

# Камаз-6560. Руководство по устройству, эксплуатации, и техническому обслуживанию и ремонту

## Оглавление

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	3
2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ .....	6
3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШАССИ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-6560.....	12
5. МАРКИРОВКА.....	18
6. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ .....	21
7.1. ДВИГАТЕЛЬ И ЕГО СИСТЕМЫ.....	41
7.1.1. Основные технические параметры и характеристики двигателей .....	41
7.1.2. Блок цилиндров, кривошипно-шатунный механизм, отбор мощности .....	49
7.1.3. Механизм газораспределения.....	63
7.1.4. Смазочная система двигателя .....	68
7.1.5. Система газотурбинного наддува и охлаждения наддувочного воздуха ....	73
7.1.6. Система охлаждения двигателя .....	78
7.1.7. Система питания топливом.....	84
7.1.8. Системы управления двигателями .....	98
7.1.9. Электронная система управления двигателями автомобиля Камаз 6560...98	
7.2. СИСТЕМА ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ХОЛОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ (ЭФУ и предпусковой подогреватель) .....	120
7.3. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ.....	129
7.4. РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА.....	136
7.5. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА .....	140
7.6. МОСТЫ .....	141
7.7. РАМА.....	154
7.8. ПОДВЕСКА .....	155
7.9. КОЛЕСА, ШИНЫ .....	159
7.10. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВКИ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ .....	162
7.11. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	165
7.12. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА.....	171

7.13. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ .....	219
7.14. КАБИНА .....	276
7.15. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ .....	317
8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ .....	327
9. ВИДЫ, ПЕРЕЧЕНЬ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ .....	351
10. РЕМОНТ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ .....	423
10.1. ДВИГАТЕЛЬ .....	423
10.2. МОСТЫ .....	431
10.3. РАМА .....	472
10.4. ПОДВЕСКА .....	472
10.5. КОЛЕСА, ШИНЫ .....	475
10.6. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....	481
10.7. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА .....	485
10.8. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ .....	490
10.9. КАБИНА .....	500
10.10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ .....	510
11. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ .....	516
12. Подогреватель предпусковой дизельный 14ТС-10 .....	544
13. ХИММОТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА .....	605
13.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	615
14. ПРИЛОЖЕНИЯ .....	630
Приложение А. Коробка передач .....	630
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ .....	647
МАРКИРОВКА .....	648

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Шасси автомобильные повышенной проходимости КАМАЗ-6560 - с колесной формулой 8х8 (рис. 1.1) - предназначены для монтажа специального оборудования, инженерных установок при эксплуатации по дорогам, рассчитанным на пропуск транспортных средств с нагрузкой на ось до 100 кН (10 тс).



Рис. 1.1. Автомобиль КАМАЗ-6560.

Шасси, изготавливаемое в исполнении «У» по ГОСТ 15150 (для поставки в районы и страны с умеренным климатом), рассчитано на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 45°С до плюс 40°С (предельное значение температуры воздуха от минус 50°С до плюс 45°С), относительной влажности воздуха до 75 % при температуре плюс 15°С.

Шасси, изготавливаемое в исполнении «Т» по ГОСТ 15150 (для поставки в страны с тропическим (сухим и влажным) климатом), рассчитано на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 10°С до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 27°С.

Автомобиль Камаз-6560 может эксплуатироваться при запыленности воздуха до 1,0 г/м<sup>3</sup>, скорости ветра до 20 м/с и в районах, расположенных на высоте до 4500 м над уровнем моря с преодолением перевалов до 4650 м, при соответствующем изменении тягово-скоростных свойств и топливной экономичности.

Шасси в комплектации тягача предназначено для эксплуатации с прицепом, имеющим:

- 1) полную массу прицепа, не превышающую величин, указанных в таблице 4.1;
- 2) тягово-сцепное устройство по ГОСТ 2349 для тягового крюка типоразмера «3» или тягово-сцепное устройство «шкворень-петля» в соответствии с Правилами №55 ЕЭК ООН. Размерность тяговой вилки - «50».
- 3) электровыводы по ГОСТ 9200 типа 24N и 24S;
- 4) пневматический привод тормозной системы, соответствующей требованиям Правил №13 ЕЭК ООН.

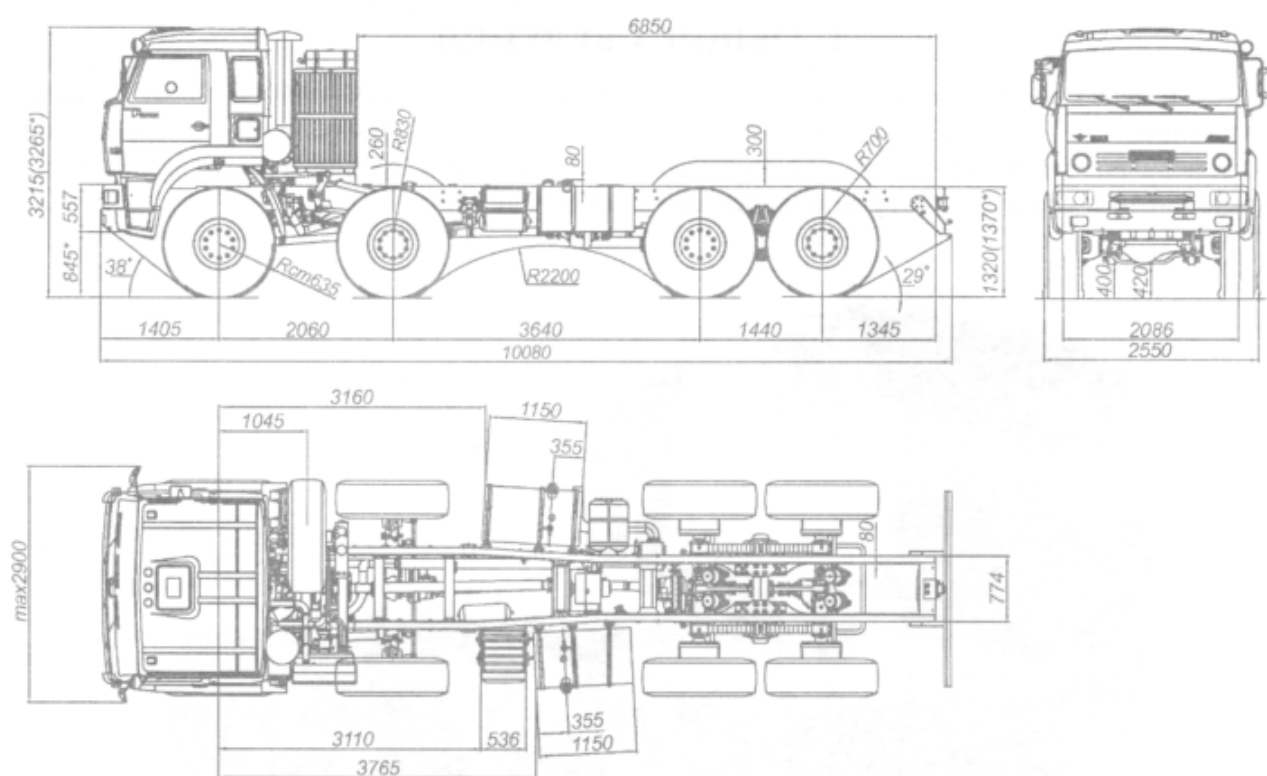


Рис. 1.2. Шасси автомобиля КАМАЗ-6560. Габаритные размеры.

При соблюдении условий температурного режима работы двигателя конструкция автомобиля обеспечивает отбор от двигателя и агрегатов трансмиссии: коробки передач и раздаточной коробки - до 40 % номинальной мощности двигателя на стоянке и до 10 % в движении.

Автомобиль рассчитан на эксплуатацию при безгаражном хранении.

Установленный ресурс автомобиля до капитального ремонта основных агрегатов при условии соблюдения всех правил эксплуатации и

обслуживания, указанных в настоящем руководстве, приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Категория условий эксплуатации	Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации	Установленный ресурс автомобиля, км, не менее
I	1	300000
II	0,9	270000
III	0.8	240000
IV	0,7	210000
V	0,6	180000

## 2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

1. Перед эксплуатацией автомобиля Камаз-6560 нужно изучить настоящее руководство.
2. Для обеспечения безупречной работы автомобиля следует применять запасные части только заводского изготовления. Установку различного оборудования и механизмов на автомобиль и его шасси следует согласовать с разработчиком и держателем конструкторской документации - с научно-техническим центром ОАО «КАМАЗ». В противном случае автомобиль не подлежит гарантийному обслуживанию.
3. Следует помнить, что для начального периода эксплуатации нового автомобиля установлен пробег 1000 км, во время которого надо соблюдать требования, указанные в разделе «Эксплуатация нового автомобиля».
4. При пуске двигателя с помощью электрофакельного устройства (ЭФУ) в случае выхода стрелки вольтметра за пределы шкалы следует немедленно отпустить кнопку ЭФУ, найти и устранить неисправность. Нельзя нажимать кнопку ЭФУ при работающем двигателе во избежание выхода из строя регулятора напряжения.
5. Пуск двигателя через розетку внешнего пуска, расположенную на левом крыле кабины, допускается от аккумуляторных батарей емкостью, не превышающей 190 А.ч, или других источников электрической энергии с напряжением, не превышающем 24 В при силе тока 0 А и 18,3 В при силе тока 1000 А.
6. Движение автомобиля Камаз-6560 нужно начинать после прогрева двигателя до температуры охлаждающей жидкости плюс 70°С.
7. В экстренных случаях допускается начинать движение при меньших температурах охлаждающей жидкости (плюс 40°С) и двигаться на низших передачах с постепенным увеличением нагрузки на двигатель до достижения нормального температурного режима.
8. При загорании сигнализатора аварийного падения давления в смазочной системе двигателя следует остановить двигатель, найти и устранить неисправность.
9. Не начинайте движение автомобиля Камаз-6560, пока не погаснут предупредительные сигналы падения давления воздуха в пневмоприводе тормозной системы и не прекратится гудение зуммера.
10. При движении частоту вращения коленчатого вала контролируйте по тахометру. Помните, что максимальный крутящий момент (предельное

тяговое усилие) двигатель развивает при частоте вращения коленчатого вала ниже номинальной (см. в технических характеристиках двигателя). Не допускайте превышения предельной частоты вращения коленчатого вала. Скорость движения на маршруте выбирайте с учетом наиболее экономичного режима работы двигателя.

11. Переключать передачи в раздаточной коробке необходимо после полной остановки автомобиля. Наличие съемного с раздаточной коробки механизма блокировки передач требует от водителей особой осторожности при ремонтных работах: трогание автомобиля с места при снятом корпусе блокировки категорически запрещается, так как при этом могут одновременно включиться две передачи в раздаточной коробке, что приводит к ее разрушению. Для исключения таких случаев болты крепления механизма блокировки заблокированы.

12. Для устранения самопроизвольного выключения высшей передачи в раздаточной коробке при отсутствии сжатого воздуха в ресиверах движение нужно осуществлять на низшей передаче, т. е. при положении I рукоятки крана управления раздаточной коробкой, либо при принудительно включенной высшей передаче винтами механизмов включения передач.

13. Нужно следить за показаниями индикатора засоренности воздухоочистителя; при срабатывании индикатора надо провести техническое обслуживание воздухоочистителя.

14. Для предотвращения возникновения трещин в бобышках блока цилиндров под болты крепления головок цилиндров необходимо предохранять резьбовые отверстия под болты от попадания жидкости или загрязнений при разборке двигателя и особенно перед установкой головок цилиндров.

15. При стоянке автомобиля Камаз-6560 необходимо отключить аккумуляторные батареи от системы электрооборудования, нажав кнопку дистанционного выключателя батарей. Кнопку надо нажимать кратковременно (не более 2 с).

16. Нельзя отключать аккумуляторные батареи выключателем батарей при работающем двигателе.

17. При проведении электросварочных работ на автомобиле аккумуляторные батареи должны быть отключены дистанционным выключателем и сняты провода с выводов «+» и Ш генератора. Провод массы сварочного аппарата должен быть подсоединен в непосредственной близости от сварного шва.

18. Нужно следить за температурой жидкости в системе охлаждения двигателя; при загорании сигнализатора аварийного перегрева жидкости надо остановить двигатель, найти и устранить неисправность.

19. Нельзя блокировать межосевой дифференциал в момент буксования колес, а также при движении по дорогам с твердым покрытием и сухим грунтовым дорогам.

20. Не разрешается движение автомобиля при включенной блокировке межколесного дифференциала на сухой твердой дороге и на повороте в связи с возможной перегрузкой полуосей и их скручиванием.

Включение блокировки необходимо производить после остановки автомобиля или при медленном прямолинейном движении.

21. При наличии на трубе реактивной штанги вмятины глубиной более 2 мм, трещины или погнутости более 3 мм на всей длине реактивную штангу надо заменить.

22. При выводе автомобиля из колеи запрещается двигаться с повернутым в крайнее положение рулевым колесом более 15 с.

23. При появлении в дорожных условиях неисправностей, связанных с утечкой охлаждающей жидкости, можно кратковременно использовать воду в системе охлаждения, но только на время следования до места, где могут быть устранены неисправности.

24. При длительном движении по грязным дорогам (с жидкой грязью) периодически нужно промывать поверхность радиатора водой с достаточным напором из шланга. Для этого следует направить струю воды на радиатор со стороны вентилятора.

25. При длительном движении по пыльным дорогам периодически продувайте сердцевину радиатора сжатым воздухом с достаточным напором из шланга. Для этого направьте струю воздуха на радиатор со стороны вентилятора.

26. Движение автомобиля по дорогам с твердым покрытием и укатанным грунтовым дорогам при давлении в шинах ниже 750 20 кПа (7,5 0,2 кгс/см<sup>2</sup>) не допускается.

27. Для предохранения шин от интенсивного износа соблюдайте величины давления воздуха в шинах в соответствии с требованиями настоящего Руководства.

28. Забор топлива автономным отопителем ф. «Webasto» осуществляется из правого топливного бака. В целях работоспособности отопителя



правый топливный бак оставить резервным, а питание топливом двигателя осуществлять из левого топливного бака.

В связи с постоянной работой по совершенствованию автомобиля, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве.

### 3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Не разрешается прогревать двигатель в закрытых помещениях с плохой вентиляцией.
2. Следует помнить, что охлаждающая жидкость ТОСОЛ, применяемая в системе охлаждения двигателя, ядовита; следует обращаться с ней осторожно во избежание отравления при попадании внутрь организма.
3. Необходимо содержать в чистоте и исправности двигатель и предпусковой подогреватель, так как замасливание картера двигателя и течь топлива могут явиться причиной пожара.
4. Открывать пробку расширительного бачка перегретого двигателя следует осторожно во избежание ожога рук паром.
5. Нельзя разбирать на автомобиле пружинные энергоаккумуляторы тормозных камер во избежание несчастных случаев. Разборку нужно производить в мастерской, используя специальные приспособления.
6. Нельзя работать под автомобилем, если он поднят домкратом без подставки.
7. Перед подъемом кабины автомобиль должен быть заторможен стояночной тормозной системой, рычаг переключения передач поставлен в нейтральное положение, двери кабины закрыты.  
  
При работе под поднятой кабиной положение ограничителя надо зафиксировать стопорной шпилькой.  
  
При опускании кабины следует убедиться в надежности закрывания гидрозапоров механизма.
8. Перед началом движения необходимо убедиться, что левое и правое запорные устройства кабины закрыты.
9. Нельзя эксплуатировать прицеп с неподсоединенными, а также неисправными тормозной и электрической системами.
10. При опускании запасного колеса нельзя находиться в зоне действия откидного кронштейна держателя.
11. Не следует двигаться накатом при выключенном двигателе и нейтральном положении рычага переключения передач, так как при этом выключаются компрессор пневмопривода тормозной системы и рулевой гидроусилитель.



#### 4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ШАССИ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-6560

Таблица 4.1.

Колесная формула	8x8
Снаряженная масса шасси, кг	14600
Максимально допустимая масса надстройки с грузом, кг	20300
	23300*
Полная масса автомобиля, кг	35000
	38000*
Полная масса буксируемого прицепа, кг	12000
Полная масса автопоезда, кг	47000
	50000*
Распределение нагрузки на дорогу шасси снаряженной массы, кг:	-
через шины колес переднего моста (мостов)	9300
через шины колес задней тележки	5300
Распределение нагрузки на дорогу автомобиля полной массой, т:	-
через шины колес переднего моста (мостов)	15000
через шины колес задней тележки	20000
	23000*
Максимальная скорость, км/ч	-
- автомобиля	90
- автопоезда	80
Контрольный расход топлива автомобиля в составе автопоезда, при скорости:	-
40 км/ч, л/100 км, не более	56
60 км/ч, л/100 км, не более	63
Наибольший угол подъема, преодолеваемого автомобилем полной массы, град.	31
Глубина преодолеваемого брода**	-
- без подготовки	1,5
- с предварительной подготовкой продолжительностью не более 10 мин, м,	1,8
Наибольшая высота вертикальной стенки, преодолеваемой	0.55

автомобилем, м	
Максимальная ширина рва, преодолеваемого автомобилем, м	1,8
Минимальный радиус поворота, м, не более	15,5
Внешний габаритный радиус поворота, м, не более	16,2
Дорожный просвет, мм	400
Объем топливных баков, л	350+350

**Примечания:**

1. Параметры даны для шасси в комплектации: без лебедки и предпускового подогревателя двигателя; кабина со спальным местом.

2. В снаряженную массу шасси входят массы:

а) неснаряженного шасси с жидкостями и смазками в узлах и агрегатах;

б) инструмента, принадлежностей и индивидуального комплекта запасных частей;

в) топлива;

г) масла и охлаждающей жидкости для двигателя.

3 В полную массу автомобиля входят массы:

а) снаряженного шасси;

б) экипажа из двух человек (100 кгх2);

в) надстройки с грузом.

4 В полную массу автопоезда входят:

а) полная масса автомобиля

б) полная масса буксируемого прицепа.

\* Параметры масс, допустимые конструкцией для движения автомобилей по дорогам, рассчитанным на пропуск транспортных средств с нагрузкой на ось до 130 кН (13 тс).

\*\* Для комплектации 6560-0001715 глубина преодолеваемого брода не более 1,1 м.

#### **4.1. СОДЕРЖАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРИБОРАХ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Таблица 4.2.

Наименование изделия	Тип, обозначение	Количество авт.,	Количество (масса в гр.) драгоценных металлов, камней							
			в одном узле, приборе ...				в автомобиле			
			серебро	золото	палладий	родий	серебро	золото	палладий	родий
Выключатель аварийной сигнализации	32.3710	1	0.2460000	-	-	-	0.24600000	-	-	-
Выключатель клавишный	ВК343-01.14	1	0,1151690	-	-	-	0,11516900	-	-	-
Выключатель клавишный	ВК343-01.12	1	0,1151690	-	-	-	0,11516900	-	-	-
Выключатель кнопочный	! 1.3704-01	3	0,2994000	-	-	-	0,89820000	-	-	-
Выключатель кнопочный с подсветкой символов	3842.3710-10.03	1	0,2033000	-	-	-	0,20330000	-	-	-
Выключатель кнопочный с подсветкой символов	3842.3710-02.04	1	0,0665000	-	-	-	0,06650000	-	-	-
Выключатель кнопочный с подсветкой символов	3842.3710-02.38	1	0,0665000	-	-	-	0,06650000	-	-	-
Выключатель кнопочный с подсветкой символов	3842.3710-02.09	2	0.0665000	-	-	-	0,13300000	-	-	-
Выключатель пжд	ВК354	1	0.3893580	-	-	-	0,38935800	-	-	-
Выключатель зажигания	1902.3704000	1	0.3044600	-	-	-	0.30446000	-	-	-
Выключатель сигналов торможения	ММ125Д-3810600 *	1	0,0637000	-	-	-	0,06370000	-	-	-
Датчик	ММ370-У-	1	0.026	-	-	-	0,026	-	-	-

давления	ХЛ		9100				91000			
Датчик сигнализатора аварийного падения давления воздуха	ММ 124 Д-3810600 *	1	0.031 9100	-	-	-	0,031 91000	-	-	-
Датчик сигнализатора аварийного падения давления масла	ММ11 Д-3810600 *	1	0,0319 10 0	-	-	-	0.0319 10 00	-	-	-
Датчик сигнализатора аварийного перегрева охлаждающей жидкости	ТМ11	1	0,1485 00 0	-	-	-	0,1485 00 00	-	-	-
Датчик указателя температуры охлаждающей жидкости	ТМ100-А	1	0,0151 95 0	-	-	-	0,0151 95 00	-	-	-
Датчик указателя уровня топлива	БМ158 Д-3806600 *	2	0,0634 00 0	-	-	-	0,1268 00 00	-	-	-
Комбинация приборов	28.3801	1	0,0184 34 4	-	-	-	0,0184 34 40	-	-	-
Переключатель электродвигателей отопителя	П147-04.11	1	0,3455 08 0	-	-	-	0,3455 08 00	-	-	-
Показывающий прибор	1211.38	1	0,0194	0,0037	-	-	0,0194	0,0037	-	-

	02	44 4	43 8			44 40	43 80		
Прерыватель контрольной лампы ручного тормоза	PC4 93- у- ХЛ	0,0 565 43 0	-	-	-	0,0 565 43 00	-	-	-
Прерыватель указателей поворота	PC9 51 А-У- ХЛ *	0,2 636 71 4	0,0 053 16 5	0,0 427 2 95	-	0,2 636 71 40	0,0 053 16 50	0,0 427 2 95	-
Регулятор напряжения	2712 .37 02	0,0 000 78 27	0,0 337 90 0	-	0,0 000 5 23	0,0 000 78 27	0,0 337 90 00	-	0,0 000 5 23
Реле	901. 374 7	0,1 370 00 0	-	-	-	1,2 330 00 00	-	-	-
Реле блокировки стартера	2612 .37 47 *	0,1 201 42 0	0,0 666 27 2	-	-	0,1 201 42 00	0,0 666 27 20	-	-
Реле стартера	738. 374 7-20	0,2 128 00 0	-	-	-	0,2 128 00 00	-	-	-
Реле управления стеклоочистителем	3502 .37 77	0,0 011 48 7	0,0 165 40 2	-	-	0,0 011 48 70	0,0 165 40 20	-	-
Реле- сигнализатор	733. 374 7-10	0,0 890 00 0	-	-	-	0,0 890 00 00	-	-	-
Стартер	СТ1	2,2	-	-	-	2.2	-	-	-



			42Б				242			
			1-				82			
			3708				0			
			00							
			0						242	
									82	
									00	
Тахометр электронный	2511.38 13	1	0,01 1630 71	0.000290 72	-	-	0.011630 71	0,000290 72	-	-

\* - допускается замена согласно перечню альтернативных изделий.

## 5. МАРКИРОВКА

### 5.1. МАРКИРОВКА АВТОМОБИЛЯ

Маркировка автомобиля КАМАЗ-6560 проводится по ГОСТ Р51980-2002 «Транспортные средства. Маркировка».

1. На правой боковине кабины в проеме двери устанавливается заводская табличка автомобиля, содержащая:

- товарный знак завода-изготовителя;
- идентификационный номер;
- ХТС - код завода-изготовителя;
- а - индекс транспортного средства (условный код модели автомобиля), состоящий из шести знаков, на месте шестого знака - вариант исполнения транспортного средства;
- b - код года выпуска (1 знак);
- с - порядковый номер автомобиля (7 знаков).

Табличка содержит также:

- к - знак соответствия (1 знак);
- n - номер «одобрения типа», маркируемого транспортного средства;
- m - максимально допустимая (полная) масса автомобиля;
- m1- максимально допустимая (полная) масса автопоезда;
- P1- максимально допустимая масса, приходящаяся на переднюю ось;
- P2- максимально допустимая масса, приходящаяся на вторую ось;
- P3- максимально допустимая масса, приходящаяся на третью ось;
- P4- максимально допустимая масса, приходящаяся на четвертую ось;
- У - максимально допустимая нагрузка, приходящаяся на седельно-сцепное устройство (для седельных тягачей);
- d - порядковый номер двигателя (7 знаков);

### 5.2. МАРКИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Каждый двигатель должен иметь маркировку, которая наносится на блоке цилиндров с правой стороны сверху в передней части двигателя.

Маркировка выполняется на табличке, которая прикрепляется к блоку цилиндров с правой стороны сверху в передней части двигателя и содержит следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение модели двигателя, состоящее из 10 знаков;
- порядковый номер двигателя, состоящий из 6 знаков;
- дата (месяц и год) выпуска, состоящая из 4 знаков.

На заводской табличке двигателей имеющих сертификат соответствия отечественным стандартам наносится - «Знак соответствия» по ГОСТ Р 50460-92.

Двигатели, имеющие международный знак официального утверждения, имеют маркировку международного знака официального утверждения в соответствии с Правилами ЕЭК ООН, состоящую из:

- круга, в котором проставлена буква "Е" и цифры "22";
- номера Правил ЕЭК ООН и номера официального утверждения (сертификата), расположенных справа от круга.

Порядковый номер двигателя и дата изготовления наносятся ударным способом. Условное обозначение модели двигателя может наноситься ударным или фотохимическим способом.

Для двигателей с V-образным ТНВД фирмы «ЯЗДА» с электронным регулятором

Модель ТНВД и дата его выпуска выбиты на табличке, прикрепленной к корпусу насоса с левой стороны.

Заводской номер ТНВД выбит на заднем торце его корпуса с правой стороны.

На ТНВД в сборе установлены три пломбы предприятия-изготовителя:

- на обе крышки секций ТНВД (2 пломбы);
- на болт верхней крышки регулятора и винт задней крышки регулятора (1 пломба).

Для двигателей с рядным ТНВД фирмы «BOSCH» с электронным регулятором

Модель ТНВД, его дата выпуска и заводской номер выбиты на табличке, прикрепленной к корпусу насоса.

Пломбирование особо ответственных соединений ТНВД выполнено нанесением краски:

- желтой:
- на секции ТНВД, краска пломбирочная нанесена только с одной стороны (8 гаек);
- на заглушку окна определения геометрического начала подачи;
- на фиксатор направляющей рейки;
- на фиксатор кулачкового вала ТНВД;
- голубой:
- на топливный насос низкого давления (ТННД);
- на заглушку корпуса ТНВД;
- на болты крепления указателя геометрического начала подачи 8-ой секции ТНВД (2 шт.).

Специальная пластмассовая пломба установлена на корпус электронного регулятора.

Для двигателей с рядным ТНВД фирмы «BOSCH» с механическим регулятором

Модель ТНВД, его дата выпуска и заводской номер выбиты на табличке, прикрепленной к корпусу насоса.

Модель регулятора выбита на табличке, прикрепленной к задней крышке регулятора.

## 6. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

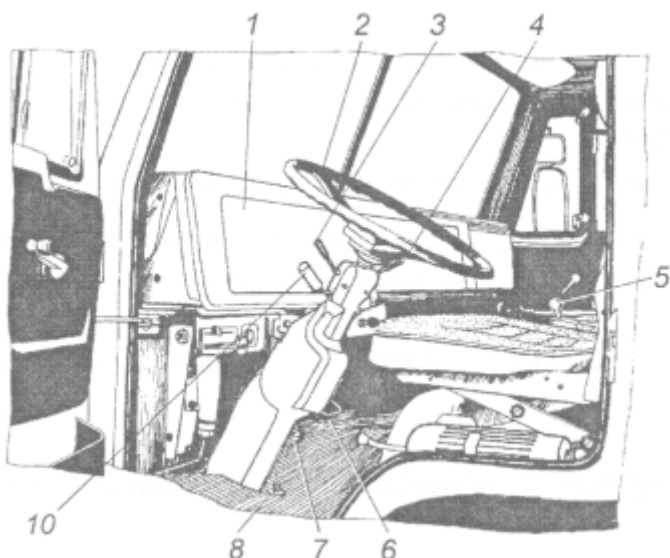


Рис. 6.1. Органы управления: 1 - панель приборов; 2 - рулевое колесо; 3 - переключатель указателя поворотов, ближнего и дальнего света; 6 - педаль подачи топлива; 7 - педаль рабочей тормозной системы; 8 - кнопка крана управления вспомогательной тормозной системой; 10 - рычаг круиз-контроля (наличие в зависимости от комплектации автомобиля).

Расположение органов управления автомобилем Камаз-6560 показано на рис. 6.1.

Комбинированный переключатель прикреплен на рулевой колонке под рулевым колесом 2 и состоит из двух рычагов переключателей: переключателя 3 света, указателей поворота, и переключателя 4 стеклоочистителя и стеклоомывателя, выключателей звуковых сигналов. На рукоятке переключателей нанесены символы включаемых потребителей электроэнергии.

Джойстик 5 механизма дистанционного управления коробкой передач находится справа от сиденья водителя.

Педаль 6 подачи топлива установлена в кронштейне на полу кабины (а), справа от рулевой колонки.

Тормозная педаль 7 расположена под панелью приборов, справа от рулевой колонки.

Кнопка 8 крана управления вспомогательной тормозной системой расположена на полу кабины.

Рычаг 10 круиз-контроля выполняет несколько функций в зависимости от положения переключателя круиз-контроля /ограничения скорости, режима работы автомобиля и двигателя.

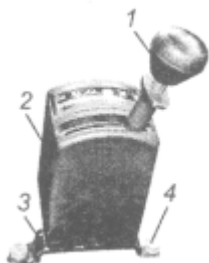


Рис. 6.2. Джойстик: 1 - рычаг; 2 - корпус; 3 - кронштейн; 4 - болт с шайбой.

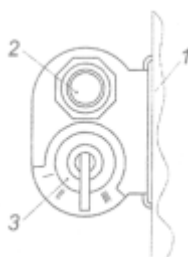


Рис. 6.3. Управление ПЖД-30: 1 - боковина кабины правая; 2 - кнопка выключателя электронагревателя ПЖД; 3 - переключатель ПЖД

На правой боковине кабины находятся органы управления подогревателем ПЖД-30 (рис. 6.3).

Над лобовым стеклом расположена надоконная полка, на которой размещены:

- магнитола и громкоговоритель (для некоторых комплектаций);
- центральная полка (для мелких предметов);
- вещевой ящик. Для открывания дверцы ящика потяните на себя верхний край защелки (рычажок) замка и откиньте дверцу. Для закрывания дверцы потяните на себя рычажок замка, прижмите дверцу с определенным усилием до полного прилегания и отпустите рычажок.

Рычаг 1 (рис. 6.4) переключателя света и указателей поворота расположен с левой стороны комбинированного переключателя. При перемещении рычага в положение I включаются указатели правого

поворота, в положение II - указатели левого поворота тягача и прицепа. Переключатель имеет автоматическое устройство для возвращения рычага в нейтральное положение по окончании поворота и возвращении рулевого колеса в положение, соответствующее движению автомобиля Камаз-6560 по прямой.

При положении O рычага 1 переключателя и одновременном положении II центрального переключателя 9 (рис. 6.6) включается ближний свет фар, в положении IV рычага - дальний свет фар.

Кроме того, имеется нефиксированное положение III рычага переключателя для сигнализации светом фар, которое включается независимо от положения центрального переключателя.

Рычаг 2 переключателя стеклоочистителя и стеклоомывателя расположен с правой стороны комбинированного переключателя. При перемещении рычага в А и В фиксированные положения включаются соответственно большая и малая скорости стеклоочистителя.

Переключатель стеклоомывателя имеет нефиксированное положение Д.

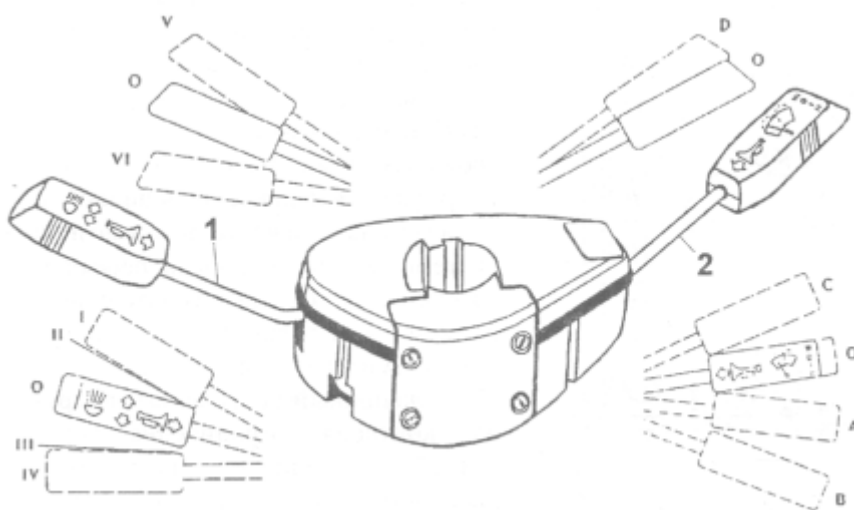


Рис. 6.4. Комбинированный переключатель: 1 - рычаг переключателя света и указателей поворота; 2 - рычаг переключателя стеклоочистителя и омывателя. Положения рычагов переключателя: I - Включен указатель правого поворота; II - Включен указатель правого поворота (нефиксированное); III - Включен указатель левого поворота (нефиксированное); IV - Включен указатель левого поворота; V - Мигание дальним светом (нефиксированное); VI - Включен дальний свет; O - Все выключено; А - Первая скорость стеклоочистителя; В - Вторая скорость стеклоочистителя; С - Прерывистый режим работы стеклоочистителя; D - Включен стеклоомыватель (нефиксированное).

Электрoзвуковой сигнал включается при перемещении рукояток рычагов 1 и 2 по направлению к рулевой колонке.

Расположение контрольно-измерительных приборов, оборудования и органов управления специальным оборудованием изображено на рис. 6.5.

На панели приборов (рис. 6.5) расположены:

- блок 1 контрольных ламп электронных систем автомобиля;
- щиток 2 контрольно-измерительных приборов;
- панель 3 выключателей;
- вещевого ящик 4;
- блок 5 предохранителей;
- нижний щиток 6;
- кнопка 7 дистанционного выключателя масс аккумуляторных батарей.

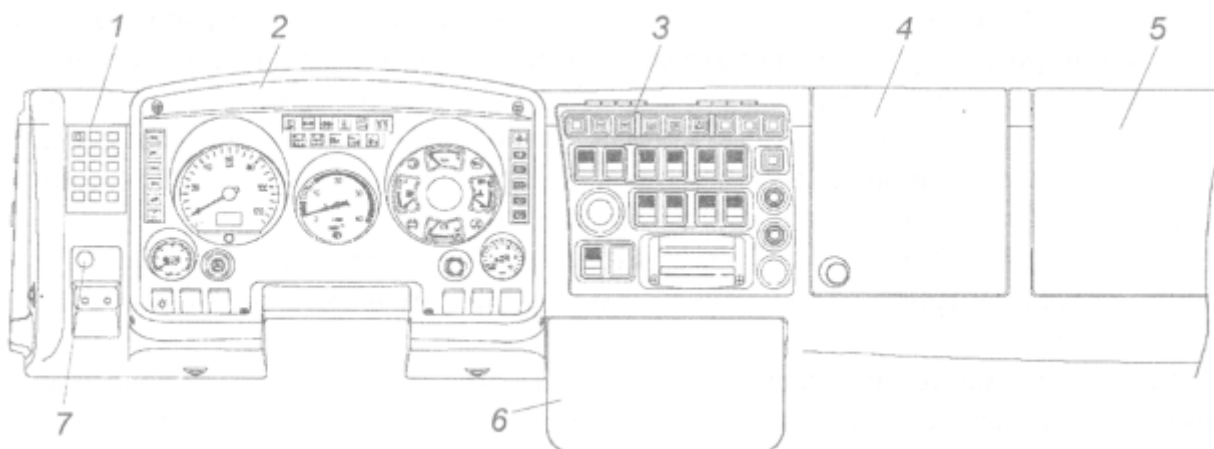


Рис. 6.5. Панель приборов ф. «ИКАР-ЛТД»: 1 - блок контрольных ламп электронных систем автомобиля; 2 - щиток приборов; 3 - панель выключателей; 4 - ящик вещевого; 5 - блок предохранителей; 6 - нижний щиток; 7- кнопка дистанционного выключателя массы аккумуляторных батарей.



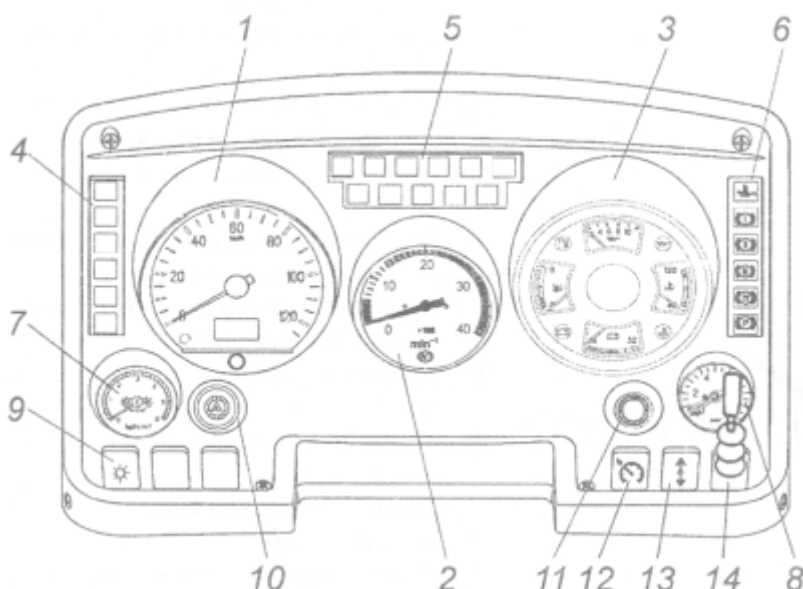


Рис. 6.6. Щиток приборов ф. «ИКАР-ЛТД»: 1 - спидометр электронный; 2 - тахометр электронный; 3 - комбинация приборов; 4 - блок контрольных ламп левый; 5 - блок контрольных ламп центральный; 6 - блок контрольных ламп правый; 7 - манометр (указатель давления в шинах); 8 - указатель давления в тормозной системе; 9 - центральный переключатель света; 10 - выключатель аварийной сигнализации; 11 - выключатель освещения щитка приборов; 12 - клавишный переключатель круиз - контроля/ограничения скорости; 13 - клавишный переключатель диагностики двигателя; 14 - рычаг ретардера.

На щитке приборов ф. «ИКАР-ЛТД» (рис. 6.6) размещены:

- электронный спидометр 1 со счетчиком общего пробега и индикацией астрономического времени или суточного пробега. Правила пользования электронным спидометром изложены в паспорте, прилагаемом к автомобилю Камаз-6560.

- тахометр 2. При движении автомобиля Камаз-6560 стрелка тахометра должна находиться в правой части зеленого поля. Когда двигатель теряет мощность, то увеличивается расход топлива - стрелка находится на черном поле. *На красные поля стрелка заходить не должна - это опасные для двигателя режимы;*

- комбинация 3 приборов, в которой размещены (рис. 6.7):

- а) указатель 1 давления масла в смазочной системе двигателя. Давление масла при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя должно быть равно 400-550 кПа (4-5,5 кгс/см<sup>2</sup>), а при минимальной частоте вращения - не менее 98,1 кПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>). Контрольная лампа 2 аварийного давления масла с красным светофильтром загорается при падении давления в смазочной системе до 40-80 кПа (0,4-0,8 кгс/см<sup>2</sup>);

б) указатель 3 температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Контрольная лампа 4 с красным светофильтром загорается при повышении температуры до (98-104) °С. Нормальная температура охлаждающей жидкости 80 - 95 °С;

в) вольтметр 5 показывает напряжение в бортовой сети автомобиля Камаз-6560. Контрольная лампа 6 с красным светофильтром загорается при разряде аккумуляторной батареи;




г) указатель 7 уровня топлива в баке. Контрольная лампа 8 с оранжевым светофильтром загорается при уменьшении количества топлива в баке до 1/8 его полной вместимости.



Рис. 6.7. Комбинация приборов: 1 - указатель давления масла; 2 - контрольная лампа аварийного давления масла; 3 - указатель температуры охлаждающей жидкости; 4 - контрольная лампа аварийной температуры охлаждающей жидкости; 5 - вольтметр; 6 - контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи; 7 - указатель уровня топлива в баке; 8 - контрольная лампа резерва топлива.

Шкалы приборов представлены в виде цветовых зон. Каждая цветовая зона имеет определенный интервал значений контролируемого параметра.

Расшифровка зон указателей комбинации приборов:

Зона зеленого цвета -   
Зона желтого цвета -   
Зона красного цвета - 

Интервалы значениями цветовых зон для каждого прибора, входящего в комбинацию приборов, указаны в таблице 6,1.

Таблица 6.1.

Указатель напряжения		Указатель уровня топлива	
Красная 16-26 В Зеленая 26-30,5 В Желтая 30,5-32 В		Красная 0-1/4 Желтая 1/4-1/2 Зеленая 1/2-П	

Указатель температуры	
Красная 40-50°C Желтая 50-75°C Зеленая 75-100°C Желтая 100-105°C Красная 105-120°C	

- блок 4 контрольных ламп центральный;
- блок 5 контрольных ламп левый;
- блок 6 контрольных ламп правый;
- манометр 7 (указатель давления в шинах);
- указатель 8 давления в тормозной системе. Верхняя стрелка (цвет белый) показывает давление воздуха в контуре I, нижняя (цвет красно - оранжевый) - в контуре II пневматического привода тормозов; номинальное давление воздуха в пневмоприводе (6,5... 8,0 кгс/см<sup>2</sup>);
- центральный переключатель 9 света;
- выключатель 10 аварийной сигнализации. При нажатии кнопки загораются прерывистым светом все указатели поворотов, а также сигнальная лампа, встроенная в ручку выключателя;
- выключатель 11 освещения щитка приборов. Включает и регулирует степень освещенности приборов;
- клавишный переключатель 12 круиз - контроля/ограничения скорости. Переключатель обеспечивает два режима работы:
  - режим возможной активации круиз - контроля - в нажатом верхнем положении переключателя;
  - режим возможной активации ограничения максимальной скорости движения - в нажатых среднем или нижнем положениях переключателя;
- переключатель 13 диагностики двигателя. В верхнем и нижнем нефиксированных положениях переключателя электронный блок управления двигателем находится в режиме диагностики. В среднем

фиксированном положении переключателя режим диагностики выключен;

- рычаг 14 ретардера (гидрозамедлителя). Перемещайте рычаг ретардера (переключателя уровня торможения), расположенный на щитке приборов, в положения 1-3, в зависимости от необходимого уровня притормаживания.

Как вариант, возможна установка клавишного переключателя ретардера. Для активации ретардера в верхней правой части панели выключателей установлен выключатель ретардера 1, который имеет два фиксированных положения и обеспечивает два режима работы:

0 - торможение ретардером не задействовано

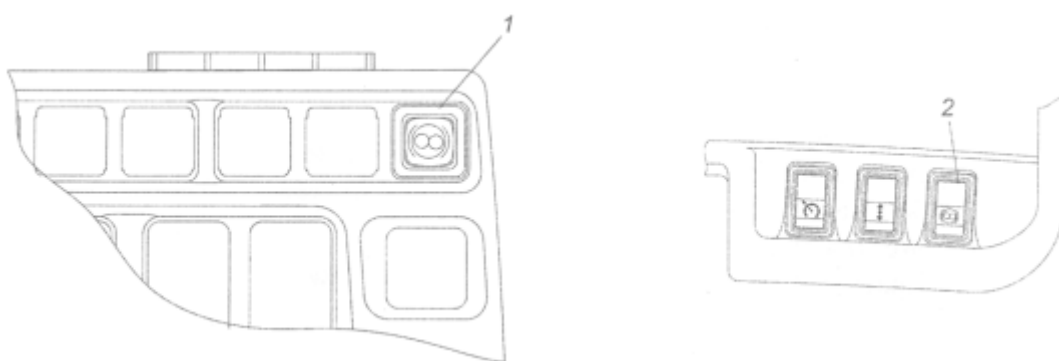
1 - торможение ретардером задействовано в зависимости от положения переключателя ретардера 2.

Переключатель ретардера 2 имеет три фиксированных положения и обеспечивает три режима работы:



1 - первая ступень торможения (25% эффективности торможения гидрозамедлителем)













2 - вторая ступень торможения (50% эффективности торможения гидрозамедлителем);




3 - третья ступень торможения (100% эффективности торможения гидрозамедлителем).





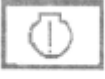


Лампы контрольные, расположенные в центральном блоке на щитке приборов:

	Контрольная лампа включения дальнего света фар (цвет -		Контрольная лампа включения электронагревателя подогрева топлива в топливозаборнике
---	--	---	---

	синий)		(цвет - оранжевый)
	Контрольная лампа указателей поворота автомобиля (цвет - зеленый, прерывистый)		Контрольная лампа диагностики АБС тягача (цвет - оранжевый)
	Контрольная лампа указателей поворота прицепа (цвет - зеленый, прерывистый)		Контрольная лампа диагностики АБС прицепа (цвет - оранжевый)
	Контрольная лампа засоренности воздушного фильтра (цвет - красный)		Контрольная лампа включения КОМ (цвет - зеленый)
	Контрольная лампа готовности ЭФУ (цвет - оранжевый)		Контрольная лампа гидрозамка кабины (цвет - красный)
Лампы контрольные, расположенные в правом блоке на щитке приборов:		Лампы контрольные, расположенные в левом блоке на щитке приборов:	
	Контрольная лампа аварийной температуры масла в теплообменнике (цвет - красный)		Контрольная лампа включения блокировки межосевого дифференциала мостов (цвет - оранжевый)
	Контрольная лампа о падении давления в ресиверах контура I (цвет - красный, при включении звучит зуммер)		Контрольная лампа включения блокировки межколесного дифференциала (цвет - оранжевый)
	Контрольная лампа о падении давления в ресиверах контура II (цвет - красный, при включении звучит зуммер)		Контрольная лампа включения понижающей передачи раздаточной коробки (цвет - красный)
	Контрольная лампа о падении давления в ресиверах контура III (цвет - красный, при включении звучит зуммер)		Контрольная лампа блокировки межосевого дифференциала раздаточной коробки (цвет - красный)

	<i>Контрольная лампа о падении давления в ресиверах контура IV (цвет — красный, при включении звучит зуммер)</i>		<i>Лампа выключения электромагнитной муфты привода вентилятора (цвет - оранжевый)</i>
	<i>Контрольная лампа включения стояночной тормозной системы (цвет — красный, прерывистый)</i>		-

Лампы контрольные, расположенные в блоке контрольных ламп электронных систем автомобиля на панели приборов (рис. 6.5):

	<i>Лампа включения ретардера (гидрозамедлителя) (цвет - красный)</i>
	<i>Лампа контрольная температуры масла в трансмиссии (цвет - красный)</i>
	<i>Лампа контрольная диагностики двигателя (цвет - красный)</i>
	<i>Контрольная лампа неисправности в системе основного насоса рулевого управления (правый) (цвет - красный)</i>
	<i>Контрольная лампа неисправности в системе дублирующего насоса рулевого управления (левый) (цвет - красный)</i>

На панели выключателей (рис. 6.8) расположены:

- клавишные переключатели и кнопочные выключатели;
- рычаги 10 и 11 управления отопителем, и вентиляцией кабины. Верхним рычагом включайте и регулируйте нагрев воздуха, поступающего из отопителя, а нижними управляйте распределением этого воздуха в кабине. В крайнем правом положении нижних рычагов обеспечивается подача воздуха только к стеклам, в положении КАБИНА воздух подается к стеклам и ногам водителя и пассажира. Промежуточные положения позволяют менять эффективность обогрева. Включение подачи воздуха - клавишным переключателем на панели

выключателей при положении I и II (рис. 6.12) ключа в замке выключателя приборов и стартера.

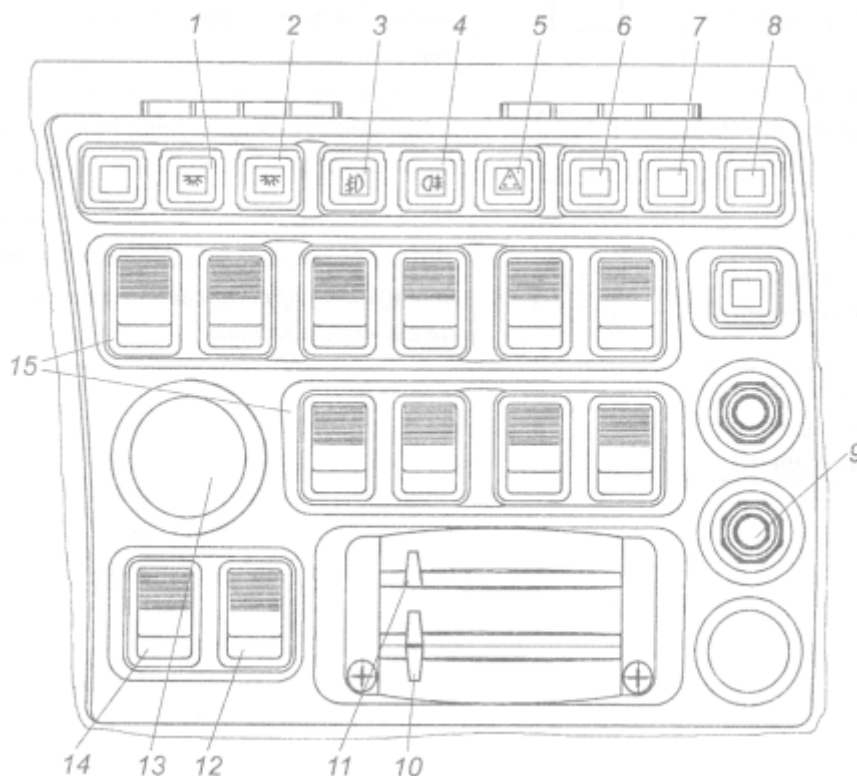


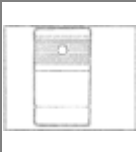










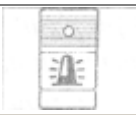

Рис. 6.8. Панель выключателей ф. «ИКАР-ЛТД»: 1, 2 - выключатель плафонов; 3 - выключатель противотуманных фар; 4 - выключатель заднего противотуманного фонаря; 5 - выключатель фонарей автопоезда; 6 - выключатель дополнительных фар; 7 - выключатель коробки отбора мощности; 8 - выключатель выбора программы трансмиссии; 9 - кнопка выключателя ЭФУ; 10, 11 - рычаги управления отопителем и вентиляцией кабины; 12, 14 - выключатель; 13 - заглушка (для отдельных комплектаций автомобилей - электромеханический корректор фар); 15 - клавишные выключатели/переключатели.

Выключатели кнопочные, размещенные на панели выключателей:

- выключатели 1 и 2 плафонов;
- выключатель 3 противотуманных фар;
- выключатель 4 заднего противотуманного фонаря. Задний противотуманный фонарь включается нажатием на кнопку только при включенном свете передних противотуманных фар и выключается при повторном нажатии на кнопку;
- выключатель 5 фонарей автопоезда;

- кнопка 6 выключателя дополнительных фар;
- кнопка 7 выключателя коробки отбора мощности;
- кнопка 8 выбора программ коробки передач;
- кнопка 9 выключателя ЭФУ. При удержании кнопки в нажатом состоянии в течение некоторого времени должна загореться лампа в блоке контрольных ламп, сигнализирующая о готовности ЭФУ к пуску двигателя.

Переключатели клавишные, расположенные на панели выключателей приборов:

	Выключатель стабилизатора напряжения (для отдельных комплектаций автомобиля)		Выключатель блокировки колес
	Переключатель муфты привода вентилятора в системе отопления		Выключатель электронагревателя подогрева топлива в ФТОТ и ФГОТ
	Выключатель диагностики АБС		Переключатель электронагревателя подогрева топлива в топливных баках. Выключатель электронагревателя подогрева топлива в топливном баке
	Переключатель электродвигателей отопителя		Выключатель электромагнитной муфты привода вентилятора в системе охлаждения
	Выключатель обогрева зеркал заднего вида		Выключатель блокировки межосевого дифференциала мостов (для отдельных комплектаций автомобиля)
	Переключатель прожектора		Выключатель проблесковых маяков
	Переключатель топливных баков		-

**Внимание!** Количество и порядок расположения клавишных переключателей и выключателей находится в зависимости от комплектации автомобиля



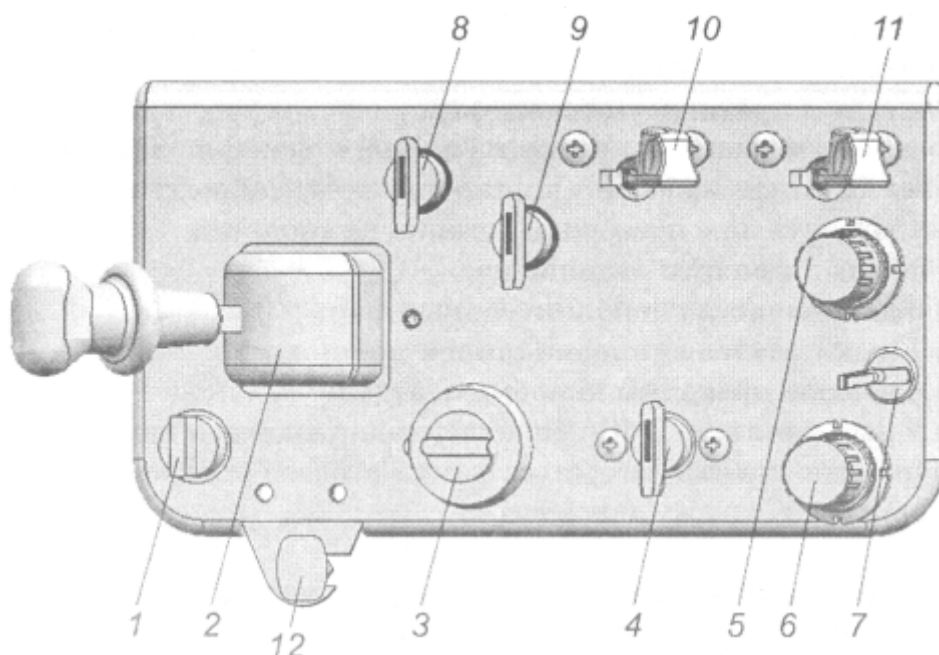


Рис. 6.9. Нижний щиток.

Нижний щиток панели приборов (рис. 6.9) установлен под панелью выключателей. На нем расположены:

- рукоятка 1 крана регулирования рулевой колонки;
- рукоятка 2 крана управления стояночным тормозом, которая имеет два фиксированных положения: левое - стояночный тормоз включен, правое - стояночный тормоз выключен. Если тормозная система автомобиля Камаз-6560 рассчитана на работу с прицепом, то в промежуточных положениях осуществляется притормаживание тягача и прицепа. При переведении рукоятки крана далее левого фиксированного положения до упора происходит растормаживание прицепа при сохранении включенной стояночной тормозной системы автомобиля, что позволяет проконтролировать возможность удержания автопоезда на уклоне только с помощью стояночной тормозной системы. Для перевода далее левого фиксированного положения рукоятку крана управления стояночным тормозом необходимо утопить;
- рукоятка-выключатель 3 или таймер с ручкой управления отопителем AirTop 2000 (для отдельных комплектаций);
- рукоятка 4 крана управления раздаточной коробкой;
- микрорегулятор 5 низкого давления воздуха в шинах;
- микрорегулятор 6 высокого давления воздуха в шинах;

- переключатель 7 распределителя давления воздуха в шинах (Переключатель распределителя имеет два положения. Правое - соответствует повышению давления воздуха в шинах. Левое - соответствует снижению давления воздуха в шинах);
- выключатель 8 коробки отбора мощности;
- выключатель 9;
- кран 10 управления блокировкой межосевого дифференциала мостов;
- кран управления 11 блокировкой межосевого дифференциала раздаточной коробки;
- пластиковая рукоятка рычага останова двигателя 12, как вариант установка металлической рукоятки.

Автомобили Камаз-6560 укомплектованы автономным воздушным отопителем Air Top ф. «Webasto». Управление отопителем осуществляется поворотной ручкой-выключателем. Ручка находится на дополнительной панели приборов (см. рис. 6.9). Правила пользования отопителем изложены в руководстве по эксплуатации автономного отопителя кабины, прилагаемом к автомобилю Камаз-6560. Схема подключения автономного отопителя представлена на рисунке 6.10.

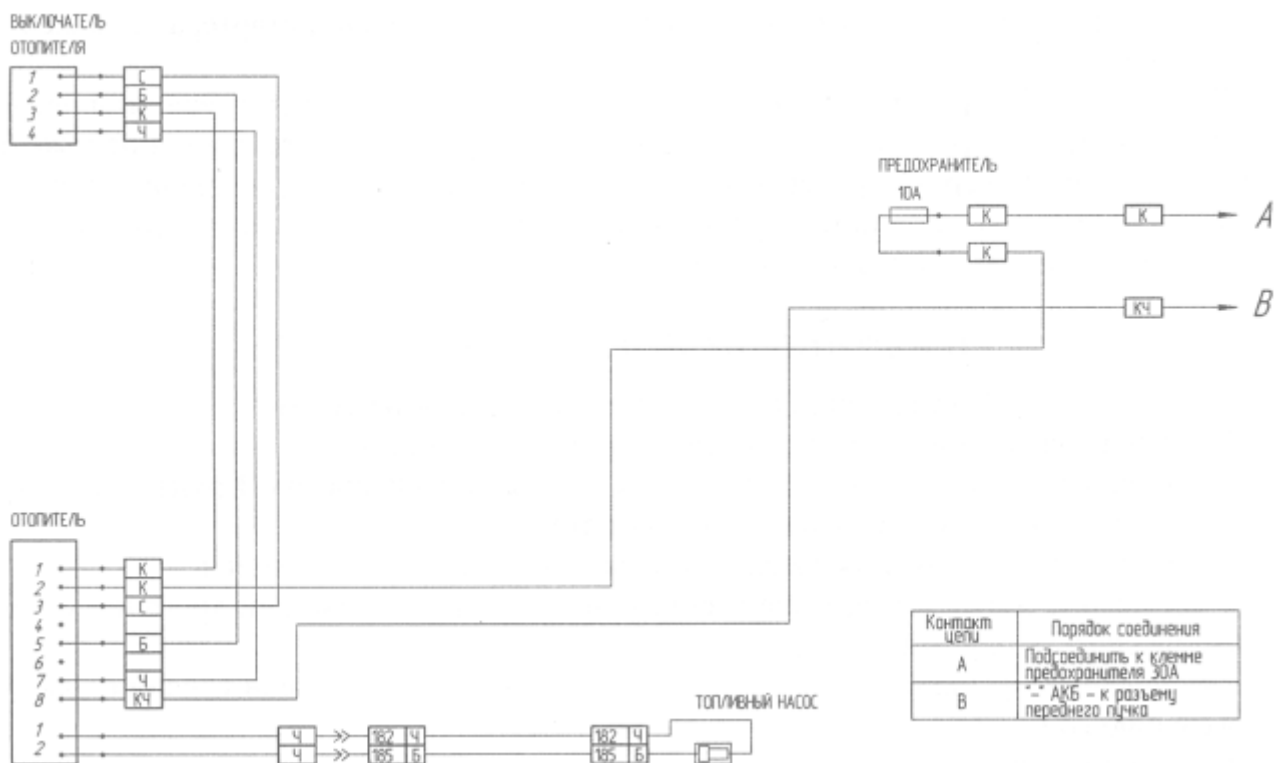


Рис. 6.10. Электрическая схема подключения автономного отопителя кабины Air Top.

## КЛЮЧИ АВТОМОБИЛЯ И ПРОТИВОУГОННОЕ УСТРОЙСТВО



Рис. 6.11. Комплект ключей. Рис. 6.12. Выключатель приборов и стартера с противоугонным устройством.

### Ключи автомобиля

К каждому автомобилю прилагается два комплекта ключей. В каждом комплекте по два ключа (рис. 6.11). Ключ I для выключателя приборов и стартера, ключ II - для дверей кабины. На каждом ключе выбиты номер и серия.

### Противоугонное устройство

На автомобилях установлен выключатель приборов и стартера с противоугонным устройством (рис. 6.12), которое блокирует рулевое управление фиксацией вала рулевой колонки. Разборка устройства без специального инструмента невозможна. Ключи замка имеют 1000 различных шифровых комбинаций

Ротор замка может быть повернут ключом от нулевого положения в два положения вправо и в одно положение влево.

При положении ключа:

0 - все выключено;

1 - включены цепи контрольно-измерительных приборов;

II - включены цепи контрольно-измерительных приборов и стартера, положение нефиксированное;

III - включено противоугонное устройство, цепи приборов и стартера отключены. Для включения противоугонного устройства следует повернуть ключ в положение III и вынуть его, затем повернуть рулевое колесо в любом направлении до щелчка. Для выключения противоугонного устройства нужно вставить ключ, слегка покачать рулевое колесо вправо-влево, повернуть ключ в положение «0».

## ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Электронная система управления двигателем

Электронная система управления двигателем обеспечивает:

- функции автоматического поддержания постоянной скорости («Круиз - контроль»);
- возможность контролировать работу двигателя;
- возможность увеличения средней безопасности скорости движения;
- улучшение динамики разгона и снижение расхода топлива при трогании с места и движении на скользких участках дорог;
- выполнение функций ограничения максимальной скорости или ограничения скорости по желанию водителя.

Система содержит:

- электронный блок управления,
- электромагнит рейки ТНВД, втягивающий электромагнит и датчики (см. рис. 7.38, 7.39):
- датчик частоты вращения коленчатого вала;
- датчик частоты вращения кулачкового вала;
- датчик температуры охлаждающей жидкости;
- датчик температуры топлива;
- датчик давления и температуры наддувочного воздуха;
- переключатель круиз - контроля/ограничения скорости;
- переключатель режима диагностики;
- рычаг круиз-контроля;
- кнопку вспомогательной тормозной системы;
- контрольную лампу диагностики двигателя;
- педаль подачи топлива;

- датчик педали тормоза;
- датчик стояночного тормоза;
- клапан аварийного останова двигателя.

Кроме основных режимов работы (управление подачей топлива, вспомогательным тормозом) система выполняет ряд функций, обеспечивающих дополнительные потребительские качества автомобиля Камаз-6560.

#### Регулирование холостых оборотов

В режиме холостого хода регулирование холостых оборотов позволяет осуществлять:

- быстрый прогрев двигателя;
- быструю прокачку тормозной системы;
- лучшее управление переменной мощностью на выходном валу в режиме отбора мощности (возможность установки различных значений холостых оборотов двигателя в зависимости от режима работы или применяемого типа коробки отбора мощности (например, для одной коробки отбора мощности  $1000 \text{ мин}^{-1}$ , для другой  $1200 \text{ мин}^{-1}$  и т.д.)).

Управление оборотами двигателя производится на неподвижном автомобиле.

Управление оборотами холостого хода осуществляйте рычагом 10 круиз-контроля, расположенным на рулевой колонке (рис. 6.1). Для увеличения частоты вращения потяните рычаг круиз-контроля вверх в направлении стрелки «+», для уменьшения - вниз в направлении стрелки «-». Возврат к предустановленной частоте вращения производится приведением переключателя, расположенного на рычаге, в положение «Сброс», воздействием на педаль сцепления или тормоза, либо воздействием на кнопку вспомогательной тормозной системы.

#### Поддержание установленной скорости движения («Круиз - контроль»)

В режиме круиз-контроля происходит поддержание на заданном уровне скорости движения автомобиля за счет управления оборотами двигателя. Режим может активизироваться при скорости автомобиля не менее 25 км/ч.

Управление режимом круиз-контроля осуществляйте с помощью рычага 10 круиз-контроля, расположенного на рулевой колонке (рис. 6.1).

Активация режима круиз-контроля происходит при не нажатом положении переключателя 12 круиз-контроля/ограничения скорости (см. рис. 6.6).

При достижении нужной скорости движения необходимо привести переключатель, находящийся на рычаге круиз-контроля, в положение «Память». Установленная таким образом скорость будет поддерживаться автомобилем без воздействия на педаль подачи топлива.

Для увеличения скорости круиз-контроля потяните рычаг вверх в направлении стрелки «+», для уменьшения - вниз в направлении стрелки «-». В случае необходимости временно увеличить скорость движения автомобиля, нажмите на педаль подачи топлива. После отпущения педали автомобиль автоматически понизит скорость до установленной скорости круиз-контроля.

Выключение режима круиз-контроля производится приведением переключателя, расположенного на рычаге, в положение «Сброс», при воздействии на педаль сцепления, тормоза или кнопку вспомогательной тормозной системы.

После выключения замка «зажигания» запомненное значение скорости стирается. **ВНИМАНИЕ!**

*Во избежание возможных повреждений автомобиля и для личной безопасности не рекомендуется использовать режим круиз-контроля в следующих случаях:*

- *на извилистых дорогах, при трудных условиях движения, при движении с переменными скоростями т.д., когда невозможно удержать автомобиль на постоянной скорости движения;*
- *на скользких дорогах.*

Режим ограничения скорости движения

В режиме ограничения скорости движения можно установить требуемое предельное значение скорости движения. Режим активизируется при скорости автомобиля не менее 25 км/ч.

Управление режимом ограничения скорости осуществляйте рычагом 10 круиз-контроля, расположенным на рулевой колонке (см. рис. 6.1).

Активация режима ограничения скорости движения происходит при нажатом положении переключателя 12 круиз-контроля/ограничения скорости (см. рис. 6.6).

При достижении нужной скорости движения необходимо привести переключатель, находящийся на рычаге, в положение «Память». Для повышения достигнутого ранее порога ограничения скорости движения потяните рычаг вверх в направлении стрелки «+», для понижения - вниз в направлении стрелки «-».

Выключение режима ограничения скорости происходит при воздействии на переключатель «Сброс».

После выключения замка «зажигания» запомненное значение скорости стирается.

### Режим диагностики двигателя

Режим диагностики двигателя служит для контроля работы двигателя и выдачи кодов неисправности - блинк-кодов.

Включение режима диагностики двигателя осуществляется переключателем диагностики двигателя, расположенным на панели приборов.

После включения зажигания лампа диагностики двигателя, расположенная на щитке приборов, загорается на 3 с. Если лампа диагностики продолжает гореть, или она загорается при работе двигателя, это означает, что в системе управления двигателем произошла неисправность. Информация о данной неисправности хранится в электронном блоке и может быть прочитана с помощью диагностического прибора или с помощью лампы диагностики. После устранения неисправности лампа диагностики гаснет.

Диагностика двигателя проводится нажатием и удерживанием выключателя 13 режима диагностики (см. рис. 6.6) в верхнем или нижнем нажатом положении более 2 с. После отпущения выключателя режима диагностики лампа диагностики промигает блинк-код неисправности двигателя в виде нескольких длинных вспышек (первый знак блинк-кода) и нескольких коротких вспышек (второй знак блинк-кода).

Перечень возможных ошибок и неисправностей, их блинк-коды и рекомендуемые действия при этом приведены в таблицах 7.4 и 7.5 раздела «Двигатель».

При следующем нажатии на выключатель режима диагностики будет мигать блинк-код следующей неисправности. Таким образом, выводятся все неисправности, хранящиеся в электронном блоке. После вывода последней запомненной неисправности блок начинает заново выводить первую неисправность.

Для стирания выводимых лампой диагностики блинк-кодов из памяти блока управления при нажатом выключателе режима диагностики включите зажигание и после этого удерживайте выключатель режима диагностики еще около 5 с.



## 7.1. ДВИГАТЕЛЬ И ЕГО СИСТЕМЫ

### 7.1.1. Основные технические параметры и характеристики двигателей

На автомобилях КАМАЗ-6560 данных комплектаций применяются:

- двигатели уровня EURO-2 моделей 740.35-400, 740.37-400
- коробки передач фирмы «ZF» (Германия) моделей 6HP602 и 6HP902 (соответственно).

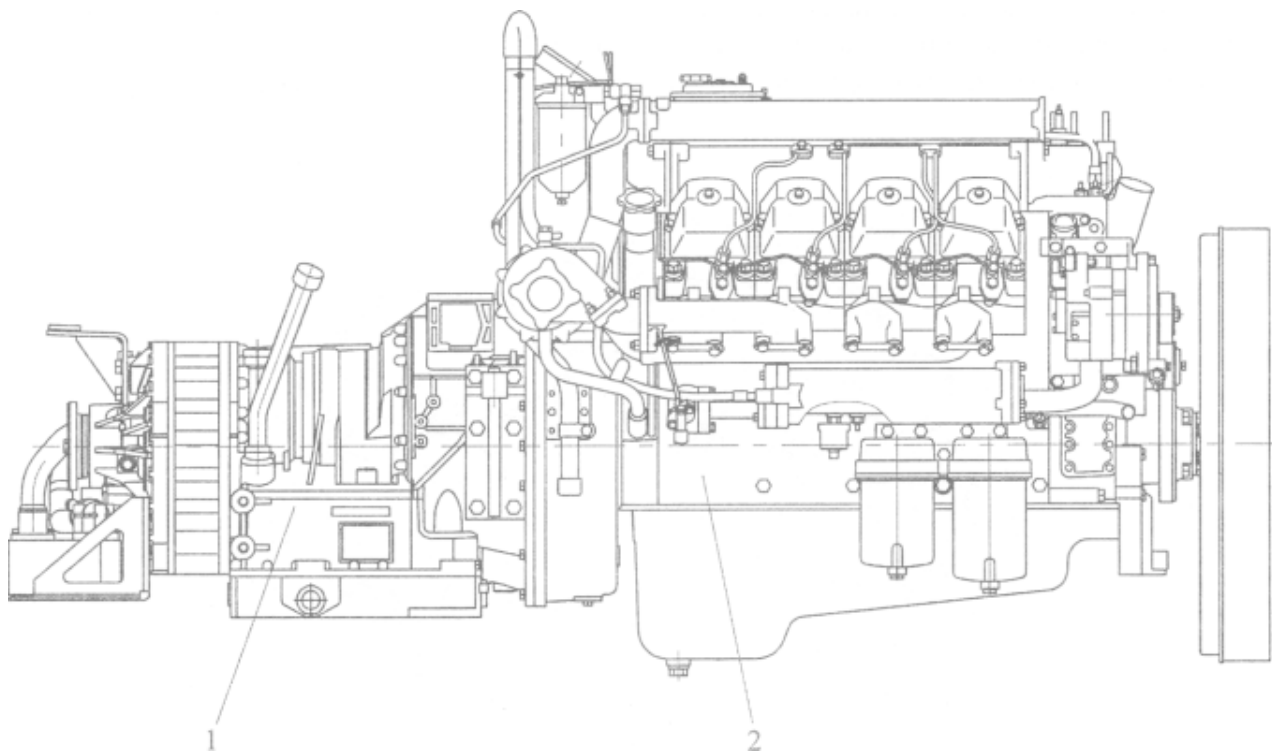
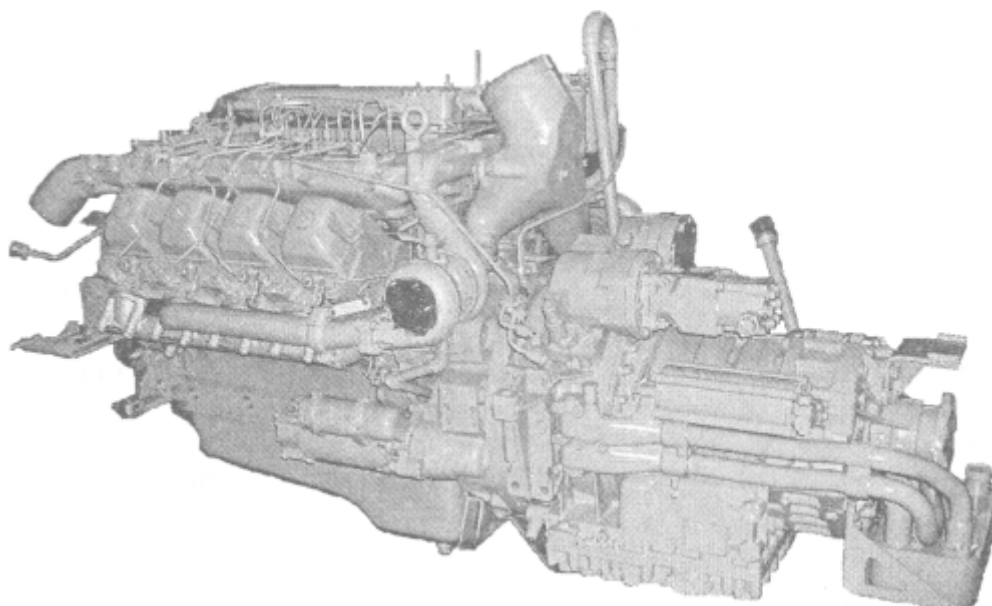


Рис. 7.1. Силовой агрегат, вид справа: 1 - коробка передач; 2 - двигатель.



**Рис. 7.2. Силовой агрегат, вид слева.**

Базовой деталью двигателя является блок цилиндров, на котором установлены и закреплены агрегаты и детали. В расточки полублоков установлены гильзы цилиндров «мокрого» типа. Сверху гильзы цилиндров закрыты головками, отдельными на каждый цилиндр. Снизу блок цилиндров закрыт масляным картером.

В блоке цилиндров на пяти подшипниках скольжения расположен распределительный вал. Коленчатый вал установлен в нижней части блока.

Система охлаждения жидкостная, закрытого типа, рассчитана на применение низко-замерзающей охлаждающей жидкости.

Система смазки - комбинированная.

Система питания - разделенного типа с V-образным или рядным насосом высокого давления с механическим или электронным регулятором.

Система охлаждения наддувочного воздуха с охладителем типа воздух-воздух.

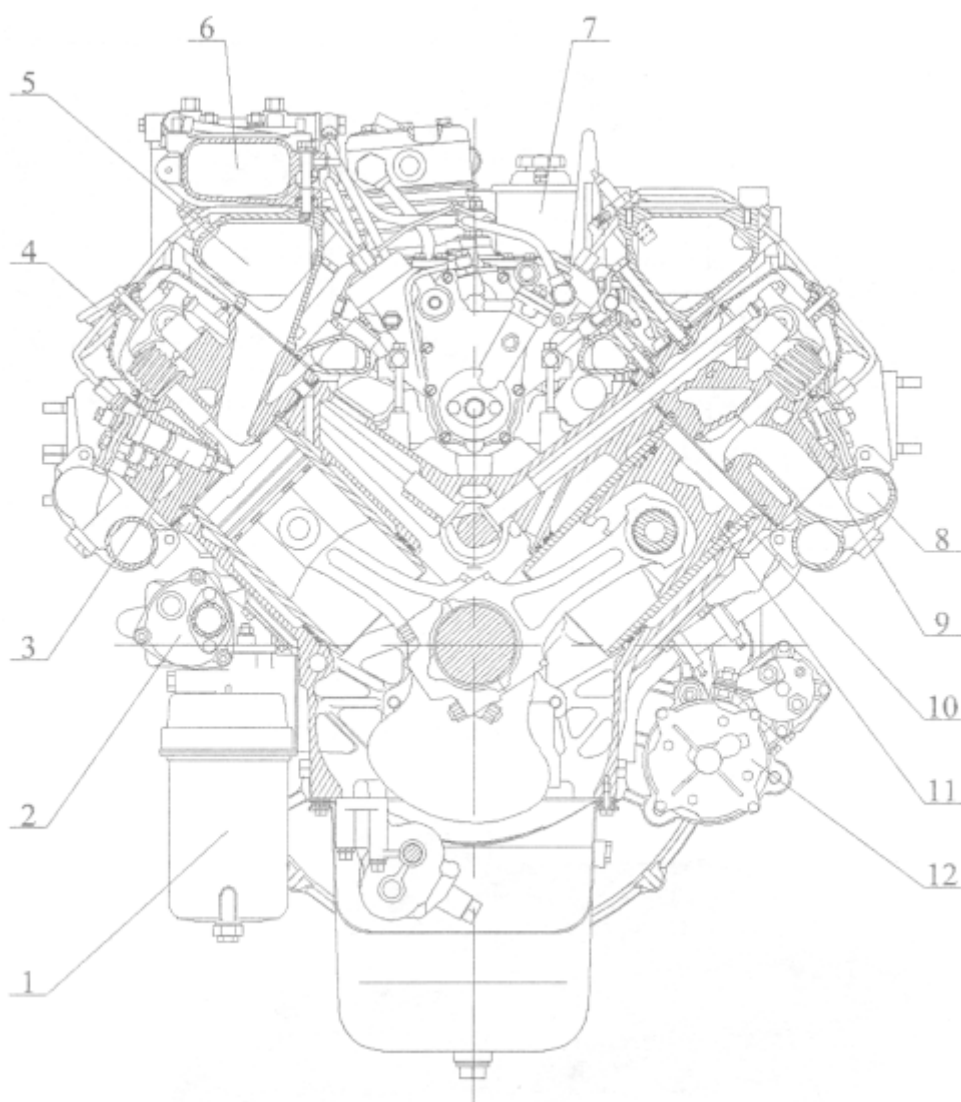


Рис. 7.3. Поперечный разрез двигателя с V-образным ТНВД «ЯЗДА»: 1 - фильтр масляный; 2 - жидкостно - масляный теплообменник; 3 - форсунка; 4 - патрубок маслосливной; 5 - коллектор впускной; 6 - труба подводящая; 7 - насос рулевого усилителя; 8 - коллектор выпускной; 9 - головка цилиндра; 10 - блок цилиндров; 11 - поршень; 12 - стартер.

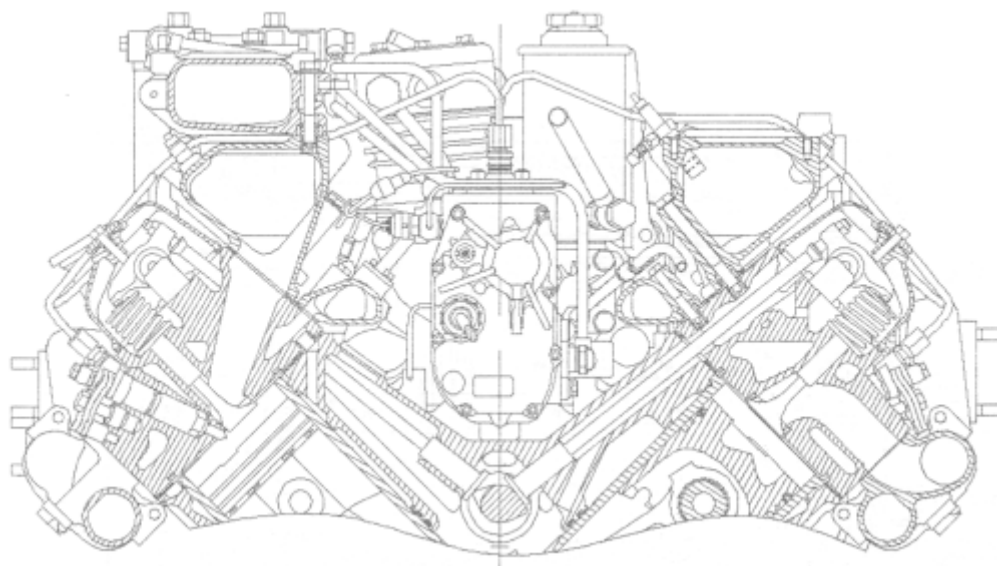


Рис. 7.4. Поперечный разрез двигателя с рядным ТНВД «БОШ».

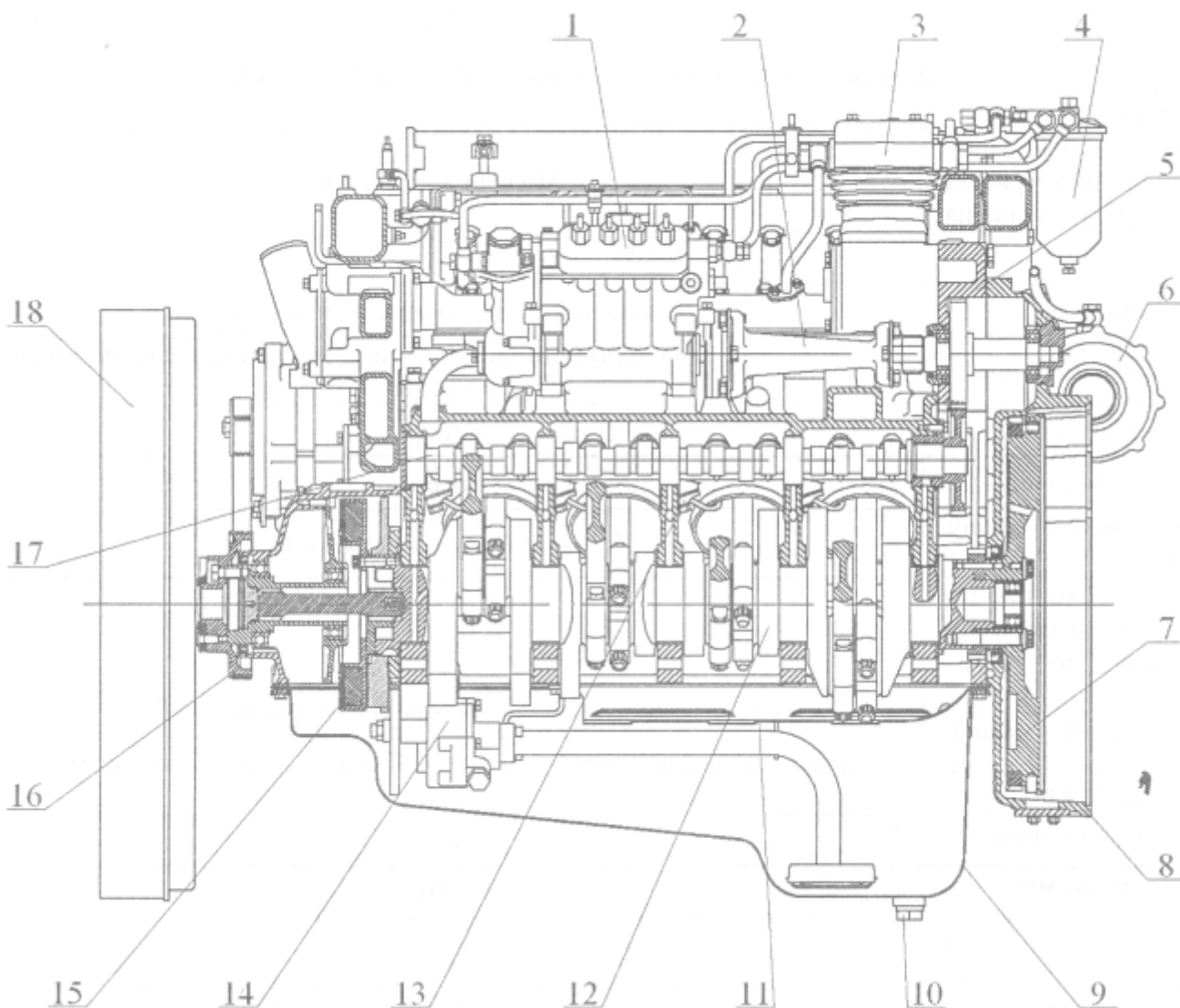


Рис. 7.5. Продольный разрез двигателя с V-образным ТНВД «ЯЗДА»: 1 - топливный насос высокого давления (ТНВД); 2 - привод

ТНВД; 3 - компрессор; 4 - фильтр тонкой очистки топлива; 5 - картер агрегатов; 6 - турбокомпрессор; 7 - маховик; 8 - картер маховика; 9 - картер масляный; 10 - пробка слива масла; 11 - желоб маслораспределительный; 12 - коленчатый вал; 13 - форсунка охлаждения поршня; 14 - масляный насос; 15 - гаситель крутильных колебаний; 16 - шкив коленчатого вала; 17 - вал распределительный; 18 - вентилятор с муфтой.

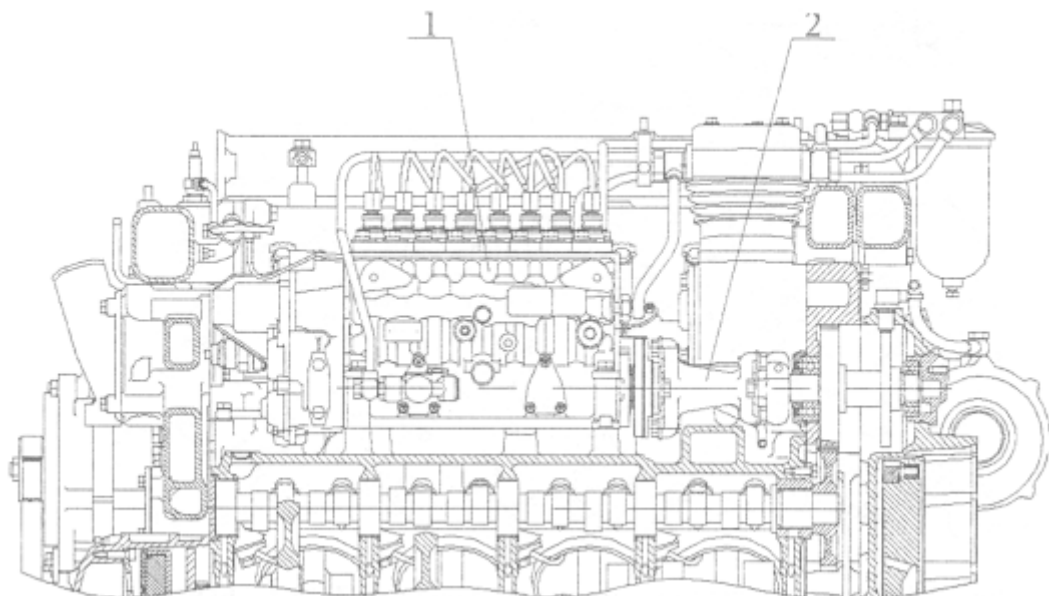


Рис. 7.6. Продольный разрез двигателя с рядным ТНВД «БОШ»: 1 - топливный насос высокого давления (ТНВД); 2 - привод ТНВД.

### Технические параметры и характеристики двигателей

Таблица 7.1.

Наименование параметров, характеристик и единицы измерения	Модели двигателей	
-	740.35-400	740.37-400
Тип двигателя	Дизельный, с воспламенением от сжатия	
Тип рабочего процесса	Непосредственный впрыск топлива в камеру сгорания, расположенную в поршне	
Число тактов	Четыре	
Число цилиндров	Восемь	
Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90°	
Порядок работы цилиндров	1 - 5 - 4 - 2 - 6 - 3 - 7 - 8	

согласно нумерации по ГОСТ 23550-79		
Направление вращения коленчатого вала по ГОСТ 22836-77	Правое (по часовой стрелке, если смотреть со стороны вентилятора)	
Диаметр цилиндра, мм	120	
Ход поршня, мм	130	
Рабочий объем двигателя, л	11,76	
Степень сжатия	16,8	
Максимальная полезная мощность по Правилам № 85-00 ЕЭК ООН, номинальная мощность брутто по ГОСТ 14846-81, кВт (л.с)	272(370)	280 (381)
Максимальный полезный крутящий момент по Правилам № 85-00 ЕЭК ООН, максимальный крутящий момент брутто по ГОСТ 14846-81, Н-м (кгс-м)	1539 (157)	1726 (176)
Частоты вращения коленчатого вала, мин <sup>-1</sup> :	-	
- номинальная	2200±50	1900±50
- при максимальном крутящем моменте	1400±100	1300±100
- на холостом ходу:	-	
- минимальная	600±20	
- максимальная	2480-80*	2530-80 **
-	* Для двигателей 740.35-400 с рядным ТНВД BOSCH с механическим регулятором. ** Для двигателей 740.35-400 с V-образным ТНВД ЯЗДА или с рядным ТНВД BOSCH с электронным регулятором.	
На двигателе установлен один из вариантов системы питания топливом:		
Вариант 1. Рядный ТНВД фирмы «BOSCH» с механическим регулятором		
Форсунки	АЗПИ216-02,216-02А	-
с распылителями	DLLA 148P	-

	1462(0433 171 906) или АЗПИ 906	
давление начала впрыскивания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	26,48...27,66 (270...282)	-
Вариант 2. V-образный ТНВД фирмы "ЯЗДА" с электронным регулятором		
Топливный насос высокого давления	-	337-24
Электронный блок управления	-	ЭЛАРА 50.3763.400
Форсунки	-	ЯЗДА 274-22
с распылителями	-	ЯЗДА 335-31
давление начала впрыскивания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	-	24,5...25,69 (250...262)
Вариант 3. Рядный ТНВД фирмы «BOSCH» с электронным регулятором		
Топливный насос высокого давления	-	PE8P120A920/5RV (0 402 698 817)
Электронный блок управления	-	MS6.1.37-400
Форсунки	-	АЗПИ 216-02, 216-02А
с распылителями	-	DLLA 148P 1462 (0 433 171 906) или АЗПИ 906
давление начала впрыскивания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	-	26,48...27,66 (270...282)
Топливный насос высокого давления	-	PE8P120A920/5RV
Основные данные, необходимые для регулировки двигателей		
Установочный угол опережения впрыскивания топлива, градусов поворота коленчатого вала до в.м.т.:		-
- двигатели с V-образным ТНВД "ЯЗДА"	9±1	-
- двигатели с рядным ТНВД фирмы "BOSCH"	-	11±1
Температура охлаждающей жидкости на выходе из двигателя, °С		75...95
Давление масла в прогретом двигателе при частоте вращения коленчатого вала, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ):		392...539 (4.0...5,5)
- номинальной		98(1,0)
- минимальной холостого хода, не менее		
На двигателе установлены		

Турбокомпрессоры (ТКР)	S2B/7624TAE/0,76D9 фирмы "Schwitzer" или ТКР 7С-6	
Фильтр тонкой очистки топлива	740.21-1117010, ТУ 37.104.021-76	
Элемент фильтрующий топливный	ЭФТ 714-1117040 (740.111 7040-01), ТУ 4591.060.00232058-99 или ВКЯП 260.165.000 (740.1117040-02), ТУ 4566-010-05754293-99 или ЭФТ 001.1117000 (740.1 117040-04), ТУ 23.51396560.03-2002	
Фильтр очистки масла	7406.1012010, ТУ 37.104.177-93	
Элемент фильтрующий очистки масла (полно-поточный)	7405.1012040, ТУ 37.104.176-93	
Элемент фильтрующий тонкой очистки масла (частичнопоточный)	7405.1017040, ТУ 37.104.176-93 или 7405.1017040-02, ТУ 4566-002-27929592-96	
Термостат	ТС-107-01, ТУ 37.003.1275-87	
Стартер	СТ142-10, СТ142-Б1 или СТ142-Б2, ТУ 37.003.1375-88 или 2502.3708-31, ТУ 37.003.1059-81 или HEF 95-L 24V (0 001 241 016) фирмы «BOSCH» или AZF 4554 фирмы «ISKRA»	
Компрессор воздушный одноцилиндровый	53205-3509015 или LP 3995 или LP 3998 фирмы «KNORR-BREMSE». Передаточное отношение привода 0,94	
Насос рулевого усилителя	4310-3407200, ТУ 37.104.075-90 или 6520-3407200, ТУ 4531-021-05748393-2003 или 6540-3407200, ТУ 37.104.17.073-97 или 4674117 фирмы «PPT». Передаточное отношение привода 1,25	
Генератор	Мощностью от 1,0 до 4,0 кВт (в зависимости от комплектации) со встроенным регулятором напряжения	
-	Передаточное отношение привода	
-	2,90	3,19
Клапан электрофакельного	1102.3741, ТУ 37.003.740-79	



устройства (ЭФУ)	
Свечи ЭФУ	1102.3740, ТУ 37.003.741-80
<p>На двигателе предусмотрены места для подсоединения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- охладительного устройства охлаждающей жидкости;</li> <li>- охладителя наддувочного воздуха (ОНВ);</li> <li>- подогревателя жидкостного двигателя (ПЖД)</li> </ul>	

### 7.1.2. Блок цилиндров, кривошипно-шатунный механизм, отбор мощности

**Блок цилиндров** является основной корпусной деталью двигателя и представляет собой отливку из чугуна.

Блок цилиндров двигателя составляют два ряда полублоков под гильзы цилиндров, расположенных V-образно под углом 90° один к другому и представляющих одно целое с верхней частью картера.

Левый ряд расточек под гильзы смещен относительно правого вперед (к вентилятору) на 29,5 мм, что обусловлено установкой двух шатунов на каждую шатунную шейку коленчатого вала.

Каждая расточка имеет по два соосных цилиндрических пояса, выполненных в верхней и нижней частях полублоков, по которым центрируется гильза цилиндра, и выточку в верхнем поясе, образующую кольцевую площадку под бурт гильзы.

На нижнем поясе выполнены две канавки под уплотнительные кольца, которые предотвращают попадание охлаждающей жидкости из полости охлаждения блока в полость масляного картера двигателя.

Бобышки отверстий под болты крепления головок цилиндров выполнены в виде приливов к поперечным стенкам, образующим рубашку охлаждения, и равномерно распределены вокруг каждого цилиндра.

Поперечные перегородки в нижней части блока цилиндров заканчиваются толстостенными арками, образующими коренные опоры коленчатого вала, к обработанным площадкам которых крепятся крышки коренных подшипников.

Расточка блока цилиндров под вкладыши коренных подшипников производится в сборе с крышками, поэтому крышки коренных подшипников не взаимозаменяемы и устанавливаются в строго

определенном положении. На каждой крышке нанесен порядковый номер опоры, нумерация которых начинается с переднего торца блока.

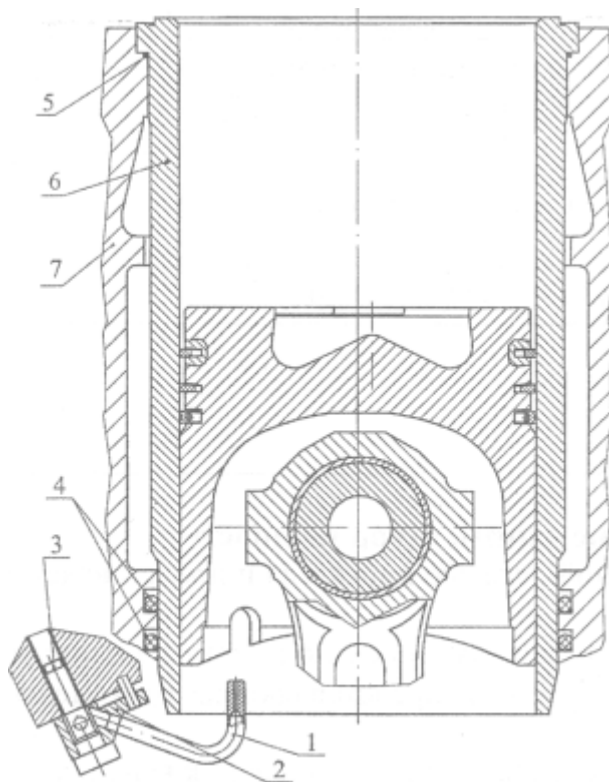
В картерной части развала блока цилиндров в виде бобышек выполнены направляющие толкателей клапанов. Ближе к заднему торцу, между четвертым и восьмым цилиндрами, для улучшения циркуляции охлаждающей жидкости, выполнена перепускная труба полости охлаждения. Одновременно она придает блоку еще и дополнительную жесткость. Параллельно оси расточек под подшипники коленчатого вала выполнены расточки под втулки распределительного вала. Ниже расточек под уплотнительные кольца гильз цилиндров прилиты бобышки под форсунки охлаждения поршней.

Двигатели КАМАЗ комплектуются различными вариантами системы питания топливом (табл. 7.1.): V-образным ТНВД фирмы "ЯЗДА" или рядным ТНВД фирмы "BOSCH".

Поэтому установочные постели и резьбовые отверстия на блоке цилиндров выполнены под конкретное исполнение ТНВД.

**Гильзы цилиндров** (рис. 7.7) "мокрого" типа, легкоъемные, имеют маркировку 740.51-1002021 на поверхности заходного конуса нижнего направляющего пояса.

Гильза цилиндра 6 изготавливается из серого специального чугуна, не подвергаемого термообработке в процессе изготовления, и отличается от гильз, не имеющих указанной маркировки. Установка на двигатели гильз без указанной маркировки не допускается.



**Рис. 7.7. Установка гильзы цилиндра и уплотнительных колец: 1 - трубка форсунки; 2 - корпус форсунки охлаждения поршня; 3 - корпус клапана; 4 - кольцо уплотнительное гильзы нижнее; 5 - кольцо уплотнительное верхнее; 6 - гильза цилиндра; 7 - блок цилиндров.**

В соединении гильза-блок цилиндров полость охлаждения уплотнена резиновыми кольцами круглого сечения. В верхней части установлено кольцо 5 в проточке гильзы, в нижней части - два кольца 4 в расточки блока цилиндров.

Микрорельеф на зеркале гильзы представляет собой редкую сетку впадин и площадок с мелкими рисками под углом к оси гильзы. При работе двигателя масло удерживается во впадинах, что улучшает прирабатываемость деталей цилиндропоршневой группы.

При сборке двигателя на нерабочем выступе торца гильзы наносятся номер цилиндра и индекс варианта исполнения поршня. При ремонте двигателя с заменой гильз цилиндров и поршней допустима установка новых гильз без нанесения номера цилиндра и индекса варианта исполнения поршня, поршень должен соответствовать указанному исполнению, либо должен быть проверен надпоршневой зазор.

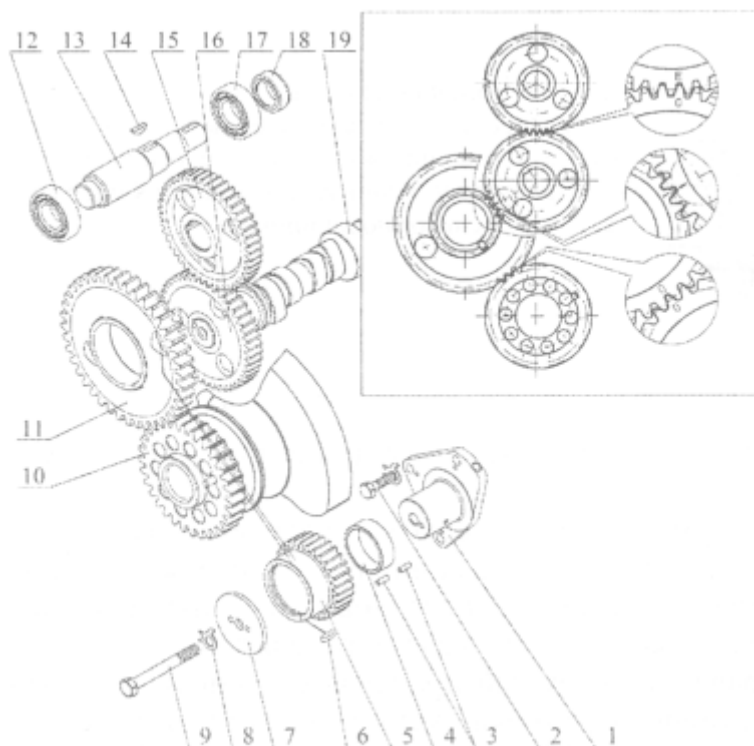
**Привод агрегатов** (рис. 7.8) осуществляется прямозубыми шестернями и служит для привода механизма газораспределения, топливного насоса высокого давления (ТНВД), компрессора и насоса рулевого усилителя изделия.

Механизм газораспределения приводится в действие от ведущей шестерни 10 (с модулем зуба 4,5 мм), закрепленной на хвостовике коленчатого вала, через блок промежуточных шестерен, которые вращаются на двух рядах роликов 3, разделённых промежуточной втулкой 4 и расположенных на оси 1, закреплённой на заднем торце блока цилиндров.

На хвостовик распределительного вала напрессована шестерня 16 (с модулем зуба 3 мм), угловое положение которой относительно кулачков вала определяется шпонкой.

Шестерня 15 установлена на вал 13 привода ТНВД с натягом и ориентируется шпонкой 14.

Шестерни устанавливаются на двигатель в строго определенном положении по меткам «0», «Е» и рискам, выбитым на шестернях, как показано на рисунке 7.8.



**Рис. 7.8. Привод агрегатов:** 1 - ось ведущей шестерни привода распределительного вала; 2 - болт крепления оси; 3 - ролики диаметром 5,5x15,8 в количестве 60 шт.; 4 - втулка промежуточная; 5 - шестерня ведущая; 6, 14 - шпонки; 7 - шайба упорная; 8 - шайба замковая; 9 - болт крепления насыпного подшипника; 10 - ведущая шестерня коленчатого вала; 11 - шестерня промежуточная; 12, 17 - шарикоподшипники; 13 - вал привода ТНВД; 15 - шестерня привода ТНВД; 16 - шестерня привода распределительного вала; 18 - втулка; 19 - распределительный вал.

Привод ТНВД осуществляется от шестерни 15, находящейся в зацеплении с шестерней 16 распределительного вала. С шестерней привода ТНВД находятся в зацеплении шестерни привода компрессора и насоса рулевого усилителя изделия.

К заднему торцу блока цилиндров крепится картер агрегатов. В верхней части картера агрегатов есть расточки, в которые могут устанавливаться компрессор и насос рулевого усилителя изделия. По бокам картера агрегатов выполнены бобышки с отверстиями для слива масла из турбокомпрессоров и под указатель уровня масла.

Привод агрегатов закрыт картером маховика, закреплённым к заднему торцу блока цилиндров через картер агрегатов.

В верхней части картера агрегатов и картера маховика слева выполнен прилив, предназначенный для установки коробки отбора мощности (КОМ). В случае отсутствия КОМ внутренние поверхности прилива не обрабатываются.

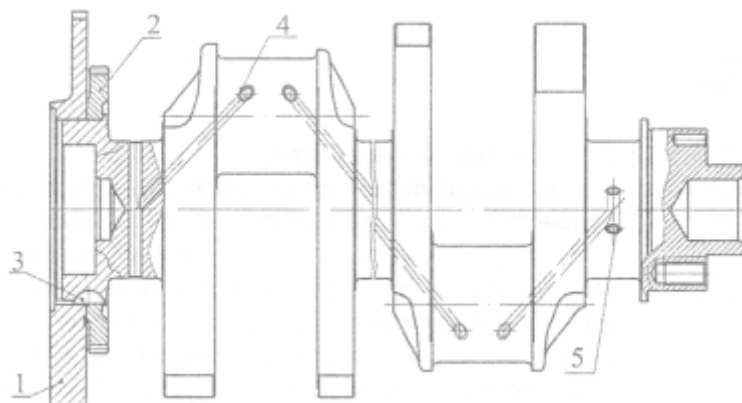
На картере маховика справа предусмотрено место под фиксатор маховика, применяемый для установки и регулирования угла опережения впрыскивания топлива, а также для регулирования тепловых зазоров в механизме газораспределения и фиксации маховика при отворачивании болтов крепления маховика во время проведения ремонтных работ. Ручка фиксатора при эксплуатации двигателя должна находиться в верхнем положении. В нижнее положение ее переводят при регулировочных и ремонтных работах, в этом случае фиксатор находится в зацеплении с маховиком.

В картере маховика выполнены расточки для установки стартера, манжеты коленчатого вала и, если это предусмотрено конструкцией, корпуса заднего подшипника вала привода ТНВД и датчика оборотов коленчатого вала.

На нижнем фланце картера маховика предусмотрен люк для проворота коленчатого вала при проведении регулировочных и ремонтных работ.

**Коленчатый вал** (рис. 7.9) изготавливается из высококачественной стали с упрочнением методом карбонитрирования или азотирования. Для двигателей мощностью до 320 л.с. включительно допускается применение валов упрочненных токами высокой частоты. Валы имеют пять коренных и четыре шатунных шейки, связанные щеками и сопряженные с ними переходными галтелями. Для равномерного чередования рабочих ходов шатунные шейки коленчатого вала расположены под углом 90°.

На каждой шатунной шейке установлены по два шатуна 5 (рис. 7.11) - один для правого и один для левого рядов цилиндров.



**Рис. 7.9. Коленчатый вал:** 1 - противовес; 2 - шестерня привода масляного насоса; 3 - шпонка; 4 - отверстия подвода масла к шатунным подшипникам; 5 - отверстия подвода масла к коренным подшипникам.

Подвод масла к шатунным шейкам производится через отверстия 5 (рис. 7.9) в коренных и отверстия 4 в шатунных шейках.

Для уравнивания сил инерции и уменьшения вибраций коленчатый вал имеет шесть основных противовесов, отштампованных заодно со щеками коленчатого вала. Кроме основных противовесов он имеет дополнительный съемный противовес 1, напрессованный на вал, его угловое положение относительно коленчатого вала определяется шпонкой 3. На двигателях с электронной системой управления съемный противовес 1 имеет зубчатый обод, предназначенный для работы индуктивного датчика, установленного в передней крышке блока цилиндров. Зубчатый обод противовеса 1 на двигателях с рядным ТНВД фирмы «BOSCH» имеет 8 пазов, а на двигателях с V-образным ТНВД «ЯЗДА» он имеет 58 зубьев. Для обеспечения требуемого дисбаланса, на маховике выполнена выборка 15 (рис. 7 12).

На хвостовике коленчатого вала выполнена шейка 20, по которой центрируется шестерня 3 (с модулем зуба 4,5 мм) привода газораспределительного механизма и маховик 1, на носок коленчатого вала напрессована шестерня 2 (рис. 7.9) привода масляного насоса. Шестерня привода масляного насоса двигателей с номинальной частотой вращения коленчатого вала 1900 мин<sup>-1</sup> отличается от шестерни двигателей с номинальной частотой вращения 2200 мин<sup>-1</sup> количеством зубьев (69 и 64 зуба соответственно).

На торце хвостовика коленчатого вала выполнено десять резьбовых отверстий М16х1,5-6Н для крепления маховика и шестерни коленчатого вала, на торце носка коленчатого вала выполнено восемь резьбовых

отверстий М12х 1,25-611 для крепления гасителя крутильных колебаний и полумуфты отбора мощности.

От осевых перемещений коленчатый вал зафиксирован верхними 7 (рис. 7.12) и нижними 10 полукольцами, установленными в проточках задней коренной опоры блока цилиндров, так, что сторона с канавками прилегает к упорным торцам вала.

Уплотнение коленчатого вала осуществляется манжетой 12 безпружинной конструкции с уплотнительным элементом из РТФЕ (модифицированный фторопласт).

Диаметры шеек коленчатого вала:

- коренных -  $(95 \pm 0,015)$  мм;
- шатунных -  $(80 \pm 0,015)$  мм.

Маркировка коленчатого вала, выполненная в поковке на третьем противовесе, должна быть 740.50-1005020.

**Вкладыши коренных и шатунных подшипников** (рис. 7.10, рис. 7.11) изготовлены из стальной ленты, покрытой слоями свинцовистой бронзы, свинцовооловянистого сплава и олова.

Верхние 8 (рис. 7.12) и нижние 9 вкладыши коренных подшипников не взаимозаменяемы. Верхние вкладыши отличаются от нижних наличием отверстия для подвода масла и кольцевой канавки для его распределения. Вкладыши 9 (рис. 7.11) нижней головки шатуна взаимозаменяемы. От проворачивания и бокового смещения вкладыши фиксируются выступами (усами), входящими в пазы, предусмотренные в постелях блока и шатуна, а также крышках подшипников.

В связи с высокими удельными нагрузками, действующими на подшипники в двигателях нового поколения, вкладыши имеют конструктивные отличия от ранее выпускаемых, направленные на повышение их работоспособности, при этом изменена маркировка вкладышей на 740.60-1004058 (шатунные), 740.60-1005170 и 740.60-1005171 (коренные).

При ремонте коленчатого вала допускается перешлифовка коренных и шатунных шеек с уменьшением их диаметров на 0,25 мм и применением соответствующих ремонтных типоразмеров коренных и шатунных вкладышей (см. приложения).

Пределы допусков диаметров шеек ремонтного коленчатого вала при восстановлении двигателя должны быть такими же, как у диаметров шеек нового коленчатого вала.

Клеймо ремонтного размера нанесено на тыльной стороне вкладыша.

При шлифовке коленчатого вала по коренным шейкам до диаметра менее 94,5 мм или по шатунным шейкам до диаметра менее 79,5 мм, необходимо коленчатый вал подвергнуть повторному азотированию по специальной технологии.

**НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ЗАМЕНА ВКЛАДЫШЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ НА ВКЛАДЫШИ С МАРКИРОВКОЙ 740. ТАК КАК ПРИ ЭТОМ ПРОИЗОЙДЕТ СУЩЕСТВЕННОЕ СОКРАЩЕНИЕ РЕСУРСА ДВИГАТЕЛЯ! ДОПУСТИМО ПРИМЕНЕНИЕ ВКЛАДЫШЕЙ НОМИНАЛЬНОГО И РЕМОНТНОГО ТИПОРАЗМЕРОВ С МАРКИРОВКОЙ 7405.**

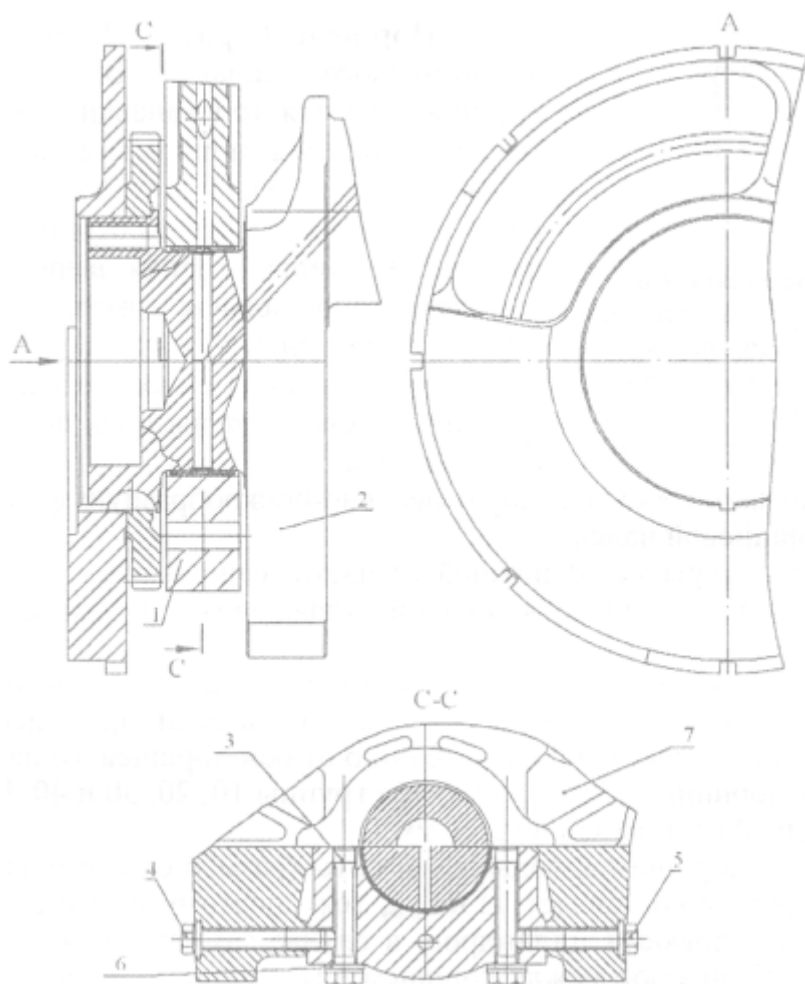


Рис. 7.10. Установка крышек подшипников коленчатого вала: 1 - крышка подшипника; 2 - коленчатый вал; 3 - болт крепления крышки; 4 - болт стяжной крепления крышки подшипника левый; 5 - болт стяжной подшипника правый; 6 - шайба; 7 - блок цилиндров.



**Крышки коренных подшипников 1** (рис. 7.10) изготовлены из высокопрочного чугуна.

Крепление крышек осуществляется с помощью вертикальных коренных 3 и горизонтальных стяжных 4 и 5 болтов, которые затягиваются по определенной схеме с регламентированным моментом (см. приложение).

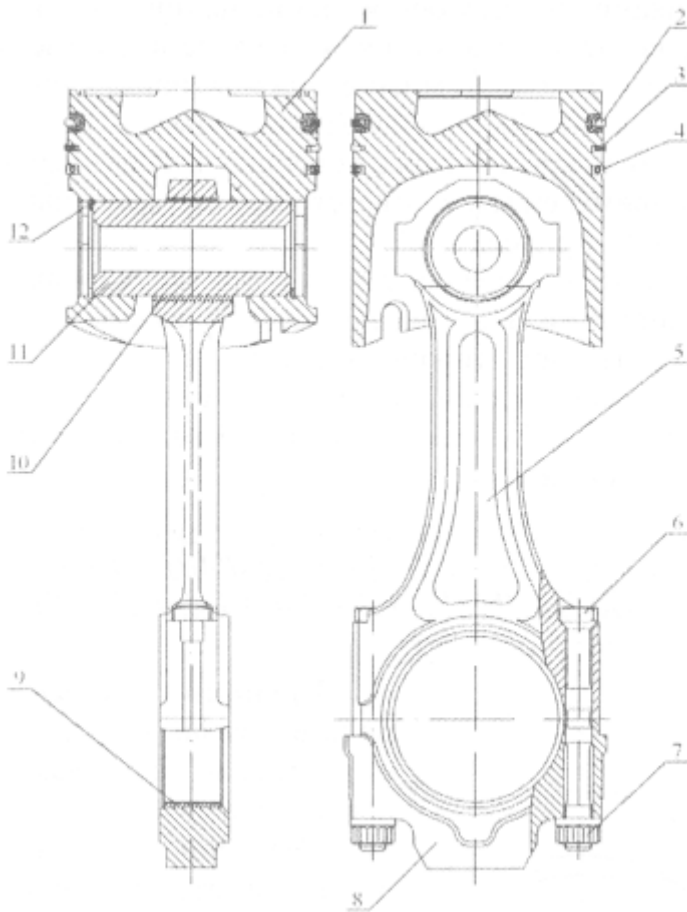
Кроме того, крышка пятой коренной опоры центрируется в продольном направлении двумя вертикальными штифтами, обеспечивающими точность совпадения расточек под упорные полукольца коленчатого вала на блоке и на крышках.

Для удобства снятия крышек коренных подшипников при ремонте, они имеют отверстия для съемника.

**Шатун** (рис. 7.11) стальной, кованный, стержень 5 имеет двутавровое сечение. Верхняя головка шатуна неразъемная, нижняя выполнена с прямым разъемом и плоским стыком. В верхнюю головку шатуна запрессована сталебронзовая втулка 10, а в нижнюю установлены сменные вкладыши 9.

Для точной посадки вкладышей подшипника в нижнюю головку, шатун окончательно обрабатывают в сборе с крышкой 8, поэтому крышки шатунов не взаимозаменяемы.

Крышка нижней головки шатуна крепится с помощью гаек 7, накрученных на болты 6, предварительно запрессованные в стержень шатуна. Затяжка шатунных болтов осуществляется по схеме с регламентированным моментом (см. приложение).



**Рис. 7.11. Поршень с кольцами в сборе с шатуном:** 1 - поршень; 2, 3 - компрессионные кольца; 4 - маслоъемное кольцо; 5 - стержень шатуна; 6 - болт крепления крышки шатуна; 7 - гайка болта крепления крышки шатуна; 8 - крышка шатуна; 9 - вкладыш нижней головки шатуна; 10 - втулка верхней головки шатуна; 11 - палец; 12 - стопорное кольцо.

На крышке и стержне шатуна нанесены метки спаренности - трехзначные порядковые номера. Кроме того, на крышке шатуна выбит порядковый номер цилиндра двигателя.

**Поршень 1** (рис. 7.11) отлит из алюминиевого сплава. В головке поршня имеются три канавки, в которые установлены поршневые кольца. Канавка под верхнее компрессионное кольцо со вставкой из износостойкого чугуна. В днище поршня выполнена открытая тороидальная камера сгорания с вытеснителем в центральной части, которая смещена относительно оси поршня в сторону от выточек под клапаны на 5 мм.

Боковая поверхность представляет собой сложную овально-бочкообразную форму с занижением в зоне отверстий под поршневой палец.

На юбку нанесено графитовое покрытие. В нижней ее части выполнен паз, исключаящий, при правильной сборке, контакт поршня с форсункой охлаждения при нахождении его в нижней мертвой точке (НМТ).

Поршень комплектуется двумя компрессионными и одним маслосъемным кольцами. С целью обеспечения топливной экономичности и экологических показателей, применен селективный подбор поршней для каждого цилиндра по расстоянию от оси поршневого пальца до днища. По указанному параметру поршни разбиты на четыре группы 10, 20, 30 и 40. Каждая последующая группа от предыдущей отличается на 0,11 мм.

В запасные части поставляются поршни наибольшей высоты (размер от оси поршневого пальца до днища поршня 40 группы составляет 71,04.0,04 мм), поэтому во избежание возможного контакта между ними и головками цилиндров, в случае замены, необходимо контролировать надпоршневой зазор. Если зазор между поршнем и головкой цилиндра после затяжки болтов ее крепления будет менее 0,87 мм, необходимо подрезать днище поршня на недостающую до этого значения величину.

Маркировка 740.60-1004015-40 выполнена на внутренней поверхности поршня.

### УСТАНОВКА ПОРШНЕЙ С ДВИГА ТЕЛЕЙКАМАЗ ДРУГИХ МОДЕЛЕЙ НЕДОПУСТИМА!

**Компрессионные кольца 2 и 3** (рис. 7.11) изготавливаются из высокопрочного, а маслосъемное из серого чугунов. Верхнее компрессионное кольцо имеет форму двухсторонней трапеции, а второе имеет форму односторонней трапеции. При монтаже торец с отметкой "TOP" должен располагаться со стороны камеры сгорания.

Рабочая поверхность верхнего компрессионного кольца 2 упрочнена износостойким покрытием на основе хрома, имеет серебристый цвет и бочкообразную форму.

Рабочая поверхность второго компрессионного кольца 3 упрочнена азотированием и имеет серый цвет. Ее форма представляет собой конус с уклоном к нижнему торцу, по этому характерному признаку кольцо получило название "минутное". Минутные кольца применены для снижения расхода масла на "угар".

**Маслосъемное кольцо 4** (рис. 7.11) коробчатого типа, высотой 4 мм, с пружинным расширителем, имеющим переменный шаг витков и шлифованную наружную поверхность. Средняя часть расширителя с меньшим шагом витков при установке на поршень должна располагаться в зоне замка кольца. Рабочая поверхность кольца покрыта хромом.

Маркировка поршневых колец выполнена на верхнем торце колец рядом с замком. Маркировка содержит обозначение предприятия-изготовителя - "GOE" и обозначение верхнего торца кольца - "TOP".

**УСТАНОВКА ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ДВИГАТЕЛЯХ КАМАЗ УРОВНЯ ЕВРО-1 ПРИВЕДЕТ К УВЕЛИЧЕНИЮ РАСХОДА МАСЛА, УХУДШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И УМЕНЬШЕНИЮ РЕСУРСА РАБОТЫ!**

**Поршневой палец 11** (рис. 7.11) плавающего типа, его осевое перемещение ограничено стопорными кольцами 12. Палец изготовлен из хромоникелевой стали, диаметр отверстия 20,7 мм с фасками 16x25°.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПОРШНЕВЫХ ПАЛЬЦЕВ С ДРУГИМИ ДИАМЕТРАМИ ОТВЕРСТИЙ И РАЗМЕРАМИ ФАСОК НЕДОПУСТИМО, ТАК КАК ЭТО НАРУШАЕТ БАЛАНСИРОВКУ ДВИГАТЕЛЯ!**

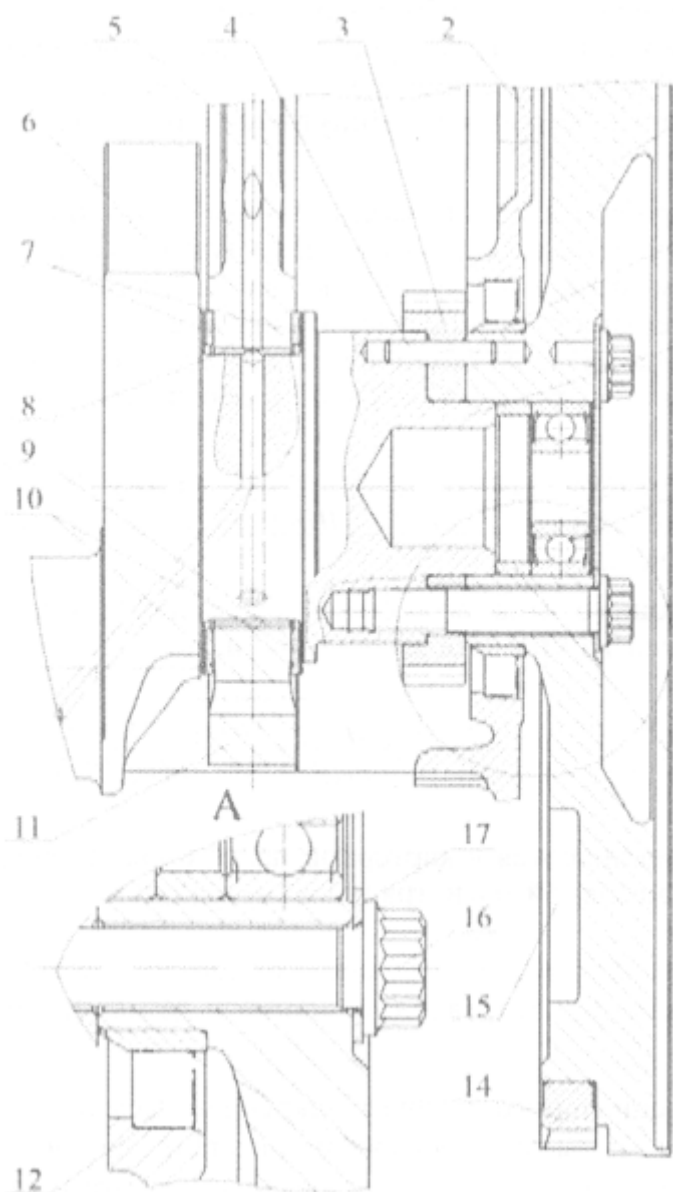
**Форсунки охлаждения** (рис. 7.7) устанавливаются в картерной части блока цилиндров 7 и обеспечивают подачу масла из главной масляной магистрали на внутреннюю поверхность поршней.

При сборке двигателя необходимо контролировать правильность положения трубки 1 форсунки относительно гильзы цилиндра 6 и поршня. Контакт с поршнем и деталями кривошипно-шатунного механизма недопустим.

**Маховик 1** (рис. 7.12) изготовлен из специального чугуна и закреплен десятью болтами 16 с двенадцатигранной головкой, изготовленными из легированной стали, на хвостовике коленчатого вала и зафиксирован штифтом 4 на центрирующей шейке коленчатого вала 20. С целью исключения повреждения поверхности маховика, под головки болтов устанавливаются шайбы 17. Величина момента затяжки болтов крепления маховика указана в приложении А.

На обработанную цилиндрическую поверхность маховика напрессован зубчатый обод 14, с которым входит в зацепление шестерня стартера при пуске двигателя. Под манжету уплотнения коленчатого вала устанавливается кольцо 21 с наружной хромированной поверхностью. Во внутреннюю расточку маховика установлена дистанционная втулка 18 и подшипник 19 первичного вала коробки передач с двухсторонним уплотнением.

При выполнении регулировочных работ по установке угла опережения впрыскивания топлива и величин тепловых зазоров в клапанах механизма газораспределения, а также при отворачивании болтов крепления маховика во время проведения ремонтных работ, маховик фиксируется при помощи фиксатора.



**Рис. 7.12. Установка маховика:** 1 - маховик; 2 - картер маховика; 3 - шестерня привода газораспределительного механизма; 4 - штифт установочный маховика; 5 - блок цилиндров; 6 - коленчатый вал; 7 - полукольцо упорное верхнее; 8 - вкладыш подшипника коленчатого вала верхний; 9 - вкладыш подшипника коленчатого вала нижний; 10 - полукольцо упорное верхнее; 11 - крышка подшипника коленчатого вала; 12 - манжета; 13 - пыльник манжеты; 14 - обод зубчатый; 15 - выборка под дисбаланс; 16 - болт; 17 - шайба; 18 - втулка дистанционная; 19 - подшипник; 20 - центрирующая шейка; 21 - кольцо.

Маркировка маховика выполнена на литой поверхности со стороны сцепления. Применяемость маховиков на двигателях комплектуемых сцеплениями приведена в таблице 7.2.

Таблица 7.2.

Угол опережения впрыскивания топлива, градусов поворота коленчатого вала до в.м.т.	Применяемость
9±1	Двигатели с V-образным ТНВД ЯЗДА
	Двигатели с рядным ТНВД BOSCH

**УСТАНОВКА МАХОВИКОВ ДРУГИХ МОДЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ КАМАЗ, А ТАКЖЕ МАХОВИКОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ОДНОЙ МОДЕЛИ, НО С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ ТОПЛИВНЫХ АППАРАТУР, ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

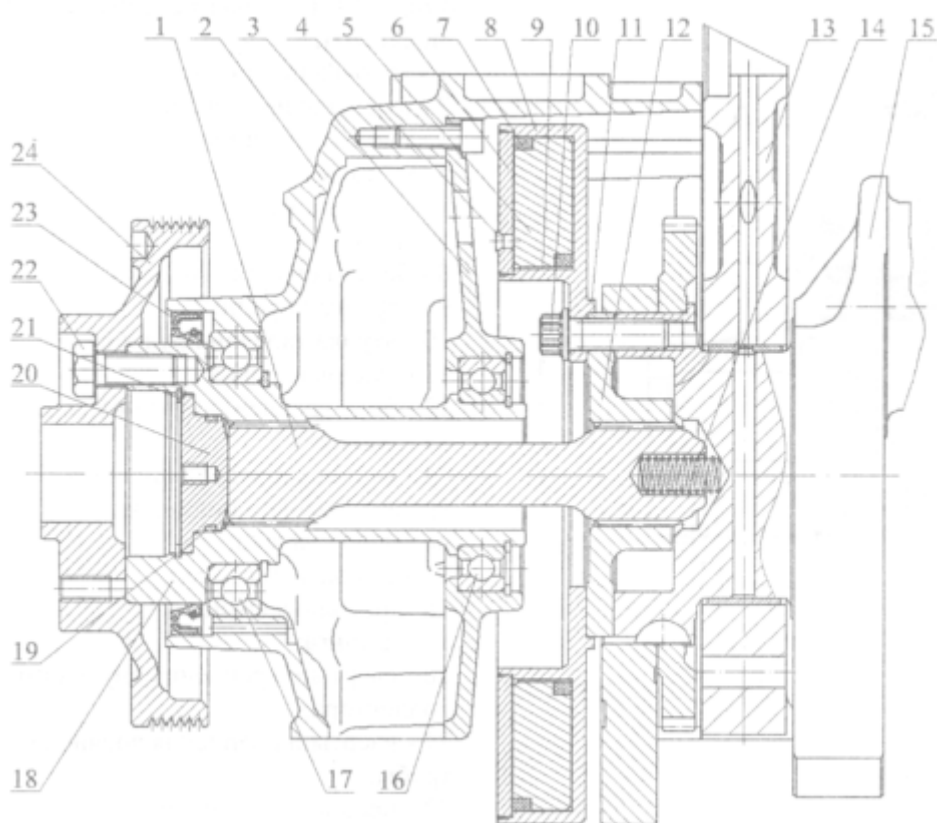
Гаситель крутильных колебаний (рис. 7.13) закреплен восемью болтами 10 на носке коленчатого вала. Гаситель состоит из корпуса 8, в который установлен с зазором маховик гасителя 5. Снаружи корпус гасителя закрыт крышкой 6. Герметичность обеспечивается сваркой по стыку корпуса гасителя и крышки. Между корпусом и маховиком гасителя находится высоковязкая силиконовая жидкость, дозировано заправленная перед заваркой крышки.

Гашение крутильных колебаний коленчатого вала происходит путем торможения корпуса гасителя, закрепленного на носке коленчатого вала, относительно маховика гасителя в среде силиконовой жидкости. При этом энергия торможения выделяется в виде теплоты.

После установки гасителя обязательно проверить наличие зазора между гасителем и противовесом.

**КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ПРОВЕЛЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ДЕФОРМИРОВАТЬ КОРПУС И КРЫШКУ ГАСИТЕЛЯ! ГАСИТЕЛЬ С ДЕФОРМИРОВАННЫМ КОРПУСОМ ИЛИ КРЫШКОЙ К ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕ ПРИГОДЕН.**

Привод отбора мощности передний (рис. 7.13) осуществляется с носка коленчатого вала через полумуфту отбора мощности 12, прикрепленную к носку коленчатого вала 15 восемью специальными болтами М12х1,25-6Н (позиция 10). Центрирование полумуфты относительно коленчатого вала осуществляется по внутренней расточке выносного противовеса. Крутящий момент от полумуфты передается посредством вала привода агрегатов 1 и вала отбора мощности 18 на шкив 24. Вал отбора мощности устанавливается на двух шариковых подшипниках 16 и 17. Уплотнение полости осуществляется манжетой 23 и заглушкой 20 с резиновым кольцом 19. Для уменьшения износа шлицевых соединений, вал привода агрегатов удерживается от осевых перемещений пружиной 14.



**Рис. 7.13. Установка гасителя крутильных колебаний, отбора мощности и шкива:** 1 - вал привода агрегатов; 2 - передняя крышка; 3 - корпус подшипника; 4 - пробка заправочного отверстия; 5 - маховик гасителя; 6 - крышка; 7 - фторопластовый подшипник; 8 - корпус гасителя; 9 - силиконовая жидкость; 10 - болт крепления гасителя и муфты отбора мощности; 11 - центровочный буртик; 12 - полумуфта отбора мощности; 13 - блок цилиндров; 14 - пружина; 15 - коленчатый вал; 16, 17 - подшипники; 18 - вал отбора мощности; 19 - резиновое уплотняющее кольцо; 20 - заглушка; 21 - стопорное кольцо; 22 - болт; 23 - манжета; 24 - шкив.

### 7.1.3. Механизм газораспределения

**Механизм газораспределения** (рис. 7.14) предназначен для обеспечения впуска в цилиндры свежего воздушного заряда и выпуска из них отработавших газов. Впускные и выпускные клапаны открываются и закрываются в определенных положениях поршня, что обеспечивается совмещением меток на шестернях привода агрегатов при их монтаже.

Механизм газораспределения - верхнеклапанный с нижним расположением распределительного вала. Кулачки распределительного вала 24, в соответствии с фазами газораспределения, перемещают толкатели 23. Штанги 19 сообщают качательное движение коромыслам 16, а они, преодолевая сопротивление пружин 4 и 5, открывают клапаны 25. Закрываются клапаны под действием сил сжатых пружин.

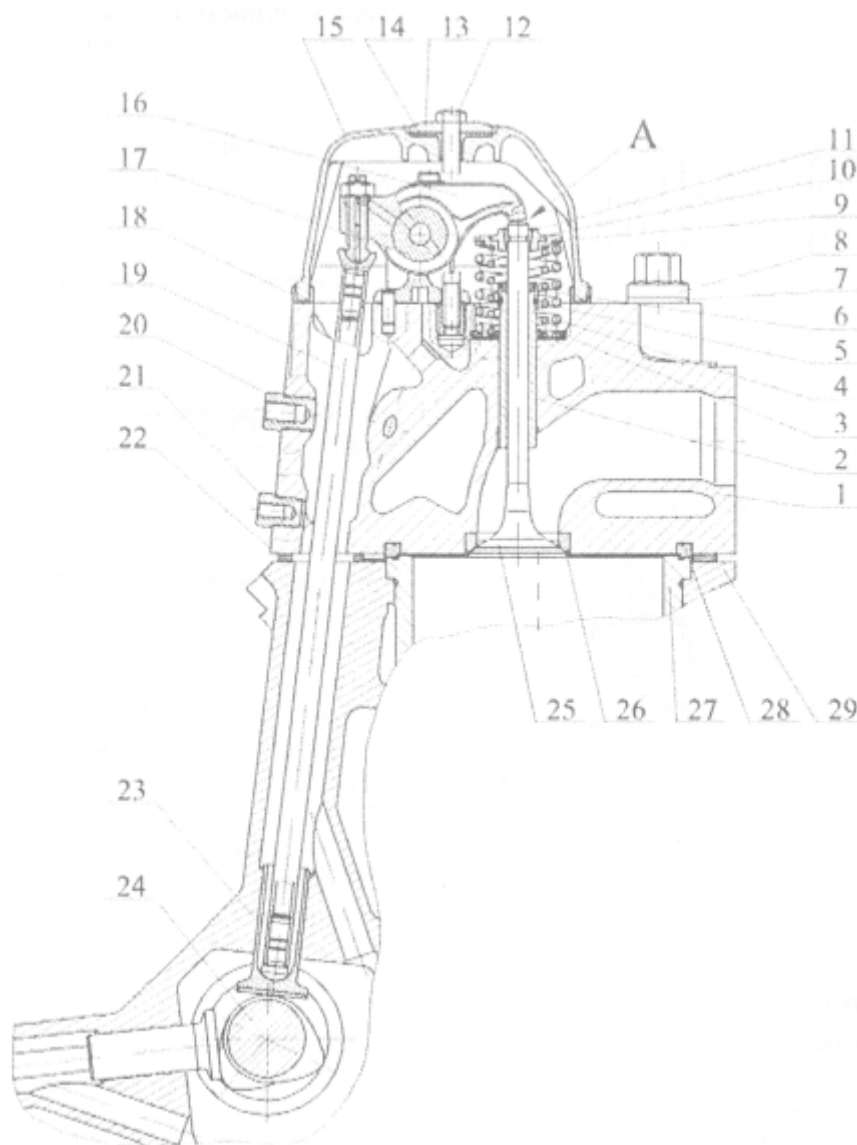
**Распределительный вал 1** (рис. 7.15) стальной, кулачки и опорные шейки подвергнуты термообработке токами высокой частоты; устанавливается в развале блока цилиндров на пяти подшипниках скольжения, представляющих собой стальные втулки, залитые антифрикционным сплавом.

На хвостовик распределительного вала напрессована прямоугольная шестерня 4. Привод распределительного вала осуществляется от шестерни коленчатого вала через блок промежуточных шестерен. Для обеспечения заданных фаз газораспределения, шестерни при сборке устанавливаются по меткам «О», «Е» и рискам, выбитым на их торцах (рис. 2.9). Шестерни стальные, штампованные, термообработанные, с шлифованными зубьями. От осевого перемещения вал фиксируется корпусом 2 (рис. 7.15) подшипника задней опоры, который крепится к блоку цилиндров тремя болтами.

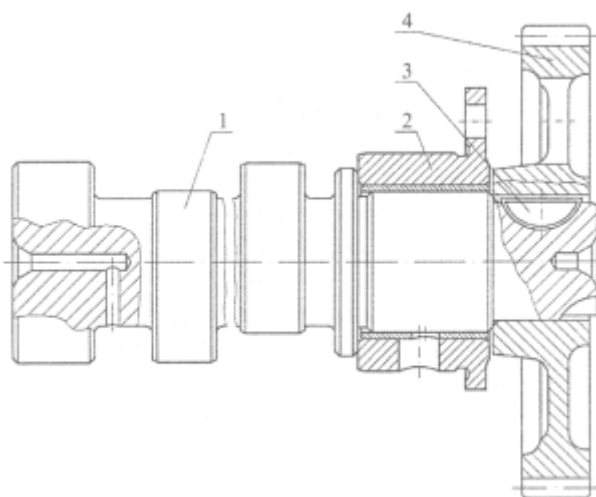
Маркировка распределительного вала 740.21-1006015 выполнена ударным способом на торце его носка.

**УСТАНОВКА РА СПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ С ДРУГОЙ МАРКИРОВКОЙ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**





**Рис. 7.14. Газораспределительный механизм:** 1 - головка цилиндра; 2 - втулка направляющая; 3 - шайба пружин клапана; 4, 5 - пружины клапана; 6 - манжета клапана; 7 - шайба; 8 - болт крепления головки; 9 - тарелка пружин; 10 - втулка тарелки пружин; 11 - сухарь клапана; 12 - болт крепления крышки; 13 - шайба; 14 - шайба виброизоляционная; 15 - крышка головки цилиндра; 16 - коромысло клапана; 17 - стойка коромысел; 18 - прокладка крышки; 19 - штанга; 20 - ввертыш крепления впускного коллектора; 21 - ввертыш крепления водяной трубы; 22 - прокладка уплотнительная; 23 - толкатель; 24 - распределительный вал; 25 - выпускной клапан; 26 - седло выпускное; 27 - гильза цилиндра; 28 - кольцо газового стыка; 29 - блок цилиндров; А - тепловой зазор.



**Рис. 7.15. Распределительный вал в сборе:** 1 - распределительный вал; 2 - корпус подшипника; 3 - шпонка; 4 - шестерня распределительного вала.

**Клапаны 25** (рис. 7.14) из жаропрочной стали. Угол рабочей фаски клапанов -  $90^\circ$ . Диаметр тарелки впускного клапана - 51,6 мм, выпускного - 46,6 мм, высота подъема впускного клапана - 14,2 мм, выпускного - 13,7 мм. Геометрия тарелок впускных и выпускных клапанов обеспечивает соответствующие газодинамические параметры впуска-выпуска газов.

Клапаны перемещаются в направляющих втулках, изготовленных из металлокерамики. Для предотвращения попадания масла в цилиндры и снижения его расхода на "угар", на направляющие клапанов устанавливаются резиновые уплотнительные манжеты.

**Толкатели 23** (рис. 7.14) тарельчатого типа с профилированной направляющей частью. Изготовлены из стали с последующей наплавкой поверхности тарелки отбеленным чугуном. Толкатель подвергнут химико-термической обработке.

**Штанги толкателей 19** (рис. 7.14) стальные, пустотелые, с запрессованными наконечниками.

**Коромысла клапанов 16** (рис. 7.14) стальные, штампованные, представляют собой двуплечий рычаг, у которого отношение большего плеча к меньшему составляет 1,55. Коромысла впускного и выпускного клапанов устанавливаются на общей стойке и фиксируются в осевом направлении пружинным фиксатором.

**Стойка коромысел 17** (рис. 7.14) чугунная, ее цапфы подвергнуты термической обработке ТВЧ.

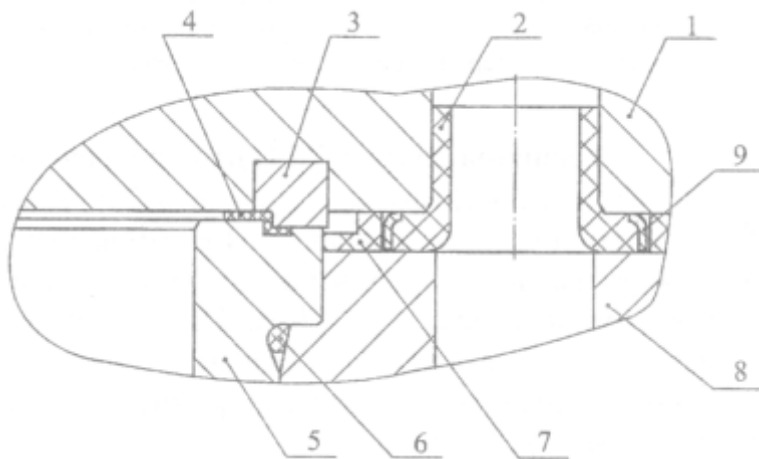
**Пружины клапанов 4 и 5** (рис. 7.14) винтовые, устанавливаются по две на каждый клапан. Пружины имеют различные направления навивки. Диаметр проволоки наружной пружины - 4,8 мм, внутренней - 3,5 мм. Предварительно устанавливаемое усилие пружин 355 Н, суммарное рабочее - 821 Н.

**Головки цилиндров 1** (рис, 7.14) отдельные на каждый цилиндр, изготовлены из алюминиевого сплава, для охлаждения имеют полость, сообщающуюся с полостью охлаждения блока цилиндров.

Каждая головка цилиндра устанавливается на два установочных штифта, запрессованные в блок цилиндров, и крепится четырьмя болтами из легированной стали. Один из установочных штифтов одновременно служит втулкой для подачи масла на смазку коромысел клапанов. Втулка уплотнена резиновыми кольцами.

Окна впускного и выпускного каналов расположены на противоположных сторонах головки цилиндров. Впускной канал имеет тангенциальный профиль для обеспечения оптимального вращательного движения воздушного заряда, определяющего параметры рабочего процесса двигателя и токсичность отработавших газов.

В головку запрессованы чугунные седла и металлокерамические направляющие втулки клапанов. Выпускные седла и клапаны профилированы для обеспечения меньшего сопротивления выпуску отработавших газов.



**Рис. 7.16. Газовый стык:** 1 - головка цилиндра; 2 - кольцо уплотнительное перепуска охлаждающей жидкости; 3 - кольцо газового стыка; 4 - прокладка-заполнитель; 5 - гильза цилиндра; 6 - кольцо уплотнительное; 7 - прокладка уплотнительная; 8 - блок цилиндров; 9 - экран.

Стык "головка цилиндра-гильза" (газовый стык) - беспрокладочный (рис. 7.16). В расточенную канавку на нижней плоскости головки запрессовано

стальное уплотнительное кольцо 3. Посредством этого кольца головка цилиндра устанавливается на бурт гильзы. Герметичность уплотнения обеспечивается высокой точностью обработки сопрягаемых поверхностей уплотнительного кольца 3 и гильзы цилиндра 5. Свинцовистое покрытие на поверхности кольца газового стыка дополнительно повышает герметичность за счет компенсации микронеровностей уплотняемых поверхностей. Для уменьшения вредных объемов в газовом стыке установлена фторопластовая прокладка-заполнитель 4. Прокладка-заполнитель фиксируется на кольце газового стыка за счет обратного конуса и посадки ее с натягом по выступающему пояску. Применение прокладки-заполнителя снижает удельный расход топлива и дымность отработавших газов.

Прокладка-заполнитель разового применения.

Для уплотнения перепускных каналов охлаждающей жидкости в отверстия днища головки установлены уплотнительные кольца 2 из силиконовой резины.

Пространство между головкой и блоком, отверстия отвода моторного масла и отверстия для прохода штанг уплотнены прокладкой головки цилиндра 7 из термостойкой резины. На прокладке дополнительно выполнены опорный бурт вокруг втулки подачи масла и канавка слива масла в штанговые отверстия.

Клапанный механизм закрыт алюминиевой крышкой 15 (рис. 7.14). Для шумоизоляции и уплотнения стыка крышка-головка цилиндра применены резиновая уплотнительная прокладка 18 и виброизоляционная шайба 14.

Маркировка головки цилиндра 740.30-1003014 отлита на боковой поверхности бобышки второго болта крепления головки.

### УСТАНОВКА ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ С ДРУГОЙ МАРКИРОВКОЙ НЕ ПОПУСКАЕТСЯ!

#### 7.1.4. Смазочная система двигателя

Смазочная система двигателя автомобиля Камаз 6560 предназначена для подачи предварительно очищенного и охлажденного масла к парам трения.

На двигателе применена комбинированная система смазки, в которой часть деталей смазывается под давлением, часть самотеком, а часть разбрызгиванием. Система смазки с "мокрым" картером.

Система смазки (рис. 7.17) включает масляный насос 1, фильтр очистки масла 3, теплообменник масляный 6, картер масляный 13,

маслоналивную горловину, трубку указателя уровня и указатель уровня масла.

Давление в смазочной системе (главной масляной магистрали) должно быть в пределах 0,39...0,54 МПа (4,0...5,5 кгс/см<sup>2</sup>) при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и температуре охлаждающей жидкости 80...95 °С и не менее 0,10 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) при минимальной частоте вращения холостого хода.

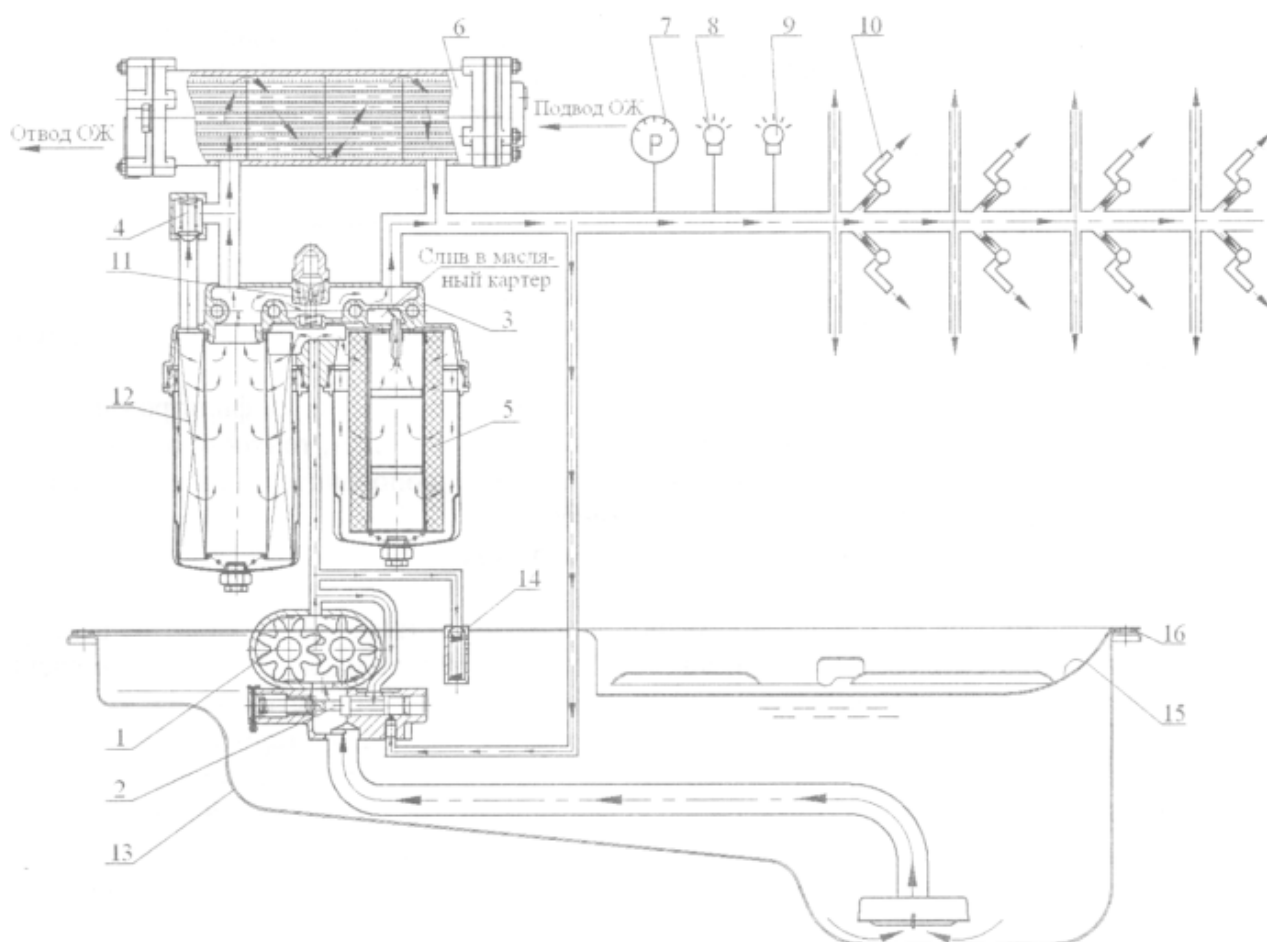


Рис. 7.17. Схема смазочной системы: 1 - насос масляный; 2 - клапан; 3 - фильтр очистки масла; 4 - перепускной клапан; 5 - частично-поточный фильтроэлемент; 6 - водомасляный теплообменник; 7, 8 и 9 - приборы контроля; 10 - форсунки охлаждения поршней; 11 - термоклапан; 12 - полнопоточный фильтроэлемент; 13 - картер масляный; 14 - клапан предохранительный; 15 - желоб маслораспределительный; 16 - прокладка поддона.

Для снижения аэрации масла и обеспечения работы двигателя автомобиля Камаз 6560 на кранах на некоторые комплектации двигателей между блоком цилиндров и фланцем картера масляного устанавливается маслораспределительный желоб.

Различные комплектации двигателей могут отличаться формой картера масляного, расположением и глубиной копильника масла.

Соответственно, масляный насос имеет различные маслозаборники. Двигатели могут оснащаться маслоразливной горловиной и указателем уровня масла, расположенными в передней крышке или на картере маховика, при этом трубки указателя отличаются длиной.

**Насос масляный** (рис. 7.18) закреплен на нижней плоскости блока цилиндров. В приводе масляного насоса двигателей с номинальной частотой вращения коленчатого вала  $2200 \text{ мин}^{-1}$  ведущее колесо имеет 64 зуба, ведомое - 52 зуба, с номинальной частотой вращения  $1900 \text{ мин}^{-1}$  ведущее колесо - 69 зубьев, ведомое - 47 зубьев.

Зазор в зацеплении зубчатых колес привода регулируется прокладками толщиной 0,4 мм, устанавливаемыми между привалочными плоскостями насоса и блока цилиндров, и должен составлять 0,15...0,35 мм. Момент затяжки болтов крепления масляного насоса к блоку должен быть 49,0...68,6 Н-м (5,0...7,0 кгс-м).

Масляный насос шестеренный, односекционный. Он состоит из корпуса 2, крышки 1 и шестерен 3 и 7. В крышке расположен клапан смазочной системы 13, с пружиной 11, отрегулированный на давление срабатывания 392...439 кПа (4,0...4,5 кгс/см<sup>2</sup>). Насос имеет в нагнетающем канале предохранительный клапан, выполненный в виде шарика 14 подпружиненного пружиной 12. Давление срабатывания клапана 931... 1127 кПа (9,5... 11,5 кгс/см<sup>2</sup>).

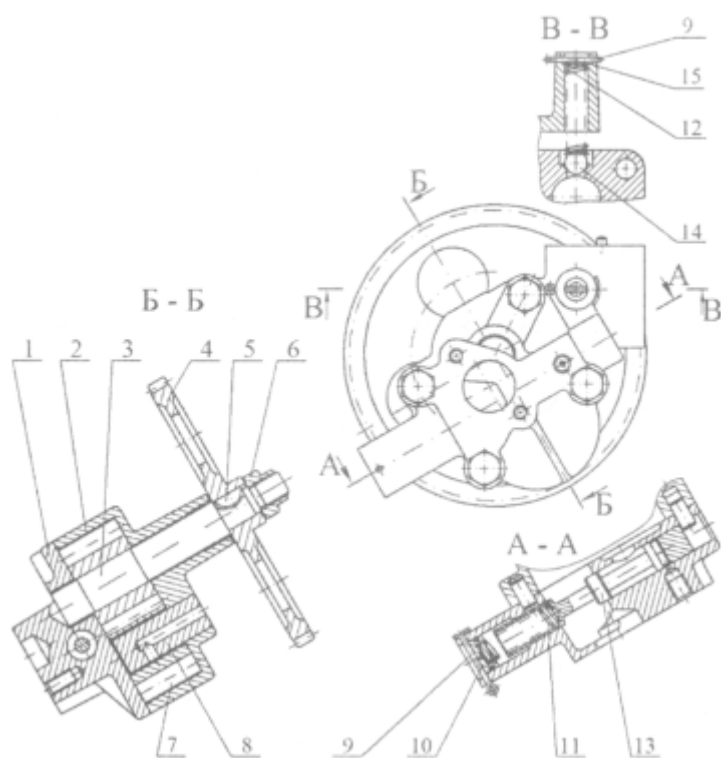
**Фильтр масляный** (рис. 7.19) закреплен на правой стороне блока цилиндров и состоит из корпуса 1, двух колпаков 11 и 9, в которых установлены полнопоточный 8 и частичнопоточный 4 фильтроэлементы.

Колпаки на резьбе вворачиваются в корпус. Уплотнение колпаков в корпусе осуществляются кольцами 2 и 3.

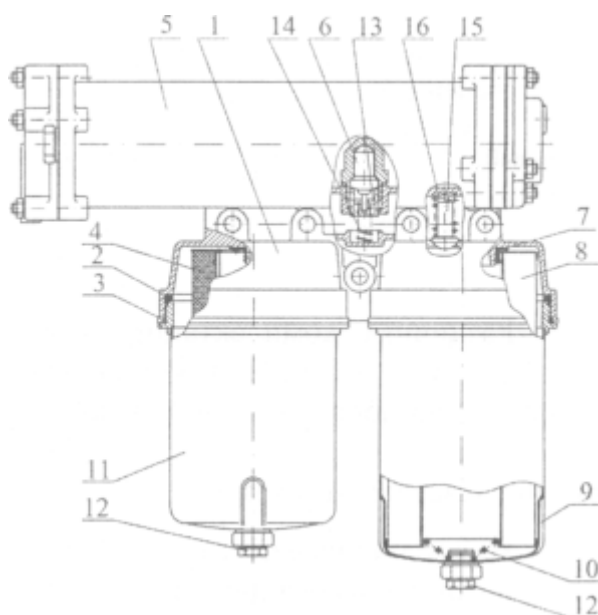
В корпусе фильтра расположены перепускной клапан 15, отрегулированный на давление срабатывания 147...216 кПа (1,5...2,2 кгс/см<sup>2</sup>), и термоклапан включения масляного теплообменника.

Очистка масла в фильтре комбинированная. Через полнопоточный фильтроэлемент 8 проходит основной поток масла перед поступлением к потребителям, тонкость очистки масла от примесей, при этом, составляет 40 мкм. Через частичнопоточный фильтроэлемент 4 проходит 3...5 л/мин, где удаляются примеси размерами более 5 мкм. Из частичнопоточного фильтроэлемента масло сливается в картер. При такой схеме достигается высокая степень очистки масла от примесей.

**Термоклапан включения теплообменника масляного** (рис. 7.19) состоит из подпружиненного поршня 13 с термосиловым датчиком 6. При температуре масла ниже  $93^{\circ}\text{C}$  поршень находится в верхнем положении и основная часть потока масла, минуя теплообменник, поступает в двигатель. При достижении температуры масла омывающего термосилового датчик  $95^{+2}\text{ }^{\circ}\text{C}$ , активная масса, находящаяся в баллоне, начинает плавиться и, увеличиваясь в объеме, перемещает шток датчика и поршень 13. При температуре масла  $110^{+2}\text{ }^{\circ}\text{C}$  поршень разобщает полости в фильтре до и после теплообменника и весь поток масла идет через теплообменник. При превышении температуры масла выше  $120^{\circ}\text{C}$  срабатывает датчик аварийной температуры и на щитке приборов загорается сигнальная лампочка.



**Рис. 7.18. Насос масляный:** 1 - крышка; 2 - корпус; 3 - шестерня ведущая; 4 - ведомое зубчатое колесо; 5 - шпонка; 6 - гайка; 7 - шестерня ведомая; 8 - ось; 9 - шплинт; 10 - пробка; 11, 12 - пружины; 13 - клапан; 14 - шарик; 15 - шайбы регулировочные.



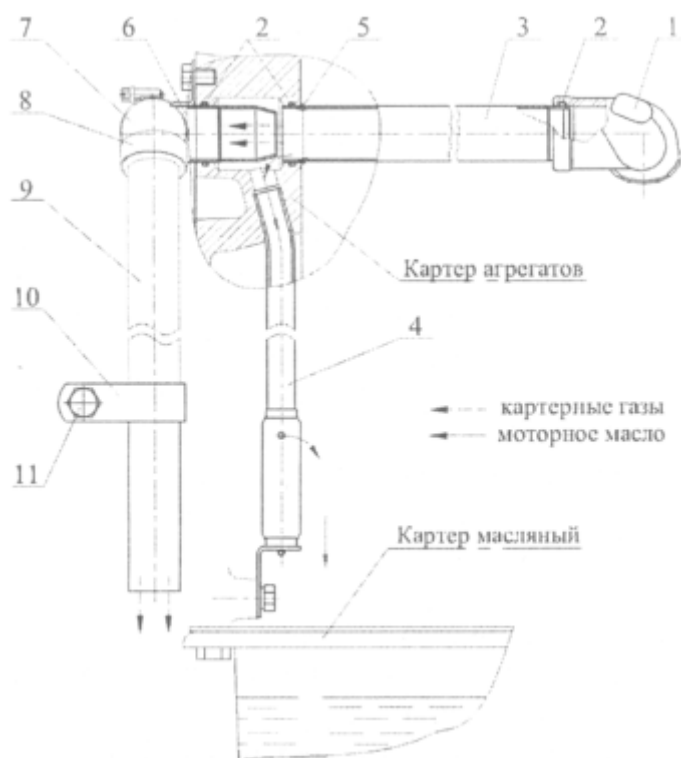
**Рис. 7.19. Фильтр масляный с теплообменником:** 1 - корпус фильтра; 2, 3 - уплотнительные кольца; 4 - частично-поточный фильтрующий элемент; 5 - теплообменник; 6 - термосиловой датчик; 7 - прокладка; 8 - полнопоточный фильтрующий элемент; 9, 11 - колпаки; 10 - упорная пружина; 12 - сливные пробки; 13 - поршень термоклапана; 14 - пружина термоклапана; 15 - перепускной клапан; 16 - пружина перепускного клапана.

Теплообменник масляный 5 (рис. 7.19) установлен на масляном фильтре, кожухотрубного типа, сборный. Внутри трубок проходит охлаждающая жидкость из системы охлаждения двигателя, снаружи - масло. Со стороны масла трубки имеют оребрение в виде охлаждающих пластин. Поток масла в теплообменнике четыре раза пересекает трубки с жидкостью, чем достигается высокая эффективность охлаждения масла.

Картер масляный 13 (рис. 7.17) штампованный, крепится к блоку цилиндров через резинопровковую прокладку. Двигатели автомобиля Камаз 6560 могут комплектоваться различными масляными картерами в зависимости от назначения, объем заливаемого в картер масла приведен в разделе «Эксплуатационные материалы» настоящего руководства.

Система вентиляции картера (рис. 7.20) открытая. Картерные газы отводятся из штанговой полости второго цилиндра через угольник 1 в трубу 3 и далее попадают в маслоотделитель 6, где отделенное масло через отверстие в картере агрегатов по трубке 4 гидрозатвора сливается назад в картер масляный, а очищенные картерные газы через трубку 9 отводятся в атмосферу.





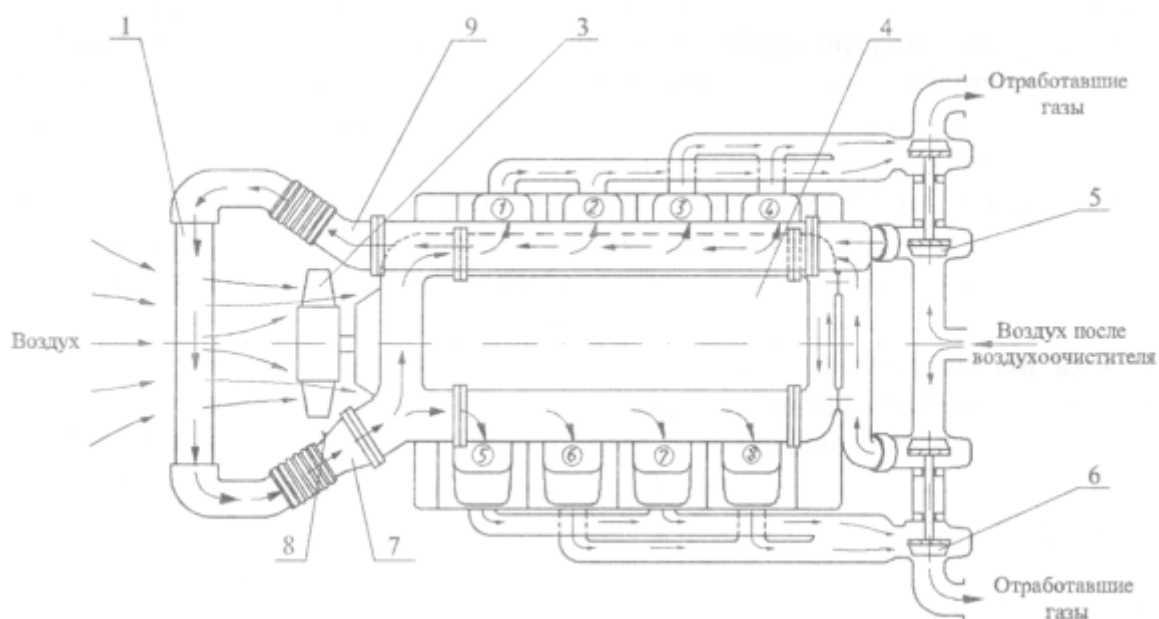
**Рис. 7.20. Система вентиляции картера двигателя:** 1 - угольник; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - труба; 4 - гидрозатвор; 5 - кольцо стопорное; 6 - маслоотделитель; 7 - шланг угловой; 8 - хомут; 9 - трубка отвода газов; 10 - кляммер; 11 - болт.

#### 7.1.5. Система газотурбинного наддува и охлаждения наддувочного воздуха

Система обеспечивает за счет использования части энергии отработавших газов подачу предварительно сжатого и охлажденного воздуха в цилиндры двигателя автомобиля Камаз 6560. Это позволяет увеличить плотность заряда воздуха, поступающего в цилиндры, и в том же рабочем объеме сжечь большее количество топлива, т.е. повысить литровую мощность двигателя. Применение наддува на двигателе расширяет эксплуатационные возможности транспортного средства при движении в горных условиях.

Охладитель наддувочного воздуха обеспечивает охлаждение воздуха, поступающего в цилиндры двигателя от турбокомпрессоров, что способствует лучшему наполнению цилиндров свежим зарядом воздуха.

Теплообменник 1 типа «воздух-воздух» (см. рис. 7.21) установлен таким образом, что при движении автомобиля Камаз 6560 и при включении в работу вентилятора системы охлаждения наддувочного воздуха двигателя 3 матрица теплообменника обдувается встречным потоком воздуха.



**Рис. 7.21. Схема системы газотурбинного наддува и охлаждения наддувочного воздуха:** 1 - теплообменник ОНВ; 3 - вентилятор; 4 – двигатель; 5, 6 - турбокомпрессоры; 7 - патрубок подводящий; 8 - датчик включения привода вентилятора. 9 - патрубок отводящий.

Воздух от воздухоочистителя поступает в центробежные компрессоры турбокомпрессоров 5, 6, сжимается и подается под давлением по подводящему коллектору и отводящему патрубку 9 в теплообменник охлаждения наддувочного воздуха 1. Далее охлажденный воздух поступает по отводящему коллектору охладителя в цилиндры двигателя.

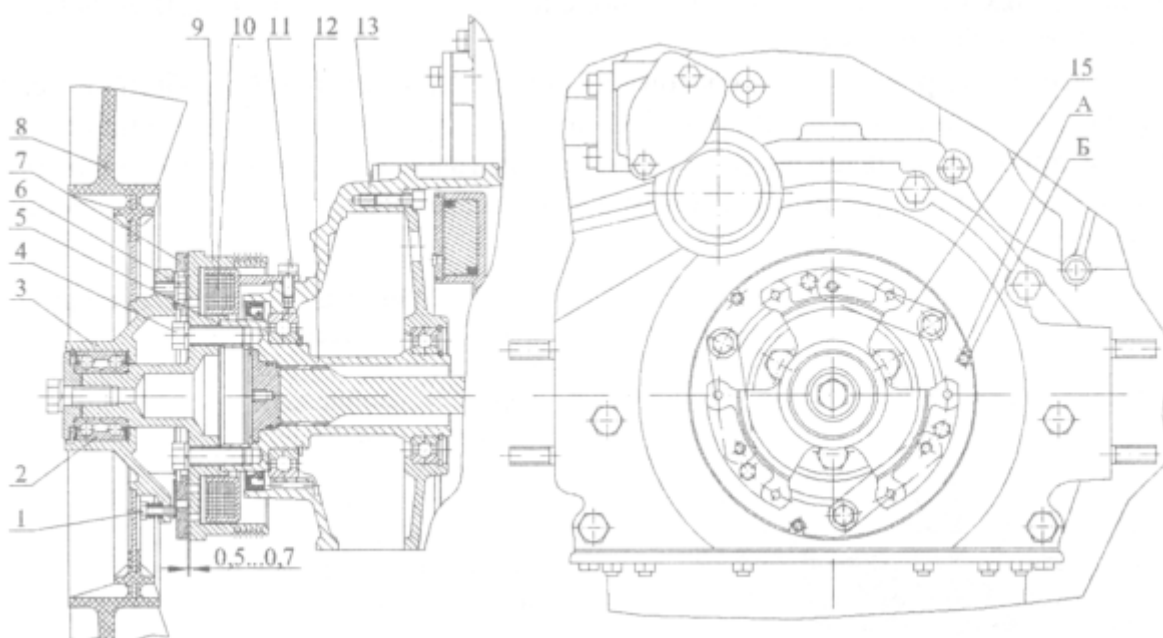
Выпускные коллекторы и патрубки системы изготовлены из высокопрочного чугуна. Уплотнение газовых стыков между установочными фланцами турбины ТКР, выпускных патрубков и коллекторов осуществляется прокладками из жаростойкой стали. Прокладки являются деталями одноразового использования и при переборках системы подлежат замене. Газовый стык между выпускным коллектором и головкой цилиндра уплотняется прокладкой из асбостального листа, окантованного лентой из жаростойкой стали.

Выпускные коллекторы крепятся к головкам цилиндров болтами. Для компенсации угловых перемещений, возникающих при нагреве, под головки болтов крепления выпускного коллектора устанавливаются специальные сферические шайбы.

**Муфта электромагнитная привода вентилятора системы охлаждения наддувочного воздуха двигателя** (рис. 7.22) состоит из неподвижной электромагнитной катушки 10, закрепленной тремя болтами 11 на передней крышке блока цилиндров 13, шкива 9 коленчатого вала, соединенного с валом отбора мощности 12 шестью болтами 4 через

прокладку 5. На выступающей оси шкива 9 в подшипнике 2 свободно вращается ступица 3 с вентилятором 8. Между ступицей 3 и шкивом 9 установлен фрикционный диск 7, который крепится к ступице 3 болтами 6 через три пружинные пластины 15. Между торцами шкива 9 и фрикционного диска 7 тремя подпружиненными регулировочными болтами 1 устанавливается воздушный зазор 0,5...0,7 мм.

Шкив 9 вращается постоянно с частотой вращения коленчатого вала. При повышении температуры воздуха на входе в двигатель до 50 °С и выше происходит замыкание контактов датчика включения привода вентилятора 8 (см. рис. 7.21), подается напряжение на электромагнитную катушку 10 и под действием электромагнитных сил фрикционный диск 7 прижимается к шкиву 9, в результате чего, за счет сил трения происходит передача крутящего момента от шкива 9 к ступице 3 вентилятора.



**Рис. 7.22. Электромагнитная муфта вентилятора:** 1 - болт регулировочный; 2 - подшипник; 3 - ступица вентилятора; 4 - болт крепления шкива; 5 - прокладка; 6 - болт крепления фрикционного диска; 7 - диск фрикционный; 8 - вентилятор; 9 - шкив привода генератора и водяного насоса; 10 - катушка электромагнитная; 11 - болт крепления электромагнитной катушки; 12 - вал отбора мощности; 13 - крышка передняя блока цилиндров; 15 - пластина пружинная; А - вырез в фрикционном диске; Б - резьбовое отверстие шкива.

При понижении температуры охлаждающей жидкости до 37 °С происходит размыкание контактов датчика включения привода вентилятора 8 (ТМ111-14) (см. рис. 7.21), электромагнитная катушка 10 отключается от источника питания и фрикционный диск 7 под действием упругих сил пружинных пластин 15 возвращается в исходное положение,

восстанавливая воздушный зазор между фрикционным диском 7 и шкивом 9.

В случае отказа в работе датчика включения привода вентилятора 8 (см. рис. 7.21) электромагнитная муфта может быть включена в постоянный режим работы клавишей на панели приборов изделия, а в случае неисправности электромагнитной катушки 10 фрикционный диск 7 может быть соединен со шкивом 9 механически - тремя болтами М8, для чего нужно совместить три выреза А, расположенные на наружном диаметре фрикционного диска 7, с резьбовыми отверстиями Б в шкиве 9 и ввернуть болты с пружинными и плоскими шайбами.

При преодолении глубокого брода вентилятор может быть отключен клавишей на панели приборов.

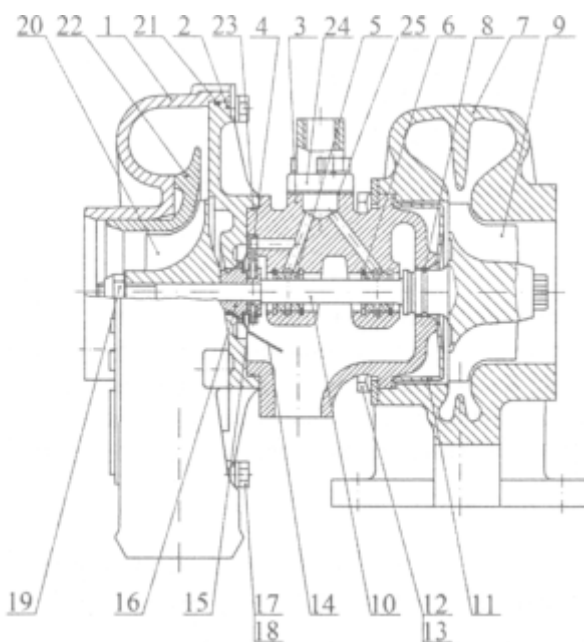
Работа вентилятора с постоянно включенной или соединенной болтами электромагнитной муфтой не должна быть длительной, так как это приведет к повышению расхода топлива и переохлаждению двигателя в зимнее время, поэтому при первой же возможности нужно заменить неисправные детали.

Система турбонаддува и охлаждения наддувочного воздуха двигателя должна быть герметична. Из-за утечки отработавших газов или воздуха снижается производительность ТКР, что приводит к снижению мощности двигателя. Кроме этого, при негерметичности впускного тракта чистого воздуха в ТКР и цилиндры двигателя попадает пыль, что приводит к «пылевому» износу лопаток колеса компрессора и деталей цилиндропоршневой группы и, а в итоге, к преждевременному выходу двигателя из строя.

Смазка подшипников ТКР осуществляется из системы смазки двигателя через фторопластовые трубки с металлической оплеткой. Слив масла из турбокомпрессоров осуществляется по стальным трубкам сильфонной конструкции в картер двигателя.

На двигателях автомобиля Камаз 6560 устанавливаются ТКР модели ТКР 7С-6 или ТКР S2B/7624ТАЕ/0,76D9 фирмы «BorgWarner Turbo Systems».

Турбокомпрессор (рис. 7.23) состоит из центростремительной турбины и центробежного компрессора, соединенных между собой подшипниковым узлом. Турбина с двухзаходным корпусом преобразовывает энергию выхлопных газов в кинетическую энергию вращения ротора турбокомпрессора, которая затем в компрессорной ступени превращается в работу сжатия воздуха.



**Рис. 7.23. Турбокомпрессор:** 1 - корпус компрессора; 2 - крышка; 3 - корпус подшипников; 4 - подшипник упорный; 5 - подшипник; 6 - кольцо стопорное; 7 - корпус турбины; 8 - кольцо уплотнительное; 9 - колесо турбины; 10 - вал ротора; 11 - экран турбины; 12, 17 - планки; 13, 18 - болты; 14 - маслосбрасывающий экран; 15 - втулка; 16 - маслоотражатель; 19 - гайка; 20 - колесо компрессора; 22 - диффузор; 21, 23 - кольцо уплотнительное (резиновое); 24 - переходник; 25 - прокладка.

Ротор и колесо компрессора динамически балансируются с высокой точностью на специальных балансировочных станках.

Втулка, маслоотражатель, колесо компрессора устанавливаются на вал ротора и затягиваются гайкой крутящим моментом 7,8...9,8 Н·м (0,8...1,0 кгс·м). После сборки ротор с колесом компрессора дополнительно не балансируется, лишь проверяется радиальное биение цапф вала.

Для устранения утечек воздуха в соединении «корпус компрессора - корпус подшипников» устанавливается резиновое уплотнительное кольцо 21.

Корпусы турбины и компрессора крепятся к корпусу подшипников с помощью болтов 13, 18 и планок 12, 17. Такая конструкция позволяет устанавливать корпуса под любым углом друг к другу, что в свою очередь облегчает установку ТКР на двигателе.

**Турбокомпрессоры S2B/7624TAE/0,76D9** правый и левый (обозначение левого турбокомпрессора 1274 970 0003, правого - 1274 970 0004) не имеют конструктивных отличий, отличаются только разворотом корпусов турбины и компрессора.

Турбокомпрессоры S2B/7624TAE/0,76D9 фирмы «BorgWamer Turbo Systems» и ТКР 7С-6 имеют аналогичную конструкцию и по установочным и присоединительным размерам унифицированы.

#### 7.1.6. Система охлаждения двигателя

Система охлаждения предназначена для обеспечения оптимального теплового режима работы двигателя автомобиля Камаз 6560. Система охлаждения двигателя жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости. К основным агрегатам и узлам системы охлаждения относятся: радиатор, вентилятор с системой гидропривода, кожух вентилятора, расширительный бачок, корпус водяных каналов, водяной насос, термостаты, каналы и соединительные трубопроводы для прохода охлаждающей жидкости.

Вентилятор и радиатор системы охлаждения установлены за кабиной. Привод вентилятора - гидравлический. Гидронасос привода установлен на коробке передач.

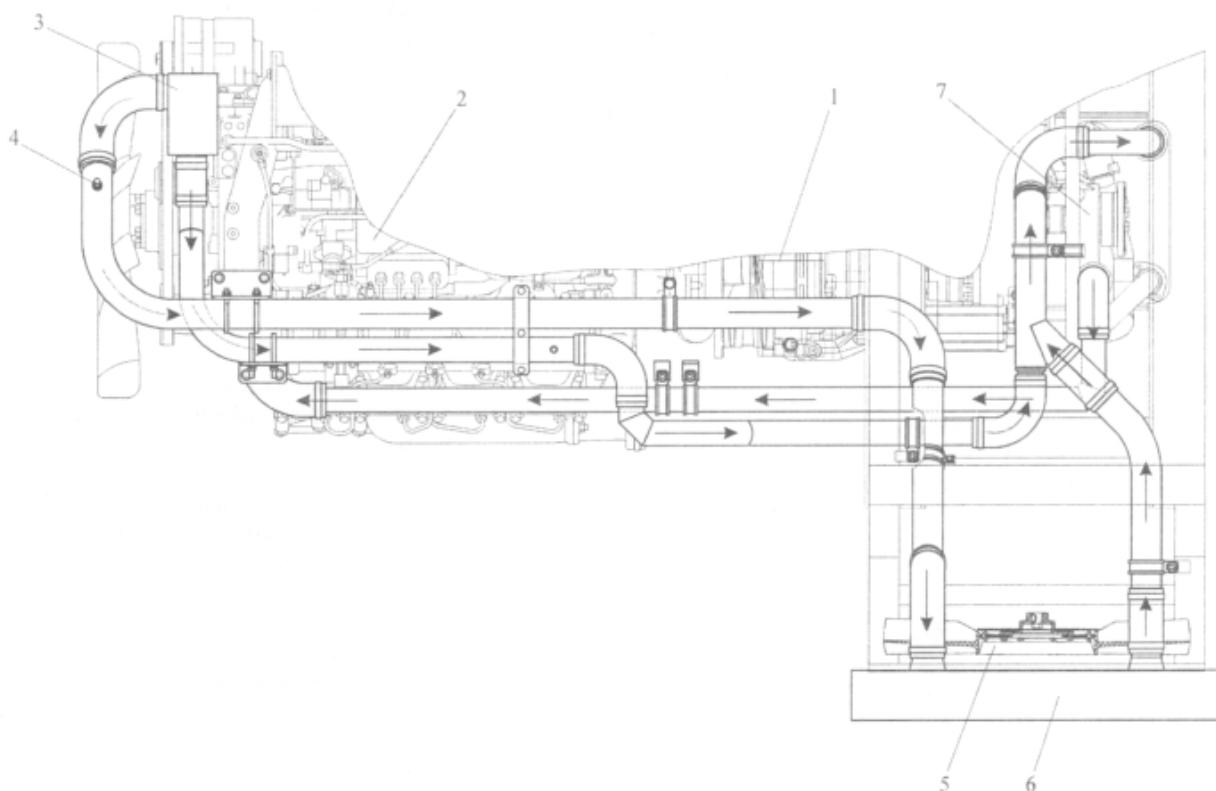
Включение вентилятора происходит автоматически при повышении температуры охлаждающей жидкости до 85 °С, отключение - при понижении температуры охлаждающей жидкости до 80 °С.

Датчик включения вентилятора 4 (см. рис. 7.24) установлен на водяном трубопроводе на выходе из двигателя.

Тепловой режим двигателя регулируется автоматически двумя термостатами, которые управляют направлением потока охлаждающей жидкости в зависимости от ее температуры на выходе из двигателя, которая должна находиться в пределах 75...95 °С.

Во время работы двигателя автомобиля Камаз 6560 циркуляция охлаждающей жидкости в системе создается водяным насосом. Охлаждающая жидкость из насоса нагнетается в полость охлаждения левого ряда цилиндров и через водомасляный теплообменник в полость охлаждения правого ряда цилиндров. Омывая наружные поверхности гильз цилиндров, охлаждающая жидкость через отверстия в верхних привалочных плоскостях блока цилиндров поступает в полости охлаждения головок цилиндров. Из головок цилиндров нагретая жидкость по каналам поступает в водяную коробку корпуса водяных каналов 3 (см. рис. 7.24), из которой, в зависимости от температуры, направляется по маршруту «коробка термостатов - радиатор - ретардер - водяной насос» или по маршруту «коробка термостатов - ретардер - водяной насос». Часть жидкости отводится по каналу в масляный теплообменник, где происходит передача тепла от масла в охлаждающую жидкость. Из теплообменника охлаждающая жидкость

направляется в водяную рубашку блока цилиндров в зоне расположения четвертого цилиндра.



**Рис. 7.24. Схема системы охлаждения:** 1 - коробка передач; 2 - двигатель; 3 - коробка термостатов; 4 - датчик включения вентилятора; 5 - вентилятор; 6 - радиатор; 7 - ретардер.

Корпус водяных каналов отлит из чугуна и закреплен болтами на переднем торце блока цилиндров.

Термостаты (рис. 7.25) позволяют ускорить прогрев холодного двигателя и поддерживать температуру охлаждающей жидкости не ниже  $75^{\circ}\text{C}$  путем изменения ее расхода через радиатор. В водяной коробке 5 корпуса водяных каналов установлено параллельно два термостата с температурой начала открытия  $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ .

При температуре охлаждающей жидкости ниже  $80^{\circ}\text{C}$ , основной клапан 12 прижимается к седлу корпуса 14 пружиной 11 и перекрывает проход охлаждающей жидкости в радиатор. Перепускной клапан 6 открыт и соединяет водяную коробку корпуса водяных каналов по перепускному каналу 4 с входом водяного насоса.

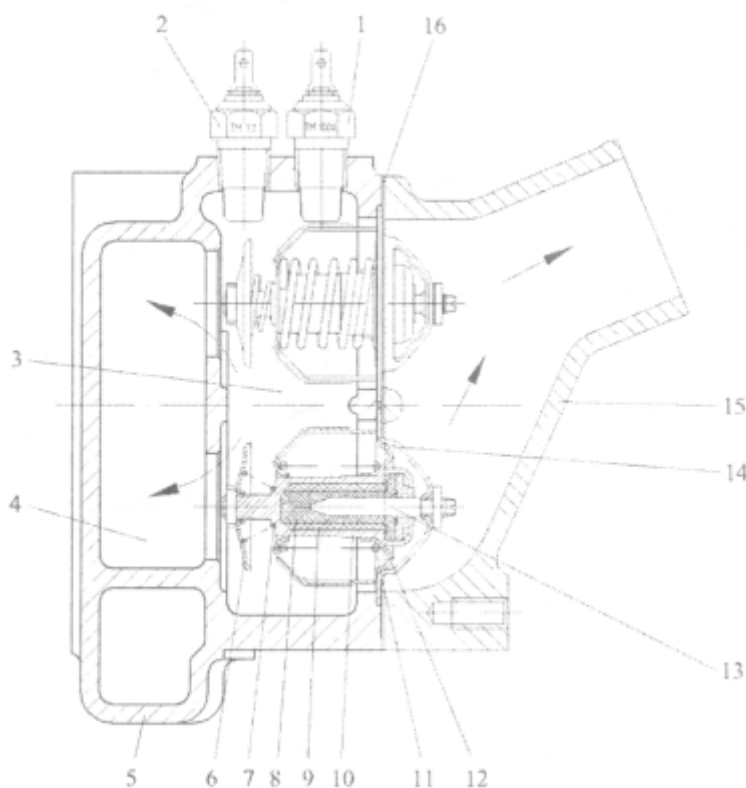
При температуре охлаждающей жидкости выше  $80^{\circ}\text{C}$ , наполнитель 9, находящийся в баллоне 10, начинает плавиться, увеличиваясь в объеме. Наполнитель состоит из смеси 60 % церезина (нефтяного воска) и 40 % алюминиевой пудры. Давление от расширяющегося наполнителя через резиновую вставку 8 передается на поршень 13, который, выдавливаясь

наружу, перемещает баллон 10 с основным клапаном 12, сжимая пружину 11. Между корпусом 14 и клапаном 12 открывается кольцевой проход для охлаждающей жидкости в радиатор. При температуре охлаждающей жидкости  $93^{\circ}\text{C}$  происходит полное открытие термостата, клапан поднимается на высоту не менее 8,5 мм.

Одновременно с открытием основного клапана вместе с баллоном перемещается перепускной клапан 6, который перекрывает отверстие в водяной коробке корпуса водяных каналов, соединяющее ее с входом водяного насоса.

При понижении температуры охлаждающей жидкости до  $80^{\circ}\text{C}$  и ниже, под действием пружин 7 и 11 происходит возврат клапанов 12 и 6 в исходное положение.

Для контроля температуры охлаждающей жидкости, на водяной коробке корпуса водяных каналов установлено два датчика температуры 1 и 2. Датчик 1 выдает показания текущего значения температуры охлаждающей жидкости на щиток приборов, датчик 2 служит сигнализатором перегрева охлаждающей жидкости. При повышении температуры до  $98... 104^{\circ}\text{C}$  на щитке приборов загорается контрольная лампа аварийного перегрева охлаждающей жидкости.



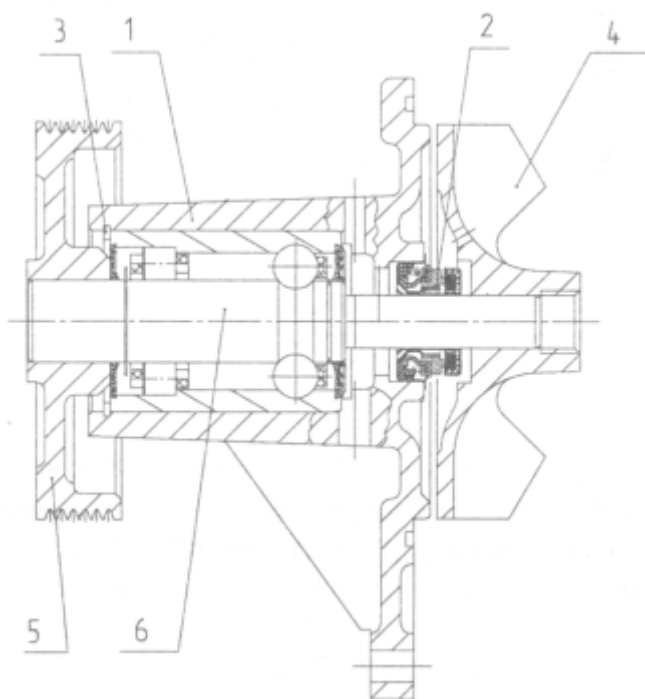


**Рис. 7.25. Термостаты:** 1 - датчик указателя температуры; 2 - датчик сигнализатора аварийного перегрева; 3 - канал выхода жидкости из двигателя; 4 - канал перепуска жидкости на вход насоса; 5 - корпус водяных каналов; 6 - перепускной клапан; 7 - пружина перепускного клапана; 8 - резиновая вставка; 9 - наполнитель; 10 - баллон; 11 - пружина основного клапана; 12 - основной клапан; 13 - поршень; 14 - корпус; 15 - патрубок водяной коробки; 16 - прокладка.

**Насос водяной** (рис. 7.26) центробежного типа, установлен на корпусе водяных каналов. В корпус 1 запрессован радиальный двухрядный шарико-роликовый подшипник 6 с валиком. С обеих сторон торцы подшипника защищены резиновыми уплотнениями. Смазка в подшипник заложена предприятием-изготовителем. Пополнение смазки в эксплуатации не требуется. Упорное кольцо 3 препятствует перемещению наружной обоймы подшипника в осевом направлении. На концы валика подшипника напрессованы крыльчатка 4 и шкив 5. Сальник 2 запрессован в корпус насоса. Сальник по конструкции неразборный.

В корпусе насоса между подшипником и сальником выполнено два отверстия: нижнее и верхнее. Верхнее отверстие служит для вентиляции полости между подшипником и сальником, а нижнее - для контроля исправности торцового уплотнения.

Подтекание жидкости из нижнего отверстия свидетельствует о неисправности уплотнения. В эксплуатации оба отверстия должны быть чистыми, так как их закупорка приведет к выходу из строя подшипника.



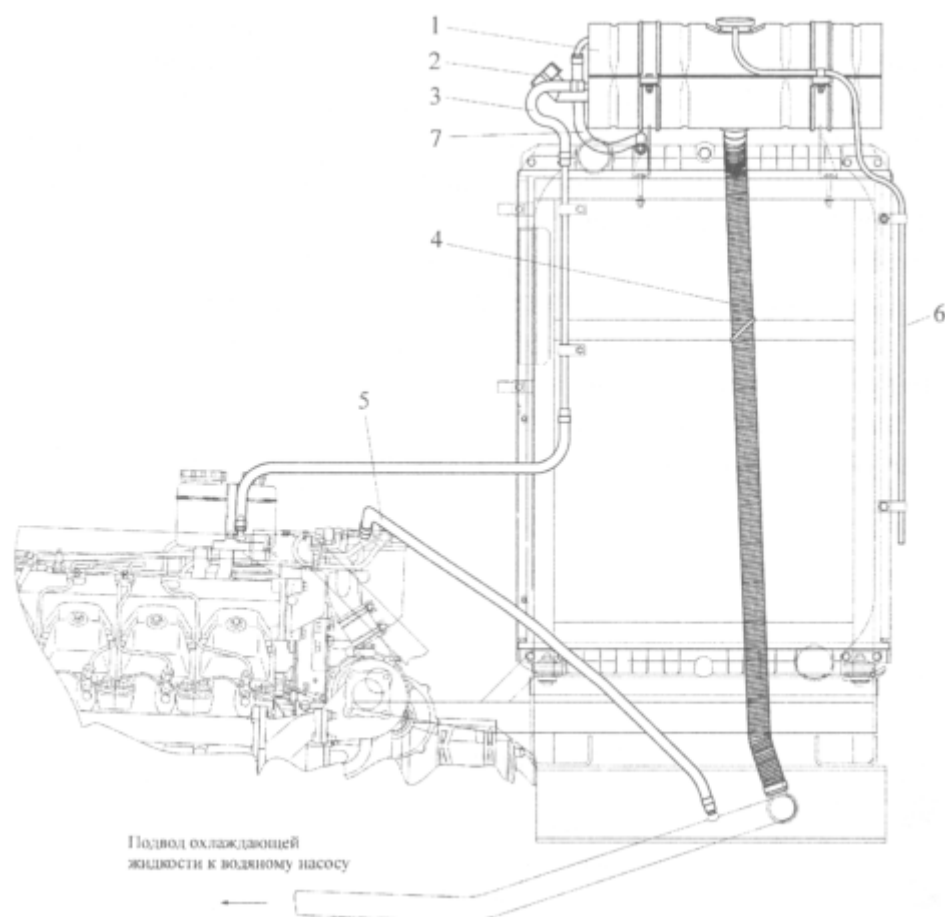
**Рис. 7.26. Насос водяной:** 1 - корпус; 2 - сальник; 3 - кольцо упорное; 4 - крыльчатка; 5 - шкив; 6 - подшипник радиальный шарико-роликовый с валиком.

**Радиатор** автомобиля КАМАЗ 6560 медно-латунный, паяный твердым припоем, для повышения теплоотдачи охлаждающие ленты выполнены с жалюзийными просечками, крепится на надрамнике вспомогательного оборудования.

**Расширительный бачок** устанавливается за кабиной на надрамнике вспомогательного оборудования. Расширительный бачок 1 (см. рис. 7.27) соединен перепускной трубой 4 с входной полостью водяного насоса, пароотводящей трубкой 7 с верхним бачком радиатора.

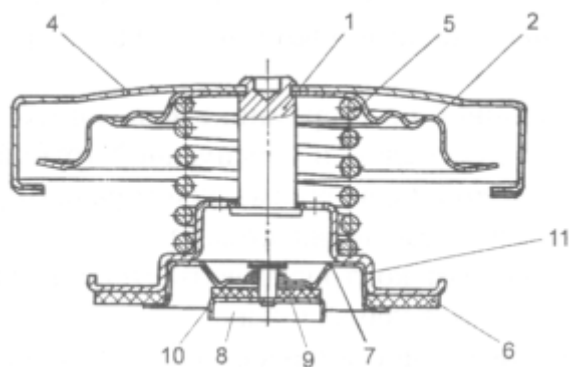
Расширительный бачок служит для компенсации изменения объема охлаждающей жидкости при ее расширении от нагрева, а также позволяет контролировать степень заполнения системы охлаждения и способствует удалению из нее воздуха и пара.

Расширительный бачок изготовлен из латуни, вместимость бачка 16,5 л. В бачке выполнены две горловины: верхняя и боковая. Боковая горловина закрывается герметичной крышкой 2 (см. рис. 7.27) и служит для заливки охлаждающей жидкости и визуального контроля уровня жидкости в системе. Максимальный уровень определяется нижней кромкой боковой горловины, минимально допустимый уровень должен быть на 20 - 25 мм ниже кромки горловины.



**Рис. 7.27. Установка расширительного бачка:** 1 - расширительный бачок; 2 - крышка; 3 - трубка воздухоотводящая; 4 - перепускная труба; 5 - трубка отвода жидкости из компрессора; 6 - трубка для отвода пара из расширительного бачка; 7 - паротводящая трубка.

На горловину бачка навинчивается пробка расширительного бачка (рис. 7.28) с клапанами впускным 8 (воздушным) и выпускным (паровым) 11. Выпускной клапан 11 прижат пружиной 5 к седлу горловины бачка, предохраняет систему охлаждения от избыточного давления и открывается при повышении давления в системе до 65 кПа (0,65 кгс/см<sup>2</sup>). Впускной клапан 8 удерживается на седле пружиной 9, предохраняет систему от разрежения при остывании двигателя и открывает доступ воздуха в систему при разрежении до 1-12 кПа (0,01 - 0,12 кгс/см<sup>2</sup>).



**Рис. 7.28. Пробка расширительного бачка:** 1 - стойка выпускного клапана; 2 - пружина пробки; 4 - корпус пробки; 5 - пружина выпускного клапана; 6 - прокладка выпускного клапана; 7 - седло впускного клапана; 8 - клапан впускной; 9 - пружина впускного клапана; 10 - прокладка впускного клапана; 11 - клапан впускной.

Для слива охлаждающей жидкости следует открыть сливные краны теплообменника и насосного агрегата предпускового подогревателя, на трубе, подводящей жидкость к водяному насосу, отвернуть пробки на нижнем бачке радиатора.

### **ВНИМАНИЕ!**

*Не допускается открывать пробку расширительного бачка на горячем двигателе - это приведет к выбросу горячей охлаждающей жидкости и пара из горловины расширительного бачка. Эксплуатация двигателя без пробки расширительного бачка не допускается.*

### **7.1.7. Система питания топливом**

Система питания топливом обеспечивает фильтрацию топлива и равномерное распределение его по цилиндрам двигателя дозированными порциями в строго определенные моменты.

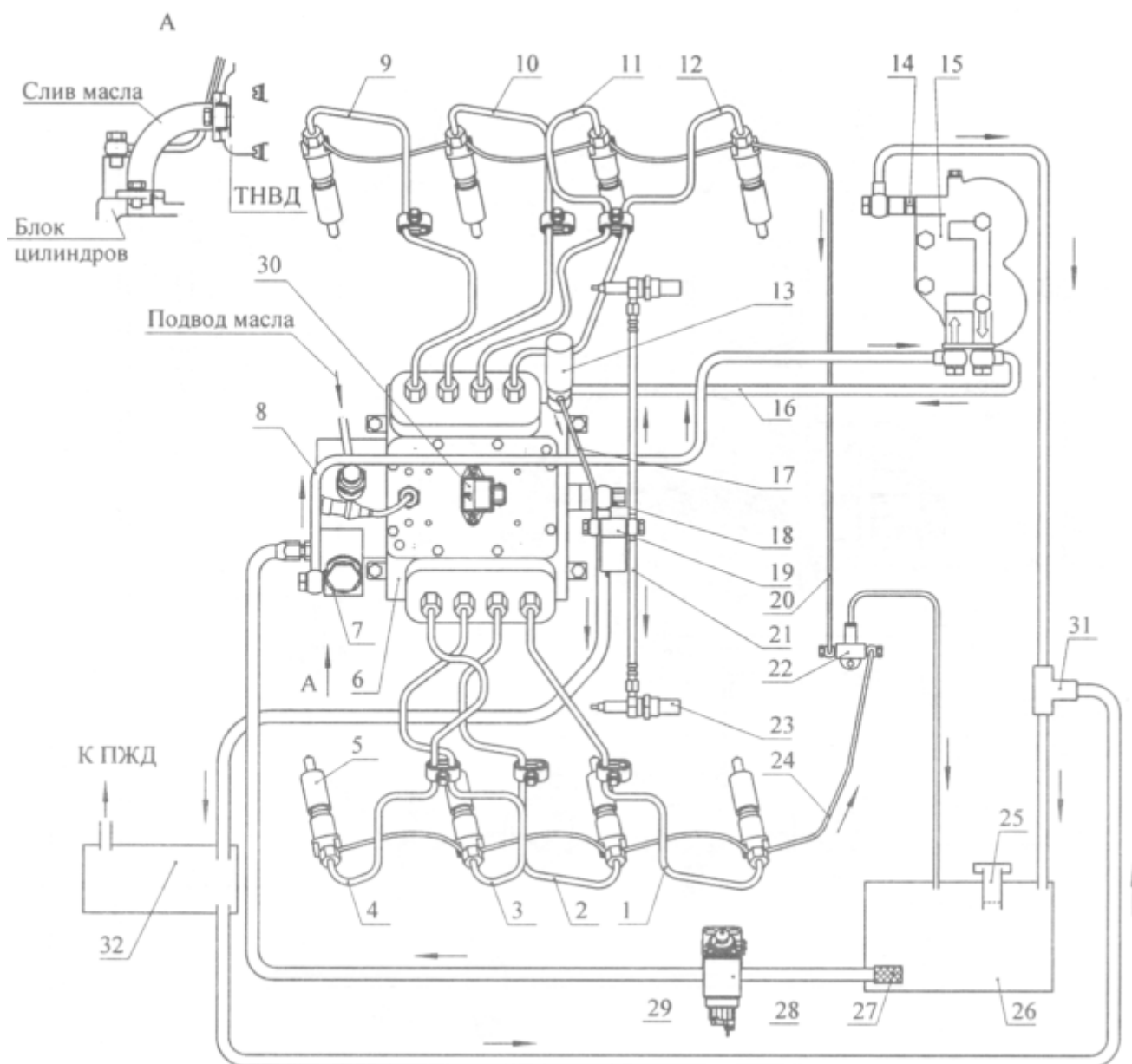
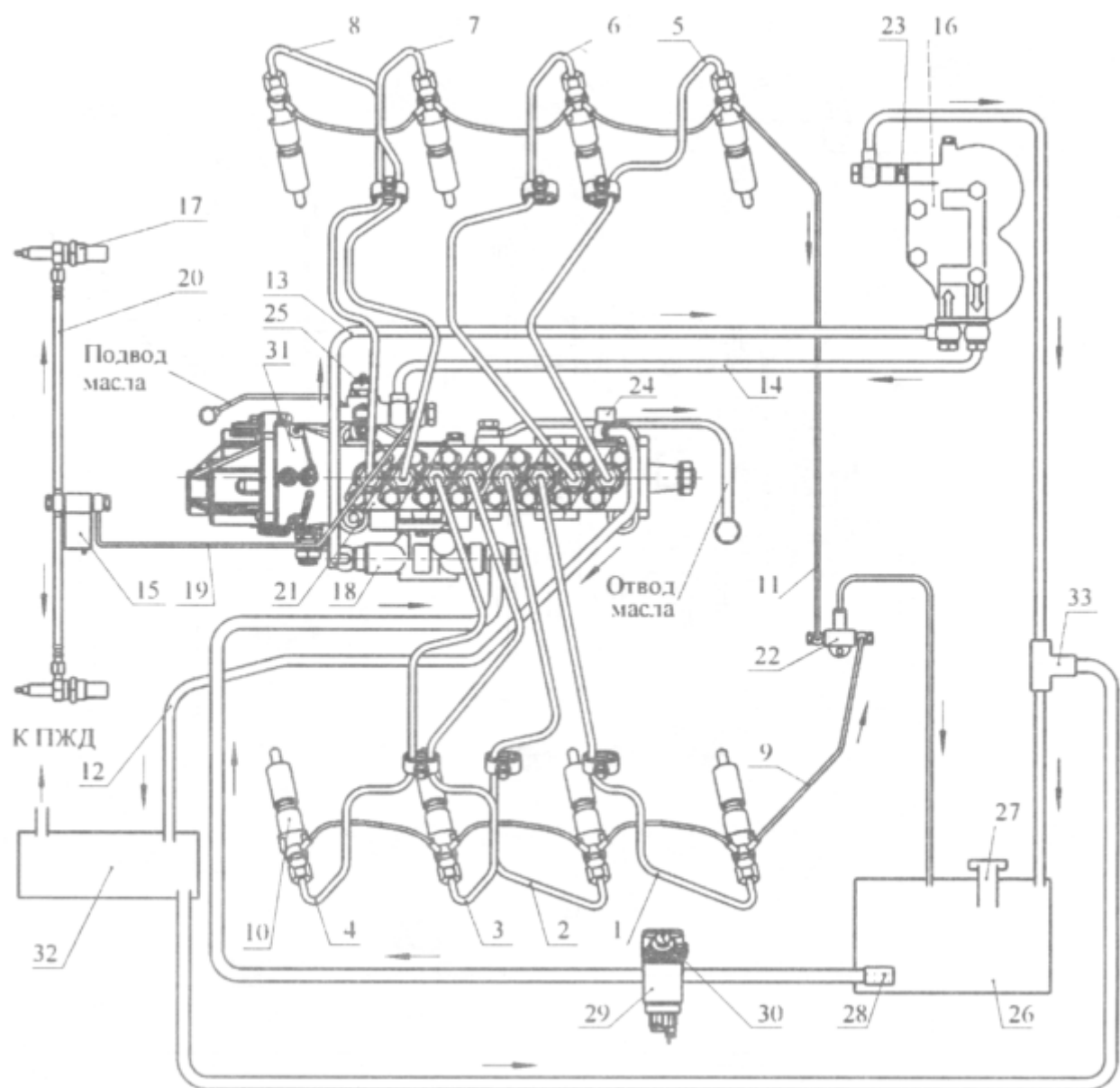


Рис. 7.29. Система питания топливом с V-образным ТНВД: 1...4, 9...12 - топливопроводы высокого давления; 5 - форсунка; 6 - ТНВД; 7 - насос топливоподкачивающий; 8 - трубка отводящая топливоподкачивающего насоса; 13 - клапан электромагнитный; 14 - клапан; 15 - ФТОТ; 16 - трубка топливная подводящая ТНВД; 17 - трубка топливная ЭФУ; 18 - клапан перепускной; 19 - клапан ЭФУ; 20 - трубка топливная дренажная форсунок правых головок; 21 - трубка топливная от электромагнитного клапана к свечам ЭФУ; 22 - тройник; 23 - свеча ЭФУ; 24 - трубка топливная дренажная форсунок левых головок; 25 - заправочная горловина с сетчатым фильтром; 26 - топливный бак; 27 - топливозаборная трубка с сетчатым фильтром; 28 - фильтр предварительной очистки топлива; 29 - ручной топливопрокачивающий насос; 30 - датчик положения исполнительного механизма; 31 - тройник; 32 - бачок системы ПЖД.

На двигателях применены системы питания топливом разделенного типа, состоящие из топливного бака, топливопроводов низкого и высокого давления, фильтра тонкой очистки топлива (ФТОТ), фильтра грубой очистки топлива (ФГОТ), насосов топливоподкачивающего и предпусковой прокачки топлива, топливного насоса высокого давления (ТНВД), электронной системы управления (ЭСУ), модуля педального, форсунок, электромагнитного клапана и штифтовых свечей электрофакельного устройства (ЭФУ).

Топливный бак, фильтр грубой очистки топлива, насос предпусковой прокачки топлива, электронный блок управления и модуль педальный устанавливаются на изделии, на котором применяется двигатель, все остальные элементы системы питания установлены непосредственно на двигателе. Описание конструкции и требования к техническому обслуживанию установленных на изделии агрегатов приводятся в руководстве на изделие.



**Рис. 7.30. Система питания топливом с рядным ТНВД «БОШ»:** 1...8 - топливопроводы высокого давления; 9 - трубка топливная дренажная форсунок левых головок; 10 - форсунка; 11 - трубка топливная дренажная форсунок правых головок; 12 - трубка топливная отводящая от ТНВД; 13 - трубка топливная отводящая топливоподкачивающего насоса; 14 - трубка топливная подводящая к ТНВД; 15 - клапан электромагнитный ЭФУ; 16 - ФТОТ; 17 - свеча ЭФУ; 18 - насос топливоподкачивающий; 19 - трубка топливная к электромагнитному клапану; 20 - трубка топливная от электромагнитного клапана к свечам ЭФУ; 21 - ТНВД; 22, 33 - тройник; 23 - клапан; 24 - клапан перепускной ТНВД; 25 - втягивающий электромагнит клапана останова; 26 - топливный бак; 27 - заправочная горловина с сетчатым фильтром; 28 - топливозаборная трубка с сетчатым фильтром; 29 - фильтр предварительной очистки топлива; 30 - ручной топливопрокачивающий насос; 31 - электронный регулятор частоты вращения ТНВД; 32 - бачок системы ПЖД.

Схема системы питания двигателя с V-образным ТНВД показана на рис. 7.29.

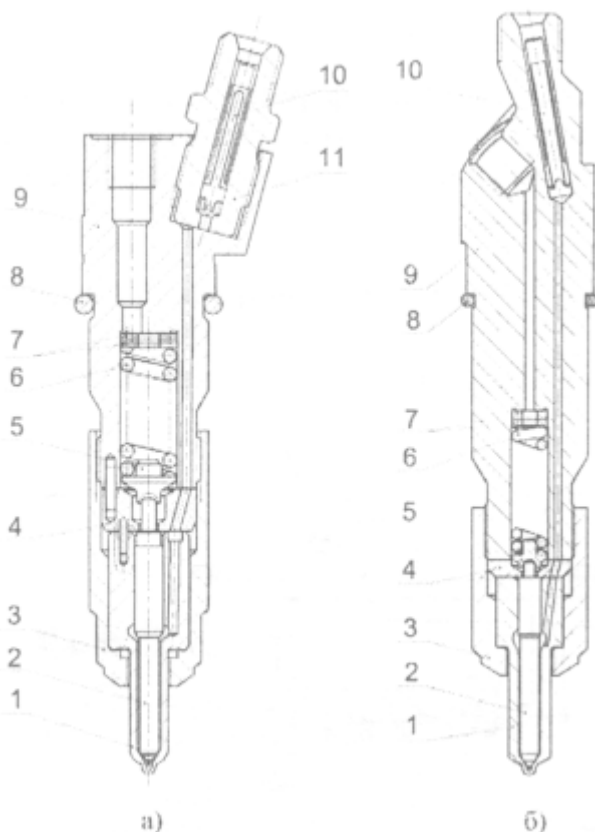
Топливо из топливного бака 26 через фильтр предварительной очистки 28 и ручной топливопрокачивающий насос 29 подается топливоподкачивающим насосом 7 по топливной трубке 8 в фильтр тонкой очистки 15. Из фильтра тонкой очистки по топливной трубке низкого давления 16 топливо поступает в ТНВД 6, который в соответствии с порядком работы цилиндров, распределяет топливо по топливопроводам высокого давления 1...4. 9... 12 к форсункам 5. Форсунки впрыскивают топливо в камеры сгорания. Избыточное топливо, а вместе с ним попавший в систему воздух, через перепускной клапан 18 и клапан 14 отводится в топливный бак.

Схема системы питания двигателя с рядным ТНВД показана на рисунке 7.30.

Приведенные схемы аналогичны и отличаются входящими в них агрегатами и расположением топливопроводов.

**Форсунки** производства «ЯЗДА» (рис. 7.31,а) и «АЗПИ» (рис. 7.31,б) закрытой конструкции, с шестью распыливающими отверстиями и гидравлическим управлением подъёма иглы распылителя. Все детали форсунки собраны в корпусе 9. К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 3 через проставку 4 прижат корпус распылителя 1, внутри которого находится игла 2. Корпус и игла распылителя составляют прецизионную пару. Угловая фиксация корпуса распылителя относительно проставки и проставки относительно корпуса форсунки осуществлена штифтами. На верхний конец иглы распылителя через штангу 5 оказывает давление пружина 6. Необходимое усилие этой

пружины осуществляется набором регулировочных шайб 7, устанавливаемых между пружиной и торцом внутренней полости корпуса форсунки. Торец гайки 3 распылителя уплотнен от прорыва газов гофрированной медной прокладкой. Уплотнительное кольцо 8 предохраняет полость между форсункой и головкой цилиндра от попадания пыли и жидкостей.



**Рис. 7.31. Форсунки:** 1 - корпус распылителя; 2 - игла распылителя; 3 - гайка распылителя; 4 - проставка; 5 - штанга форсунки; 6 - пружина форсунки; 7 - регулировочные шайбы; 8 - уплотнительное кольцо; 9 - корпус форсунки; 10 - щелевой фильтр; 11 - штуцер форсунки; а - «ЯЗДА», б - «АЗПИ».

Топливо к форсунке подается под высоким давлением, проходит через щелевой фильтр 10, далее по каналам корпуса 9, проставки 4 и корпуса распылителя 1 попадает в полость между корпусом распылителя и иглой 2. Топливо, поступающее под высоким давлением из секций ТНВД к форсункам, преодолев прижимное усилие пружины форсунки, поднимает иглу распылителя и через распыливающие отверстия впрыскивается в камеру сгорания.

Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится по каналам в корпусе форсунки и сливается в топливный бак через дренажные трубки форсунок.

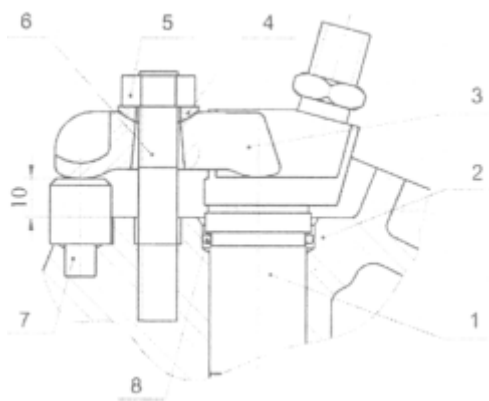


Каждая форсунка 1 (рис. 7.32) установлена в головке цилиндра 2, зафиксирована литой скобой 3, которая закреплена гайкой 5 со сферической шайбой 4. Момент затяжки гайки 5 составляет 35...40 Н·м (3,6...4,1 кгс·м).

### **ВНИМАНИЕ!**

*Проверку и регулировку форсунок, а также замену распылителей, необходимо проводить в специализированной мастерской квалифицированным специалистом.*

*Категорически запрещается установка не приведенных в таблице 7.1. настоящего руководства моделей форсунок, ввиду возможности выхода из строя двигателя!*

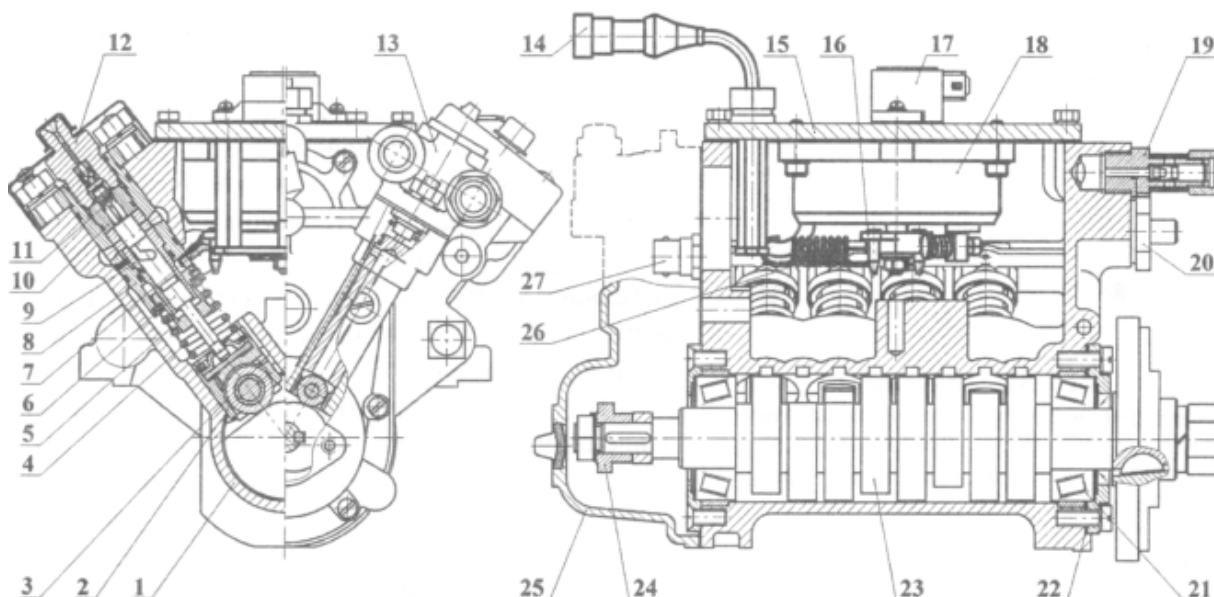


**Рис. 7.32. Установка топливной форсунки:** 1 - форсунка; 2 - головка цилиндра; 3 - скоба крепления форсунки; 4 - шайба сферическая; 5 - гайка; 6 - шпилька; 7 - опора скобы; 8 - уплотнительное кольцо.

Топливные насосы высокого давления предназначены для формирования подачи в цилиндры двигателя строго дозированных порций топлива под высоким давлением в определенные моменты. При этом подача топлива в цилиндры двигателя производится при строго определённых углах поворота коленчатого вала двигателя.

На двигателях КАМАЗ 6560 применяются:

- V-образный ТНВД мод. 337-23 производства ОАО «ЯЗДА» с электронной системой управления двигателем;
- рядный ТНВД мод. Р7100 производства ф. «БОШ» (Германия) с механическим или электронным регуляторами.



**Рис. 7.33. V-образный ТНВД:** 1 - корпус ТНВД; 2 - толкатель; 3 - сухарь; 4 - пружина толкателя; 5 - поворотная втулка; 6 - плунжер; 7 - рейка; 8 - корпус секции ТНВД; 9 - втулка плунжера; 10 - корпус нагнетательного клапана; 11 - нагнетательный клапан; 12 - штуцер; 13 - топливоподкачивающий насос; 14 - разъем ИМ; 15- крышка регулятора верхняя; 16 - рычаг реек; 17 - датчик положения ИМ; 18 - исполнительный механизм (ИМ); 19 - перепускной клапан; 20 - пробка рейки; 21 - подшипник; 22 - регулировочные прокладки; 23 - кулачковый вал; 24 - эксцентрик привода топливоподкачивающего насоса; 25 - крышка регулятора задняя; 26 - пружина возвратная ИМ; 27 - датчик температуры топлива.

ТНВД расположен в развале блока цилиндров двигателя. Его привод осуществляется от коленчатого вала двигателя через гитару зубчатых колес при помощи вала привода, ведущей и ведомой полумуфт с упругими пластинами, компенсирующими несоосность деталей привода и кулачкового вала ТНВД.

С топливным насосом высокого давления в одном агрегате объединен топливоподкачивающий насос.

Применяемый на двигателях Камаз 6560 V-образный ТНВД показан на рис. 7.33.

В расточке нижней части корпуса расположен кулачковый вал 23 с напрессованными на него роликовыми коническими подшипниками 21. От осевого перемещения кулачковый вал зафиксирован двумя крышками. Под крышки подшипников устанавливаются регулировочные прокладки 22, которыми регулируется натяг в подшипниках, который должен составлять 0,05...0,10 мм.

В расточки корпуса установлены толкатели 2, состоящие из корпуса толкателя, ролика, втулки и оси, которая фиксируется относительно корпуса толкателя штифтом. Толкатель в сборе фиксируется от проворота в корпусе ТНВД с помощью специального сухаря 3.

В расточки корпуса установлены восемь съёмных секций в сборе. Каждая секция состоит из корпуса секции 8, поворотной втулки 5, втулки 9 с плунжером 6 и нагнетательного клапана 11, поджатого штуцером 12 к втулке плунжера.

Плунжер 6 приводится в движение от кулачкового вала посредством толкателя. Пружина 4 через тарелку постоянно прижимает ролик толкателя к кулачку, что обеспечивает возвратно - поступательное движение плунжера. Диаметр плунжера 12 мм.

Плунжерная пара служит для создания давления топлива у форсунки и изменения количества топлива, подаваемого в камеру сгорания двигателя за цикл. Дозирование топлива осуществляется одновременным изменением как начала, так и конца цикла нагнетания топлива.

Втулка плунжера имеет два окна, расположенных на одном уровне, которые одновременно служат для наполнения и для отсечки топлива. Когда плунжер находится в нижнем положении, через оба окна топливо затекает в надплунжерную полость. При движении вверх, в момент перекрытия окон верхней кромкой плунжера, начинается активный ход плунжера, в течение которого топливо вытесняется в нагнетательный трубопровод.

Для изменения начала нагнетания в зависимости от нагрузки, на верхнем торце плунжера выполнена управляющая кромка специальной формы. Когда винтовые кромки плунжера начинают открывать окна, активный ход заканчивается, топливо начинает поступать в отсечную полость, давление в надплунжерной полости резко падает и впрыск топлива прекращается.

Для изменения количества впрыскиваемого топлива плунжер поворачивается вокруг своей оси с помощью поворотной втулки, которая связана с рейкой ТНВД.

Итак, при помощи управляющей кромки изменяют начало подачи топлива, а при помощи отсечных кромок - момент отсечки. При этом меняются не только углы начала и конца подачи, но и количество впрыскиваемого топлива

Принцип работы рядных насосов фирмы «БОШ» аналогичен.

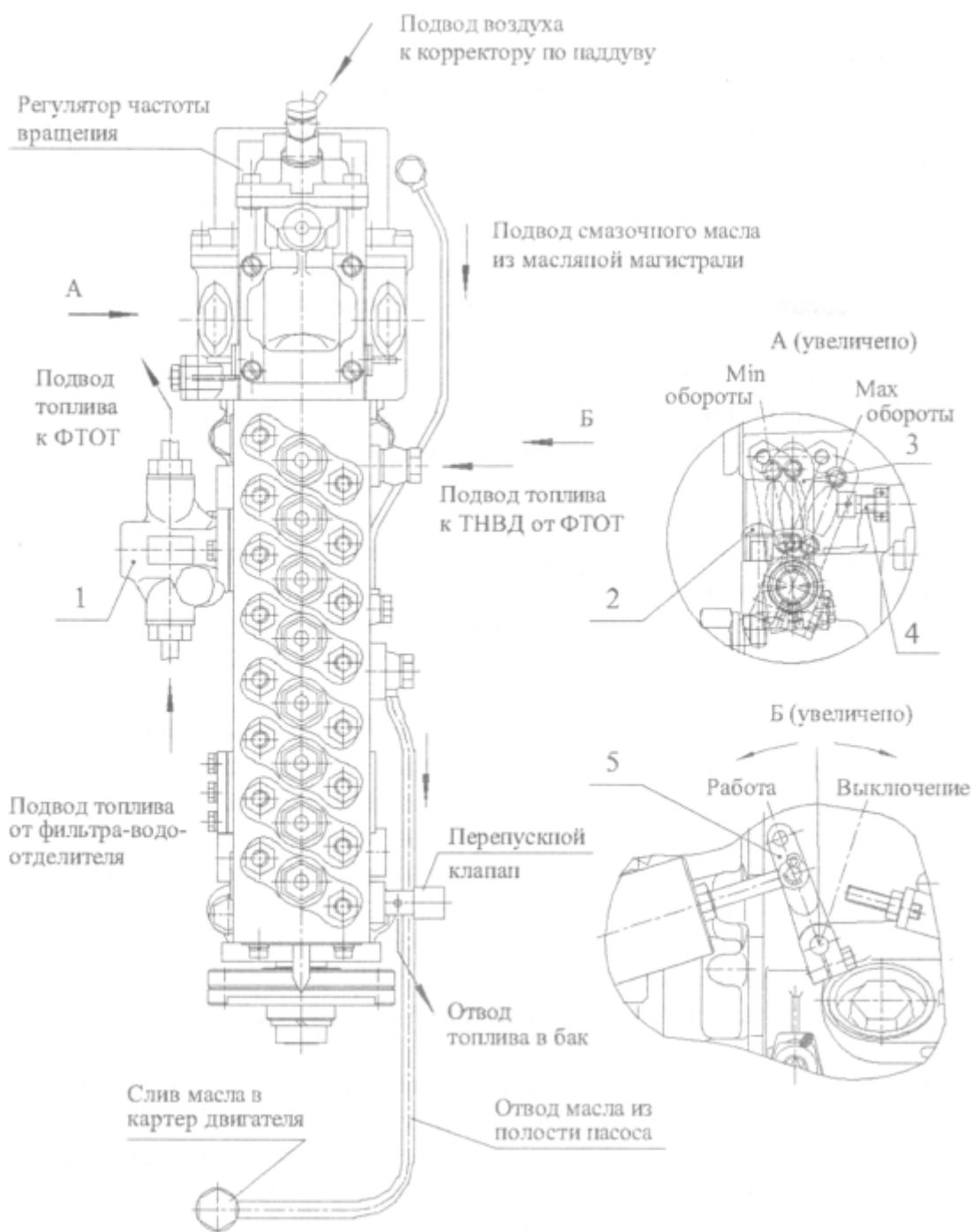
Установка рядного насоса с механическим регулятором на двигатель и его связи с моторными системами показана на рис. 7.34. Установка насоса с электронным регулятором аналогична, при этом рычаги регулятора и останова, а также болты ограничения их перемещения отсутствуют.

### **ВНИМАНИЕ!**

*Проверку, регулировку и ремонт ТНВД допускается производить только в специализированных мастерских сервисных центров квалифицированным персоналом.*

*Проверку и техническое обслуживание V-образных ТНВД выполнять один раз в два года. Техническое обслуживание ТНВД ф. «БОШ» при соблюдении требований эксплуатации не проводится.*

*Во избежание ухудшения качества рабочего процесса в двигателе, повышения токсичности и дымности отработавших газов, а также выхода двигателя из строя категорически запрещается установка на двигатели не указанных в таблице 7.1. настоящего руководства моделей ТНВД.*



**Рис. 7.34. Установка и внешние связи рядного ТНВД фирмы БОШ с механическим регулятором:** 1 - насос топливоподкачивающий; 2 - болт ограничения минимальных оборотов; 3 - рычаг регулятора; 4 - болт ограничения максимальных оборотов; 5 - рычаг останова.

Минимальную частоту вращения холостого хода, которая должна быть  $(600 \pm 20) \text{ мин}^{-1}$ , регулировать болтом 2 (рис. 7.34) в который должен упираться рычаг управления регулятором. При ввертывании болта обороты уменьшаются.

**ВНИМАНИЕ!**

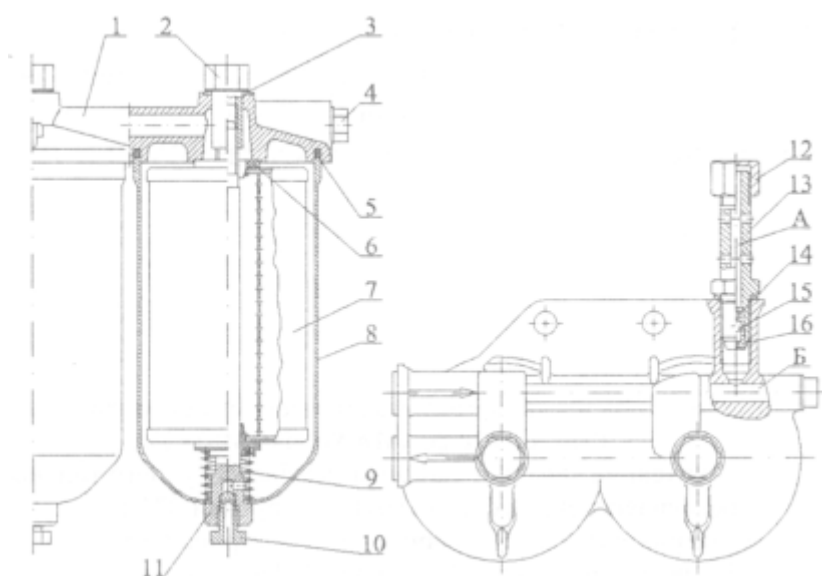
*Регулировку холостого хода должен осуществлять только квалифицированный ремонтный персонал*

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 7.35) предназначен для окончательной очистки топлива от мелких частиц перед поступлением в ТНВД. Фильтр установлен в самой высокой точке системы питания топливом для сбора и удаления в бак воздуха вместе с частью топлива через клапан, который установлен на перепуске из фильтра.

### **ВНИМАНИЕ!**

*При замене фильтрующих элементов необходимо строго соблюдать правила обслуживания системы питания топливом. Не допускайте попадания загрязнений в систему питания и применяйте фильтрующие элементы только следующих моделей: 740.1117040-01, 740.1117040-02, 740.1117040-04.*

Клапан фильтра тонкой очистки топлива 13 представлен на рис. 7.35. Клапан предназначен для удаления воздуха, скапливающегося в верхней части фильтра тонкой очистки топлива, а также для предохранения фильтрующих элементов от разрыва. При достижении давления в полости «Б» подвода топлива 25...80 кПа (0,25...0,80 кгс/см<sup>2</sup>), происходит перемещение шарика 15 и перетекание топлива из полости «Б» в полость «А» через жиклёр 16 клапана. При давлении 200...240 кПа (2,0...2,4 кгс/см<sup>2</sup>) обеспечивается полное открытие клапана и перепуск топлива в топливный бак через полость «А». При нормальной работе двигателя воздух, скапливающийся в верхней части ФТОТ вместе с частью топлива, циркулирующей в магистрали низкого давления, через клапан прокачивается в топливный бак. Расход топлива ограничивается жиклёром 16. При засорении фильтроэлементов до критических значений давление в полости Б возрастает, что приводит к значительному расходу топлива через жиклёр. В результате этого двигатель автомобиля Камаз 6560 теряет мощность и останавливается.



**Рис. 7.35. Фильтр тонкой очистки топлива:** 1 - корпус; 2 - болт; 3 - уплотнительная шайба; 4 - пробка; 5, 6 - прокладки; 7 - фильтрующий элемент; 8 - колпак; 9 - пружина; 10 - сливная пробка; 11- стержень; 12 - гайка; 13 - корпус клапана; 14 - пружина клапана; 15 - шарик; 16 - жиклер; А - полость отвода топлива; Б - полость подвода топлива.

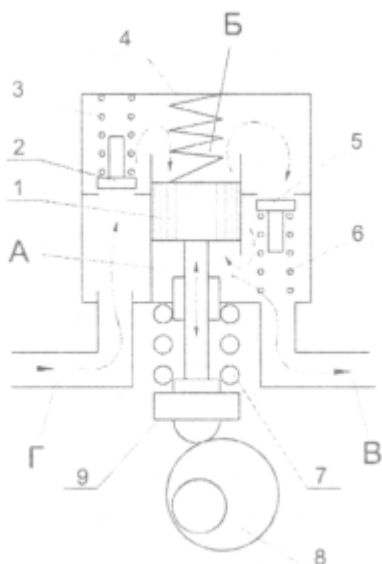
**Насос топливоподкачивающий 7** (рис. 7.29) или 18 (рис. 7.30) поршневого типа, предназначен для подачи топлива из бака через фильтры предварительной и тонкой очистки к плунжерным парам ТНВД.

Насос установлен на ТНВД. Схема работы насоса показана на рис. 7.36. В корпусе топливоподкачивающего насоса размещены; поршень, пружина поршня, толкатель, впускной и нагнетательный клапаны с пружинами. Возвратно-поступательное движение поршня 1 осуществляется под действием толкателя 9, расположенного с одной стороны поршня и пружины 4 - с другой стороны.

Насос топливоподкачивающий работает только при вращении эксцентрика 8, т.е. при вращении кулачкового вала ТНВД.

При движении поршня 1 вверх под действием толкателя 9 топливо, преодолев усилие пружины 6, открывает клапан 5 и из полости «Б» поступает в полость «А» (под поршнем). Клапан 2 при этом закрыт.

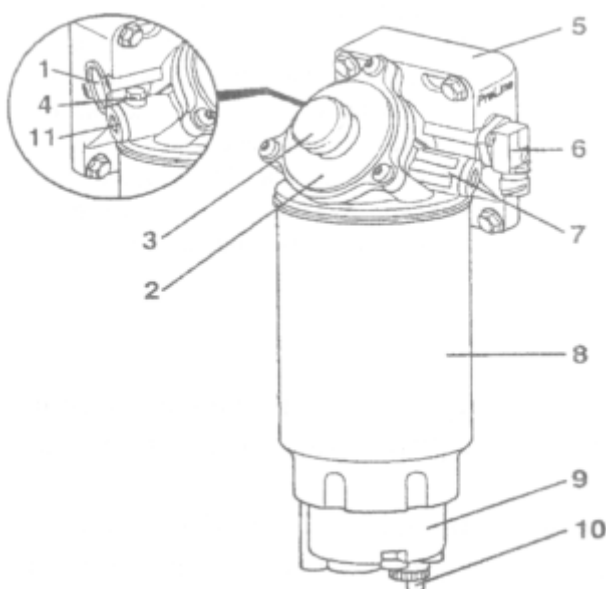
При опускании толкателя 9 поршень 1 под действием пружины 4 движется вниз. В полости «Б» создается разрежение и впускной клапан 2, сжимая пружину 3, пропускает топливо из подводящего топливопровода «Г» в полость «Б». Одновременно топливо, находящееся в нагнетательной полости «А», вытесняется в отводящий топливопровод «В», при этом клапан 5 под действием пружины 6 закрывается, исключая перетекание топлива из полости «А» в полость «Б».



**Рис. 7.36. Схема работы топливоподкачивающего насоса:** 1 - поршень; 2 - впускной клапан; 3,6 - пружины клапанов; 4 - пружина поршня; 5 - нагнетательный клапан; 7 - пружина толкателя; 8 - эксцентрик; 9 - толкатель; А - полость нагнетания топливоподкачивающего насоса; Б - полость всасывания топливоподкачивающего насоса; В - отводящий топливопровод (к ФТОТ); Г - подводный топливопровод (от фильтра предварительной очистки топлива).

### Фильтр предварительной (грубой) очистки топлива

В топливных системах двигателей КАМАЗ, с целью повышения их надежности, должны применяться фильтры грубой (предварительной) очистки топлива со степенью очистки от частиц механических примесей размером до 30 мк не менее 95% и воды не менее 93%. Таким требованиям отвечает фильтр PreLine 270 фирмы «MANN HUMMEL» (рис. 7.37).





**Рис. 7.37. Фильтр предварительной очистки топлива PreLine 270 ф. «MANN+HUMMEL»:** 1 - впускной канал; 2 - крышка мембраны ручного топливопрокачивающего насоса (ТПН); 3 - ручной ТПН; 4 - винт удаления воздуха; 5 - корпус; 6 - электроподогреватель; 7, 11 - выпускной канал; 8 - сменный фильтрующий элемент; 9 - водосборный стакан; 10 - винт слива воды

Фильтр предварительной очистки топлива состоит из корпуса 5, на который установлены: ручной топливопрокачивающий насос 3 мембранного типа, сменный фильтрующий элемент (фильтр-патрон) 8 с водосборным стаканом 9, электроподогреватель топлива 6, который при работе в условиях тропического климата может не устанавливаться, тогда вместо него ставится заглушка.

Неочищенное топливо из бака по топливным трубкам подаётся во впускной канал 1 фильтра предварительной очистки топлива, затем в фильтр-патрон, где происходит отделение воды и очистка от механических примесей и твёрдых частиц размерами более 30 мкм. Механические примеси, твёрдые частицы и вода задерживаются фильтроэлементом сменного фильтр-патрона и скапливаются в водосборном стакане. Очищенное топливо поступает в полость выпускного канала 7 и далее по топливным трубкам в топливоподкачивающий насос.

Перед пуском двигателя после длительной стоянки и после смены фильтр-патрона производится удаление воздуха из полостей фильтра предварительной очистки топлива. Для этого ослабляется винт удаления воздуха 4 и прокачивается топливо ручным насосом 3 до тех пор, пока из отверстия винта удаления воздуха не пойдёт топливо без воздуха, после чего винт завернуть.

В эксплуатации необходимо ежедневно сливать отстой, повернув винт 10, расположенный на дне водосборного стакана.

Фильтр-патрон рекомендуется менять через одно периодическое ТО (30 тыс. км пробега автомобиля) или чаще, если наблюдается падение мощности двигателя по причине использования некачественного (загрязнённого) топлива. Процедура замены представлена на корпусе каждого фильтр-патрона в виде рисунков и надписей.

В случае работы в странах с холодным климатом фильтр PreLine 270 комплектуется встроенным электроподогревателем топлива 6 мощностью 350 Вт, предотвращающим парафинообразование при низких

температурах окружающего воздуха. Подогреватель автоматически включается при температуре топлива +5 °С.

Альтернативным вариантом фильтра предварительной очистки топлива PreLine 270 фирмы «MANN+HUMMEL» (Германия), применяемого на двигателях КАМАЗ 6560, является фильтр предварительной очистки топлива RACOR SK 1969 фирмы «PARKER» (США), который имеет аналогичную конструкцию и близкие технические характеристики. Фильтр отличается конструкцией ручного топливопрокачивающего насоса, мощностью электроподогревателя 300 Вт и сменным фильтропатроном. Для работы в странах с тропическим климатом применяется фильтр RACOR SK 1967 (без электроподогревателя топлива).

**Топливопроводы** подразделяются на топливopроводы низкого давления - 0,4...2,0 Мпа (4...20 кгс/см<sup>2</sup>) и высокого давления - более 30 МПа (300 кгс/см<sup>2</sup>).

Топливopроводы низкого давления двигателей изготовлены из стальной трубы сечением 10x1 мм с паяными наконечниками, а высокого давления из стальных трубок внутренним диаметром 2 мм, наружным - 7 мм с гайками и конусными наконечниками. Во избежание поломок от вибрации топливopроводы закреплены скобами к впускным коллекторам.

**Привод** состоит из вала привода ТНВД с пакетами передних и задних компенсирующих пластин, полумуфты ведомой, фланца ведомой полумуфты, фланца центрирующего, полумуфты ведущей и центрирующих втулок. Каждый пакет компенсирующих пластин состоит из 6-ти пластин толщиной 0,5 мм каждая, изготовленных из стали 65Г.

#### **7.1.8. Системы управления двигателями**

На двигателях применяются системы управления топливоподачей с механическими или электронными регуляторами.

Применяемые в составе двигателей уровня Евро-2 механические регуляторы рядных ТНВД фирмы БОШ встроены в насос, органы управления ими показаны на рис. 7.34.

#### **7.1.9. Электронная система управления двигателями автомобиля Камаз 6560**

Двигатели КАМАЗ 740.37-400 оснащаются электронными системами управления двигателем (ЭСУД), где вместо традиционных ТНВД с механическим регулятором применяются:

- ТНВД фирмы БОШ типа 7100 с электронным регулятором;

- ТНВД ОАО «ЯЗДА» типа 337-23 с электронным регулятором.

ЭСУД предназначена для управления цикловой подачей топлива двигателя в зависимости от режимов работы двигателя, его температурного состояния, регулировочных характеристик и параметров окружающей среды. Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- нормирование пусковой подачи топлива;
- коррекция цикловой подачи в зависимости от давления наддувочного воздуха;
- ограничение цикловой подачи топлива при достижении предельной температуры охлаждающей жидкости;
- управление реле блокировки стартера;
- отключение подачи топлива в режиме «горный тормоз»;
- функция «круиз-контроль»;
- ограничение максимальной скорости автомобиля;
- обеспечение аварийного останова двигателя;
- осуществление диагностических функций и передача диагностической информации через диагностический разъем по линии K-line и CAN;
- индикация о неисправности ЭСУД контрольной лампой «Check Engine»;
- обеспечение взаимодействия с другими системами управления автомобиля;
- обеспечение аварийно-предупредительной сигнализации и защиты и др.

Полный перечень выполняемых ЭСУД функций определяется при проектировании изделия, на котором применен двигатель.

В состав ЭСУД входят:

- электронный блок управления (ЭБУ);
- жгуты проводов в комплекте с датчиками, переключателями и разъемами для подключения устройств диагностирования системы в условиях эксплуатации;

- исполнительные механизмы (привод рейки ТНВД, клапан аварийного останова двигателя).

## **Элементы ЭСУД и их предназначение на двигателях КАМАЗ с ТНВД типа Р7100**

Размещение элементов системы и прокладка моторного жгута проводов представлены на рис. 7.38.

В системе используются следующие элементы:

**Датчики частоты вращения коленчатого вала (основной и вспомогательный)** 0 281 002 898 ф.«Bosch» индукционные, используются для измерения частоты вращения коленчатого и распределительного валов двигателя. Датчик измерения частоты вращения коленчатого вала устанавливается в отверстие, выполненное в передней крышке. Для формирования сигналов датчика в качестве индуктора применяется специальный передний противовес коленчатого вала с восемью пазами.

Датчик частоты вращения распределительного вала устанавливается в специальное отверстие, выполненное в картере маховика. Для формирования сигналов датчика в качестве индуктора применяется специальное колесо с шестнадцатью пазами.

**Датчик температуры охлаждающей жидкости** 0 281 002 209 ф.«Bosch» используется для определения температурного состояния двигателя автомобиля Камаз 6560. Устанавливается в отверстие коробки термостатов системы охлаждения двигателя. Сигнал датчика используется в функции ограничения цикловой подачи при превышении допустимой температуры двигателя с выдачей предупреждения на диагностическую лампу и корректировку стартовой подачи топлива в зависимости от температурного состояния двигателя.

**Датчик температуры топлива** 0 281 002 209 ф.«Bosch» используется для определения температуры топлива, монтируется в специальный корпус клапана, установленный на входе в ТНВД. В зависимости от его сигнала корректируется объём цикловой подачи топлива.

**Датчик давления и температуры наддувочного воздуха** 0 281 002 576 ф.«Bosch», устанавливаемый в соединительном патрубке, определяет температуру и давление воздуха во впускных коллекторах двигателя. Значения температуры и давления воздуха необходимы для определения массового расхода воздуха.

**Электронный блок управления MS6.1** ф.«Bosch» обеспечивает прием и обработку сигналов датчиков и переключателей, передаваемой

информации по шине CAN. ЭБУ анализирует всю поступающую информацию о режимных параметрах, состоянии двигателя и автомобиля Камаз 6560, обрабатывает ее в соответствии с заданными алгоритмами и управляет рейкой ТНВД, обеспечивая при этом впрыскивание строго дозированных порций топлива. Через шину CAN возможен обмен сигналами с другими системами автомобиля, через K-line осуществляется диагностика системы.

Электронный блок управления устанавливается в кабине автомобиля Камаз 6560.

Исполнительными механизмами системы являются электромагнит перемещения рейки ТНВД и втягивающий электромагнит 24В клапана аварийного останова двигателя.

**Электромагнит рейки ТНВД** с датчиком положения служат для установки рейки ТНВД в положение, соответствующее заданному режиму работы двигателя. Конструкция и характеристики электромагнита обеспечивают высокую точность и быстродействие, обеспечивая регулирование двигателя в зависимости от условий работы.

**Втягивающий электромагнит 24В** клапана аварийного останова двигателя служит для прекращения подачи топлива в ТНВД при возникновении аварийных ситуаций (например, заклинивание рейки ТНВД, чрезмерное превышение частоты вращения коленчатого вала и т.д.). Устанавливается в специальный корпус клапана вместе с датчиком температуры топлива.

**Педаля подачи топлива** ф. «TeleflexMorse» устанавливается в кабине изделия и служит для выбора требуемого режима работы двигателя водителем. Сигнал выходного напряжения передается в электронный блок управления, где он преобразуется в значение цикловой подачи топлива.

**Контрольная лампа диагностики** двигателя (лампа «Check Engine»), установленная на щитке приборов в кабине автомобиля, служит для контроля работы двигателя и выдачи кодов неисправности - блик-кодов.

После включения зажигания тестируется лампа диагностики двигателя, в ходе которого она загорается на три секунды. Если лампа диагностики продолжает гореть, либо она загорается при работе двигателя, это означает, что в ЭСУД возникла неисправность и для ее устранения необходимо обратиться в сервисный центр. Информация о неисправностях хранится в ЭБУ и может быть прочитана либо при помощи диагностического прибора, либо при помощи лампы

диагностики. После устранения неисправности лампа диагностики гаснет.

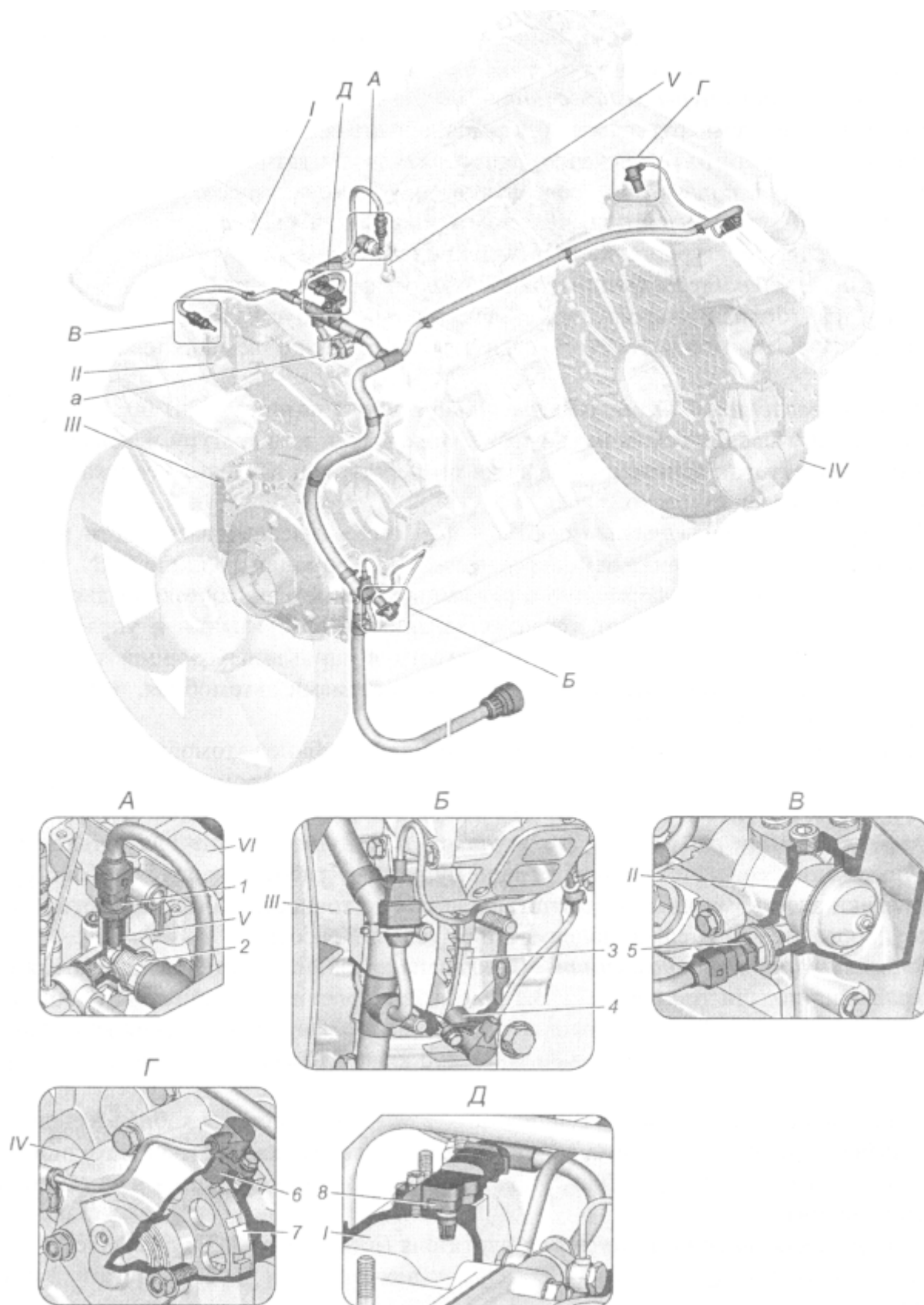


Рис. 7.38. Установка жгута проводов на двигателе с рядным ТНВД «Bosch»: I - патрубков соединительный; II - корпус водяных каналов; III -

крышка блока цилиндров передняя; IV - картер маховика; V - корпус клапана; VI - топливный насос высокого давления. 1 - датчик температуры топлива; 2 - втягивающий электромагнит; 3 - противовес коленчатого вала передний; 4 - датчик частоты вращения коленчатого вала (основной); 5 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 6 - датчик частоты вращения распределительного вала (вспомогательный); 7 - колесо датчика оборотов; 8 - датчик давления и температуры наддувочного воздуха; а - разъем электронного регулятора ТНВД.

## Диагностика двигателя

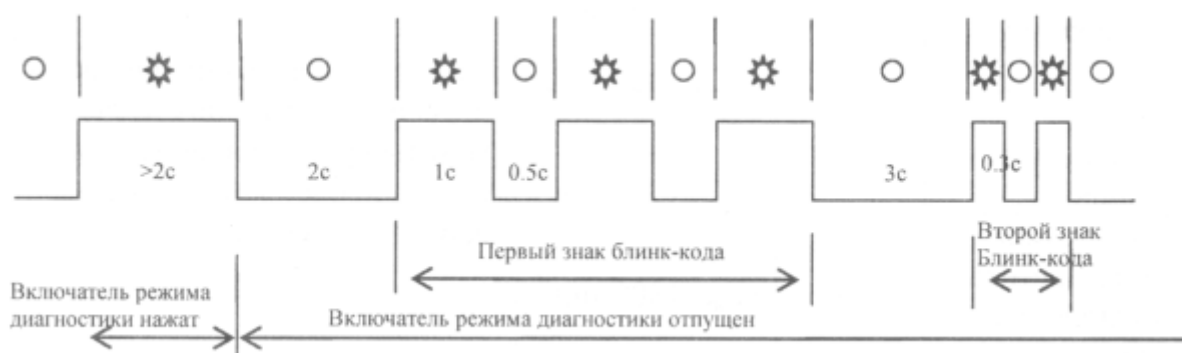
Установленный в кабине изделия включатель режима диагностики имеет три положения - среднее (фиксированное), верхнее и нижнее (нефиксированные). В верхнем и нижнем положении электронный блок управления двигателем находится в режиме диагностики.

Диагностика двигателя автомобиля Камаз 6560 проводится нажатием и удерживанием включателя в верхнем или нижнем нажатом положении более 2 секунд. После отпускания включателя лампа диагностики промигает блинк-код неисправности двигателя в виде нескольких длинных вспышек (первый знак блинк-кода) и нескольких коротких вспышек (второй знак блинк-кода).

При следующем нажатии на включатель лампа будет мигать блинк-код следующей неисправности. Таким образом, выводятся все неисправности, хранящиеся в электронном блоке. После вывода последней запомненной неисправности блок начинает заново выводить первую неисправность.

Для стирания выводимых лампой диагностики блинк-кодов неисправностей из памяти блока управления при нажатом включателе режима диагностики включите зажигание и после этого удерживайте включатель режима диагностики еще около 5 секунд.

**Пример** - при физической ошибке датчика температуры наддувочного воздуха (блинк-код 32) лампа диагностики промигает 3 длинные вспышки, пауза, 2 короткие вспышки.



Перечень возможных ошибок и неисправностей, их блинк-коды и рекомендуемые действия при этом приведен далее в таблице 7.4.

### Возможные неисправности, их коды и способы устранения

Таблица 7.4.

Описание ошибки	Блинк-код	Устанавливаемые ЭСУД ограничения	Способ устранения ошибки
Неисправность педали газа	11	$n_{\max}=1900\text{мин}^{-1}$	Проверить подключение педали газа. Обратиться в сервисный центр
Неисправность датчика атмосферного давления	12	$N_{\max}=300 \text{ л.с.}$	Можно продолжать движение
Физическая ошибка датчика атмосферного давления	13		Обратиться в сервисный центр
Неисправность датчика сцепления	14	$n_{\max}=1900\text{мин}^{-1}$	Проверить датчик сцепления Можно продолжать движение Не пользуйтесь функцией круиз-контроль. Обратиться в сервисный центр
Неисправность основного датчика частоты вращения двигателя (коленчатый вал)	15	$n_{\max}=1600\text{мин}^{-1}$	Проверить состояние и подключение соответствующих датчиков частоты



Неправильная полярность или перестановка датчиков частоты вращения	16	$n_{\max}=1800\text{мин}^{-1}$	вращения двигателя Можно продолжать движение Обратиться в сервисный центр
	17	$n_{\max}=1900\text{мин}^{-1}$	
Неисправность вспомогательного датчика частоты вращения двигателя (распределительный вал)	18	$n_{\max}=1800\text{мин}^{-1}$	
Неисправность главного реле	19	нет	Проверить главное реле и его подключение. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность ТНВД	21,22, 24-26	Возможно двигатель не запустится	Проверить контакт штекера ТНВД. Срочно обратиться в сервисный центр!
Несоответствие положения педали газа и педали тормоза	23	$N_{\max}=300$ л.с.	Проверить педаль газа, возможно ее заклинило, срочно обратиться в сервисный центр
Плохой контакт датчика положения рейки	27	Возможно двигатель не запустится.	Проверить контакт штекера ТНВД Срочно обратиться в сервисный центр
Неисправность датчика педали тормоза	28	$N_{\max}=200$ л.с.	Проверить датчик педали тормоза и тормозное реле Можно продолжать движение Обратиться в сервисный центр
Неисправность электронного блока управления (аппаратное)	29,51- 53, 81-	Возможно двигатель не запустится.	Срочно обратиться в сервисный центр

обеспечение)	86,99		
--------------	-------	--	--

Продолжение таблицы 7.4.

Описание ошибки	Блинк-код	Устанавливаемые ЭСУД ограничения	Способ устранения ошибки
Неисправность датчика температуры наддувочного воздуха	31	$N_{\max}=300$ л.с.	Проверить датчик температуры наддувочного воздуха  Можно продолжать движение  Обратиться в сервисный центр
Физическая ошибка датчика температуры наддувочного воздуха	32		
Неисправность датчика давления наддувочного воздуха	33	$N_{\max}=250$ л.с.	Проверить датчик давления наддувочного воздуха.  Можно продолжать движение  Обратиться в сервисный центр
Физическая ошибка датчика давления наддувочного воздуха	34		
Неисправность модуля управления круиз контроля	35	нет	Проверить подключение рычага круиз контроля. Можно продолжать движение  Обратиться в сервисный центр  Данная ошибка появляется также из-за одновременного нажатия нескольких управляющих элементов рычага круиз контроль
Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости	36	$N_{\max}=300$ л.с. $n_{\max}=1900$ мин <sup>-1</sup>	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости
Физическая ошибка	37		

датчика температуры охлаждающей жидкости			Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр
Неисправность датчика температуры топлива	38	$n_{\max}=1900\text{мин}^{-1}$	Проверить датчик температуры топлива
Физическая ошибка датчика температуры топлива	39		Можно продолжать движение Обратиться в сервисный центр
Неправильный сигнал с многоступенчатого входа	41	нет	Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Ошибка сигнала скорости автомобиля	43	$n_{\max}=1550\text{мин}^{-1}$	Проверить подключение тахографа к электронному блоку управления. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр
Превышение бортового напряжения	54	нет	Проверить зарядку аккумуляторной батареи.

Продолжение таблицы 7.4.

Описание ошибки	Блинк-код	Устанавливаемые ЭСУД ограничения	Способ устранения ошибки
Превышение максимально допустимой частоты вращения двигателя	42	После полной остановки двигателя возможен новый запуск	Если превышение произошло из-за неправильного переключения передач с высшей на низшую: проверить двигатель; если двигатель в порядке

			<p>можно заводить двигатель и продолжать движение</p> <p>Если двигатель самопроизвольно увеличил частоту вращения, двигатель не заводить</p> <p>Срочно обратиться в сервисный центр</p>
Некорректно законченный рабочий цикл электронного блока управления	55	нет	<p>Данная ошибка появляется из-за выключения массы ранее 5 с после выключения зажигания либо прерывания питания электронного блока управления. Можно продолжать движение</p> <p>Обратиться в сервисный центр</p>
Неисправность CAN линии	61-76	нет	<p>Проверите подключение CAN линии к другим CAN устройствам (ABS, АКПП и т.д.). Можно продолжать движение</p> <p>Обратиться в сервисный центр</p>

**Элементы ЭСУД двигателей КАМАЗ 6560 с V-образным ТНВД (рис. 7.39).**

На двигателе автомобиля Камаз 6560 установлены датчики:

- два датчика частоты вращения коленчатого вала;
- температуры охлаждающей жидкости;
- температуры топлива;
- температуры наддувочного воздуха;
- давления наддувочного воздуха.

**Датчик частоты вращения коленчатого вала 406.3847060-01** (ОАО «Пегас») - индукционный, используется для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя. Устанавливается в специальные отверстия в картере маховика. Для формирования сигналов частоты вращения коленчатого вала в качестве индуктора используются зубья обода маховика. Для обеспечения работоспособности двигателя при выходе из строя одного из датчиков применяются два датчика частоты вращения.

**Датчик температуры охлаждающей жидкости 192.3828** (ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга) используется и устанавливается аналогично ЭСУД с рядным насосом БОШ.

**Датчик температуры топлива 192.3828** (ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга) устанавливаемый в топливный канал ТНВД, используется для определения температуры топлива. В зависимости от его сигнала происходит корректирование объёма цикловой подачи топлива.

**Датчик температуры наддувочного воздуха 192.3828** (ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга), устанавливаемый в соединительном патрубке, определяет температуру воздуха во впускных коллекторах двигателя.

**Датчик давления наддувочного воздуха 23.3855** (ОАО «Автоэлектроника», г. Калуга) крепится с помощью кронштейна на соединительном патрубке воздушных коллекторов двигателя и с помощью резинового рукава соединяется с впускным коллектором.

Значения температуры и давления воздуха необходимы для определения массового расхода воздуха и соответственно состава рабочей смеси.

**Электронный блок управления 50.3763** (ОАО ЧНППП «Элара», г. Чебоксары) устанавливается в кабине автомобиля.

ЭБУ анализирует всю поступающую информацию о режимных параметрах, о состоянии двигателя и автомобиля, обрабатывает ее в соответствии с заданными алгоритмами и управляет рейкой ТНВД, обеспечивая при этом впрыскивание строго дозированных порций топлива. Через шину CAN возможен обмен сигналами с другими системами автомобиля, через K-line осуществляется диагностика системы.

**Электромагнит поворотный перемещения реек ТНВД** (ООО «Объединение Родина», г. Йошкар-Ола) с датчиком положения служат для установки реек ТНВД в положение, соответствующее заданному режиму работы двигателя. Исполнительный механизм, крепится болтами к верхней крышке ТНВД со стороны масляной полости. С наружной

стороны крышки устанавливается датчик положения исполнительного механизма. Верхняя крышка ТНВД через прокладку болтами крепится к корпусу насоса и обеспечивает герметичность масляной полости насоса. Конструкция и характеристики электромагнита определяют высокую точность и быстродействие, обеспечивая регулирование дизельного двигателя в зависимости от условий работы.

**Отсечной топливный клапан**, предназначенный для останова двигателя путем прекращения подачи топлива в ТНВД при возникновении аварийных ситуаций (например, превышении частоты вращения коленчатого вала), установлен в топливной системе на входе в ТНВД.

**Педальный модуль** КДБА 453621.003 (ЗАО «Автокомлект», г. Арзамас) необходим для выбора требуемого режима работы двигателя водителем. Сигнал выходного напряжения передается в электронный блок управления, где он преобразуется в требуемое значение цикловой подачи топлива.

Размещение элементов системы и прокладка моторного пучка проводов на двигателе показаны далее на рисунке.

**Контрольная лампа диагностики двигателя** (лампа «Check Engine»), как и в других системах, служит для контроля работы двигателя и выдачи кодов неисправности - блик-кодов.

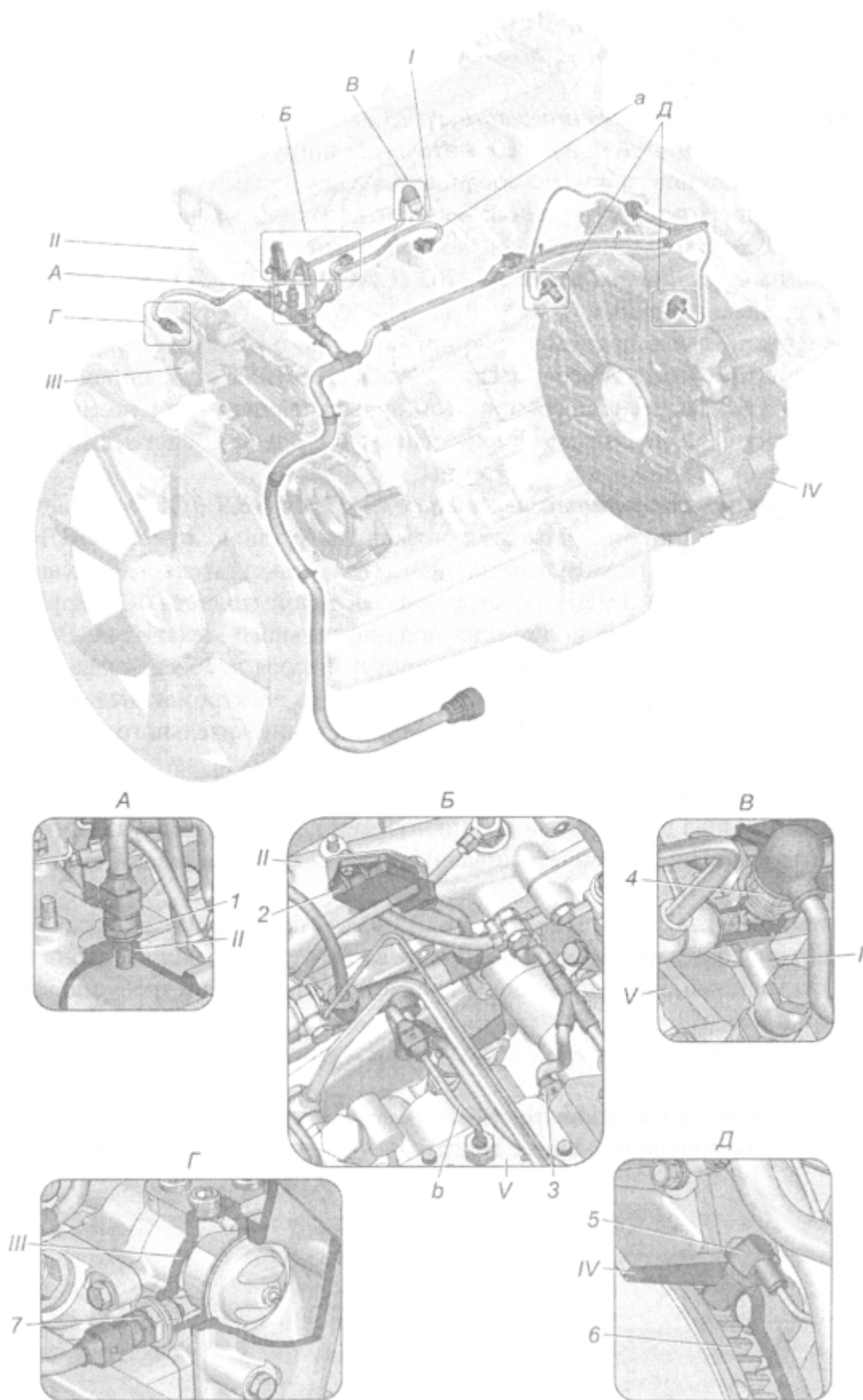


Рис. 7.39. Установка жгута проводов на двигателе с V-образным ТНВД «ЯЗДА»: I - корпус клапана; II - патрубок соединительный; III - корпус водяных каналов; IV - картер маховика; V - топливный насос

высокого давления. 1 - датчик температуры наддувочного воздуха; 2 - датчик давления наддувочного воздуха; 3 - датчик температуры топлива; 4 - отсечной топливный клапан; 5 - датчик частоты вращения коленчатого вала; 6 - обод зубчатый маховика; 7 - датчик температуры охлаждающей жидкости, а - к датчику положения исполнительного механизма ТНВД; b - к электромагниту поворотному.

## Диагностика и управление ошибками системы ЭСУД

Диагностика системы производится с помощью сканер-тестера или персонального компьютера. В этом случае генерируются коды ошибок OBD II, представленные в табл. 7.5.

Диагностику некоторых ошибок можно провести и при отсутствии сканер-тестера, для чего необходимо однократно кратковременно нажать на кнопку «Диагностика/Сброс ошибок» на пульте управления изделия. Если в системе присутствуют ошибки, то код первой ошибки будет отображен с помощью лампочки (лампа «Check Engine»). Для определения кода следующей ошибки необходимо после окончания отображения текущей ошибки повторно нажать на кнопку «Диагностика/Сброс ошибок» на пульте управления и т.д.

Каждый код состоит из восьми последовательных миганий разной длительности лампочки. Короткое мигание (порядка 0,2 секунд) соответствует «0», длинное (0,6 секунд) соответствует «1». Поддерживаемые коды приведены в поле «Blink» таблицы «Возможные неисправности и их коды». Первое мигание соответствует правому разряду приведенных чисел.

### Возможные неисправности и их коды

Таблица 7.5.

Описание ошибки	Блик-код	
	OBDII	Blink
Сбой датчика частоты вращения коленчатого вала	P0725	00000 000
Высокий уровень сигнала датчика частоты вращения	P0726	00000 001
Сбой датчика частоты вращения ТНВД	P0720	00001 000
Высокий уровень сигнала датчика частоты вращения ТНВД	P0721	00001 001
Низкий уровень сигнала датчика положения рейки А	P1222	00011 000
Высокий уровень сигнала датчика положения рейки А	P1223	00011 001
Сбой сигнала датчика положения рейки А	P1220	00011 010
Низкий уровень сигнала датчика положения рейки В	P1227	00010 000



Высокий уровень сигнала датчика положения рейки В	P1228	00010 001
Сбой сигнала датчика положения рейки В	P1225	00100 010
Низкий уровень сигнала датчика положения педали А	P0222	00110 000
Высокий уровень сигнала датчика положения педали А	P0223	00110 001
Сбой сигнала датчика положения педали А	P0220	00110010
Низкий уровень сигнала датчика положения педали В	P0227	00111 000
Высокий уровень сигнала датчика положения педали В	P0228	00111 001
Сбой сигнала датчика положения педали В	P0225	00111 010
Высокий уровень сигнала датчика давления наддува	P0108	01000 001
Сбой сигнала датчика давления наддува	P0105	01000 010
Низкий уровень сигнала датчика температуры надувочного воздуха	P0112	01010 000
Высокий уровень сигнала датчика температуры надувочного воздуха	P0113	01010001
Сбой сигнала датчика температуры надувочного воздуха	P0110	01010010
Низкий уровень сигнала датчика температуры топлива	P0182	01011 000
Высокий уровень сигнала датчика температуры топлива	P0183	01011 001
Сбой сигнала датчика температуры надувочного воздуха	P0180	0101 1 010
Низкий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости	P0117	01 100 000
Высокий уровень сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости	P0118	01100 001
Описание ошибки		Блинк-код
Сбой сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости	P0115	01100010
Низкий уровень сигнала датчика напряжения питания	P0562	01110 000
Высокий уровень сигнала датчика напряжения питания	P0563	01110 001
Сбой сигнала датчика напряжения питания	P0560	01110010
Низкий уровень напряжения в цепи питания датчиков	P1252	10001 000
Высокий уровень напряжения в цепи питания датчиков	P1253	10001 001
Превышение аварийной частоты вращения	P0219	10010 000
Ошибка начальной инициализации данных	P0603	10010

		001
Ошибка начального тестирования системы	P1902	10010 010
Ошибка чтения EEPROM	P1800	10011 000
Ошибка записи EEPROM	P180	10011 001
Ошибка данных EEPROM	P1802	10011 010
-	OBDII	Blink
Несоответствие версии данных EEPROM	P1803	10011 011
Ключ управления рейкой не отвечает	P1810	10100 000
Превышение температуры ключа управления рейкой	P1811	10100 001
Нет напряжения питания на ключе управления рейкой	P1812	10100 010
Замыкание выхода / нет нагрузки на ключе управления рейкой	P1813	10100011

В таблице 7.6 приводятся подробные описания основных ошибок, их типы, возможные причины возникновения и методы устранения.

Типы ошибок:

- предупреждение - информационная ошибка, не влечет каких либо изменений алгоритмов работы программного обеспечения;
- критическая - ошибка, при которой продолжение нормального функционирования системы невозможно, приводит к принудительному останову двигателя.

**Возможные неисправности и методы их устранения**

Таблица 7.6.

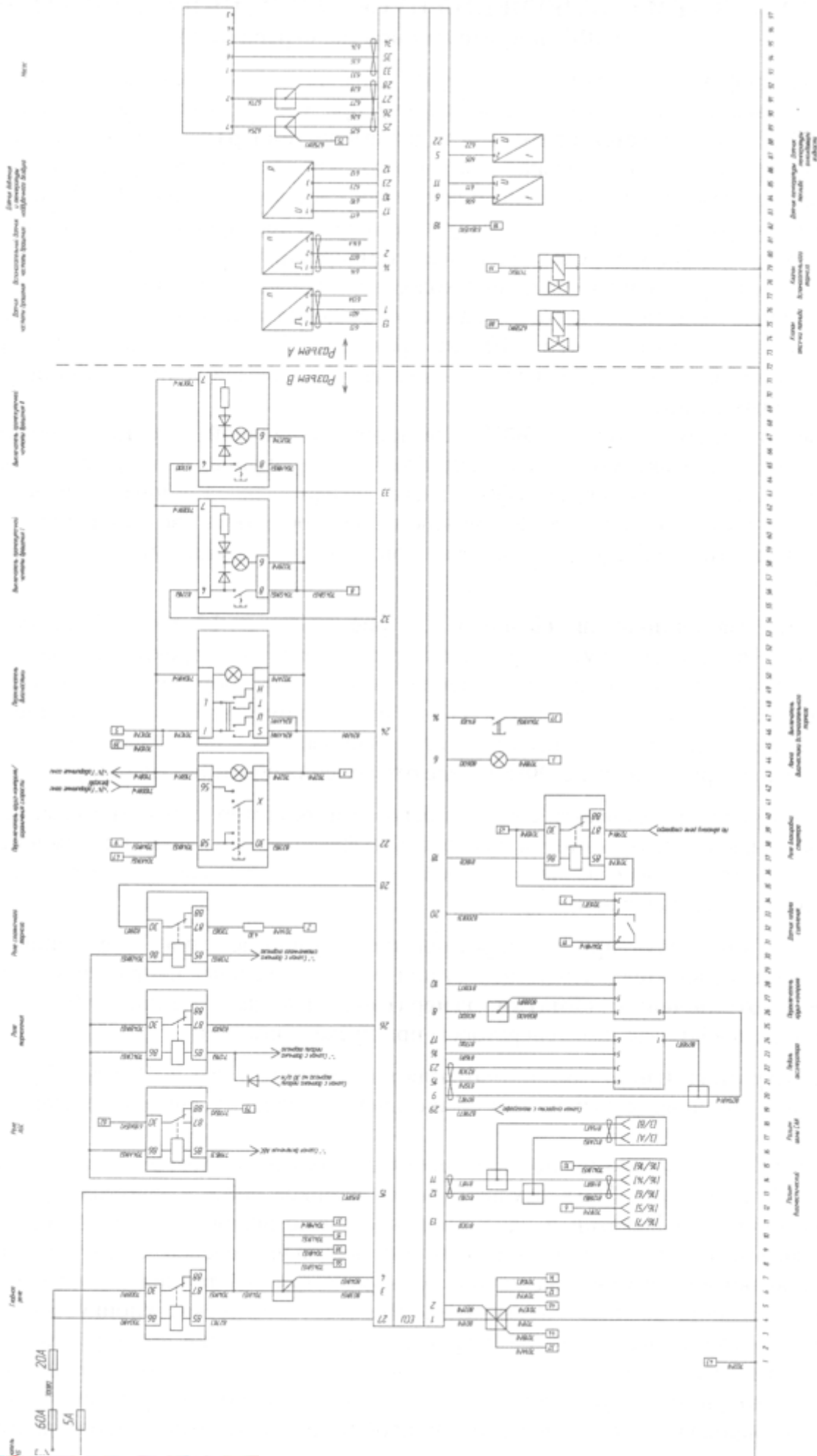
Причина возникновения	Метод устранения	Тип ошибки
<b>Ошибка «Сбой сигнала датчика частоты» - нет сигнала</b>		
Неправильная установка датчика	Проверить подключение датчика	предупреждение

	Проверить установку датчика (зазор, угол поворота)	
Датчик неисправен	Заменить датчик	
<b>Ошибка «Высокий уровень сигнала датчика частоты» - превышение допустимого значения</b>		
Неправильная настройка датчика	Изменить настройку датчика	предупреждение
Неправильная установка датчика	Проверить установку датчика (зазор, угол поворота)	
Датчик неисправен	Заменить датчик	
<b>Ошибка «Низкий или высокий уровень сигнала датчика АЦП» (датчики положения реек, педалей, давлений и температур, напряжения питания)</b>		
Неправильная настройка датчика	Изменить настройку или калибровку датчика	предупреждение
Неправильная установка датчика	Проверить подключение и установку датчика	
Датчик неисправен	Заменить датчик	
<b>Ошибка «Сбой сигнала датчика АЦП» - нет сигнала (датчики положения реек, педалей, давлений и температур, напряжения питания)</b>		
Датчик отсутствует	Установить датчик	Предупреждение, для датчика положения рейки - критическое
Замыкание контактов датчика на массу или на питание	Устранить неисправность	
Датчик неисправен	Заменить датчик	
<b>Ошибка «Низкий уровень напряжения в цепи питания датчиков» - нарушение питания</b>		
Низкое напряжение питания	Проверить напряжение	критическая
Датчик неисправен	Заменить датчик	
<b>Ошибка «Высокий уровень напряжения в цепи питания датчиков» - нарушение питания</b>		
Высокое напряжение питания	Проверить напряжение	критическая
Датчик неисправен	Заменить датчик	
<b>Ошибка «Превышение аварийной частоты вращения коленчатого</b>		

<b>вала»</b>		
Неправильная настройка	Проверить настройки: - аварийной частоты вращения; - алгоритмов регулятора скорости; - алгоритмов регулятора положения исполнительного механизма ТНВД; - датчиков частоты вращения, положения исполнительного механизма ТНВД	критическая
<b>Ошибка «Ошибка начальной инициализации данных»</b>		
Несоответствие текущей версии программы и данных EEPROM	Обновить данные (Параметры/сохранить настройки в ЭСУ)	критическая
<b>Ошибка «Ошибка начального тестирования системы»</b>		
Есть сигнал с датчика частоты вращения коленчатого вала	Остановить двигатель перед включением блока ЭСУ	Критическая
Отключены в настройках необходимые датчики	Проверить настройки датчиков частот вращения, положения исполнительного механизма ТНВД, положения педали	
Причина возникновения	Метод устранения	Тип ошибки
Нет сигналов с необходимых датчиков	Проверить датчики частот вращения положения исполнительного механизма ТНВД, положения педали.. При необходимости заменить датчики	
Неправильная настройка	Проверить настройки датчика положения исполнительного механизма ТНВД, регулятора положения, управляющего сигнала	

<b>Ошибка «Ошибка записи EEPROM - при сохранении данных</b>		
<b>Ошибка «Ошибка чтения EEPROM - при чтении данных</b>		
Неисправен блок ЭСУ	Заменить блок	предупреждение
<b>Ошибка «Ошибка данных EEPROM Ошибка «Несоответствие версии данных в EEPROM - при чтении данных</b>		
Ошибка данных EEPROM	Обновить данные в EEPROM	предупреждение
Неисправен блок ЭСУ	Заменить блок	
<b>Ошибка «Ключ управления рейкой не отвечает» -не работает ключ управления электромагнитом привода рейки</b>		
<b>Ошибка «Нет напряжения питания на ключе управления рейкой»</b>		
Нет напряжения питания	Проверить питание	критическая
Неисправен ключ	Заменить блок	
<b>Ошибка «Превышение температуры ключа управления рейкой» - превышена температура ключа управления электромагнитом привода рейки</b>		
Длительное воздействие большого тока	Проверить настройки: - алгоритмов регулятора положения исполнительного механизма ТНВД; -управляющего сигнала	критическая
	Неисправен ключ	
<b>Ошибка «Замыкание выхода / Нет нагрузки на ключе управления рейкой»</b>		
Не подключен исполнительный механизм ТНВД на массу или питание	Устранить	критическая
Неисправен ключ	Заменить блок	

*Схема электрическая принципиальная обвязки системы управления ТНВД Bosch (MS6.1)*





## 7.2. СИСТЕМА ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ХОЛОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ (ЭФУ и предпусковой подогреватель)

**Электрофакельное устройство (ЭФУ)** предназначено для подогрева во впускных коллекторах всасываемого двигателем воздуха при его запуске и до начала устойчивой работы. ЭФУ рекомендуется применять в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 5 до минус 15 °С. Предельная температура окружающего воздуха, при которой ЭФУ обеспечивает надёжный пуск холодного двигателя, составляет минус 22 °С. При более низких температурах окружающего воздуха следует применять предпусковой подогреватель.

Применение ЭФУ в условиях низких температур позволяет продлить срок службы моторного масла, уменьшить дымление холодного двигателя, увеличить ресурс стартера и аккумуляторных батарей за счёт более раннего появления вспышек топлива в цилиндрах.

Сила тока, потребляемого ЭФУ, не превышает 24А. Такое значение потребляемого тока не оказывает отрицательного влияния на последующий стартерный разряд аккумуляторных батарей.

Электрическая схема ЭФУ является составной частью общей схемы электрооборудования автомобиля и обеспечивает работу и управление устройством.

ЭФУ состоит из свечей факельных штифтовых, термореле, реле включения электрофакельных свечей, реле выключения обмотки возбуждения генератора, электромагнитного топливного клапана, контрольной лампы-сигнализатора и кнопки включения.

**Свечи факельные штифтовые 23** (рис. 7.29) и **17** (рис. 7.30) обеспечивают образование факелов во впускных коллекторах. Стартерная прокрутка коленчатого вала двигателя автомобиля Камаз 6560 приводит к значительному падению напряжения в бортовой сети автомобиля и для стабильной работы на этих режимах свечи имеют номинальное напряжение 19 В. Для предохранения свечей от номинального напряжения сети автомобиля, в схеме предусмотрены термореле, реле ЭФУ и реле отключения обмотки генератора.

**Термореле** представляет собой добавочный резистор с электротермическим реле. Термореле снижает подводимое к штифтовым факельным свечам напряжение до 19 В, определяет время нагрева факельных свечей, включает электромагнитный топливный клапан и контрольную лампу-сигнализатор.



Реле ЭФУ шунтирует сопротивление термореле при стартерной прокрутке коленчатого вала двигателя, что позволяет поддерживать рабочее напряжение на свечах.

Реле отключения обмотки генератора защищает свечи ЭФУ от высокого напряжения, вырабатываемого генератором при пуске двигателя.

Электромагнитный топливный клапан 19 (рис. 7.29) и 15 (рис. 7.30) управляет поступлением топлива к штифтовым факельным свечам из системы питания двигателя топливом.

Работа ЭФУ возможна после включения «массы» и поворота ключа зажигания в положение 1. Включение ЭФУ осуществляется кнопкой ЭФУ и контролируется лампой -сигнализатором. При нажатии и удержании кнопки во включенном состоянии начинается разогрев нагревательных элементов штифтовых факельных свечей. После разогрева свечей, термореле включает лампу-сигнализатор, электромагнитный топливный клапан, и топливо из системы питания начинает поступать к свечам. Не отпуская кнопку ЭФУ, включают стартер поворотом ключа во второе (нефиксируемое) положение. Во впускных коллекторах возникают факелы, которые, перемешиваясь с холодным воздухом, разогревают его и создают благоприятные условия для пуска. Дальнейшим удержанием кнопки ЭФУ проводится сопровождение до начала устойчивой и самостоятельной работы двигателя.

Предпусковой подогреватель предназначен для нагрева жидкости в системе охлаждения и масла в картере двигателя перед его пуском в холодный период времени.

### Техническая характеристика

Таблица 7.7.

Тип	ПЖД-30
Теплопроизводительность, МДж/ч (ккал/ч)	108,9 (26000)
Топливо	применяемое для двигателя
Расход топлива, кг/ч	4,5
Воспламенение топлива	электроискровой свечой от транзисторного коммутатора с катушкой зажигания
Время работы свечи, с, не более	30
Предпусковой нагреватель топлива	штифтовая электрическая свеча мощностью 200 W

Высоковольтная свеча	СН 423, электроискровая
Коммутатор высокого напряжения	ТК 107 А, транзисторный
Электромагнит клапана	РС 335
Электронагреватель топлива	11.3741060
Электродвигатель подогревателя	МЭ 252 мощностью 180 Вт
Контактор цепи электродвигателя	КТ 127
Кнопочный выключатель	11.3704
Переключатель режимов работы	ВК 354

**Подогреватель** установлен под передней поперечиной рамы автомобиля Камаз 6560 и состоит из следующих сборочных единиц и систем: теплообменника 2 (рис. 7.40) в сборе с горелкой, электромагнитного топливного клапана с форсункой и электронагревателем топлива в сборе, насосного агрегата 7 с электродвигателем, вентилятором, жидкостным и топливным насосами, системы электроискрового розжига с искровой свечой и транзисторным коммутатором, системы дистанционного управления подогревателем с переключателем режимов работы, контактором электродвигателя и кнопочного выключателя.

**В горелке** топливо смешивается с воздухом. Образовавшаяся смесь воспламеняется и сгорает. Горелка съемная, прикреплена к теплообменнику подогревателя болтами. На горелке установлены электроискровая свеча и топливный электромагнитный клапан в сборе с форсункой и электронагревателем топлива.

**Теплообменник** подогревателя (рис. 7.41) изготовлен из листовой нержавеющей стали, предназначен для передачи тепла циркулирующей через него жидкости от сгорающего топлива. По принципу действия теплообменник является рекуперативным и состоит из двух жидкостных рубашек и двух газоходов. Продукты сгорания из горелки 4 направляются в прямой газоход 3, затем проходят по обратному газоходу 2 и отводятся из теплообменника к картеру двигателя для подогрева масла. На выходе из обратного газохода установлен нагреватель 5 топлива, обеспечивающий подогрев топлива, подаваемого к форсунке, до температуры 60-80 °С отработавшими газами.

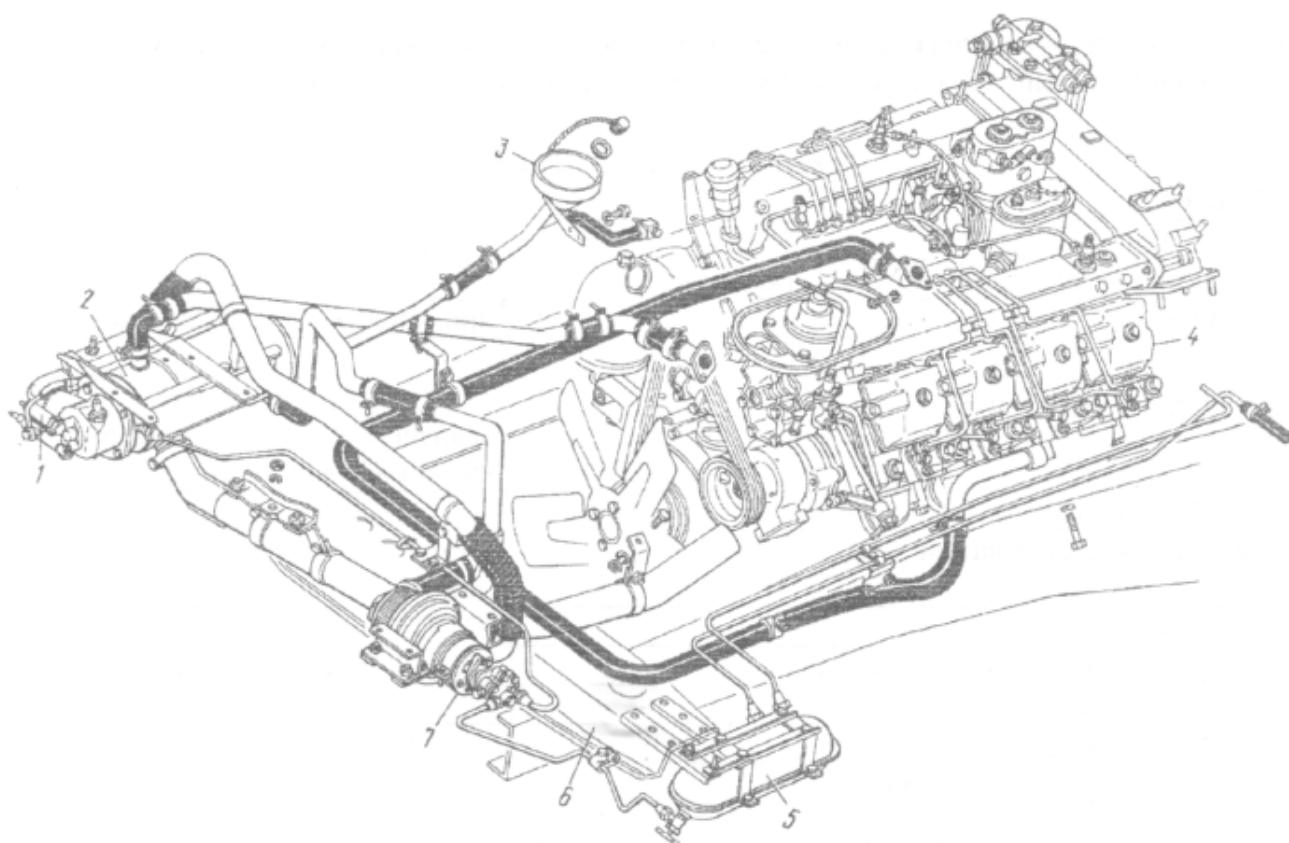
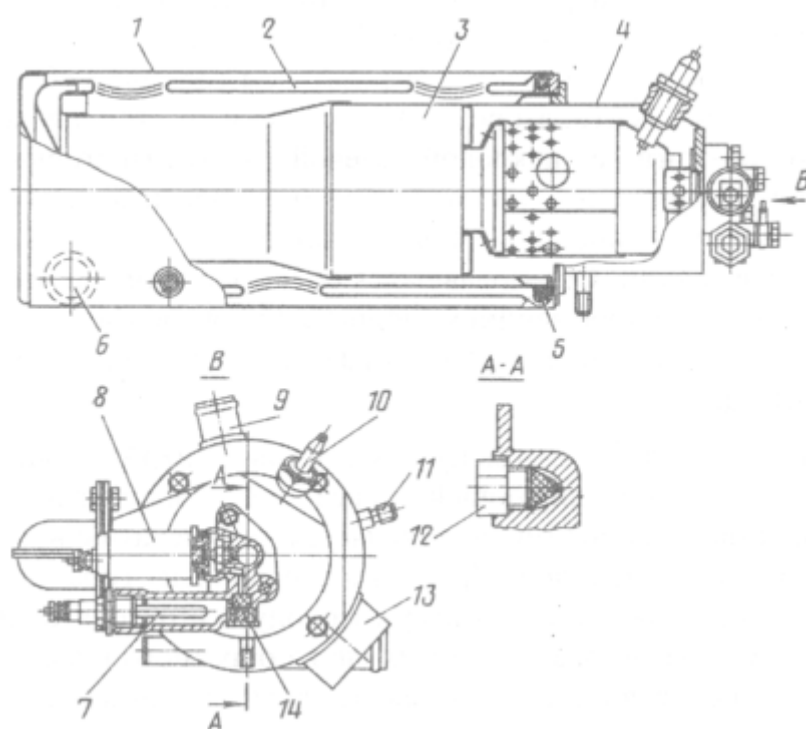


Рис. 7.40. Установка предпускового подогревателя ПЖД-30 на автомобиле: 1 - электромагнитный клапан; 2 - теплообменник с горелкой; 3 - воронка для залива жидкости; 4 - двигатель; 5 - топливный бачок; 6 - передняя поперечина рамы; 7 - насосный агрегат.

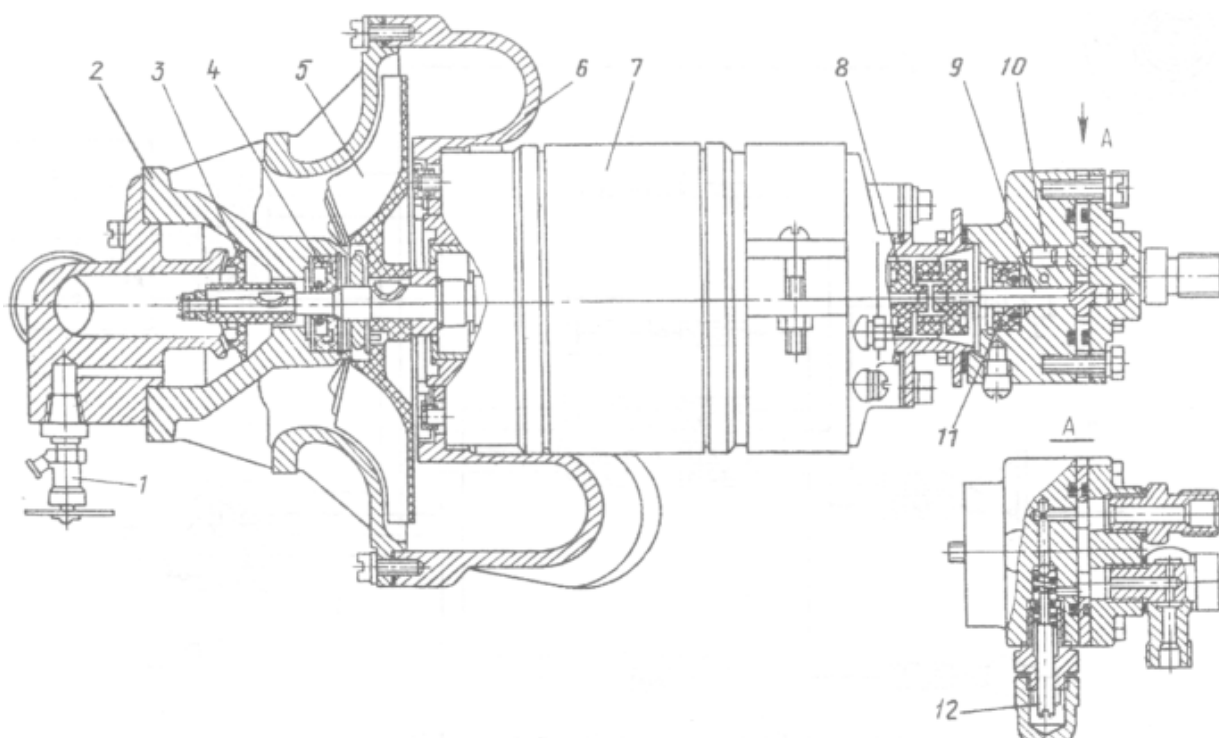


**Рис. 7.41. Теплообменник подогревателя:** 1 - теплообменник; 2 - газоход обратный; 3 - газоход прямой; 4 - горелка; 5 - нагреватель газовый топлива; 6 - патрубок подвода жидкости; 7 - электронагреватель топлива; 8 - клапан электромагнитный; 9 - патрубок отвода жидкости из теплообменника; 10 - свеча электроискровая; 11 - штуцер подвода топлива к нагревателю в теплообменнике; 12 - форсунка; 13 - патрубок отвода отработавших газов; 14 - фильтр топливный.

**Электромагнитный топливный клапан 8** предназначен для дистанционного отключения или включения подачи топлива в горелку подогревателя. Клапан открывается под действием электромагнитного поля катушки-соленоида, закрывается возвратной пружиной. В корпус клапана ввернута форсунка 12. В форсунке и клапане установлены фильтры тонкой очистки топлива.

Подогрев топлива, необходимого для зажигания устойчивого пламени в горелке, обеспечивает штифтовым электронагреватель топлива 7, установленный в приливе корпуса электромагнитного клапана.

**Насосный агрегат** (рис. 7.42) представляет собой устройство, состоящее из вентилятора (нагнетателя), топливного и жидкостного насосов, приводимых от одного электродвигателя. Жидкостный насос и вентилятор, выполненные в литом алюминиевом корпусе, установлены с одной стороны приводного электродвигателя; топливный насос, имеющий автономный корпус, закреплен с противоположной стороны электродвигателя. Такая конструкция насосного агрегата не вызывает трудностей при установке и удобна в обслуживании.



**Рис. 7.42. Насосный агрегат:** 1 - краник сливной; 2 - корпус жидкостного насоса; 3 - колесо рабочее жидкостного насоса; 4, 11 - манжеты уплотнительные; 5 - крыльчатка вентилятора; 6 - корпус; 7 - электронагреватель; 8 - муфта топливного насоса; 9 - ведущее зубчатое колесо топливного насоса; 10 - ведомое зубчатое колесо; 11 - клапан редукционный.

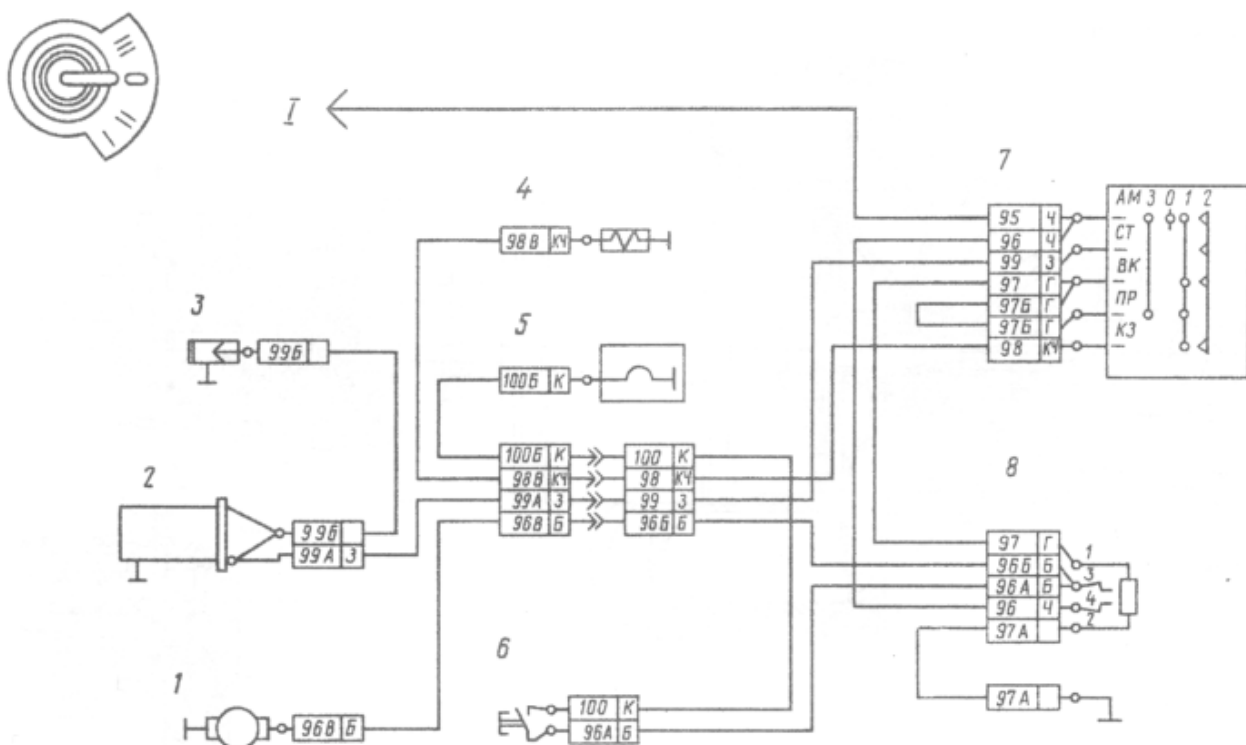
Жидкостный насос центробежного типа предназначен для обеспечения циркуляции теплоносителя между предпусковым подогревателем и системой охлаждения двигателя. Рабочее колесо 3 установлено непосредственно на вал электродвигателя 7 и закреплено гайкой. Со стороны вентилятора рабочая полость насоса уплотнена резиновой манжетой 4. Жидкость к насосу подводится через патрубок на крышке насоса, а отводится через патрубок на корпусе насоса. Для слива жидкости из полости насоса служит краник 1.

Вентилятор центробежного типа обеспечивает подачу воздуха в горелку подогревателя. Крыльчатка 5 вентилятора установлена на вал электродвигателя на шпонке и закреплена гайкой. Необходимый зазор между крыльчаткой и корпусом вентилятора обеспечивается распорной втулкой, установленной между подшипником электродвигателя и ступицей крыльчатки.

Топливный насос шестеренного типа обеспечивает подачу топлива под давлением к форсунке подогревателя. Вал насоса со стороны электродвигателя уплотнен резиновой манжетой 11. Вал ведущего зубчатого колеса насоса соединен с валом электродвигателя эластичной муфтой 8.

Подача топливного насоса регулируется редукционным клапаном 12, обеспечивающим перепуск топлива из нагнетательной полости насоса во всасывающую.

Система электроискрового розжига предназначена для обеспечения искрового разряда в горелке при пуске подогревателя. Топливная смесь в горелке теплообменника подогревателя воспламеняется высоковольтным разрядом, который образуется между электродами свечи 3 (рис. 7.43). Высокое напряжение на электродах свечи создается транзисторным коммутатором и индукционной катушкой 2.



**Рис. 7.43. Схема электрооборудования ПЖД-30:** 1 - электродвигатель насоса ПЖД; 2 - индукционная катушка с коммутатором; 3 - искровая свеча; 4 - электромагнитный клапан; 5 - нагреватель топлива; 6 - кнопочный выключатель; 7 - контактор; 8 - переключатель управления. Положения переключателя: 0 - все выключено; I - розжиг подогревателя; II - работа; III - продувка и пусковой нагрев топлива.

Система дистанционного управления подогревателем дает возможность управлять работой подогревателя как при транспортном положении кабины автомобиля Камаз 6560, так и при поднятой кабине.

Переключатель управления работой подогревателя, установленный на кронштейне в кабине, имеет четыре положения;

положение 0 - все выключено;

положение I - включен электродвигатель насосного агрегата, электромагнитный топливный клапан и электроискровая свеча;

положение II - включен электродвигатель насосного агрегата и электромагнитный топливный клапан;

положение III - включен электродвигатель насосного агрегата (режим продувки). Включение электронагревателя топлива осуществляется в режиме продувки кнопочным выключателем, установленным на кронштейне в кабине.

**Подогреватель работает следующим образом.** Топливный насос подогревателя подает топливо из бачка 14 (рис. 7.44), которое через открытый электромагнитный клапан подводится к форсунке и впрыскивается во внутреннюю полость горелки теплообменника подогревателя. Распыленное топливо смешивается с подаваемым вентилятором воздухом, воспламеняется и сгорает, нагревая в теплообменнике 4 охлаждающую жидкость. Продукты сгорания топлива через трубу 3 направляются под масляный картер 1 двигателя и нагревают в нем масло.

Топливо очищается фильтрами, установленными в электромагнитном клапане и форсунке.

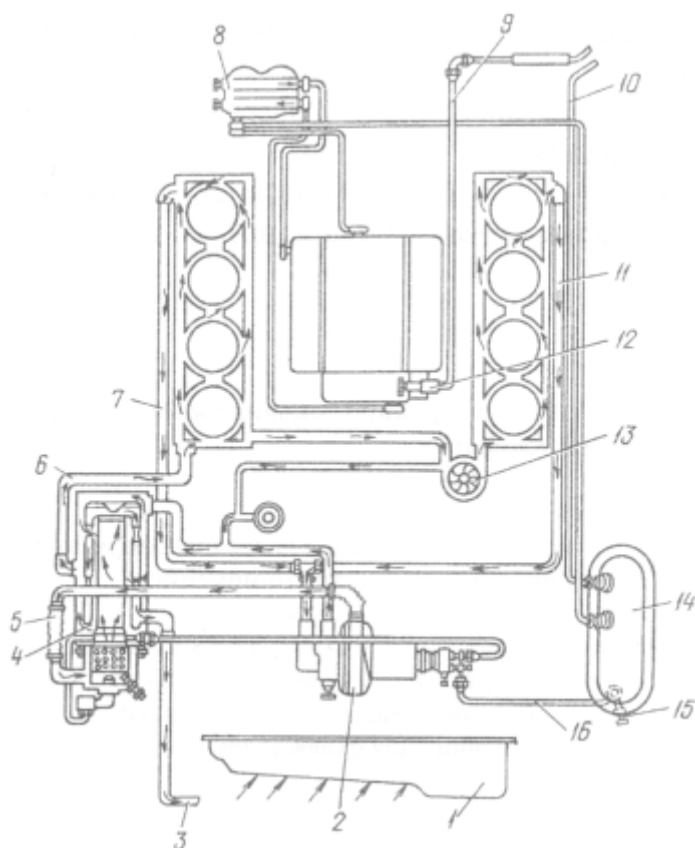
Топливо для подогревателя поступает из специального топливного бачка 14 (рис. 7.44), который заполняется автоматически при работающем двигателе. При неработающем двигателе бачок может быть наполнен с помощью ручного топливоподкачивающего насоса, установленного на ТНВД.

Расход топлива регулируется с помощью редукционного клапана, размещенного на топливном насосе.

При эксплуатации предпускового подогревателя нужно следить, чтобы не было течи охлаждающей жидкости и топлива в соединениях топливных трубок, шлангов и кранов. Соединения топливных трубок с подогревателем должны быть герметичны, так как подсос воздуха в систему питания топливом не допускается. Наличие воздуха или течь в системе питания топливом подогревателя приводит к ненадежной работе и произвольной остановке подогревателя.

Работа подогревателя с открытым пламенем на выпуске недопустима.

После мойки автомобиля Камаз 6560 или преодоления брода в холодный период времени года нужно удалить воду, попавшую в воздушный тракт вентилятора, включением насосного агрегата на 3-4 мин (поставить переключатель в положение III).



**Рис. 7.44. Схема работы предпускового подогревателя:** 1 - картер двигателя; 2 - насосный агрегат; 3 - труба отвода газов; 4 - теплообменник подогревателя; 5 - воздухопровод к горелке подогревателя; 6 - труба подвода жидкости из подогревателя в блок; 7, 11 - труба отвода жидкости в из блока в подогревателя; 8 - фильтр тонкой очистки топлива; 9 - подводящая трубка насоса низкого давления; 10 - топливная сливная трубка; 12 - ручной топливоподкачивающий насос; 13 - жидкостный насос системы охлаждения двигателя; 14 - топливный бачок подогревателя; 15 - топливный кран подогревателя; 16 - подводящая трубка топливного насоса подогревателя.



### 7.3. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

На автомобиле Камаз 6560 применяются коробки передач фирмы «ZF» серии Ecomat2 6HP602 (применяется с двигателем с механическим управлением подачи топлива) или Ecomat2 6HP902 (применяется с двигателем с электронным управлением подачи топлива).

Коробка передач серии Ecomat состоит из гидродинамического преобразователя крутящего момента (гидротрансформатор Фёттингёра) со сцеплением блокирования, с гидродинамическим тормозом-замедлителем; а также с многоступенчатым задним делителем планетарной конструкции.

Преобразователь крутящего момента - это пусковое устройство, не подвергающееся износу, которое плавно подстраивается под требуемые условия (необходимый крутящий момент привода).

В планетарной коробке передач переключение передач осуществляется автоматически без прерывания силы тяги. Сигналы для переключения передач вырабатываются электронным устройством автоматического переключения передач. В зависимости от различных параметров автомобиля устройство автоматического переключения передач включает соответствующие многодисковые сцепления или тормоза помощью электрогидравлического управления коробкой передач.

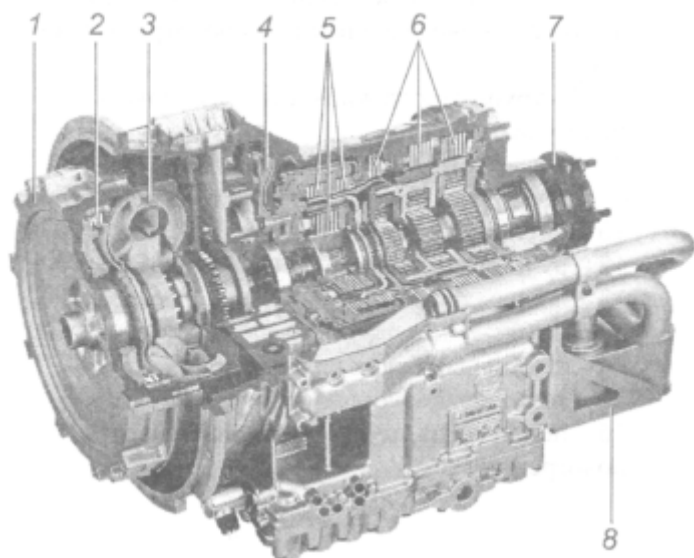
Сцепление блокирования, встроенное в гидротрансформатор, после разгона устанавливает прямую механическую связь между двигателем и планетарной коробкой передач. Таким образом, исключаются обычные потери мощности в приводах гидротрансформатора.

Гидродинамический тормоз-замедлитель встроен между гидротрансформатором и планетарной коробкой передач. Из-за этого тормозная сила тормоза-замедлителя на конце вала отбора мощности зависит от передачи. Таким образом, возможно полное торможение также и в диапазоне малых скоростей. Тормозной момент может быть плавно отрегулирован или поделен на одну ступень или несколько ступеней.

Затормаживания на склонах или при городском движении можно осуществлять с помощью тормоза-замедлителя без изнашивания, оберегается механизм рабочей тормозной системы.

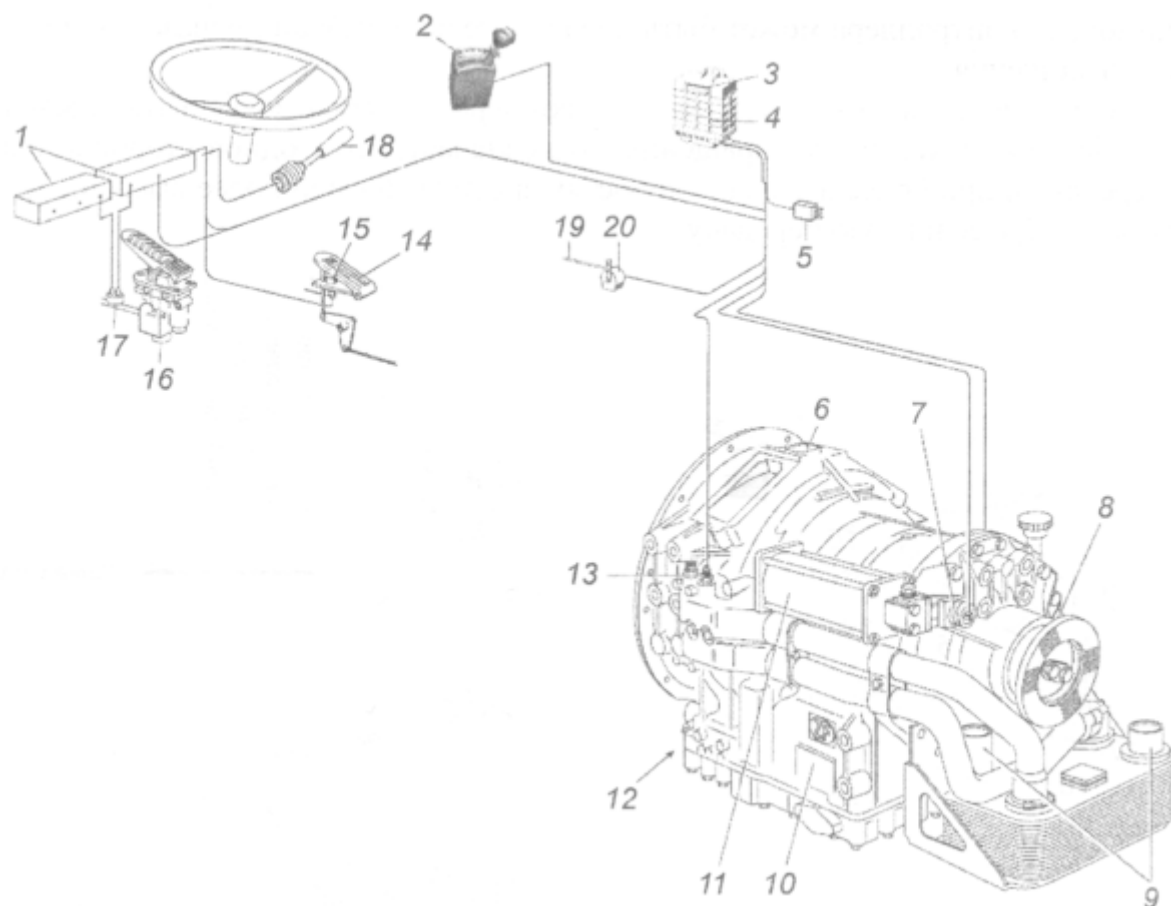
Коробка передач оснащена двумя коробками отбора мощности с насосами для привода вентилятора и привода дополнительного оборудования.

Насос привода дополнительного оборудования - ф. «MEILLER» типа 265/1, производительностью 60,0 л/мин при 1200 мин<sup>-1</sup>. Максимально развиваемое давление насоса 350 атм.



**Рис. 7.45. Конструкция основной коробки передач ZF-Ecomat.** 1 - привод; 2 - сцепление блокирования гидротрансформатора; 3 - преобразователь крутящего момента; 4 - гидродинамический тормоз-замедлитель; 5 - вращающиеся многодисковые сцепления; 6 - неподвижные многодисковые тормоза; 7 - выходной конец вала отбора

мощности; 8 - теплообменник для охлаждения масла.



**Рис. 7.46. Устройство системы ZF-Ecomat 6HP602 с EST J46/EST 147 со всеми необходимыми компонентами. 1 - электрическая бортовая сеть; 2 - контроллер; 3 - фирменная табличка; 4 - электронное устройство автоматического переключения передач EST146/EST147; 5 - вилка для подключения MOBID1G 200/ZF-TestmanPro; 6 - фирменная табличка; 7 - магнитный клапан для накопителя тормоза-замедлителя; 8 - импульсный датчик спидометра; 9 - подключение охлаждающей жидкости; 10 - фирменная табличка; 11 - накопитель тормоза-замедлителя; 12 - пропорциональный магнитный клапан для управления тормозом-замедлителем; 13 - датчик температуры; 14 - педаль акселератора; 15 - переключатель kick-down; 16 - тормозной клапан с педальным приводом для управления механизмом рабочей тормозной системы и плавного управления тормозом-замедлителем; 17 - кнопочный выключатель для NBS; 18 - рычаг тормоза-замедлителя электрический; 19 - рычажный механизм для топливного насоса высокого давления; 20 - датчик нагрузки.**

Электропроводка системы Ecomat через устройство сопряжения электрической бортовой сети 1 (рис. 7.46 и рис. 7.47) ведет к электронному устройству автоматического переключения передач и к шине CAN транспортного средства, в случае применения коробки передач 6HP902.

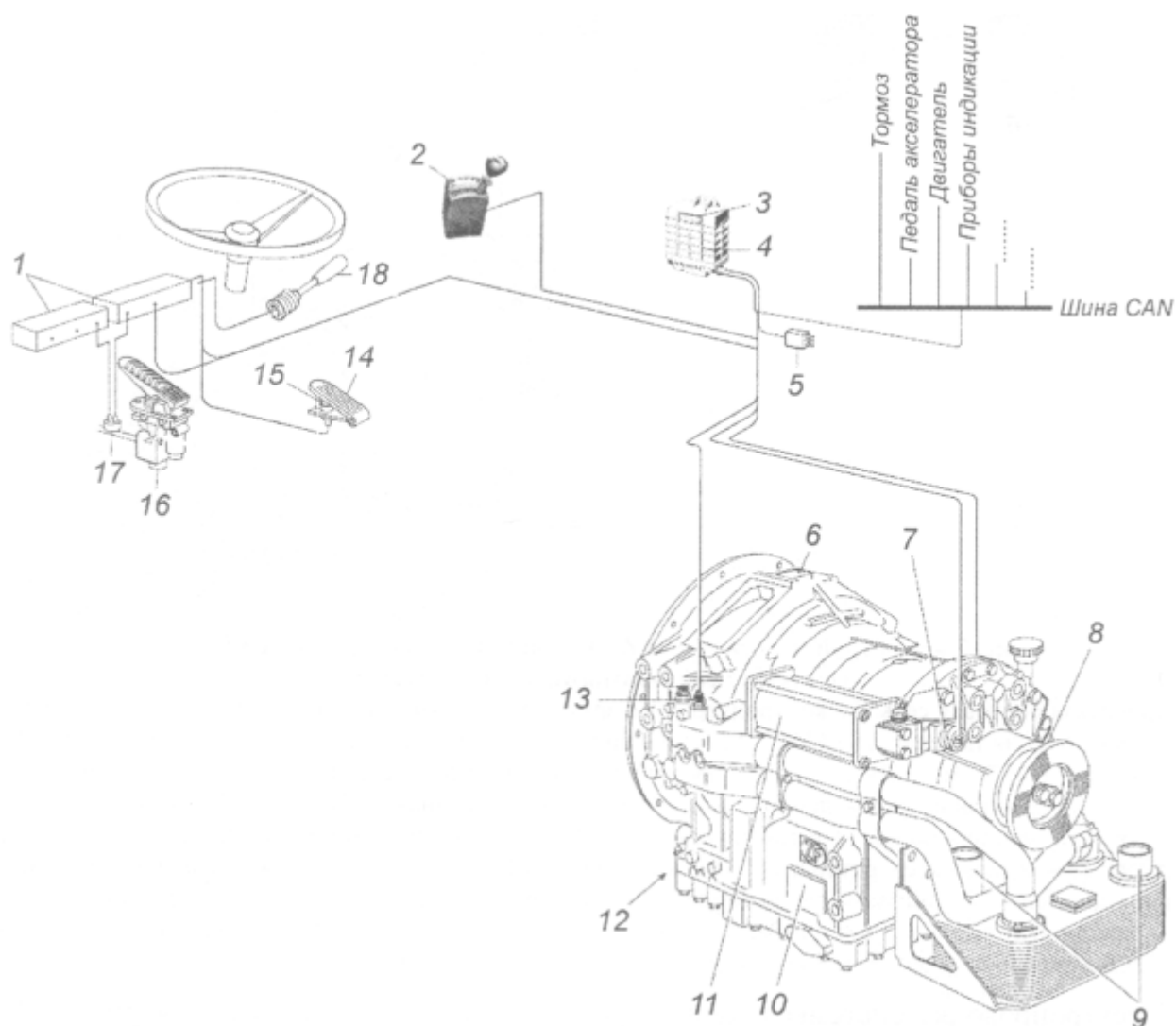
Электронное устройство 4 автоматического переключения передач EST 146/EST 147 служит для управления коробкой-передач и для контроля ее работы. В устройство автоматического переключения передач задаются входные параметры автомобиля и коробки передач (диапазон изменения передаточного отношения, нагрузка двигателя, частоты вращения и т. д.). Далее параметры преобразуются в устройстве в сигналы управления гидравлической системы коробки передач.

Водитель может активно вмешаться в систему управления Ecomat с помощью:

- контроллера 2(в зависимости от комплектации может быть установлен кнопочный выключатель или джойстик);
- переключателя Kick-down 15;
- педали акселератора 14;
- педали тормоза 16;
- рычага тормоза-замедлителя 18.

С помощью контроллера может быть предварительно выбран диапазон изменения передаточного отношения.

С помощью переключателя Kick-down точки переключения могут быть перемещены в направлении более высоких частот вращения. Это означает, что с одной стороны можно остаться на передаче и при более высоких скоростях, а с другой - при более высоких скоростях переключаться на более низкую передачу.



**Рис. 7.47. Устройство системы ZF-Ecomat 6HP902 со всеми необходимыми компонентами.** 1 - электрическая бортовая сеть; 2 - контроллер; 3 - фирменная табличка; 4 - электронное устройство автоматического переключения передач EST146/EST147; 5 - вилка для подключения MOBIDIG 200/ZF-TestmanPro; 6 - фирменная табличка; 7 - магнитный клапан для накопителя тормоза-замедлителя; 8 - импульсный датчик спидометра; 9 - подключение охлаждающей жидкости; 10 - фирменная табличка; 11 - накопитель тормоза-замедлителя; 12 - пропорциональный магнитный клапан для управления тормозом-замедлителем; 13 - датчик температуры; 14 - педаль акселератора; 15 - переключатель kick-down; 16 - тормозной клапан с педальным приводом для управления механизмом рабочей тормозной системы и плавного управления тормозом-замедлителем с помощью CAN; 17 - кнопочный выключатель для NBS; 18 - рычаг тормоза-замедлителя электрический.

Для контроля температуры масла встроены датчики температуры 13. Информация передается с помощью шины CAN, в случае применения коробки передач 6HP902, цифрового выхода EST или с помощью прямой электропроводки и показывается с помощью дисплея аналоговой

индикации или сигнальной лампы. При превышении определенных пределов температуры постоянно снижается момент тормоза-замедлителя.

Информация о нагрузке двигателя передается от электронных устройств двигателя с помощью шины CAN, в случае применения коробки передач 6HP902, или датчика нагрузки 20 передается к устройству EST 146/EST 147.

### Возможные неисправности коробки передач и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Меры по устранению
Двигатель не запускается	Контроллер не находится в положении "нейтрально"	Выбрать на контроллере положение "нейтрально"
	Штекер электронного управления плохо закреплен	Восстановить контакт штекера
	Реле блокирования стартера неисправно или нет сигнала CAN	Заменить реле или проверить сигнал CAN
Коробка передач не включает никакой передачи	Педаль акселератора не находится в положении холостого хода или слишком высокий сигнал нагрузки	Проверить/настроить педаль акселератора/ топливный насос высокого давления
	Частота вращения холостого, хода двигателя > 900 мин	Настроить частоту вращения холостого хода двигателя
	Только для коробок передач с дополнительной функцией деблокировки передачи:  Тормозной механизм рабочей тормозной системы не задействован	Задействовать тормозной механизм рабочей тормозной системы;
	Электронное управление неисправно	Выключить/включить зажигание

Транспортное средство не двигается с места	Уровень масла слишком низок	Проверить/откорректировать уровень масла
	Коробка передач неисправна	Затребовать специалистов сервисной службы ZF
Температура масла слишком высока	Уровень масла слишком высок	Проверить/откорректировать уровень масла
	Тормоз-замедлитель включен	Выключить тормоз-замедлитель на рычаге
	Внутренняя неполадка	Затребовать специалистов сервисной службы ZF
Тормоз-замедлитель не действует	Уровень масла слишком низок	Проверить/откорректировать уровень масла
	Пропорциональный клапан тормоза-замедлителя или магнитный клапан не работают, нет сигнала CAN	Проверить сигнал CAN

## 7.4. РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА

Раздаточные коробки устанавливаются на полноприводные автомобили КАМАЗ, предназначенные для движения по дорогам общего пользования и по бездорожью.

Назначение раздаточной коробки - распределение в определённой пропорции потока мощности от двигателя между ведущими осями автомобиля.

При движении по скользким дорогам, для предотвращения буксования колес, в раздаточной коробке предусмотрена блокировка дифференциала приводов переднего и задних ведущих мостов.

### Техническая характеристика раздаточной коробки

Таблица 7.8.

Модель РК		ZF «PASSAU» VG 2000/300
Тип		механическая, двухступенчатая, с межосевым дифференциалом, с тремя валами, основное направление вращения - по часовой стрелке (вид со стороны входного фланца).
Максимальный входной крутящий момент, Н-м		25000
Максимальная частота вращения входного вала, об/мин		2800
Подшипники	входной вал	конические роликоподшипники
	промежуточный вал	подшипники с цилиндрическими роликами
	вал отбора мощности и дифференциал	конические роликоподшипники, игольчатые подшипники
	вал отбора мощности передней оси	подшипники с цилиндрическими роликами
	вал отбора мощности передней оси	подшипники с четырехточечным контактом
Передаточные числа	высшей передачи	0,890



	низшей передачи	1,536
Межцентровое расстояние между входным и выходным валами, мм		300
Межосевой дифференциал		планетарный с цилиндрическими сателлитами и распределением крутящего момента от передней оси к задней 1:2,696
Привод переключения передач		пневматический, трехпозиционный (либо двухпозиционный) с электрическим датчиком низшей (высшей) передачи
Привод блокировки дифференциала		пневматический с электрическим датчиком
Система смазки		разбрызгиванием либо принудительная, посредством встроенного насоса
Объем заливаемого масла, л		8,4
Максимально допустимая температура масла, °С		130
Вес (без масла), примерно, кг		355
Материал картеров		чугун
Ресурс до капитального ремонта. тыс. км		500
Отбор мощности:		
- с заднего торца		есть
- с верхнего люка		нет
Возможность установки на промежуточном валу гидравлического насоса		есть

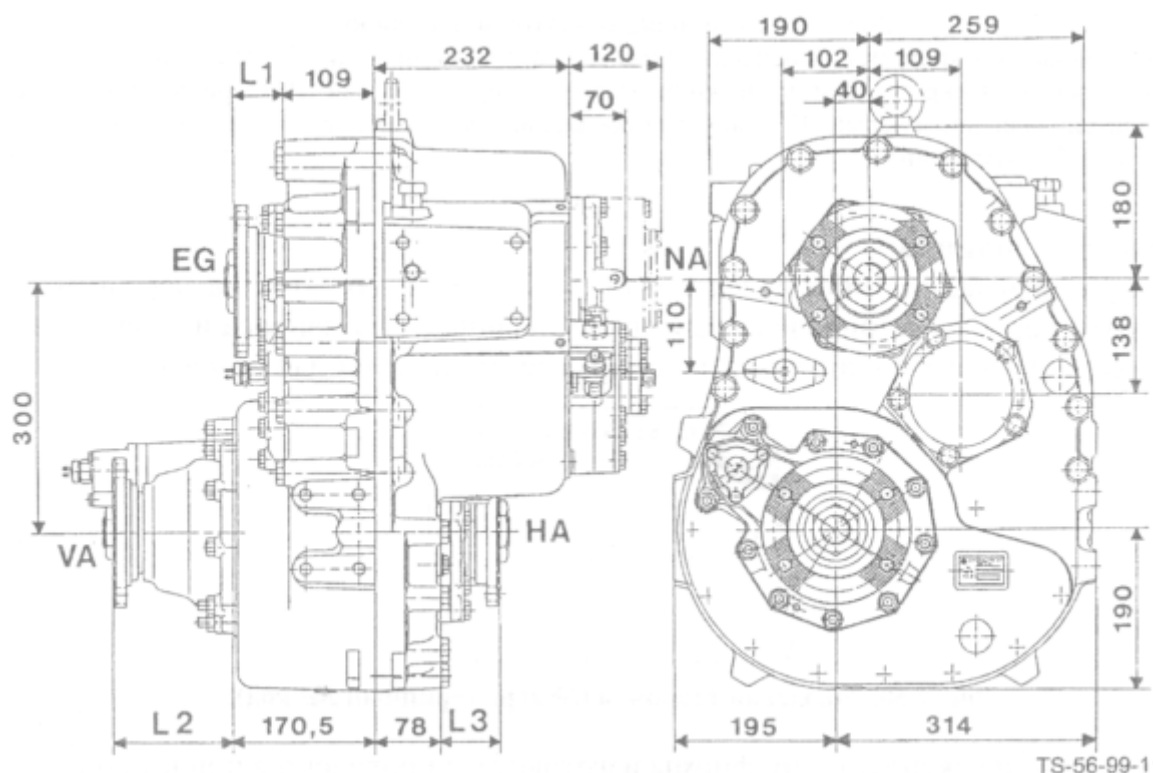
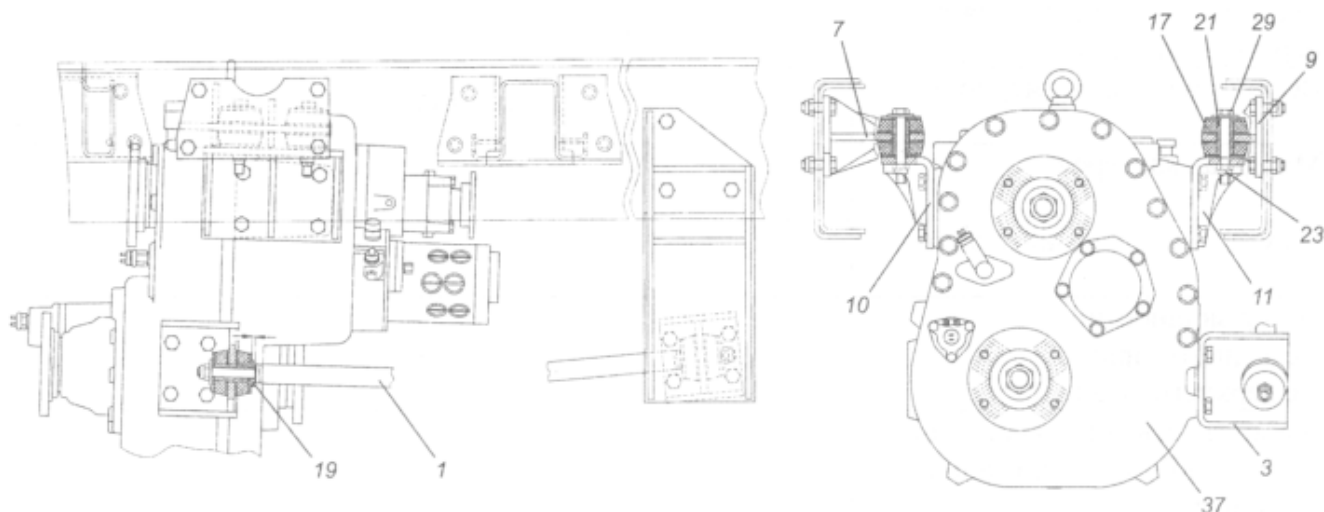


Рис. 7.48. Габаритные размеры раздаточной коробки. L1 = 69 mm; L2 = 144 mm; L3 = 69 mm

#### 7.4.1. Установка раздаточной коробки

Раздаточная коробка крепится к раме автомобиля (рис. 7.49). Для крепления картер раздаточной коробки с правой и левой стороны имеет кронштейны 10 и 11 с отверстиями под болты 29. Кронштейны 10 и 11 крепятся к картеру четырьмя болтами. Левое и правое крепления состоят из прикрепленных к раме кронштейна 9 и 7 подвески, на которых крепятся два комплекта деталей подвески. Комплект состоит из двух резиновых армированных подушек 17, распорной втулки 21, проставочного кольца, стянутых вместе болтом 29 и самоконтращейся гайкой.

Момент затяжки гаек 23 при установке раздаточной коробки должен быть в пределах 245-275.



**Рис. 7.49. Установка раздаточной коробки:** 1 - штанга реактивная; 3 - кронштейн крепления штанги реактивной нижней; 7 - кронштейн подвески раздаточной коробки правый; 9 - кронштейн подвески раздаточной коробки левый; 10 - кронштейн крепления правый; 11 - кронштейн крепления левый; 17 - подушка крепления; 19 - шайба; 21 - втулка распорная; 23 - гайка; 29 - болт; 37 - коробка раздаточная.

#### 7.4.2. Заводская табличка

Для идентификации типов и вариантов раздаточной коробки на передней и задней стороне корпуса коробки установлены заводские таблички. Для запроса или заказа запасных частей при необходимости важно указать номер агрегата и серийный номер (LNr.).

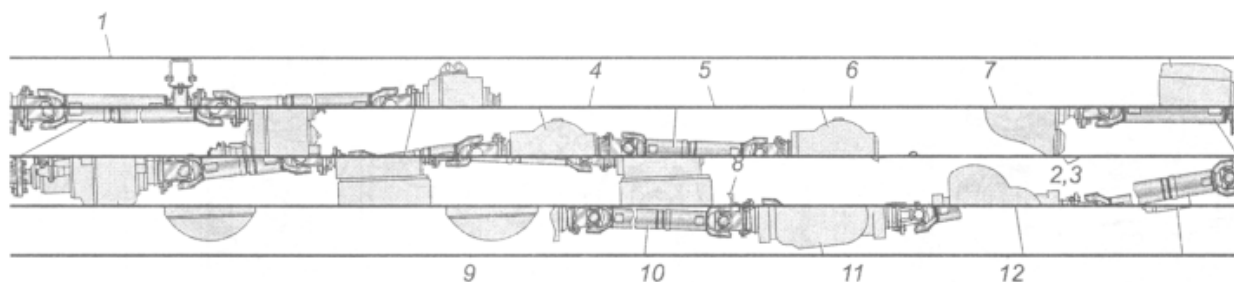


**Рис. 7.50. Заводская табличка (№ агр. /серийный №/ код).** Руководство по эксплуатации фирмы изготовителя приведено в приложении.

## 7.5. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

В зависимости от места установки карданного вала и передаваемого крутящего момента устанавливаются карданные валы определенной размерности.

Схема установки карданных валов производства ф. GWB (Германия), ф. TIRSAN KARDAN (Турция) и ОАО «Белкард» (Беларусь) (рис. 7.51).

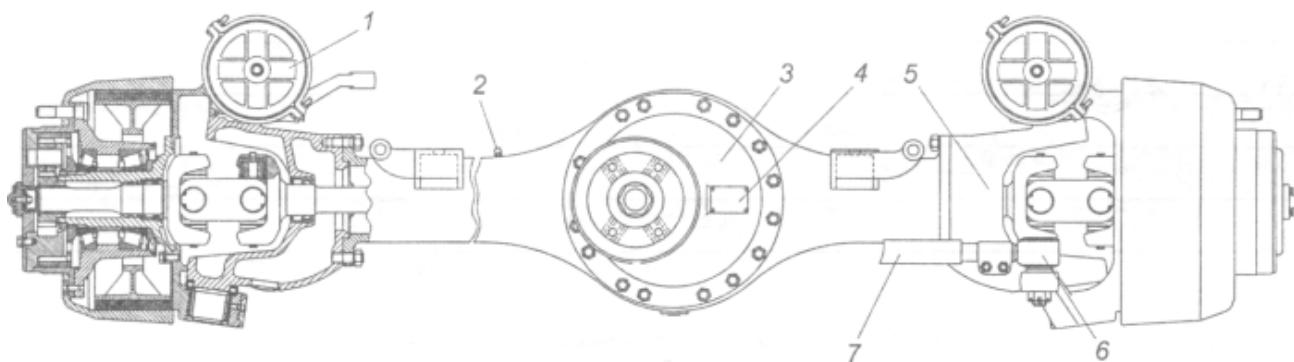


**Рис. 7.51. Схема установки карданных валов:** 1 - коробка передач; 2 - вал карданный промежуточный с опорой; 3 - вал карданный промежуточный; 4 - вал карданный среднего моста; 5 - мост средний; 6 - вал карданный заднего моста; 7 - мост задний; 8 - мост передний; 9 - вал карданный переднего моста; 10 - мост передний второй; 11 - вал карданный переднего второго моста; 12 - коробка раздаточная

## 7.6. МОСТЫ

**Передний ведущий мост (рис. 7.52)** с центральной одноступенчатой главной передачей и планетарными колесными передачами, с управляемыми колесами и шарнирами равных угловых скоростей типа сдвоенного кардана.

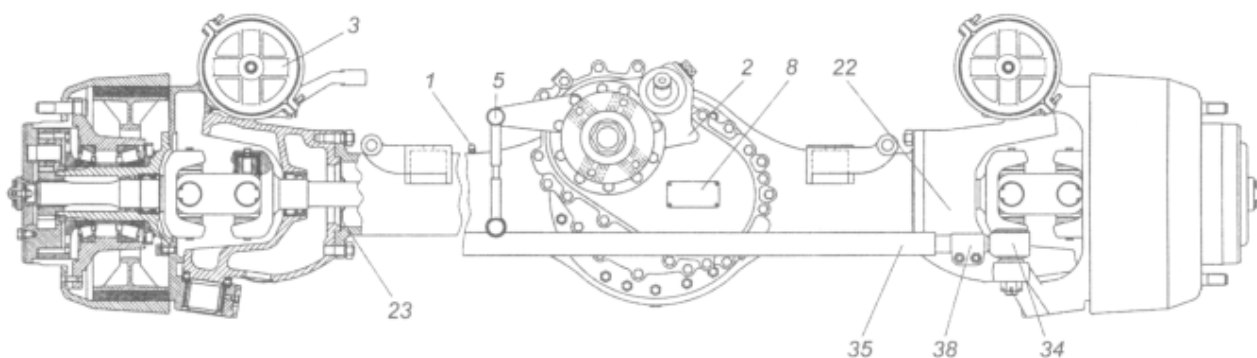
Главная передача унифицирована по основным деталям с главной передачей заднего моста.



**Рис. 7.52. Мост передний:** 1 - камера тормозная; 2 - клапан предохранительный; 3 - передача главная переднего моста; 4 - табличка заводская переднего моста; 5 - колесная передача; 6 - наконечник тяги рулевой трапеции; 7 - тяга рулевой трапеции. -

**Второй передний мост (рис. 7.53)** - проходной.

Передача унифицирована по основным деталям с главной передачей среднего моста. Второй передний и средний мост с межосевым дифференциалом, блокируемый с помощью электропневматического привода.



**Рис. 7.53. Мост передний второй:** 1 - клапан предохранительный; 2 - передача главная переднего моста; 3 - камера тормозная; 5 - тяга; 8 - табличка заводская переднего моста; 22 - комплект для переднего моста; 23 - шайба направляющая; 27 - скоба; 34 - наконечник тяги рулевой трапеции; 35 - тяга рулевой трапеции.

**Средний и задний мосты** (рис. 7.54 и 7.55) - ведущие, с центральной одноступенчатой главной передачей, с планетарными колесными передачами, с механизмом блокировки межколесного дифференциала.

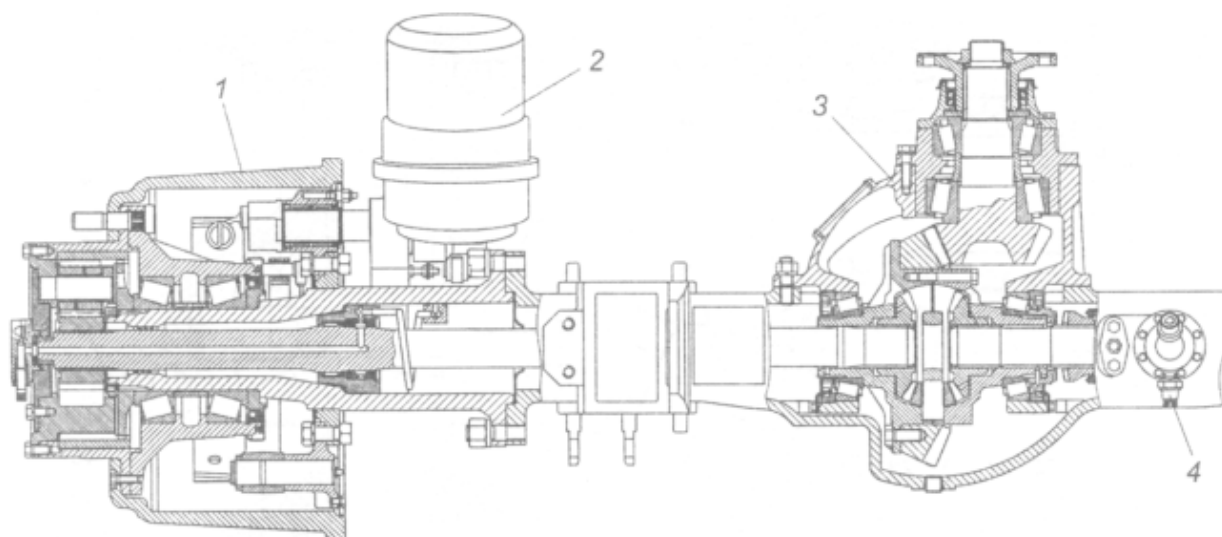
Средний мост с межосевым дифференциалом, блокируемый с помощью электропневматического привода.

Межколесные дифференциалы - конические, с четырьмя сателлитами. Блокировка межколесного дифференциала осуществляется с помощью электропневматического привода.

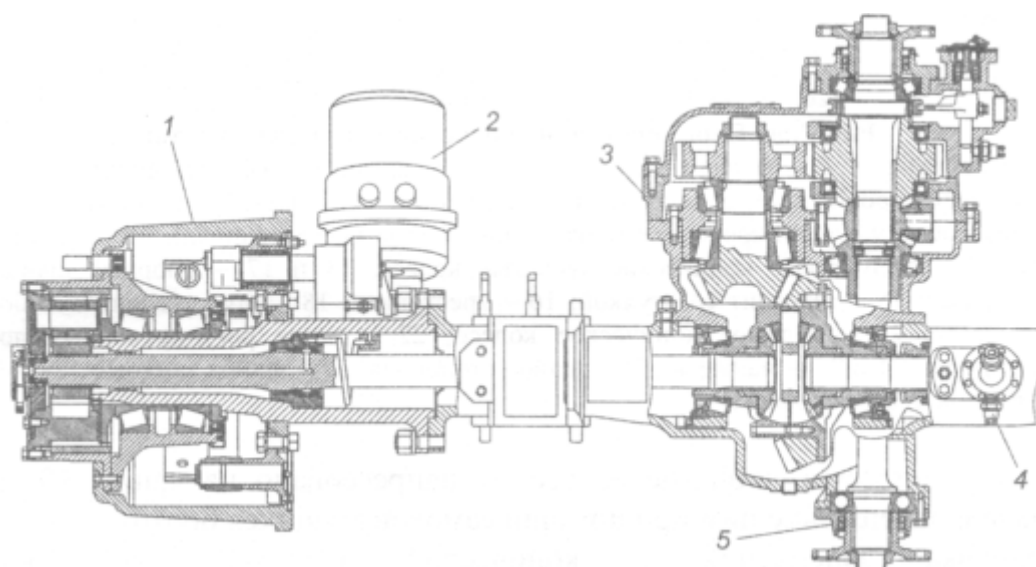
Главная передача с передаточным числом 2,07, колесные передачи с передаточным числом 3,33 (общее передаточное число 6,88).

Главные передачи 3 (рис. 7.52, 7.54 и 7.55) и 2 (рис. 7.53) закреплены в картере мостов при помощи гаек и шпилек, из которых на четырёх установлены конические разжимные втулки. Передачу крутящего момента от центральной главной передачи к ступицам колес осуществляется при помощи полностью разгруженных от осевой нагрузки полуосей.

**Центральная главная передача переднего и заднего моста** (рис. 7.56) одноступенчатая, состоит из пары конических зубчатых колес со спиральными зубьями, межколесного дифференциала и картера редуктора заднего моста.

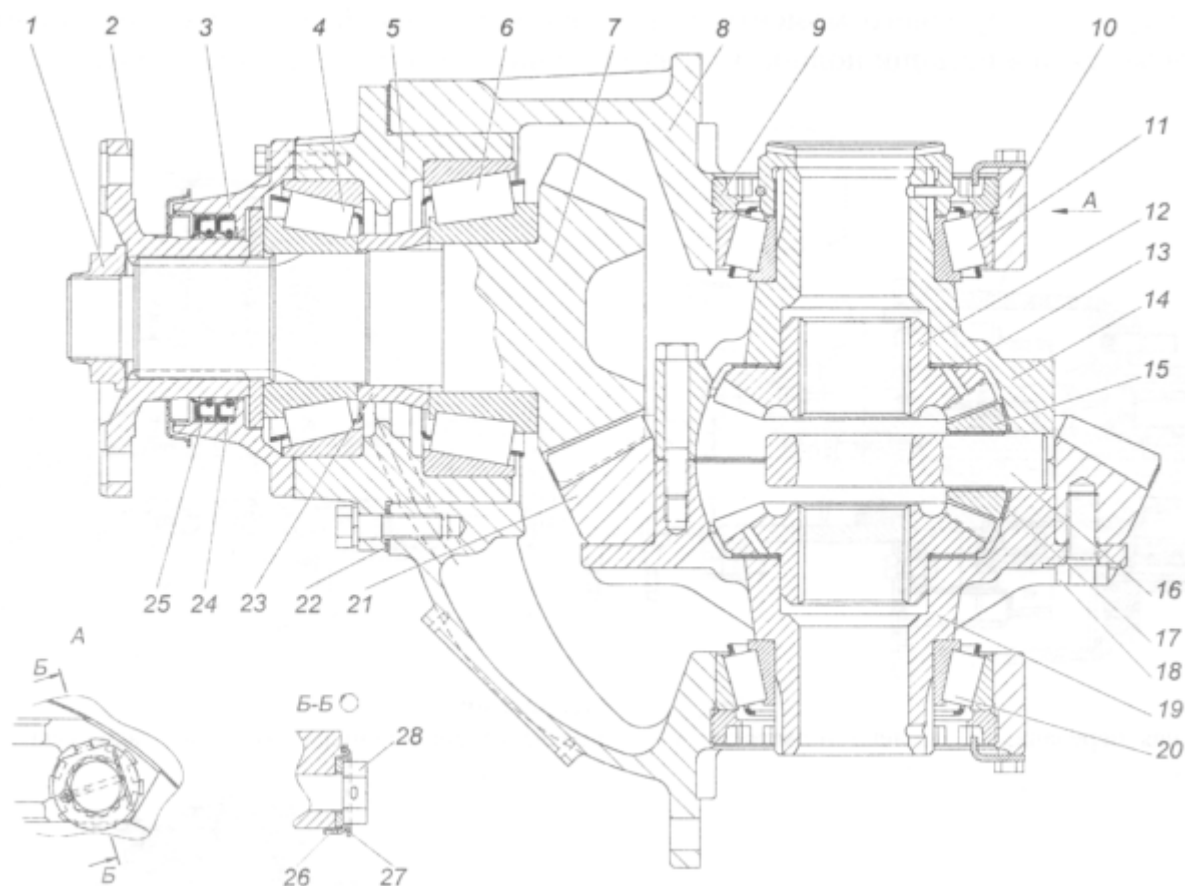


**Рис. 7.54. Мост задний:** 1 - колесная передача; 2 - камера тормозная; 3 - передача главная заднего моста; 4 - выключатель света заднего хода.



**Рис. 7.55. Мост средний:** 1 - колесная передача; 2 - камера тормозная; 3 - передача главная заднего моста; 4 - выключатель света заднего хода; 5 - межосевой дифференциал.

Ведущая коническая шестерня 7 установлена на двух конических подшипниках 4 и 6, расположенных в стакане 5, закрепленном при помощи болтов к картеру редуктора 8. Между торцевыми поверхностями картера редуктора 8 фланцевой частью стакана 5, установлены регулировочные прокладки 22. Полость стакана 5 снаружи закрыта крышкой 3, в которую запрессованы одно- и двухкромочные манжеты 24 и 25. Между внутренними кольцами подшипников 4 и 6 находится регулировочная втулка 23. На шлицевой конец шестерни 7 установлен фланец 2, в котором выполнены торцевые шлицы для крепления фланца карданного вала. Фланец 2 затянут самостопорящейся гайкой 1.



**Рис. 7.56. Передача главная переднего и заднего моста:** 1 - гайка крепления фланца; 2 - фланец ведущего вала; 3 - крышка стакана подшипников; 4, 6, 11 и 20 - подшипники конические роликовые; 5 - стакан подшипников; 7 - ведущая коническая шестерня; 8 - картер редуктора заднего моста; 9 - регулировочная гайка подшипников дифференциала; 10 - крышка подшипников дифференциала; 12 - полуосевые конические зубчатые колёса; 13 и 17 - опорные шайбы; 14 - чашка дифференциала правая; 15 - сателлит со втулкой; 16 - крестовина; 18 - самоконтрящийся болт; 19 - чашка дифференциала левая; 21 - ведомое коническое колесо; 22 - пакет регулировочных прокладок; 23 - регулировочная втулка; 24 и 25 - манжеты; 26 - шайба стопорная; 27 - шайба замковая; 28 - болт крепления крышки подшипников дифференциала.

Ведомое коническое зубчатое колесо 21 напрессовано на чашку 19 межколесного дифференциала и скреплено с ним при помощи самоконтрящихся болтов.

Регулировка зацепления в конической зубчатой паре осуществляется регулировочными прокладками 22 и регулировочными гайками 9. Преднатяг конических подшипников 4 и 6 в узле ведущего зубчатого колеса 7 производится подбором линейных размеров регулировочной втулки 23, а конических подшипников 11 и 20 дифференциала - регулировочными гайками 9.



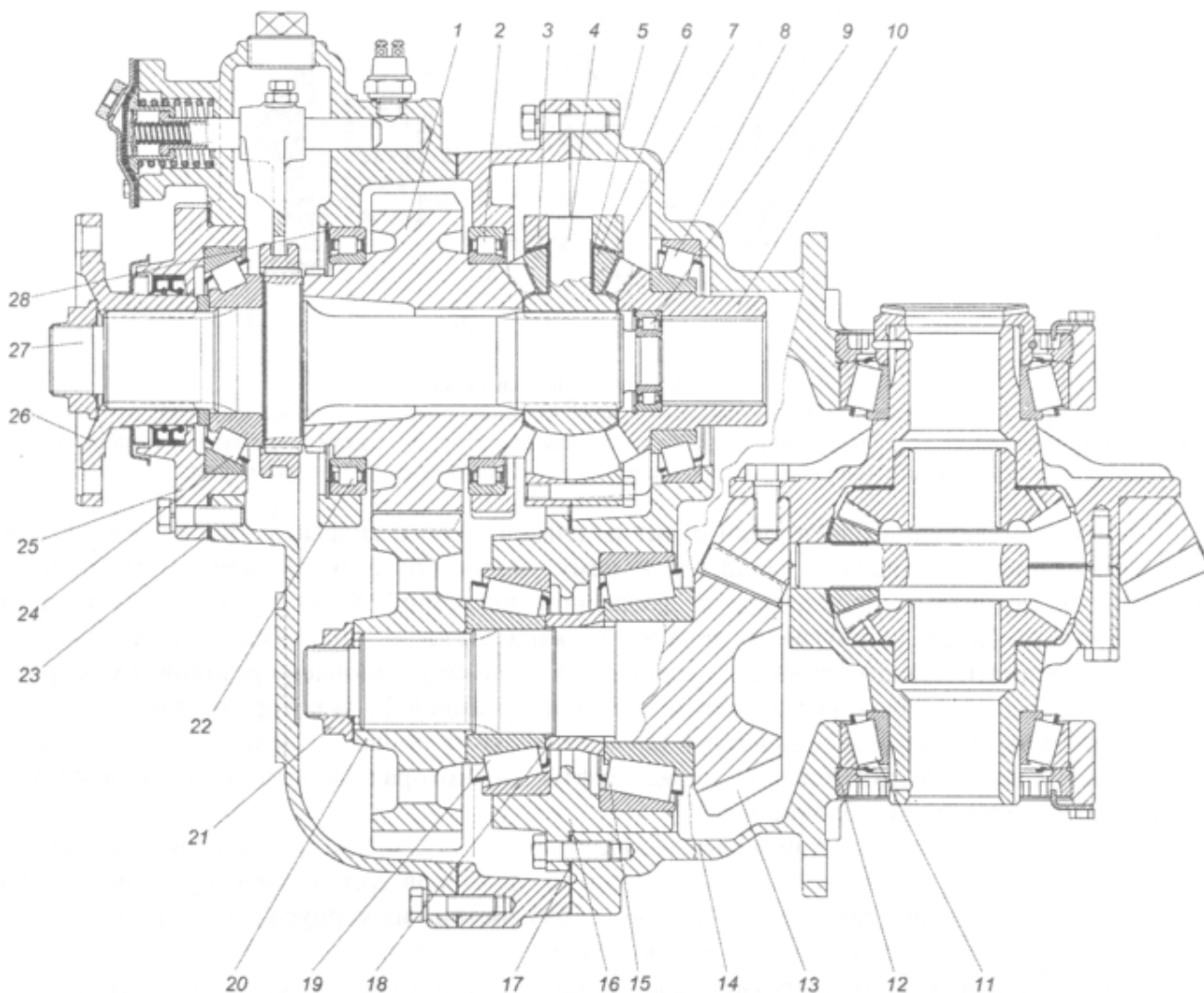
**Центральная главная передача переднего второго и среднего мостов** (рис. 7.57) проходная, одноступенчатая, с межосевым дифференциалом, содержит пару конических зубчатых колес со спиральными зубьями, промежуточные цилиндрические косозубые шестерни, межколёсный дифференциал и картер редуктора среднего моста.

Ведущее коническое зубчатое колесо 13 установлено на двух конических подшипниках 15 и 19, расположенных в стакане 16, закрепленном при помощи самоконтрящихся болтов к картеру редуктора 14 моста. Между торцевыми поверхностями картера редуктора 14 фланцевой частью стакана 16, установлены регулировочные прокладки 17.

Между внутренними кольцами подшипников 15 и 19 находится регулировочная втулка 18. На шлицевой конец шестерни 13 установлена ведомая цилиндрическая шестерня 20, которая затянута самостопорящейся гайкой 21 и приводится во вращение ведущей цилиндрической шестерней 1. Ведущая цилиндрическая шестерня выполнена совместно с коническим зубчатым венцом привода моста и расположена на двух радиальных роликовых подшипниках 2 и 22, установленных в картере редуктора моста 14.

**Межосевые дифференциалы**, установленные на переднем втором и среднем мостах, предназначены для распределения крутящего момента между мостом, а также для предотвращения циркуляции мощности между ведущими мостами в случае движения по дорогам с твердым покрытием.

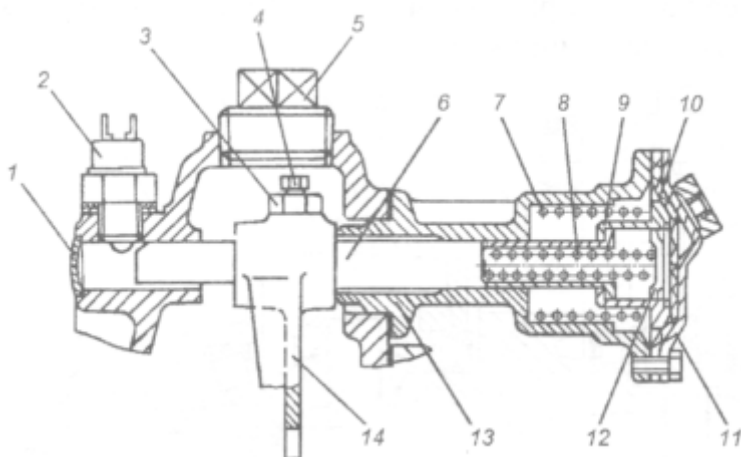
Межосевой дифференциал среднего моста (рис. 7.57) содержит чашки 3 и 7 дифференциала, крестовину 4 с четырьмя сателлитами 6 и опорными шайбами 5, коническую шестерню 10 привода моста, установленную в картере редуктора 14 на коническом роликовом подшипнике 8.



**Рис. 7.57. Передача главная второго переднего и среднего мостов:** 1 - ведущее цилиндрическое косозубое колесо; 2, 9 и 22 - радиальные роликовые подшипники; 3 и 7 - чашки межосевого дифференциала; 4 - крестовина межосевого дифференциала; 5 - опорные шайбы сателлитов межосевого дифференциала; 6 - сателлит межосевого дифференциала; 8, 15, 11, 19 и 24 - роликовые конические подшипники; 10 - коническое зубчатое колесо привода моста; 12 - регулировочная гайка подшипников дифференциала; 13 - ведущее коническое колесо; 14 - картер редуктора среднего моста; 16 - стакан подшипников; 17 и 23 - регулировочные прокладки; 18 - регулировочная втулка; 20 - ведомое цилиндрическое колесо; 21 - гайка; 25 - крышка подшипника; 26 - фланец ведущий; 27 - вал ведущий; 28 - стопорное кольцо.

Сателлиты 6 дифференциала установлены на шипах крестовины 4 на бронзовых втулках. Для предотвращения износа чашек дифференциала между тыльной частью сателлитов и чашками установлены стальные опорные шайбы 5, имеющие специальные шаровые углубления, для создания необходимого запаса смазки.

**Механизм блокировки межосевого дифференциала** установлен в верхней части картера межосевого дифференциала. Он предназначен для принудительной блокировки дифференциала при движении по скользким и размокшим грунтовыми дорогам. Механизм блокировки (рис. 7.58) состоит из корпуса 13, стержня 6, возвратной 7 и нажимной 8 пружин, мембраны 10, крышки корпуса 11, вилки 14.



**Рис. 7.58. Механизм блокировки:** 1 - заглушка; 2 - микровыключатель; 3 - гайка; 4 - винт установочный; 5 - пробка заливная; 6 - стержень механизма блокировки; 7 - возвратная пружина; 8 - нажимная пружина; 9 - стакан стержня; 10 - мембрана; 11 - крышка корпуса; 12 - кольцо стопорное; 13 - корпус механизма блокировки; 14 - вилка муфты.

Корпус механизма блокировки отлит из алюминиевого сплава, установлен в картере межосевого дифференциала и крепится к нему двумя болтами. В корпусе установлен стержень 6 механизма блокировки с нажимной пружиной 8, которая одним концом упирается в стержень, а другим в крышку стакана стержня. Для обеспечения передачи усилия от пневматического привода на стержень в корпусе установлена резиновая мембрана 10. Корпус механизма блокировки закрыт стальной крышкой 11, в которую вварена гайка с конической резьбой для подсоединения к пневматическому приводу блокировки. На стержне механизма блокировки установлена вилка муфты 14, которая своими лапками входит в кольцевую выточку муфты блокировки.

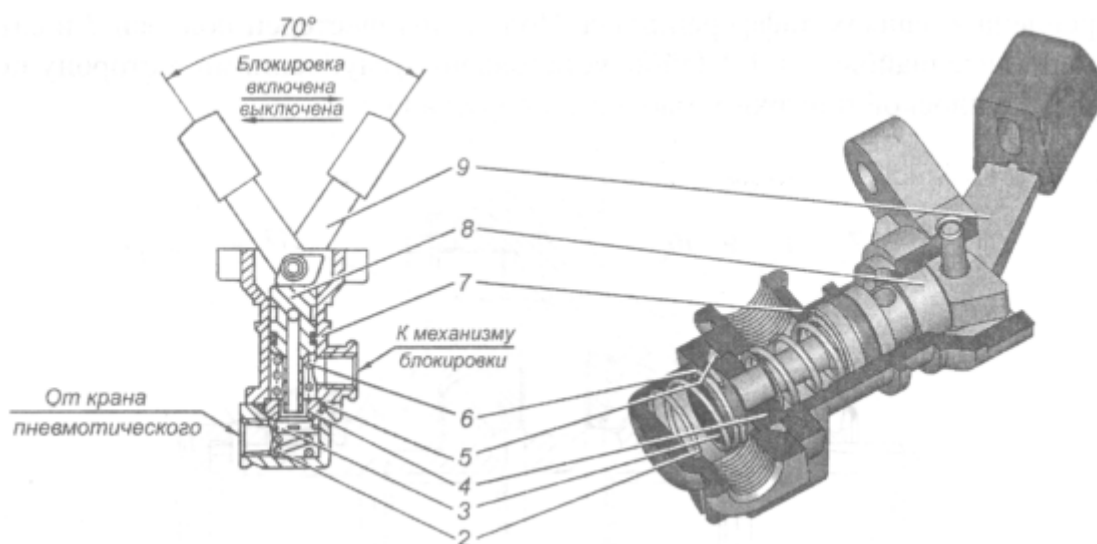
Для обеспечения дистанционного включения механизма блокировки в кабине водителя с правой стороны от руля на щитке приборов установлен кран механизма блокировки. Кран механизма блокировки (рис. 7.59) состоит из корпуса с крышкой 7, штока 8, пружины штока 6, клапана 3 и пружины клапана 2.

При выключенной блокировке рычаг 9 находится в крайнем левом положении. При этом шток под действием пружины находится в верхнем положении, а клапан под действием своей пружины прижат к седлу.

Сжатый воздух, подводимый постоянно от ресивера к крану, дальше пройти не может.

При включенной блокировке рычаг 9 переводится в крайнее правое положение. Шток под действием рычага опускается вниз, сжимая пружину, отрывает клапан от седла и сообщает входное отверстие с выходным. Сжатый воздух идет к механизму блокировки.

При выключении блокировки рычаг переводится обратно в левое положение. Шток под действием пружины поднимается вверх, отрываясь при этом от клапана. Выходное отверстие соединяется через продольное и радиальное сверления с атмосферой, воздух из механизма выключается. Клапан под действием пружины прижимается к седлу и разобщает входное и выходное отверстия.



**Рис. 7.59. Кран включения механизма блокировки:** 2 - пружина клапана; 3 - клапан; 4 - седло клапана; 5 - кольцо уплотнительное; 6 - пружина штока; 7 - корпус; 8 - шток; 9 - рычаг включения.

При работе межосевого дифференциала рычаг крана включения находится в левом положении, шток крана - в верхнем, клапан прижат к седлу, входное и выходное отверстия разобщены. Полость механизма блокировки сообщена с атмосферой. Стержень механизма блокировки 6 (рис. 7.58) под действием возвратной пружины 7 находится в крайнем правом положении. Муфта блокировки межосевого дифференциала (рис. 7.57) находится в правом положении и входит в зацепление с наружным венцом муфты шестерни привода моста.

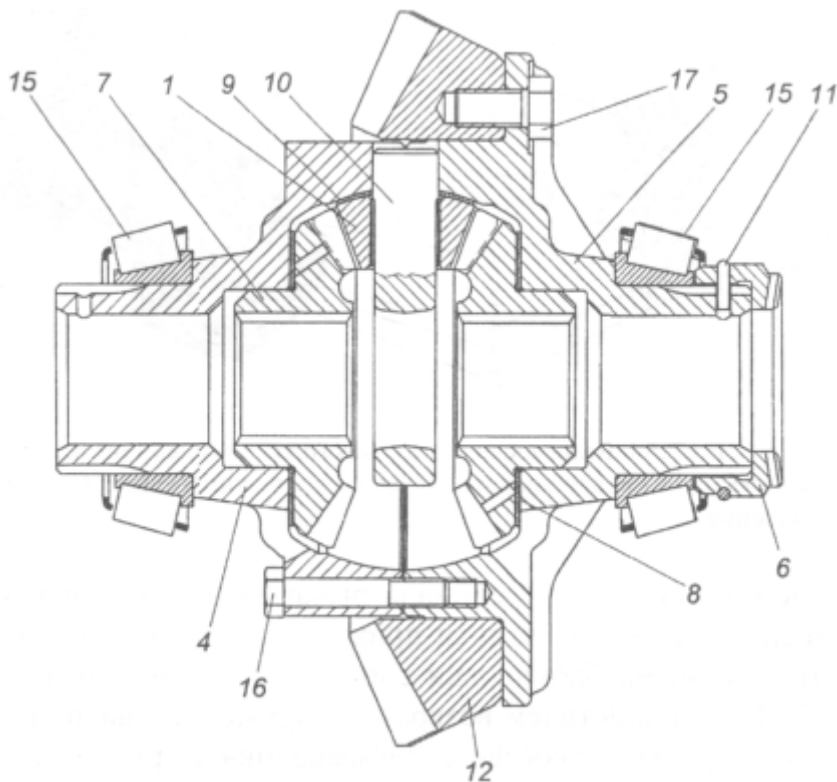
При движении по скользким или размокшим грунтовыми дорогам для предотвращения буксования одного из колес дифференциал блокируют. Блокировка дифференциала производится на стоянке или при

медленном движении. Рычаг крана блокировки 9 (рис. 7.59) при этом переводят в правое положение. Шток крана, опускаясь вниз, давит на клапан, отрывает его от седла и сообщает входное отверстие с выходным. Сжатый воздух подается к механизму блокировки, давит на мембрану 10 (рис. 7.58), которая сжимает возвратную 7 и нажимную 8 пружины механизма блокировки. Стержень 6 под действием нажимной пружины перемещается в левое положение. При этом замыкаются контакты микровыключателя 2 и на щитке приборов загорается контрольная лампа. Вилка блокировки 14 перемещает муфту блокировки в крайнее левое положение, в котором она одновременно входит в зацепление с венцом чашки дифференциала и внутренним венцом муфты привода шестерни среднего моста. Дифференциал заблокирован: крутящий момент, подводимый к передней чашке, передается на заднюю, которая, в свою очередь, жестко соединена с шестерней привода среднего моста. Дифференциал работает как одно целое, предотвращая буксование колес. Муфта блокировки 20 прижимается к одной стороне зубьев венца чашки и внутреннего венца муфты привода шестерни моста и не может самопроизвольно выйти из зацепления вследствие большей толщины зубьев наружного венца.

**Межколесный дифференциал** (рис. 7.60) - конический, симметричный, блокируемый. Управление блокировкой - электропневматическое, осуществляется клавишей на панели приборов.

Дифференциалы установлены на двух конических роликовых подшипниках 15 (рис. 7.60), расположенных в картере главной передачи 8.

Дифференциалы мостов содержат чашки 4 и 5, внутри которых имеются две шестерни полуоси 7, находящиеся в зацеплении с четырьмя сателлитами 1. Сателлиты 1, с запрессованными бронзовыми втулками, установлены на шипах крестовины 10, которая жестко закреплена в чашках дифференциала. Под торцы шестерен полуоси 7 и сателлитов 1 подложены опорные шайбы 8 и 9. Шайбы установлены углублениями в сторону полуосевых зубчатых колес, а плоской поверхностью - в сторону чашек.



**Рис. 7.60. Межколесный дифференциал:** 1 - спутник дифференциала; 4, 5 - чашка дифференциала; 6 - муфта чашки; 7 - шестерня полуоси; 8, 9 - шайба опорная; 10 - крестовина; 11 - кольцо стопорное; 12 - шестерня ведомая коническая; 15 - кольцо внутреннее с сепаратором и роликами подшипника; 16 - болт.

**Колесные передачи** (рис. 7.61) планетарного типа, с 5 спутниками, со свободно поставленной коронной шестерней с внутренними зубьями и центральной шестерней на полуоси, плавающей свободно в спутниках. Каждый спутник установлен на двух рядах игольчатых роликов одного класса точности. Оси спутников запрессованы в держателе спутников, который передает вращающий момент ступицы посредством болтов.

На каждой колесно-ступицной группе ставится табличка или выбивается производственный номер.

Примерное обозначение (состав производственного номера) следующее:  
1 9 А 030 0011

1 - год производства / 2001 г.;

9 - месяц производства;

А - МАДАРА Шумен;

030 - тип колесно-ступицная группа (индекс чертежного номера);

0011 - порядковый номер моста с начала месяца.

Колесная передача (рис. 7.61) переднего моста устанавливается в картер 13. Ступица колеса 42 - стальная отливка, к которой винтом крепится картер колесной передачи 13. В картер колесной передачи 13 запрессованы оси сателлитов 11, на которых на игольчатые ролики 12 поставлены сателлиты 14. На одну ось сателлита устанавливаются подшипники имеющие одинаковый класс допусков. На вал ведущий установлена ведущая шестерня 8.

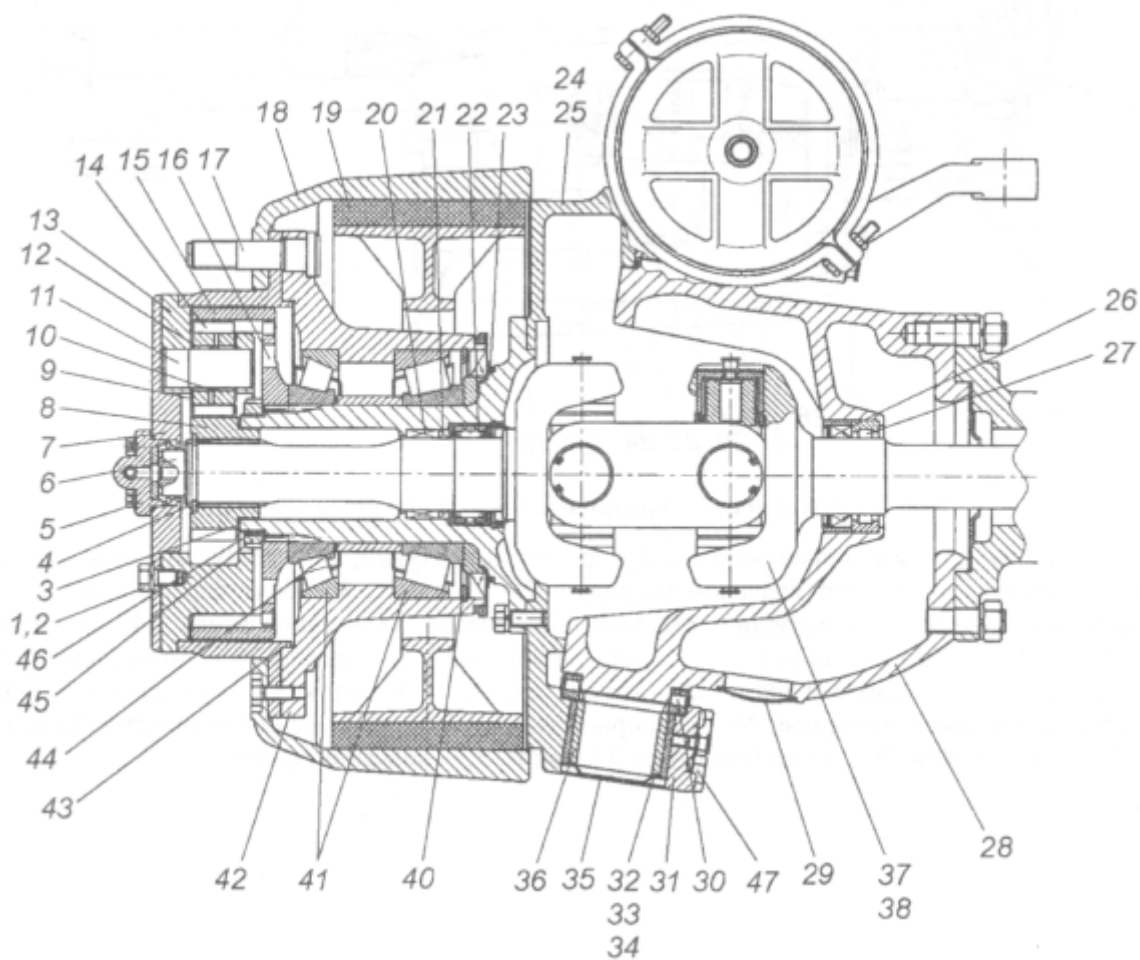
Опорное колесо передачи 15 свободно установлено на соединителе 16, который поставлен на шлицы цапфы поворотного кулака и закрепляется гайкой с прорезями 45.

Колесная передача закрывается крышкой 7, на которой имеется маслосливное отверстие и отверстие для слива масла из колесной передачи, закрываемые пробками.

Тормоз барабанного типа, с двумя внутренними литыми колодками, расположенными на отдельных пальцах. Тормозные накладки 19 к колодкам тормоза крепятся заклепками. Тормозной механизм защищен от попадания масла из ступицы колес. От грязи механизм закрыт щитом.

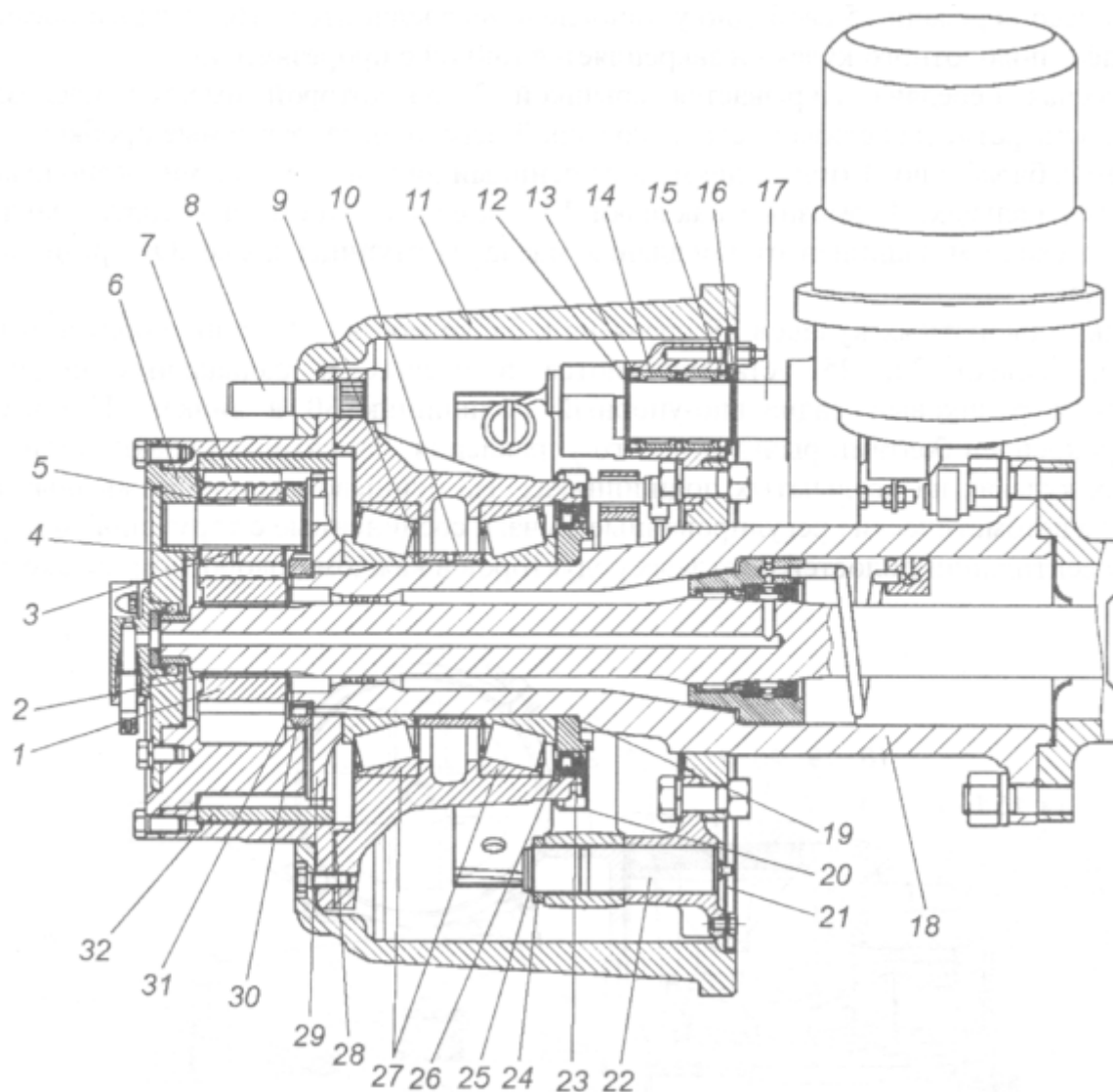
Вилки поворотных кулаков 28 крепятся к балке моста с помощью болтов и шпилек. Поворотные кулаки 24, 25 устанавливаются в осевых и радиальных подшипниках скольжения и роликовый радиально-упорный подшипник 30 в вилках. К поворотным кулакам прикреплен болтами рычаг рулевого управления. Разжимные кулаки установлены в поворотных кулаках на игольчатых подшипниках. На шлицевом конце разжимных кулаков установлены автоматические регулировочные рычаги соединенные с тормозной камерой.

Для вентиляции полостей бортовых редукторов в каждом поворотном кулаке ставится сапун.



**Рис. 7.61. Колесная передача переднего моста:** 1 - болт; 2 - шайба пружинная; 3 - кольцо фрикционное; 4 - сегмент стопорный; 5 - кран запора воздуха; 6 - опора; 7 - крышка; 8 - ведущая шестерня; 9 - шайба опорная сателлитов; 10 - втулка распорная; 11 - ось сателлитов; 12 - игольчатый подшипник; 13 - картер колесной передачи; 14 - сателлит; 15 - колесо опорное; 16 - соединитель; 17 - болт барабанный; 18 - барабан тормозной; 19 - колодка тормозная; 20 - подшипник; 21 - манжета; 22 - головка подвода воздуха; 23 - "о"-кольцо; 24 - поворотный кулак с рычагами левый; 25 - поворотный кулак с рычагами правый; 26 - манжета; 27 - подшипник; 28 - вилка поворотного кулака; 29 - заглушка; 30 - подшипник; 31 - крышка; 32, 33, 34 - прокладка регулировочная; 35 - крышка; 36 - втулка; 37, 38 - шарнир правый/левый; 40 - стопорное кольцо; 41 - подшипник; 42 - ступица; 43 - "о"-кольцо; 44 - прокладка регулировочная; 45 - гайка прорезная; 46 - винт стопорный; 47 - болт.





**Рис. 7.62. Колесная передача заднего и среднего мостов:** 1 - ведущая шестерня; 2 - стопорное кольцо; 3 - распорные втулки; 4 - шайба опорная сателлитов; 5 - игольчатый подшипник; 6 - картер колесной передачи; 7 - сателлит; 8 - болт барабанный; 9 - прокладка регулировочная; 10 - втулка; 11 - барабан тормозной; 12 - шайба; 13 - уплотнитель; 14 - подшипник; 15 - кольцо опорное; 16 - кольцо стопорное; 17 - кулак разжимной; 18 - рукав; 19 - «о»-кольцо; 20 - кольцо маслособирающее; 21 - защитный лист; 22 - палец тормозных колодок; 23 - уплотнитель; 24 - планка соединительная; 25 - кольцо стопорное; 26 - стопорное кольцо; 27 - конический роликовый подшипник; 28 - «о»-кольцо; 29 - соединитель; 30 - прорезная гайка; 31 - винт; 32 - колесо опорное.

## 7.7. РАМА

Рама автомобиля Камаз 6560 штампованная, клепаная, состоит из двух лонжеронов постоянного швеллерного сечения, соединенных поперечинами, имеет внутренние усилители лонжеронов. В передней части рама снабжена балкой буксирной поперечины с двумя буксирными пальцами.

На задней поперечине рамы установлена буксирная вилка (рис. 7.63), предназначенная для буксирования неисправного автомобиля на короткое расстояние. Пользоваться ею для постоянной буксировки прицепа нельзя.

Лонжероны изготовлены из полосовой низколегированной стали.

Кронштейны опор силового агрегата, опор кабины и подвесок соединены с деталями рамы заклепками и болтами с гайками.

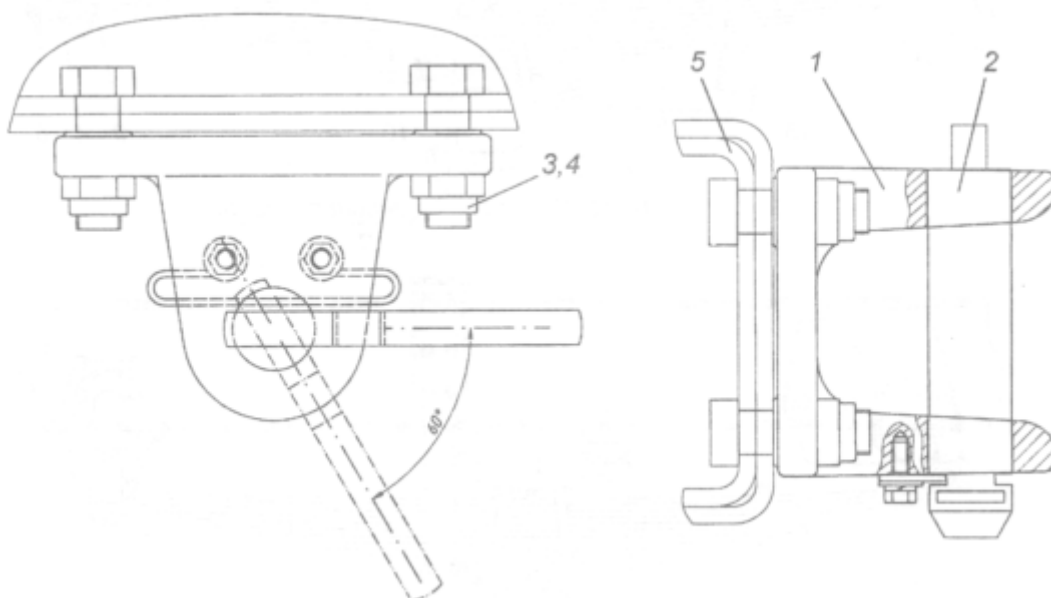


Рис. 7.63. Установка буксирной вилки: 1 - вилка буксирная с пружиной; 2 - палец буксирной вилки; 3 - болт; 4 - гайка; 5 - задняя поперечина рамы.

## 7.8. ПОДВЕСКА

Подвеска автомобиля Камаз 6560 воспринимает основные динамические нагрузки от воздействия неровностей дороги. Для обеспечения большей плавности хода и повышения устойчивости при движении в его передней подвеске установлены гидравлические амортизаторы двустороннего действия.

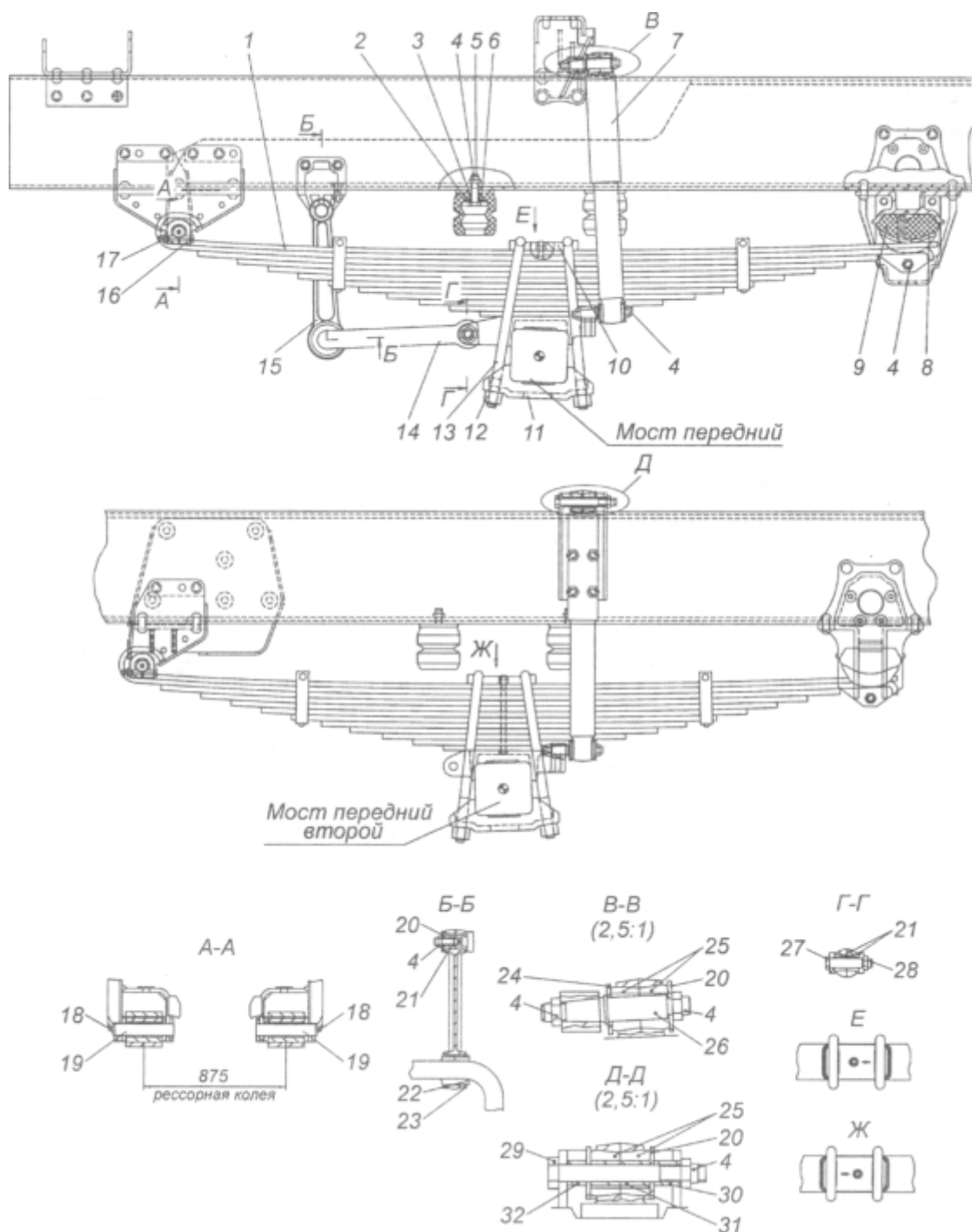


Рис. 7.64. Подвеска передняя: 1 - рессора передняя; 2 - втулка буфера; 3 - проставка; 4 - гайка М16х1,5; 5, 16, 29 - болт; 6 - буфер передней рессоры; 7 - амортизатор; 8 - опора рессоры; 9 - упругий элемент; 10 -

накладка передней рессоры; 11 - накладка стремянок; 12 - гайка стремянки рессоры; 13 - стремянка передней рессоры; 14 - штанга стабилизатора; 15 - стойка стабилизатора; 17 - гайка ММ 12x1,25; 18 - масленка; 19 - палец ушка; 20, 24 - шайба упорная; 21 - втулка стабилизатора; 22 - подушка стабилизатора; 23 - кольцо; 25 - втулка крепления амортизатора; 26 - палец крепления амортизатора; 27 - ось стабилизатора; 28 - гайка М20x1,5; 30, 31, 32 - втулка.

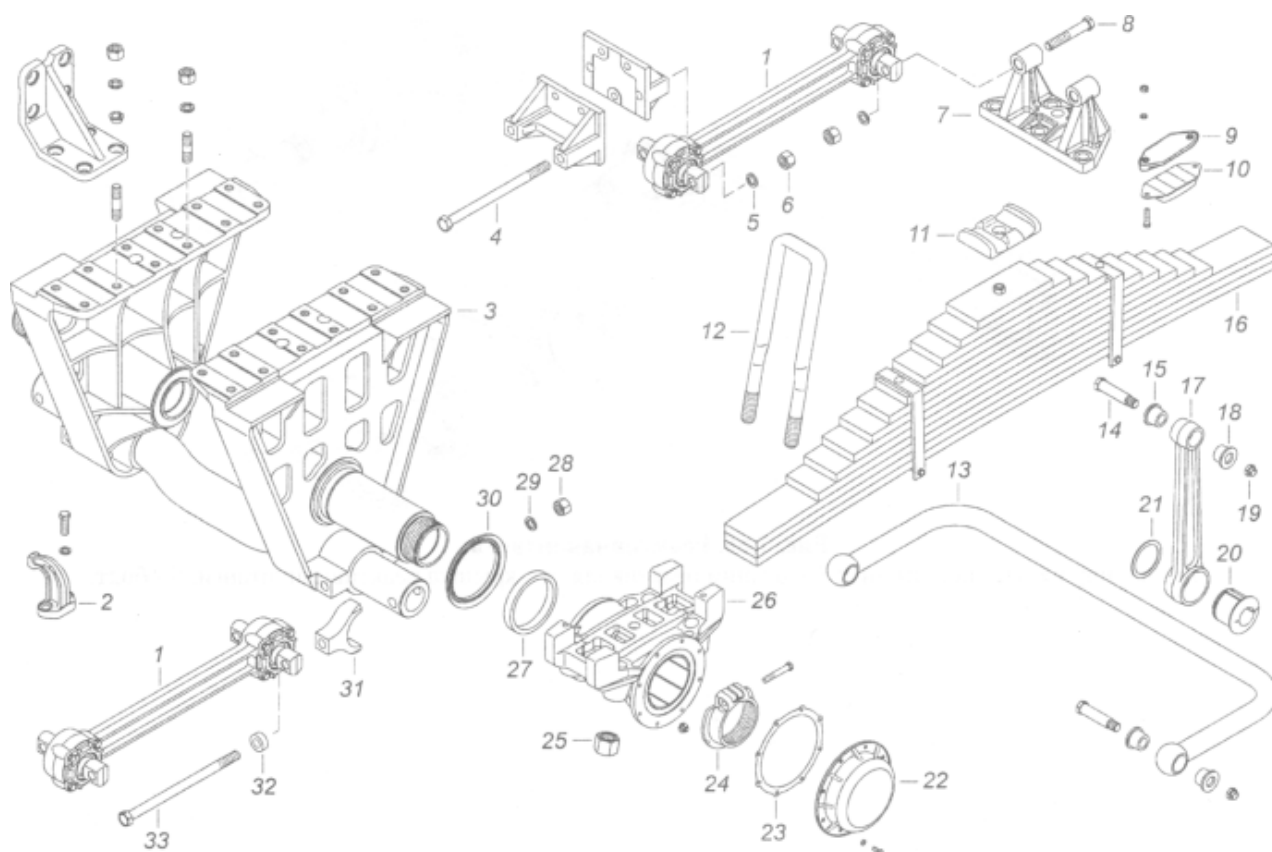
**Передняя подвеска** (рис. 7.64) состоит из четырех продольных полуэллиптических рессор 1, работающих совместно с четырьмя гидравлическими, телескопическими амортизаторами 7 и восемью полыми резиновыми буферами 6 сжатия, подвески автомобиля. В средней части рессоры жестко прикреплены двумя стремянками 13. Стремянки охватывают рессоры и установленные на ней накладки 10, проходят через отверстия накладок стремянок 11 и затягиваются гайками 12. Затяжку гаек 12 производить с моментом 650...800 Нм.

Передние концы рессор прикреплены к кронштейнам пальцами 19 через закругления верхнего листа. Задние концы передних рессор опираются на сменные опоры 8 рессоры.

**Амортизаторы** передней подвески (А1-300/475.2905006 или 50.5.2905006, или П50.5.2905006, или П50.5.2905006-10) соединены с рамой автомобиля Камаз 6560 и передней осью при помощи пальцев и резиновых втулок. Втулки компенсируют перекосы и смягчают ударные нагрузки, передаваемые от оси автомобиля на раму.

При движении автомобиля Камаз 6560 по дороге с небольшими препятствиями амплитуда колебаний подвески незначительна и сопротивление, создаваемое амортизаторами, невелико. На неровной дороге амплитуда колебаний подвески возрастает, при этом амортизатор оказывает большое сопротивление, предотвращая раскачивание автомобиля и поглощая энергию, как при плавном, так и при резком сжатии и отдаче рессор.

Для ограничения хода передней подвески служат резиновые полые буферы 6, закрепленные на лонжеронах рамы.



**Рис. 7.65. Задняя подвеска:** 1 - реактивная штанга; 2 - ограничитель качания моста; 3 - ось балансира; 4 - болт; 5 - шайба пружинная; 6 - гайка; 7 - рычаг верхний; 8 - стяжной болт; 9 - прокладка буфера; 10 - буфер; 11 - накладка рессоры; 12 - стремянка рессоры; 13 - штанга стабилизатора; 14 - ось стабилизатора; 15, 18 - втулка стабилизатора; 16 - рессора; 17 - стойка стабилизатора; 19 - гайка крепления стабилизатора; 20 - подушка стабилизатора; 21 - кольцо; 22 - крышка башмака; 23 - уплотнительная прокладка; 24 - гайка крепления башмака; 25 - гайка крепления стремянки; 26 - башмак рессоры; 27 - шайба упорная; 28 - гайка; 29 - шайба пружинная; 30 - манжета; 31 - проставка; 32 - проставка реактивной штанги; 33 - болт стяжной.

**Задняя подвеска** (рис. 7.65) балансирная, на двух полуэллиптических рессорах с реактивными штангами, имеющими резинометаллические шарниры, не требующие смазывания. Концы рессор - скользящие по опорам, приваренным к балкам мостов.

Подвеска автомобиля снабжена стабилизатором 17 поперечной устойчивости.

Рессоры 16 в средней части прикреплены стремянками 12 к башмаку 26 рессоры. При прогибе рессор концы их скользят в опорах. При ходе мостов вниз рессоры удерживаются в опорах ограничителями качания мостов 2. Для ограничения хода мостов вверх и смягчения их ударов о раму на лонжеронах установлены буферы 10.

Тягово-сцепные и тормозные усилия передаются на раму шестью реактивными штангами 1.

Балансирное устройство 3 состоит из двух осей, запрессованных в кронштейны, и башмаков 26 с запрессованными в них втулками из антифрикционного материала. Кронштейны балансирного устройства соединены стяжкой.

Для предотвращения попадания грязи в башмаки установлены резиновые армированные манжеты 30. Башмаки 26 закреплены на осях разрезными гайками 24, стянутыми болтами.

Штанга реактивная (рис. 7.66) по конструкции представляет цельнокованную штангу с двумя наконечниками, в которые посредством проставочного и упорного кольца установлен двухопорный резинометаллический шарнир.

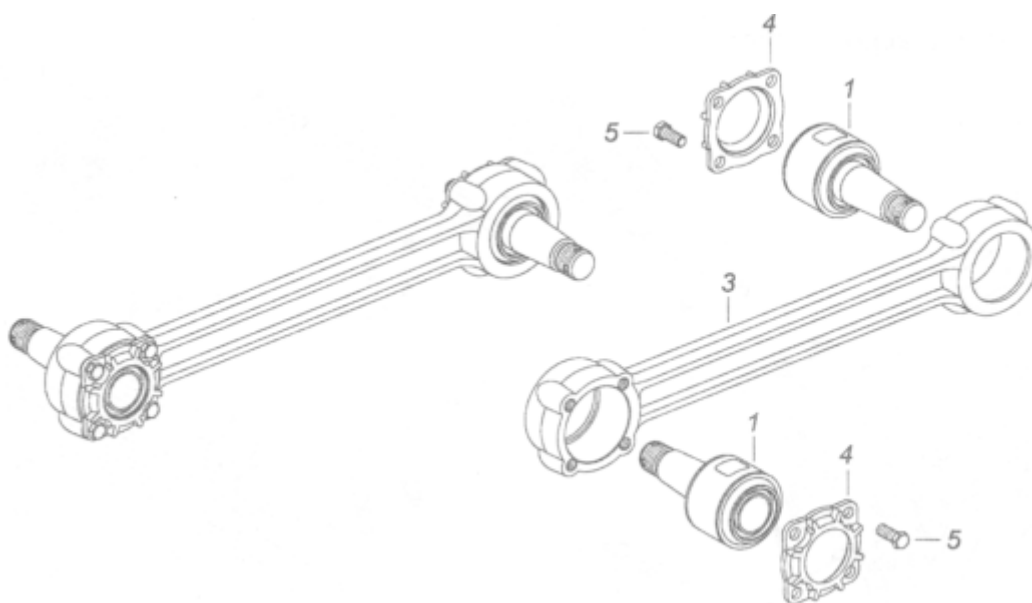


Рис. 7.66. Реактивная штанга: 1 - шарнир реактивной штанги; 3 - штанга реактивная; 4 - крышка реактивной штанги; 5 - болт.

## 7.9. КОЛЕСА, ШИНЫ

Колеса автомобиля Камаз 6560 дисковые, стальные, размерности 11,25-20, с креплением по типу ISO 4107 для камерных шин (рис. 7.67).

Шины - пневматические, камерные, 16.00.R20, с рисунком протектора повышенной проходимости. Соответствует требованиям ТУ ВУ 700016217.195 и правил № 54 ЕЭК ООН.

Максимально допустимая нагрузка на шину (кгс):

- переднего моста - 3750;
- заднего (среднего) моста - 3750.

Внутреннее давление в шинах, соответствующее максимальной нагрузке для шин (кгс/см<sup>2</sup>):

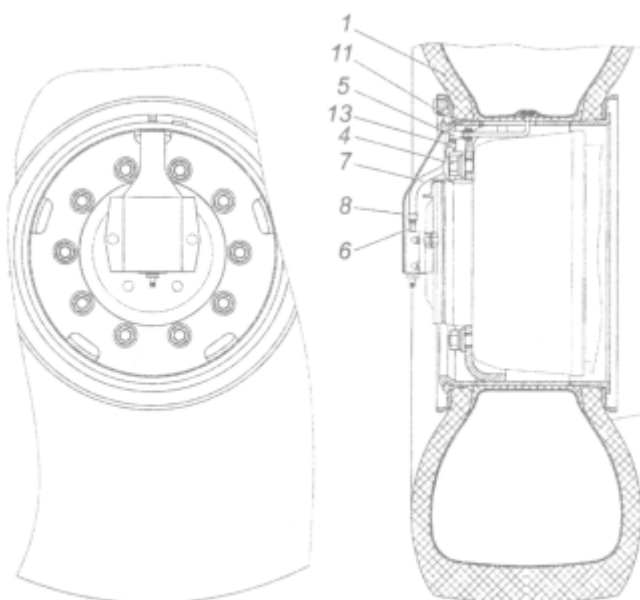
- переднего моста - 7,5;
- заднего (среднего) моста - 7,5.

Запасное колесо установлено за кабиной в держателе (рис. 7.69), имеющем механизм опускания и подъема колеса с гидравлическим приводом.

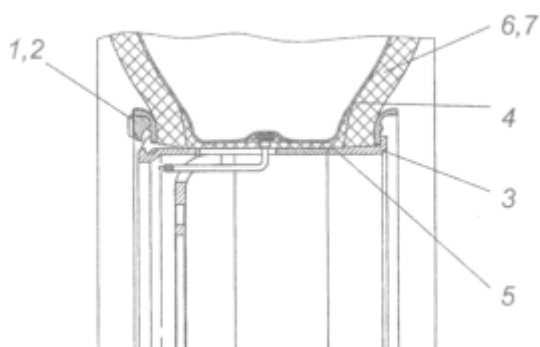
Для подъема и опускания запасного колеса и кабины применяется один общий насос, установленный на правом крыле кабины. Положение ручек для подъема или опускания запасного колеса указано на табличке, расположенной на насосе.

Для подъема запасного колеса нужно закрепить его на откидном кронштейне гайками 26, установить рукоятку управления насоса в положение «ПОДЪЕМ ЗАПАСНОГО КОЛЕСА» и, качая приводной вал монтажной лопаткой для шин или воротком к ключу для колес, поднять колесо. После окончания подъема закрепить откидной кронштейн к стойке гайками 20.

Для опускания запасного колеса необходимо предварительно отвернуть гайку 20 крепления откидного кронштейна к стойке, установить рукоятку управления насоса в положение «ОПУСКАНИЕ ЗАПАСНОГО КОЛЕСА», и, качая приводной вал, опустить колесо на откидном кронштейне и снять его, отвернув гайки 26.



**Рис. 7.67. Установка колес на ведущий мост:** 1 - колесо стальное с шиной; 4 - гайка с шайбой; 5 - угольник; 6 - штуцер; 7 - шланг; 8 - кожух крана запора воздуха; 11 - гайка; 13 - хомут.



**Рис. 7.68. Колесо стальное с шиной:** 1 - груз балансировочный; 2 - пружина; 3 - колесо (ф. ЧОЗ); 4 - камера (ОАО «Белшина» (Белорусия)); 5 - лента ободная (ОАО «Белшина» (Белорусия)); 6,7 - крышка (ОАО «Белшина» (Белорусия)).



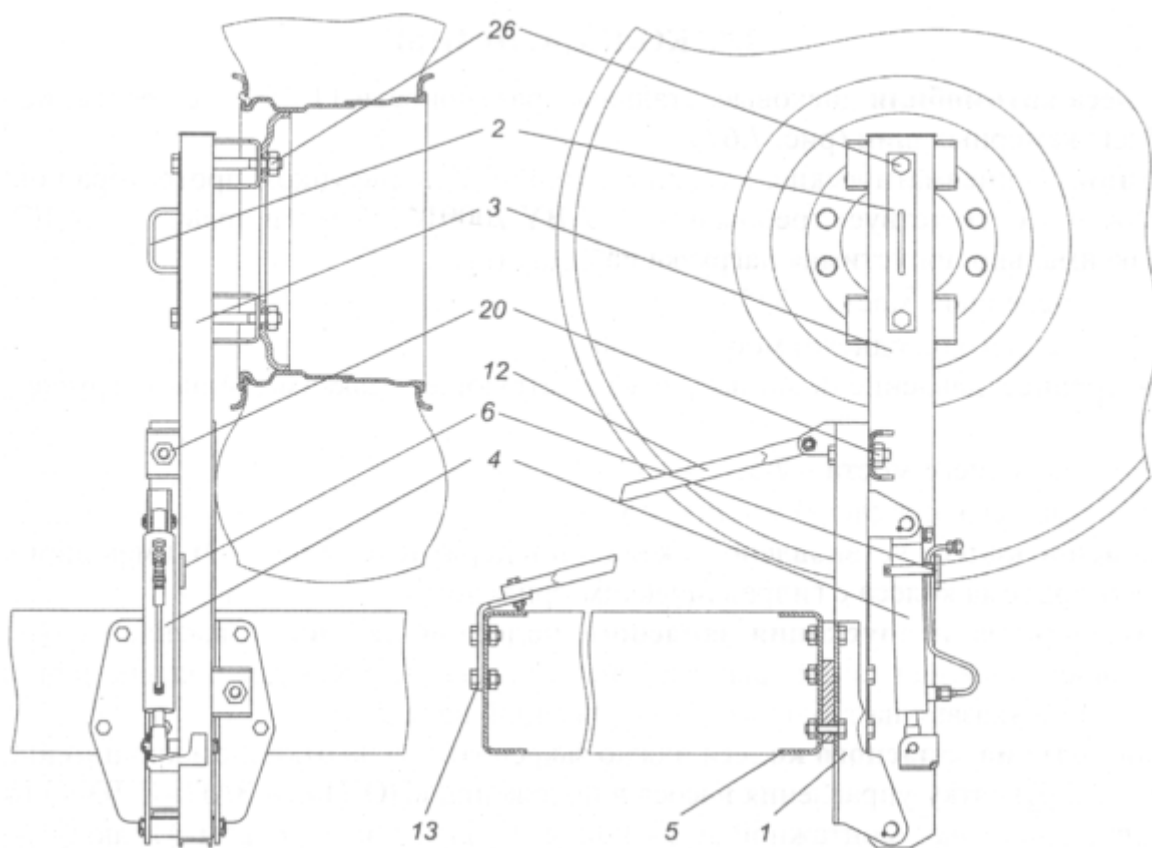


Рис. 7.69. Держатель запасного колеса: 1 - стойка; 2 - пластина с болтами; 3 - стойка откидная; 4 - гидроцилиндр; 5 - правый лонжерон рамы; 6 - направляющая пластина; 12 - стяжка; 13 - кронштейн стяжки; 20, 26 - гайка.

## 7.10. СИСТЕМА РЕГУЛИРОВКИ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Система регулировки давления воздуха в шинах - автоматическая, централизованная; управление переключателем из кабины; с ускорительным клапаном для ускоренного выпуска и впуска воздуха из шин.

В систему регулирования давления воздуха в шинах входят:

- микрорегулятор снижения давления, микрорегулятор повышения давления, распределитель давления в шинах, краны запора воздуха, пневмопроводы, узлы уплотнения подвода воздуха.

Микрорегуляторы отрегулированы на пониженное давление в пневмосистеме - 294 кПа ( $3,0 \text{ кгс/см}^2$ ) и номинальное давление - 750 кПа ( $7,5 \text{ кгс/см}^2$ ).

Установка величины давления в шинах производится с помощью переключателя распределителя 7, расположенного на нижнем щитке под основной панелью приборов (рис. 1-10).

Переключатель распределителя имеет два положения:

Правое - соответствует повышению давления воздуха в шинах;

Для повышения давления воздуха в шинах переведите переключатель вправо. При этом система автоматически установит давление в шинах 750 кПа ( $7,5 \text{ кгс/см}^2$ ), на которое отрегулирован микрорегулятор на повышение давления (нижний).

Левое - соответствует снижению давления воздуха в шинах.

Для снижения давления воздуха в шинах переведите переключатель влево. При этом система автоматически установит давление в шинах 294 кПа ( $3,0 \text{ кгс/см}^2$ ), на которое отрегулирован микрорегулятор на понижение давления (верхний).

Давление воздуха в шинах определяется по манометру при полностью открытых колесных кранах.

Для ускоренного впуска и выпуска воздуха из шин в тормозной системе предусмотрен ускорительный клапан.

Краны запора воздуха установлены на каждом колесе, они предназначены для отключения шин от системы.

**ВНИМАНИЕ!**

**Колесные краны** всегда держать в закрытом состоянии. Открывать только для накачки шин.

Узлы уплотнения подвода воздуха установлены непосредственно в цапфы мостов и обеспечивают герметичность подвижного соединения. Воздух к узлам поступает через штуцер. Из полости узла воздух по каналу полуоси поступает к крану запора воздуха и далее по соединительному шлангу в шину колеса.

### **Правила пользования системой регулирования давления воздуха в шинах**

Движение автомобиля Камаз 6560 по дорогам с твердым покрытием и укатанным грунтовым дорогам допускается только при давлении в шинах, соответствующем максимальной нагрузке.

Допускается кратковременное снижение максимально допустимого внутреннего давления на труднопроходимых участках пути до 294 кПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) при нагрузке 63,756 кН (6500 кгс) и скорости 15-20 км/ч.

Запрещается рукоятку крана управления давлением устанавливать в положение, соответствующее накачке шин, при закрытых кранах запора воздуха во избежание повреждения шинного манометра и головок подвода воздуха.

**С целью уменьшения износа уплотнительной манжеты за счет снижения времени ее работы под давлением сжатого воздуха необходимо выполнить следующее:**

- при эксплуатации автомобиля в обычных дорожных условиях:
- открыть колесные краны всех колес;
- установить переключатель распределителя давления воздуха в шинах в правое положение;
- довести давление воздуха в шинах штатной системой до номинального уровня давления, величина которого должна быть установлена микрорегулятором номинального давления и контролировать по манометру подкачки шин;
- закрыть на вентилях колесные краны всех колес;
- установить переключатель распределителя давления воздуха в шинах в левое положение;

- поворотом против часовой стрелки рукоятки микрорегулятора пониженного давления установить давление на манометре подкачки шин равным нулю. При этом давление в исполнительных магистралях (от ускорительного клапана до колесных кранов) также устанавливается равным нулю и таким образом сбрасывается давление воздуха в полости манжет. Давление воздуха в шинах сохраняется с помощью закрытых колесных кранов;

- при эксплуатации автомобиля в сложных дорожных условиях:

- открыть колесные краны всех колес;

- установить переключатель распределителя давления воздуха в шинах в правое положение;

- довести давление воздуха в шинах штатной системой до пониженного уровня давления, величина которого должна быть установлена микрорегулятором номинального давления и контролировать по манометру подкачки шин;

- закрыть на вентилях колесные краны всех колес;

- установить переключатель распределителя давления воздуха в шинах в левое положение;

- поворотом против часовой стрелки рукоятки микрорегулятора пониженного давления установить давление на манометре подкачки шин равным нулю. При этом давление в исполнительных магистралях (от ускорительного клапана до колесных кранов) также устанавливается равным нулю и таким образом сбрасывается давление воздуха в полости манжет.

При необходимости подкачки шин или изменения величины давления в шинах необходимо установить переключатель в правое положение;

- затем открыть колесные краны и провести заполнение шин сжатым воздухом до необходимого давления.

**Внимание!** Запрещается проводить накачку шин при движении автомобиля!

## 7.11. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление автомобилей Камаз 6560 состоит из рулевого механизма с встроенным гидроусилителем, клапана управления гидроусилителем и рулевой передачи.

Рулевой механизм объединен с гидроусилителем. Рабочие пары: винт с гайкой на циркулирующих шариках и рейка, входящая в зацепление с зубчатым сектором вала сошки.

Механизм рулевого управления модели ZF 8099988471 фирмы «ZF» (Германия), передаточное число рулевого механизма (22,2...26,2): 1.

Расположение рулевого колеса - левое.

Привод от вала рулевой колонки к рулевому механизму осуществляется через карданный вал со скользящим шлицевым соединением и рулевую передачу. Рулевой привод состоит из продольной и поперечной тяг с шаровыми нерегулируемыми шарнирами.

На автомобиле в зависимости от комплектации устанавливается либо рулевая колонка производства ОАО «КАМАЗ» с механической регулировкой, либо рулевая колонка производства «ZF» с пневматической регулировкой.

Система рулевого управления выполнена двухконтурно с введением дополнительного контура управления с дополнительным насосом с приводом от трансмиссии автомобиля Камаз 6560.

В системе два насоса ф. «ZF»: один основной, второй - дублирующий, обеспечивающий работоспособность рулевого управления в случае выхода из строя основного насоса или неисправности в основной рулевой системе. Основной насос механизма рулевого управления модели ZF 767495301 фирмы «RBL» (Германия). Привод насоса шестеренный от коленчатого вала двигателя.

Дублирующий насос механизма рулевого управления модели ZF 767495301 фирмы «RBL» (Германия) установлен на коробке отбора мощности (КОМ), которая крепится на заднем торце раздаточной коробки.

При повороте ключа зажигания в положение «I» загораются контрольные лампы неисправности в системах основного и дублирующего насосов, расположенные на панели приборов.

**ВНИМАНИЕ!**

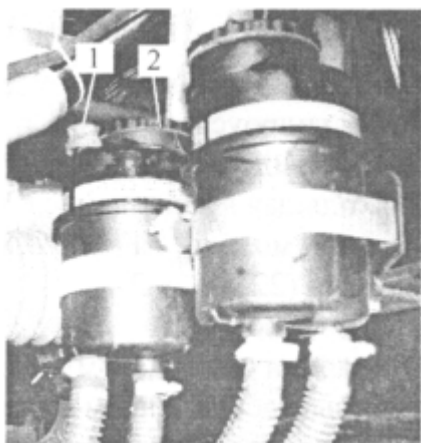
*При повороте ключа зажигания в положение «II» и пуске двигателя, контрольная лампа неисправности в системе основного насоса должна погаснуть. Контрольная лампа неисправности в системе дублирующего насоса гаснет после начала движения автомобиля.*

Если горят контрольные лампы неисправности в системе основного или дублирующего насосов, это значит, что в системе основного или дублирующего насосов произошла неисправность. В первую очередь проверьте уровень масла в бачке основного или дублирующего насосов, при необходимости долейте. В случае выхода из строя основного насоса или неисправности в основной рулевой системе (контрольная лампа неисправности основного насоса продолжает гореть) допускается движение (буксирование) автомобиля Камаз 6560 с использованием дублирующего насоса при соблюдении мер предосторожности до ближайшего сервисного центра.

Два бачка насосов гидроусилителя руля расположены на надрамнике за кабиной.

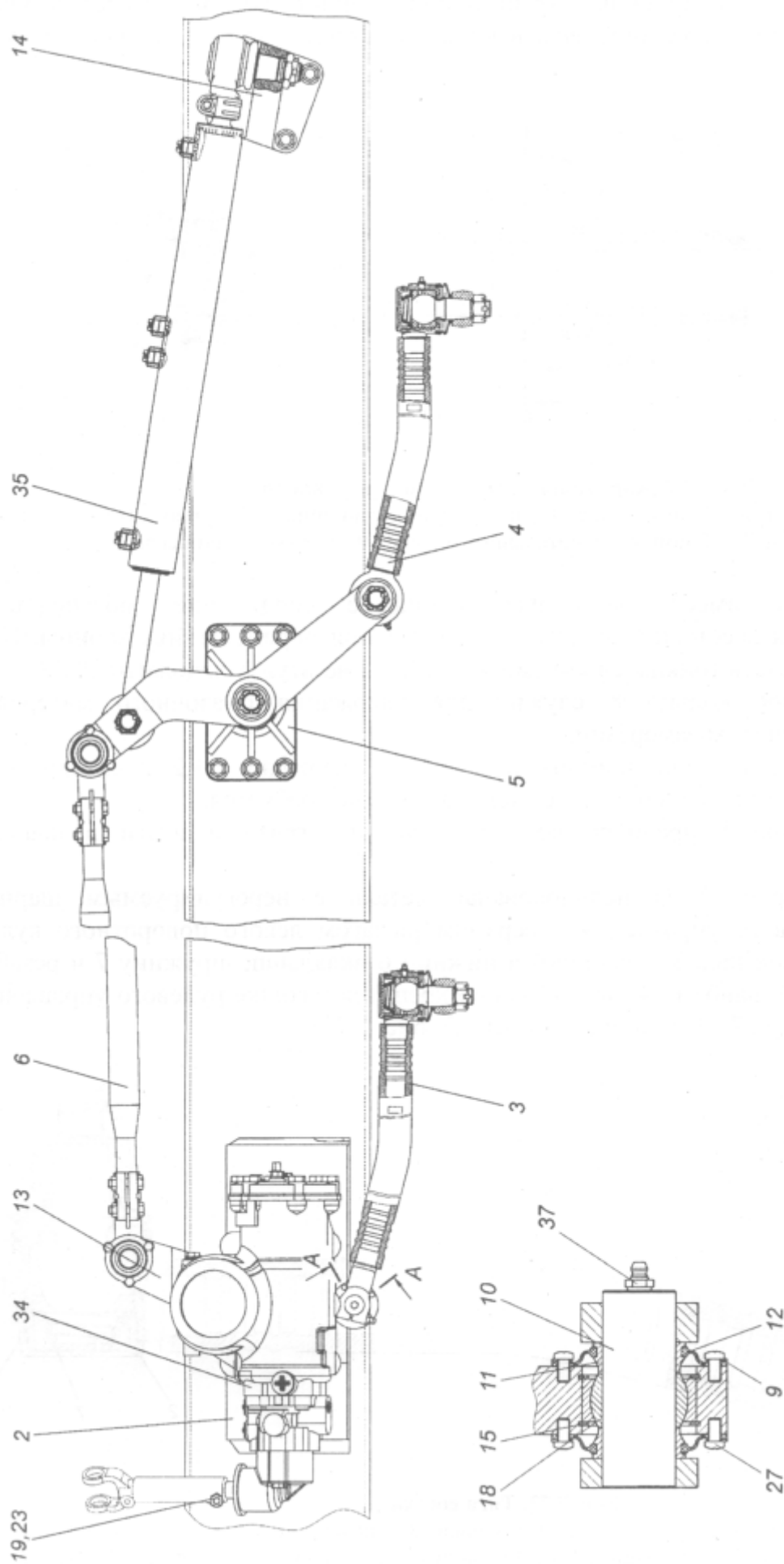
**Уровень масла в бачке насоса гидроусилителя проверяйте при работающем на холостом ходу двигателе, передние колеса автомобиля при этом установите прямо.**

Нормальный уровень должен находиться между метками на указателе, расположенном около заливной горловины бачка (рис. 7.70).



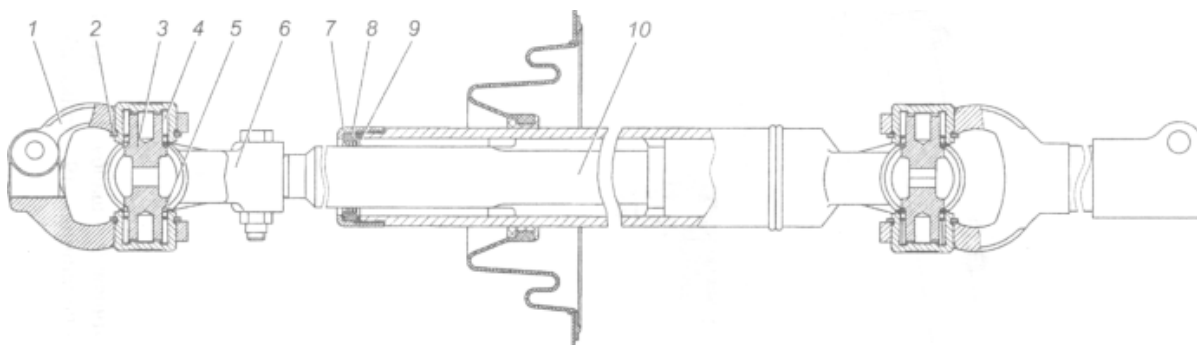
**Рис. 7.70. Проверка уровня масла в бачке насоса гидроусилителя руля ф. «ZF»:** 1 - указатель; 2 - заливная горловина.

Установка агрегатов рулевого управления показана на рис. 7.71.



**Рис. 7.71. Установка агрегатов рулевого управления:** 2 - кронштейн механизма ГУР; 3 - тяга сошки; 4 - тяга с наконечником; 5 - опора задняя; 6 - тяга промежуточная; 9 - шайба; 10 - ось; 11 - втулка; 12 - уплотнитель; 13 - сошка рулевого управления; 14 - кронштейн силового цилиндра; 15 - кольцо стопорное; 18 - подшипник; 19 - гайка; 23 - болт; 27 - винт; 34 - рулевой механизм; 35 - цилиндр.

**Карданный вал** (рис. 7.72) рулевого управления имеет два шарнира. Каждый шарнир состоит из вилок 1 и 6, соединенных крестовиной 3, шипы которой имеют игольчатые подшипники 4. Подшипники установлены в вилки и закреплены от выпадания упорными кольцами 2.



**Рис. 7.72. Карданный вал рулевого управления:** 1 - вилка; 2, 9 - упорные кольца; 3 - крестовина; 4 - игольчатый подшипник; 5, 8 - уплотнительные кольца; 6 - вилка со шлицевым стержнем; 7 - обойма уплотнительного кольца; 10 - стержень шлицевой.

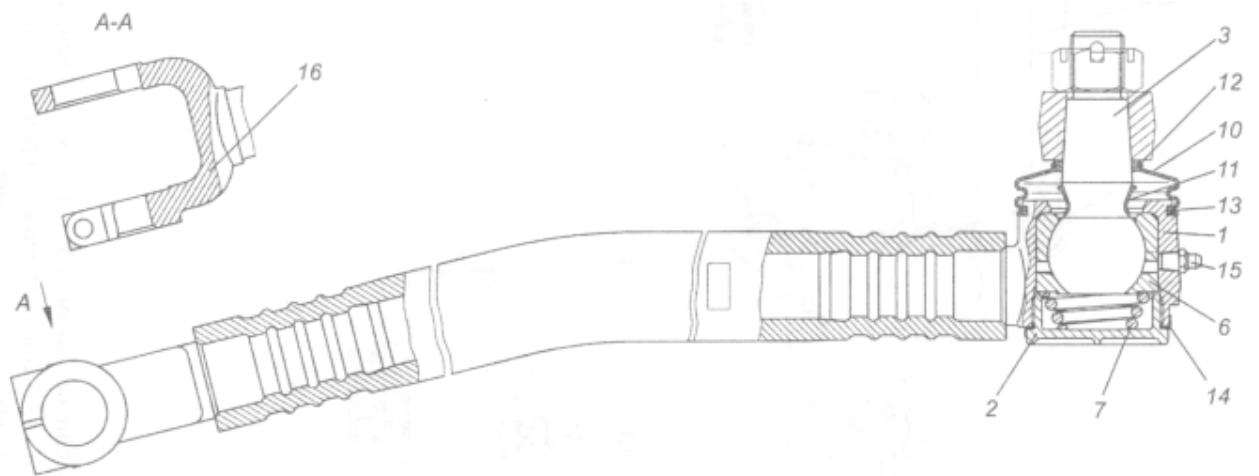
Карданный вал имеет скользящее шлицевое соединение, обеспечивающее возможность изменения расстояния между шарнирами при перемещениях кабины. Шлицы перед сборкой надо смазать тонким слоем смазки 158М, а во втулку заложить 28-32 г той же смазки. Уплотнительное кольцо 8 служит для удержания смазочного материала и предохранения соединения от замерзания.

В каждый игольчатый подшипник при сборке заложено 1-1,2 г смазки № 158. Пополнять смазочный материал в процессе эксплуатации не требуется.

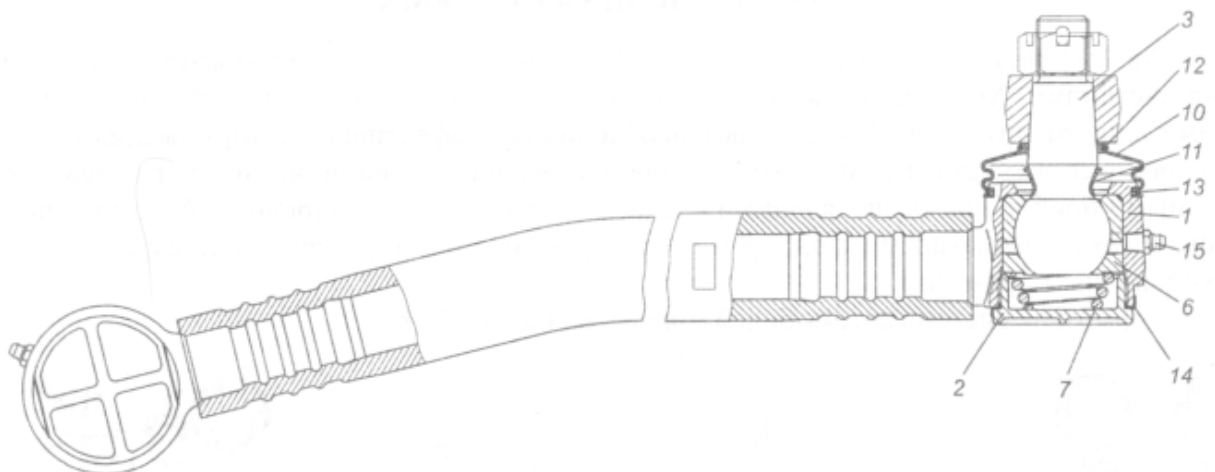
Резиновые кольца 5 предохраняют от попадания грязи и влаги в шарнирное соединение.

**Тяга сошки** (рис. 7.73) цельнокованая деталь с нерегулируемым шарниром, соединяет сошку рулевого управления с верхним рычагом левого поворотного кулака и включает в себя шаровой палец 3, верхний и нижний 6 вкладыши, пружину 7 и резьбовую крышку 2 со стопорной шайбой 14, другой конец крепится к сошке рулевого управления 13 (рис. 7.72) вилкой 16 (рис. 7.73) при помощи оси 10 (рис. 7.71).





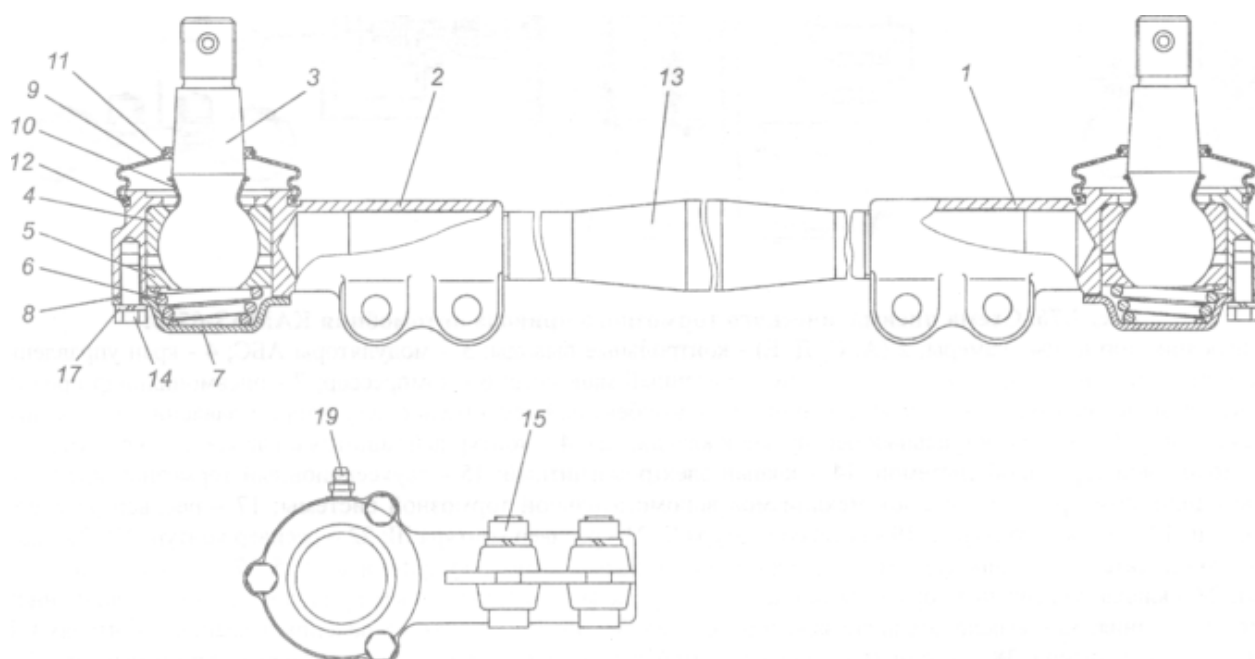
**Рис. 7.73. Тяга сошки:** 1 - тяга с наконечником и вилкой; 2 - крышка тяги сошки; 3 - палец шаровой; 6 - вкладыш нижний; 7 - пружина; 10 - чехол защитный; 11 - уплотнитель; 12, 13 - кольцо; 14 - шайба; 15 - масленка; 16 - вилка.



**Рис. 7.74. Тяга с наконечниками:** 1 - тяга с наконечниками; 2 - крышка тяги сошки; 3 - палец шаровой; 6 - вкладыш нижний; 7 - пружина; 10 - чехол защитный; 11 - уплотнитель; 12, 13 - кольцо; 14 - шайба; 15 - масленка.

Тяга с наконечниками (рис. 7.74) цельнокованая деталь с нерегулируемыми шарнирами, соединяет сошку рулевого управления с верхним рычагом левого поворотного кулака и включает в себя шаровой палец 3, верхний и нижний 6 вкладыши, пружину 7 и резьбовую крышку 2 со стопорной шайбой 14.

Поперечная тяга рулевой трапеции (рис. 7.75) трубчатая с резьбовыми концами, на которые навинчены наконечники 2 и 1 с шаровыми шарнирами. Изменяя положение наконечников на тяге, можно регулировать схождение управляемых колес.



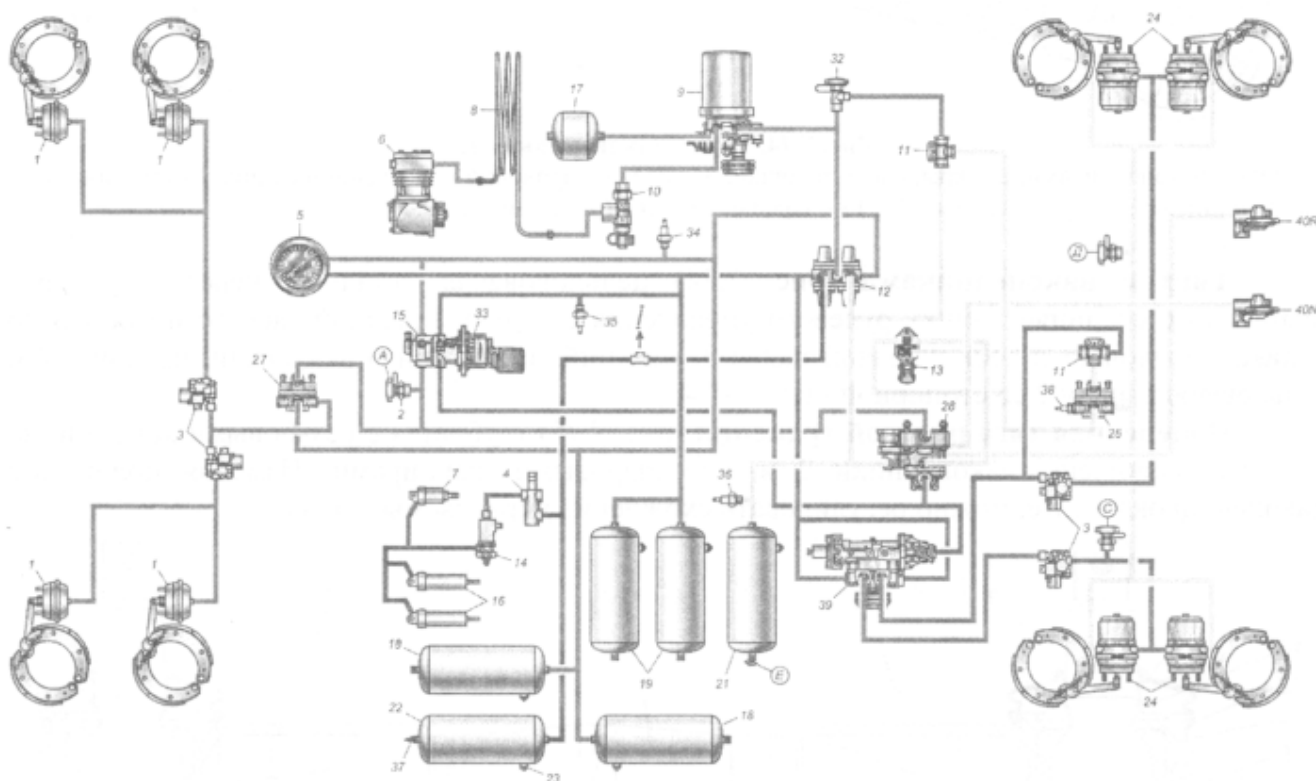
**Рис. 7.75. Тяга промежуточная:** 1 - наконечник тяги рулевой трапеции левый; 2 - наконечник тяги рулевой трапеции правый; 3 - палец шаровой; 4 - вкладыш наконечника верхний; 5 - вкладыш наконечника нижний; 6 - пружина крышки; 7 - крышка наконечника; 8 - прокладка крышки; 9 - чехол защитный; 10 - уплотнитель; 11, 12 - кольцо; 13 - тяга промежуточная; 14, 15 - болт; 17 - шайба пружинная; 19 - масленка.

Шарниры тяги нерегулируемые, состоят каждый из верхнего 4 и нижнего 5 вкладышей, обжимающих шаровую головку пальца, пружины 6 и крышки 7, которая прикреплена к наконечнику болтами 14.

## 7.12. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

Автомобиль Камаз 6560 оборудован рабочей, стояночной, запасной и вспомогательной тормозными системами. Хотя эти тормозные системы имеют общие элементы, работают они независимо одна от другой и обеспечивают необходимую эффективность торможения в любых условиях эксплуатации. Кроме того, автомобиль Камаз 6560 оснащен аварийной сигнализацией и контрольными приборами, позволяющими следить за работой пневмопривода. Автомобиль оборудован также тормозными приборами для подключения тормозной системы прицепа с двухпроводным приводом.

Тормозная система автомобилей приведена на рис. 7.76.



**Рис. 7.76. Схема пневматического тормозного привода автомобиля КАМАЗ-6560:** 1 - передние тормозные камеры; 2 (А, С, Д, Е) - контрольные выходы; 3 - модуляторы АБС; 4 - кран управления вспомогательной тормозной системой; 5 - двухстрелочный манометр; 6 - компрессор; 7 - пневмоцилиндр привода рычага останова двигателя; 8 - теплообменник; 9 - адсорбентный осушитель с регулятором давления; 10 - клапан накачки шин; 11 - двухмагистральный перепускной клапан; 12 - 4-х контурный защитный клапан; 13 - кран управления стояночной тормозной системой; 14 - клапан электромагнитный; 15 - двухсекционный тормозной кран; 16 - пневмоцилиндры привода заслонок механизмов вспомогательной тормозной системы; 17 - ресивер регенерационный; 18 - ресивер контура I; 19 - ресивер контура II; 21 -

ресивер контура III; 22 - ресивер контура IV; 23 - кран слива конденсата; 24 - задние тормозные камеры с пружинными энергоаккумуляторами; 25,27 - ускорительные клапаны; 28 - клапан управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом; 32 - кран экстренного растормаживания; 33 - выключатель сигнала торможения; 34, 35, 36, 37 - датчик падения давления в контурах I, II, III и IV соответственно; 38 - датчик (контрольная лампа стояночного тормоза); 39 - регулятор тормозных сил; 40 - головка соединительная автоматическая (R - к питающей магистрали двухпроводного привода, N - к управляющей магистрали двухпроводного привода). I - к потребителям сжатого воздуха.

## Техническая характеристика тормозных систем

Таблица 7.9.

Тормозные механизмы	Барабанного типа с двумя внутренними колодками и разжимным устройством с S-образным кулаком
Диаметр барабана, мм	420
Ширина накладок, мм	180
- для передних мостов	150
Длина регулировочного рычага, мм	165
Тормозные камеры	Тип 30, мембранные
- передних мостов	Тип 30/24, мембранные с пружинными энергоаккумуляторами
- задней тележки	
Компрессор	Поршневого типа, одноцилиндровый, с жидкостным охлаждением головки и принудительным смазыванием
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	92x46
Производительность при противодавлении 700 кПа (7 кгс/см <sup>2</sup> ) и частоте вращения коленчатого вала 2200 мин <sup>-1</sup> , л/мин	380
Привод	Шестеренный, через зубчатые колеса привода агрегатов; передаточное число 0,94
Противодавление в выпускной системе при закрытых заслонках механизма вспомогательной тормозной системы, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	170-190(1,7-1,9)

**Рабочая тормозная система** предназначена для уменьшения скорости движения автомобиля или полной его остановки. Она позволяет надежно и быстро останавливать движущийся автомобиль. Тормозные механизмы

рабочей тормозной системы установлены на всех колесах автомобиля. Привод рабочей тормозной системы пневматический, двухконтурный, раздельный для тормозных механизмов переднего моста и задней тележки автомобиля. Управляется двухсекционным тормозным краном, расположенным на передней панели кабины.

**Стояночная тормозная система** обеспечивает торможение неподвижного автомобиля Камаз 6560, в том числе на уклоне и в отсутствие водителя.

Допускается пользоваться ею для остановки движущегося автомобиля только в аварийных случаях, при выходе из строя рабочей тормозной системы, а также для подтормаживания в сложных дорожных условиях, при гололеде, для «растяжки» автопоезда.

**Запасная тормозная система** предназначена для плавного снижения скорости или остановки движущегося автомобиля при полном или частичном выходе из строя рабочей тормозной системы.

Для автомобилей всех моделей роль запасной тормозной системы выполняют контуры I и II рабочих тормозных систем. Двухсекционный тормозной кран имеет две независимо работающие секции, при помощи которых осуществляется торможение автомобиля. Интенсивность торможения неповрежденным контуром зависит от степени нажатия на педаль тормозного крана.

**Вспомогательная тормозная система** автомобиля Камаз 6560 служит для уменьшения нагруженности тормозных механизмов рабочей тормозной системы. Вспомогательной тормозной системой является газодинамический тормозной механизм в системе выпуска, при включении которого перекрываются выпускные трубопроводы двигателя, отключается подача топлива и обеспечивается повышение эффективности торможения двигателем.

Система аварийной сигнализации и контроля состоит из двух частей: световой и звуковой сигнализации о работе тормозных систем и их приводов. В ресиверах привода установлены выключатели падения давления, которые при недостаточном давлении в ресиверах замыкают цепи сигнализаторов, расположенных на панели щитка приборов, а также цепь звукового сигнала (зуммера). Кроме того, имеются выключатели сигнала торможения, которые замыкают цепь электрических ламп сигнала торможения при срабатывании рабочей тормозной системы; клапанов контрольных выводов, по которым проводится диагностика технического состояния тормозного пневмопривода, а также при необходимости отбирается сжатый воздух из пневмосистемы.

## Пневмопривод тормозных систем

Пневмопривод (рис. 7.76.) состоит из четырех автономных контуров, разделенных один от другого четырехконтурным защитным клапаном. Каждый контур действует независимо от других контуров, в том числе и при возникновении неисправностей.

**Контур I привода рабочих тормозных механизмов передних мостов** состоит из части четырехконтурного защитного клапана 12; ресиверов 18 с краном слива конденсата и датчиком падения давления 34, установленным в нижней секции тормозного крана 15, части двухстрелочного манометра 5; нижней секции двухсекционного тормозного крана 15; модуляторов 3 АБС; клапана контрольного вывода А; ускорительного клапана 27, двух тормозных камер 1; тормозных механизмов передних мостов автомобиля, трубопроводов и шлангов между этими аппаратами.

Кроме того, в контур входят трубки подвода воздуха от нижней секции тормозного крана 15 к клапану 28 управления тормозными системами прицепа.

**Контур II привода рабочих тормозных механизмов задней тележки** состоит из части четырехконтурного защитного клапана 12; ресиверов 19 с кранами слива конденсата и датчиком падения давления 35, установленным в верхней секции тормозного крана; части двухстрелочного манометра 5; верхней секции двухсекционного тормозного крана 15; регулятора тормозных сил 39; модуляторов 3 АБС; клапана контрольного вывода С; тормозных камер 24; тормозных механизмов задней тележки; трубопроводов и шлангов между этими аппаратами. В контур входят также трубки от верхней секции тормозного крана 15 к клапану 28 управления тормозными системами прицепа.

**Контур III привода механизмов стояночной тормозной системы** состоит из части четырехконтурного защитного клапана 12; ресивера 21 с клапаном контрольного вывода Е; датчика падения давления 36 в контуре; части двухмагистрального перепускного клапана 11; клапана ускорительного 25 с датчиком (контрольной лампой стояночного тормоза) 38; крана управления стояночной тормозной системой 13; клапана контрольного вывода Д; шлангов между этими аппаратами; клапана 28 управления тормозными системами прицепа и двух автоматических головок 40N и 40R двухпроводного привода тормозных систем прицепа.

**Контур IV привода вспомогательной тормозной системы и других потребителей** состоит из секции четырехконтурного защитного клапана 12; ресивера 22 с краном слива конденсата 23 и датчиком падения давления 37 в ресивере; крана управления вспомогательной тормозной

системой 4; электромагнитного клапана 14; пневмоцилиндра 7 привода рычага останова двигателя; пневмоцилиндров 16 привода заслонок механизмов вспомогательной тормозной системы; шлангов между этими аппаратами; магистралей дополнительных потребителей.

От контура IV сжатый воздух поступает к дополнительным потребителям: к пневмосигналу, пневмоусилителю сцепления, управлению агрегатами трансмиссии и др.

Для наблюдения за работой пневматического тормозного привода и своевременной сигнализации о его состоянии и возникающих неисправностях в кабине на щитке приборов имеются пять сигнальных лампочек, двухстрелочный манометр, показывающий давление сжатого воздуха в ресиверах двух контуров (I и II) пневматического привода рабочей тормозной системы, и зуммер, сигнализирующий об аварийном падении давления сжатого воздуха в ресиверах любого контура тормозного привода.

Тормозные пневмоприводы тягача и прицепа соединяют две магистрали: питающая и управляющая тормозная магистрали двухпроводного привода. Соединительные головки установлены на задней поперечине рамы.

Работа пневмопривода тормозных систем заключается в следующем. Сжатый воздух из компрессора 6 через теплообменник 8, осушитель 9, поступает к 4-контурному защитному клапану и двухмагистральному перепускному клапану 11, которые распределяют воздух по ресиверам 18, 19, 21 и 22 независимых контуров соответственно I, IV, III, II и контур экстренного растормаживания.

**Рабочая тормозная система.** При заполнении тормозной системы воздух из ресиверов 18 и 19 поступает в соответствующие секции тормозного крана 15. При нажатии на тормозную педаль воздух из нижней секции тормозного крана поступает в качестве управляющего в ускорительный клапан 27, открывает его, и сжатый воздух подается в тормозные камеры 1, которые приводят в действие тормозные механизмы колес передних мостов. Из верхней секции крана воздух подается в качестве управляющего в ускорительный клапан 25, открывает его, и сжатый воздух из ресиверов 19 подается в тормозные камеры 24, приводящие в действие тормозные механизмы колес промежуточного и заднего мостов. Одновременно от обеих секций тормозного крана по отдельным магистралям воздух поступает к клапану 28 управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом.

При отпускании педали сжатый воздух из передних тормозных камер, а также из управляющих магистралей клапана управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом выходит в окружающую

среду через двухсекционный тормозной кран, а также из задних тормозных камер через ускорительный клапан. Автомобиль и прицеп растормаживаются.

**Стояночная тормозная система.** Для затормаживания автомобиля или автопоезда на стоянке рукоятку крана 13 управления стояночной тормозной системой нужно установить в вертикальное фиксированное положение. При этом воздух через атмосферный вывод крана из управляющей магистрали ускорительного клапана 25 и соединительных трубопроводов выходит в окружающую среду. Через атмосферный вывод ускорительного клапана выпускается воздух из цилиндров пружинных энергоаккумуляторов тормозных камер 24. Пружины, разжимаясь, приводят в действие тормозные механизмы заднего и промежуточного мостов. Одновременно падение давления в соединительной магистрали приводит к срабатыванию клапана 28 управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом и к подаче командного давления в соединительные головки.

Для выключения стояночной тормозной системы рукоятку крана 13 нужно установить в горизонтальное положение. При этом воздух из тормозного крана 13 поступает в управляющую магистраль ускорительного клапана 25, который срабатывает и пропускает сжатый воздух из ресивера в пружинные энергоаккумуляторы. При этом силовые пружины сжимаются и автомобиль растормаживается.

При падении давления в пневмоприводе в контуре привода стояночной тормозной системы пружинные энергоаккумуляторы срабатывают, автомобиль Камаз 6560 затормаживается.

Тормозная система предусматривает экстренное растормаживание автомобиля сразу же после пуска двигателя независимо от степени заполненности ресиверов воздухом. Двухмагистральный перепускной клапан 11 обеспечивает подачу воздуха из питающей части привода к крану 13, ускорительному клапану 25 и в энергоаккумуляторы при отсутствии воздуха в ресивере 21.

Таким образом, можно начинать движение после того, как погаснет сигнализатор стояночной тормозной системы.

Следует помнить, что при отсутствии воздуха в ресиверах контуров I и II (показания манометра) рабочая тормозная система не действует и торможение нужно проводить тормозным краном 13.

При острой необходимости возможно начало движение через 1-2 сек. после запуска двигателя и при горящем сигнализаторе, соблюдая меры предосторожности.

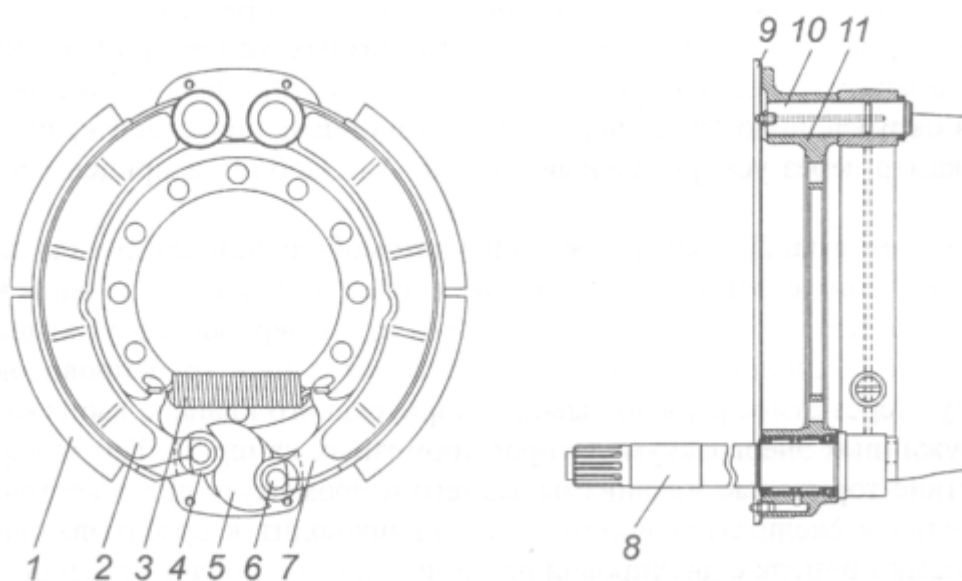


На автомобилях возможна установка пружинных энергоаккумуляторов быстрого аварийного растормаживания, срабатывание которых происходит при нанесении удара молотком по растормаживающему ключу, вставленному в направляющие трубки.

**Тормозные механизмы** (рис. 7.77) установлены на всех колесах автомобиля, основной узел тормозного механизма смонтирован на суппорте, жестко связанном с фланцем моста или поворотным кулаком.

На оси 10, закрепленные в суппорте, посажены две тормозные колодки 2 и 7 с приклепанными к ним фрикционными накладками 1, выполненными по серповидному профилю в соответствии с характером их износа. Тормозной барабан расположен на болтах крепления колеса и зафиксирован от осевого перемещения двумя винтами.

При торможении колодки раздвигаются S-образным кулаком и прижимаются к внутренней поверхности барабана. Между разжимным кулаком 7 и колодками установлены ролики 4, снижающие трение и улучшающие эффективность торможения. При растормаживании колодки возвращаются в исходное положение стяжной пружиной.



**Рис. 7.77. Тормозной механизм:** 1 - накладка колодки; 2 - нижняя колодка; 3 - пружина стяжная; 4 - ролик; 5 - разжимной кулак; 6 - ось ролика; 7 - верхняя колодка; 8 - вал разжимного кулака; 9 - щиток; 10 - ось колодки; 11 - суппорт.

Разжимной кулак 5 вращается в кронштейне, который прикреплен к суппорту болтами. На этом же кронштейне устанавливается и тормозная камера.

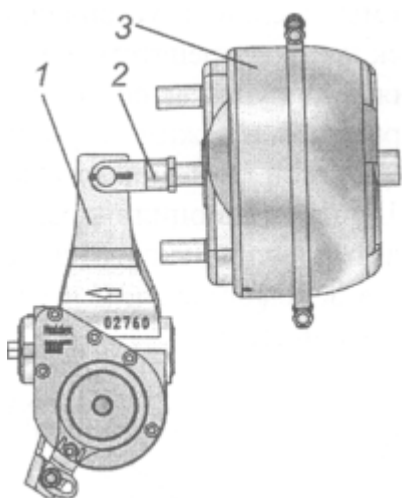
На шлицеванном конце вала разжимного кулака закреплен регулировочный рычаг червячного типа, соединенный со штоком

тормозной камеры вилкой и пальцем. Щиток 9 тормозного механизма, прикрепленный болтами к суппорту, защищает тормозной механизм от попадания грязи.

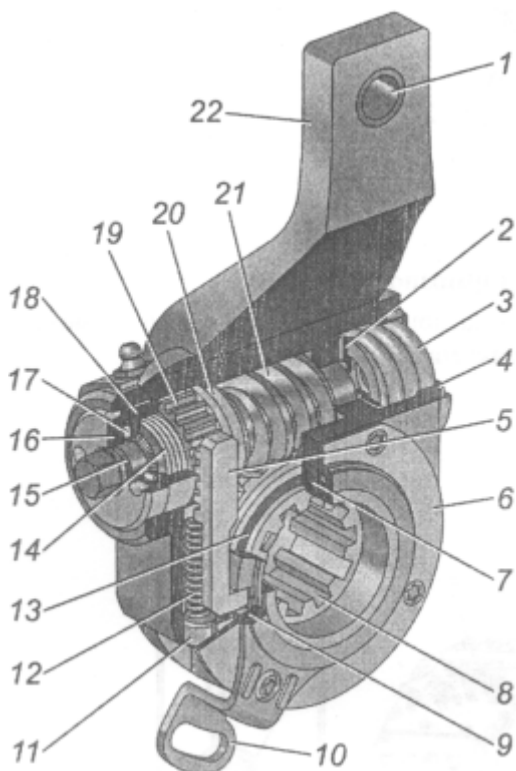
**Автоматический регулировочный рычаг 1** (рис. 7.78) передает усилие от штока 2 тормозной камеры 3 на вал разжимного кулака и позволяет производить регулировку зазора между колодкой и тормозным барабаном, который увеличивается при эксплуатации за счет износа фрикционных накладок. Он состоит из стального корпуса 22 (рис. 7.79), в верхнее отверстие которого запрессована втулка 1. В корпусе размещается червячная шестерня 8 и червяк 21 с запрессованной в него осью. Корпус 22 закрыт с двух сторон крышками 6, которые зафиксированы заклепками. Отверстие под ось закрыто винтовыми крышками 4 и 16.

При торможении корпус 22 регулировочного рычага поворачивается против часовой стрелки и зубчатая рейка-тяги 5, упираясь своим зубом в вырез связанного с неподвижным диском 10 управляющего диска 7, поворачивает шестерню 19 и наружную конусную полумуфту 18. При этом под действием силы на штоке 2 (рис. 7.78) тормозной камеры 3 тарельчатые пружины 3 (рис. 7.79) сжимаются и наружная конусная полумуфта 18 не касается с внутренней, выполненной заодно с червячной осью 21.

При оттормаживании зубчатая рейка удерживается в новом положении, вследствие чего червяк 21, конусная полумуфта которого под действием пружин 3 связана с наружной конусной полумуфтой 18, поворачивается на небольшой угол. Поворачивается и находящееся с ним в зацеплении червячное зубчатое колесо 8, надетое на шлицы разжимного кулака. Таким образом, кулак поворачивается, зазор между накладкой и барабаном уменьшается.



**Рис. 7.78. Установка регулировочного рычага:** 1 - регулировочный рычаг; 2 - шток; 3 - тормозная камера.



**Рис. 7.79. Автоматический регулировочный рычаг:** 1 - втулка; 2 - упор; 3, 12, 13, 14 - пружина; 4, 16 - винтовая крышка; 5 - рейка-тяги; 6 - крышка; 7 - управляющий диск; 8 - шестерня червячная; 9, 15 - кольцо уплотнительное; 10 - управляющий диск; 11 - пробка; 17 - подшипник игольчатый; 18 - ведомая полумуфта; 19 - ведущая полумуфта-шестерня; 20 - опора; 21 - ось червячная; 22 - корпус рычага.

Этот процесс происходит при каждом торможении. Величина, на которую уменьшается зазор, зависит от его первоначального значения. Так, при первоначальном зазоре между накладкой и барабаном 1,6 мм за сорок торможений зазор уменьшается на 1,1 мм, а при первоначальном зазоре 0,5 мм - всего на 0,1 мм.

**Механизмы вспомогательной тормозной системы** (рис. 7.80, 7.81) установлены между фланцами приемных патрубков и металлорукавов. Каждый механизм состоит из сферического корпуса 2 и заслонки 3, закрепленной на валу 1. На валу заслонки закреплен также поворотный рычаг, соединенный со штоком пневмоцилиндра. Рычаг и связанная с ним заслонка имеют два фиксированных положения тормозного механизма.

При выключении вспомогательной тормозной системы заслонка устанавливается вдоль потока отработавших газов, а при включении - поперек потока, препятствуя их выходу, тем самым, обеспечивая

возникновение противодействия в выпускной системе. Одновременно прекращается подача топлива. Двигатель начинает работать в режиме торможения.

При нажатии на кран управления вспомогательной тормозной системой сжатый воздух из ресивера потребителей поступает в пневмоцилиндр. Шток пневмоцилиндра, связанный с рычагом останова двигателя, переместится и подача топлива прекратится. Штоки пневмоцилиндров, связанные с рычагами заслонок механизмов вспомогательной тормозной системы, повернут заслонки и они перекроют приемные трубы глушителя

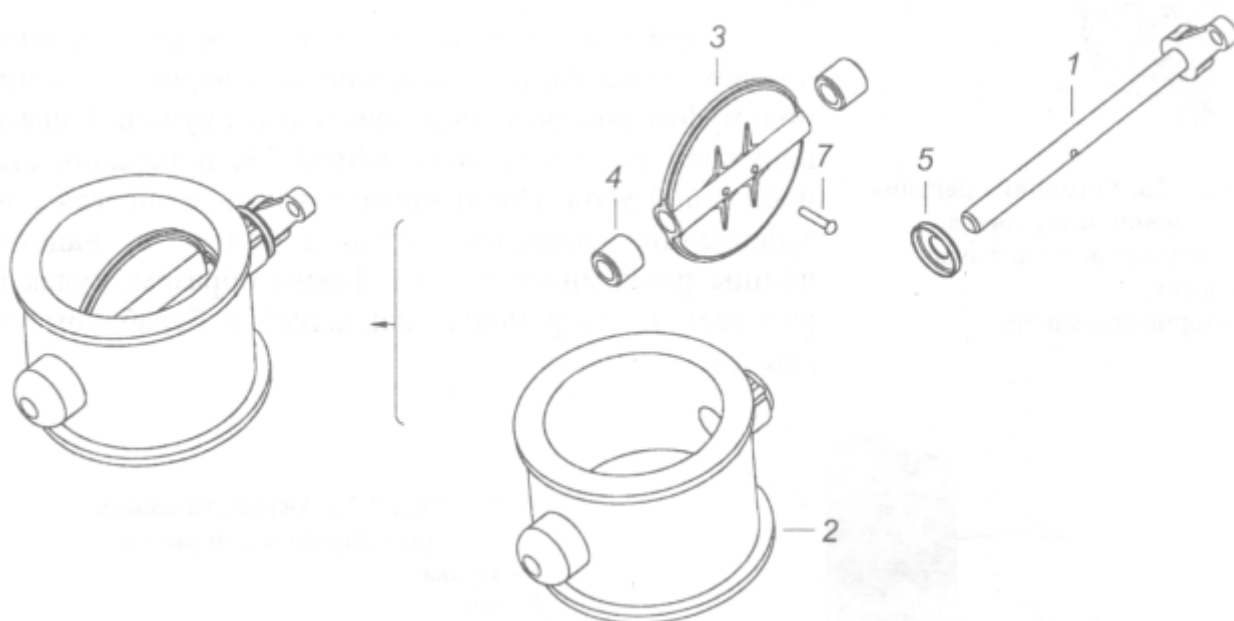
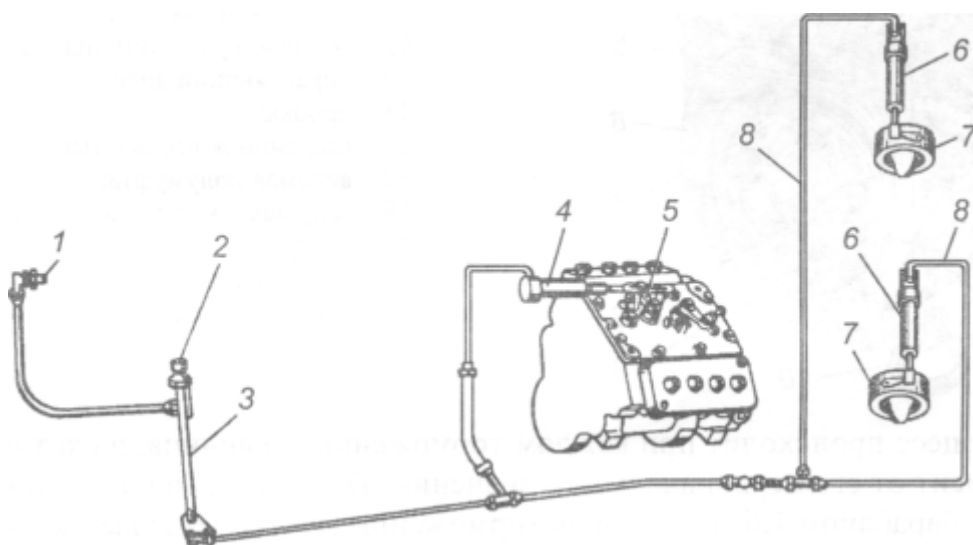


Рис. 7.80. Механизм вспомогательной тормозной системы: 1 - вал заслонки; 2 - корпус вспомогательного тормоза; 3 - заслонка вспомогательного тормоза; 4 - втулка; 5 - крышка; 7 - заклепка.

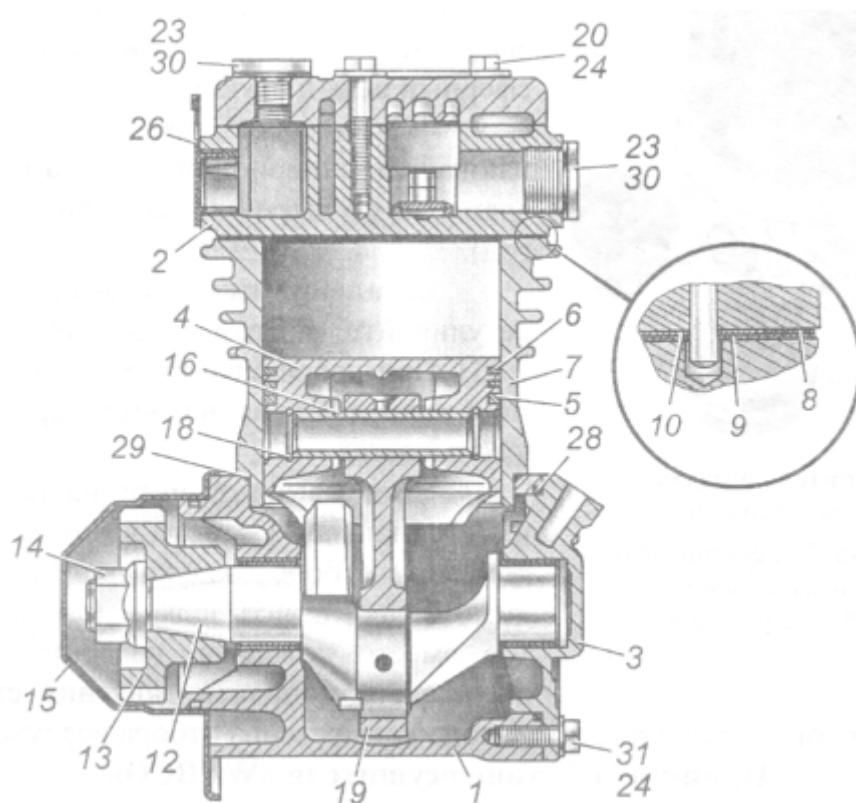


**Рис. 7.81. Привод механизмов вспомогательной тормозной системы:** 1 - штуцер подвода воздуха от четырехконтурного защитного клапана; 2 - кран управления вспомогательной тормозной системой; 3 - соединительный трубопровод; 4 - пневмоцилиндр 30x25мм выключения подачи топлива; 5 - рычаг останова двигателя; 6 - пневмоцилиндры 30x65мм управления механизмами вспомогательной тормозной системы; 7 - механизмы вспомогательной тормозной системы; 8 - трубка.

Приборы пневматического тормозного привода

Компрессор (рис. 7.82) поршневого типа, одноцилиндровый, одноступенчатого сжатия. Производительность 380 л/мин при противодавлении 0,7 Мпа (7 кгс/см<sup>2</sup>) и оборотах двигателя 2200 мин<sup>-1</sup>. Компрессор закреплен на переднем торце картера маховика двигателя.

Поршень алюминиевый, с плавающим пальцем. От осевого перемещения палец в бобышках поршня фиксируется упорными кольцами. Воздух из коллектора двигателя поступает в цилиндр компрессора через пластинчатый впускной клапан. Сжатый поршнем воздух вытесняется в пневмосистему через расположенный в головке цилиндра пластинчатый нагнетательный клапан.



**Рис. 7.82. Компрессор:** 1 - картер в сборе; 2 - головка цилиндра с крышкой; 3 - крышка задняя; 4 - поршень; 5 - маслоъемное кольцо; 6 - компрессионное кольцо; 7 - цилиндр; 8, 9, 30 - прокладка; 10 - клапан всасывающий; 12 - вал коленчатый; 13 - шестерня; 14 - гайка; 15 -

крышка фланца транспортная; 16 - палец поршневой; 18 - стопор пальца поршневого; 19 - шатун; 20, 31 - болт; 23 - пробка; 24 - шайба; 26 - пробка транспортная; 28, 29 - кольцо уплотнительное.

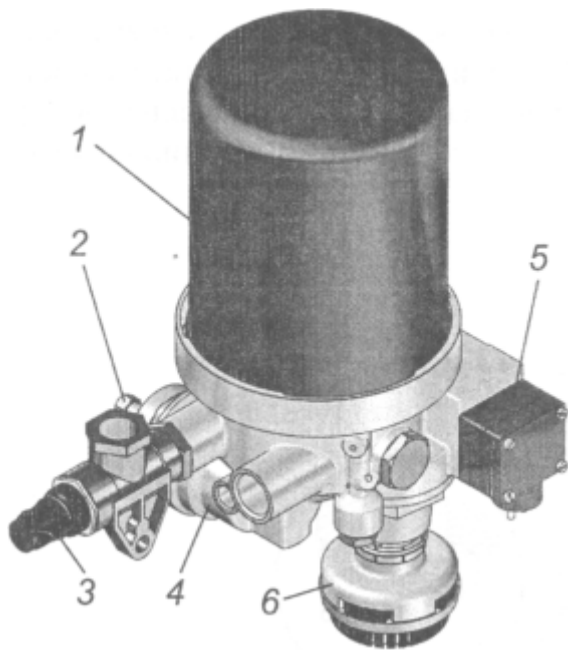
Головка охлаждается жидкостью, подводимой из системы охлаждения двигателя. Масло к трущимся поверхностям компрессора подается из масляной магистрали двигателя: к заднему торцу коленчатого вала компрессора и по каналам коленчатого вала к шатуну. Поршневой палец и стенки цилиндра смазываются разбрызгиванием.

При достижении в пневмосистеме давления 800 кПа (8,0 кгс/см<sup>2</sup>) регулятор давления сообщает нагнетательную магистраль с окружающей средой, прекращая подачу воздуха в пневмосистему.

Когда давление воздуха в пневмосистеме снизится до 650 кПа (6,5 кгс/см<sup>2</sup>), регулятор перекрывает выход воздуха в окружающую среду и компрессор снова начинает нагнетать воздух в пневмосистему.

**Для поддержания требуемого давления сжатого воздуха, поступающего от компрессора, а также охлаждения и выделения конденсата в тормозной системе автомобиля установлен адсорбентный осушитель воздуха 1 производства ММЗ (рис. 7.83) (Республика Беларусь), фирмы “Wabco Westingaus” (рис. 7.84) (Германия) или фирмы «Knorr-Bremse» (Германия), выполненный совместно с регулятором давления 4 и предназначенный для охлаждения, выделения конденсата и поддержания требуемого давления сжатого воздуха поступающего от компрессора.**

Подаваемый от компрессора в осушитель сжатый воздух проходит через фетровый диск и гранулянт, очищается и попадает дальше в тормозную систему. После заполнения тормозной системы и срабатывания регулятора давления происходит очистка гранулянта от влаги воздухом, выходящим в атмосферу из регенерационного ресивера, предназначенного для продувки осушителя через атмосферный вывод осушителя.



**Рис. 7.83. Сушитель воздуха с регулятором давления:** 1 - сушитель воздуха; 2 - регулировочный винт; 3 - клапан накачки шин; 4 - регулятор давления; 5 - нагреватель; 6 - глушитель.

Техническое обслуживание осушителя заключается в периодической замене фильтрующего элемента по мере его загрязнения (примерно раз в год).

**Давление сжатого воздуха** в пневмоприводе регулируйте винтом 2 регулятора давления (рис. 7.83). При вворачивании винта величина регулируемого давления увеличивается, при выворачивании - уменьшается.

**Для накачки шин** на регуляторе давления имеется клапан 3 отбора воздуха, закрытый колпачком. При отборе воздуха для накачки шин необходимо подсоединить шланг из комплекта инструментов вместо колпачка, накрутить до упора гайку-барашек, и понизить давление сжатого воздуха в пневмоприводе, потому что при холостом ходе компрессора отбора воздуха не происходит.

#### **Принцип действия осушителя «WABCO».**

В фазе наполнения системы нагнетаемый компрессором сжатый воздух попадает через вход 1 в камеру А (рис. 7.84). Здесь конденсат, образовавшийся в результате понижения температуры, по каналу С попадает в выпускное отверстие (е).

Воздух через фильтр тонкой очистки (g) и кольцевую камеру (h), встроенные в картридж, стремится к верхней части картриджа с гранулянт (b). При прохождении через гранулянт (a) из воздуха

выводится влага и осаждается в его поверхностном слое (а). Осушенный воздух через обратный клапан (с), вход 21 и подключаемые тормозные приборы попадает в ресиверы тормозной системы. Одновременно осушенный воздух через дроссельное отверстие и вход 22 попадает в ресивер регенерации.

Воздух попадает через отверстие (i) в камеру D и давление отключения воздействует на мембрану (m). После преодоления усилия пружины открывается впускное отверстие (n), а затем поршень (d) под воздействием давления открывает выпускное отверстие (e).

Теперь воздух, нагнетаемый компрессором, стремится в атмосферу через камеру A, канал C и выпускное отверстие 3. Одновременно поршень (d) берет на себя функцию предохранительного клапана. При появлении избыточного давления поршень (d) автоматически открывает выпускное отверстие (e).

Если давление в устройстве падает вследствие расхода воздуха ниже величины давления включения, то впускное отверстие (n) закрывается, и давление в камере B снижается путем выпуска воздуха через регулятор. Выпускное отверстие (e) закрывается и процесс осушки начинается снова.

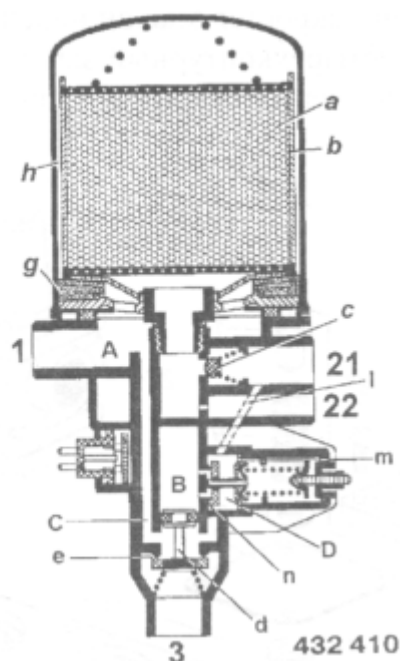


Рис. 7.84. Осушитель воздуха 432 410...О

Ресиверы предназначены для накопления сжатого воздуха, производимого компрессором, и для питания им приборов пневматического тормозного привода, а также для питания других пневматических узлов и систем автомобиля.



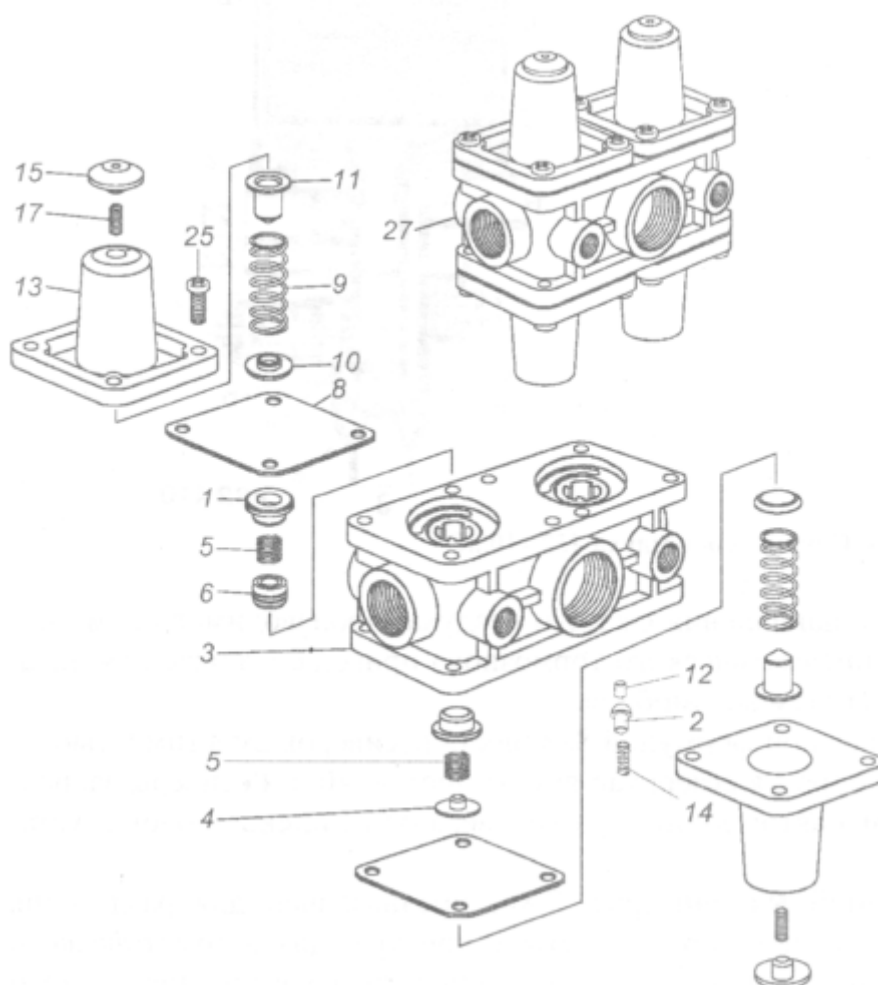
На автомобилях КАМАЗ с колесной формулой 8х8 шесть ресиверов вместимостью по 20 л, причем два из них соединены, образуя резервуар вместимостью 40 л. Ресиверы закреплены хомутами на кронштейнах рамы автомобиля. Три ресивера объединены в блок и установлены на едином кронштейне.

**Четырехконтурный защитный клапан** (рис. 7.85) предназначен для разделения сжатого воздуха, поступающего от компрессора, на четыре контура: для автоматического отключения одного из контуров при нарушении его герметичности и сохранения сжатого воздуха в герметичных контурах; для сохранения сжатого воздуха во всех контурах при нарушении герметичности питающей магистрали.

Четырехконтурный защитный клапан прикреплен к лонжерону каркаса основания шасси автомобиля Камаз 6560 и соединен с питающей трубкой, идущей от регулятора давления через конденсационный ресивер. Сжатый воздух, поступающий в четырехконтурный защитный клапан из питающей магистрали, при достижении заданного давления открытия, устанавливаемого усилием пружин 9 клапанов, открывает клапаны 1, расположенные в верхней крышке защитного клапана, и поступает через выводы в два основных контура. Одновременно сжатый воздух, воздействуя на мембрану 8, поднимает её. После открытия обратных клапанов 1 сжатый воздух по каналу поступает к клапанам 6, расположенным в нижней крышке защитного клапана, открывает их и через выводы проходит в дополнительный контур, одновременно поднимая нижнюю мембрану.

При нарушении герметичности одного из основных контуров давление в этом контуре, а также на входе в клапан и в исправном контуре падает до величины давления закрытия клапана неисправного контура.

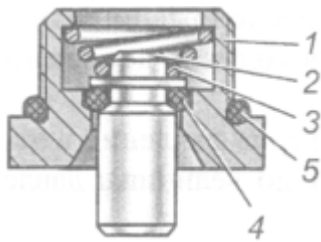
Вследствие этого клапан исправного контура и обратный клапан дополнительного контура закрываются, предотвращая уменьшение давления в этих контурах. Таким образом, в исправных контурах будет поддерживаться давление, соответствующее давлению открытия клапана неисправного контура, излишнее количество сжатого воздуха при этом будет выходить через неисправный контур. При отказе в работе дополнительного контура давление падает во всех исправных контурах и на входе в клапан. Это происходит до тех пор, пока не закроется клапан неисправного контура. При дальнейшем поступлении сжатого воздуха в четырехконтурный защитный клапан в контурах будет поддерживаться давление на уровне давления открытия клапана неисправного контура.



**Рис. 7.85. Четырехконтурный защитный клапан:** 1 - клапан; 2 - клапан; 3 - корпус; 4 - толкатель; 5 - пружина; 6 - клапан; 8 - мембрана; 9 - пружина клапана; 10 - направляющая пружины клапана; 11 - тарелка пружины; 12 - седло; 13 - крышка; 14 - пружина; 15 - колпачок защитный; 17 - регулировочный винт; 25 - винт; 27 - клапан в сборе.

При выходе из строя магистрали, идущей от компрессора в четырехконтурный защитный клапан, клапаны основных контуров закрываются, предотвращая падение давления во всех контурах.

**Кран слива конденсата** (рис. 7.86) предназначен для принудительного слива конденсата из ресивера пневматического тормозного привода, а также для выпуска из него сжатого воздуха при необходимости. Кран слива конденсата ввернут в резьбовую бобышку на нижней части корпуса ресивера. Соединение между краном и бобышкой ресивера уплотнено прокладкой.

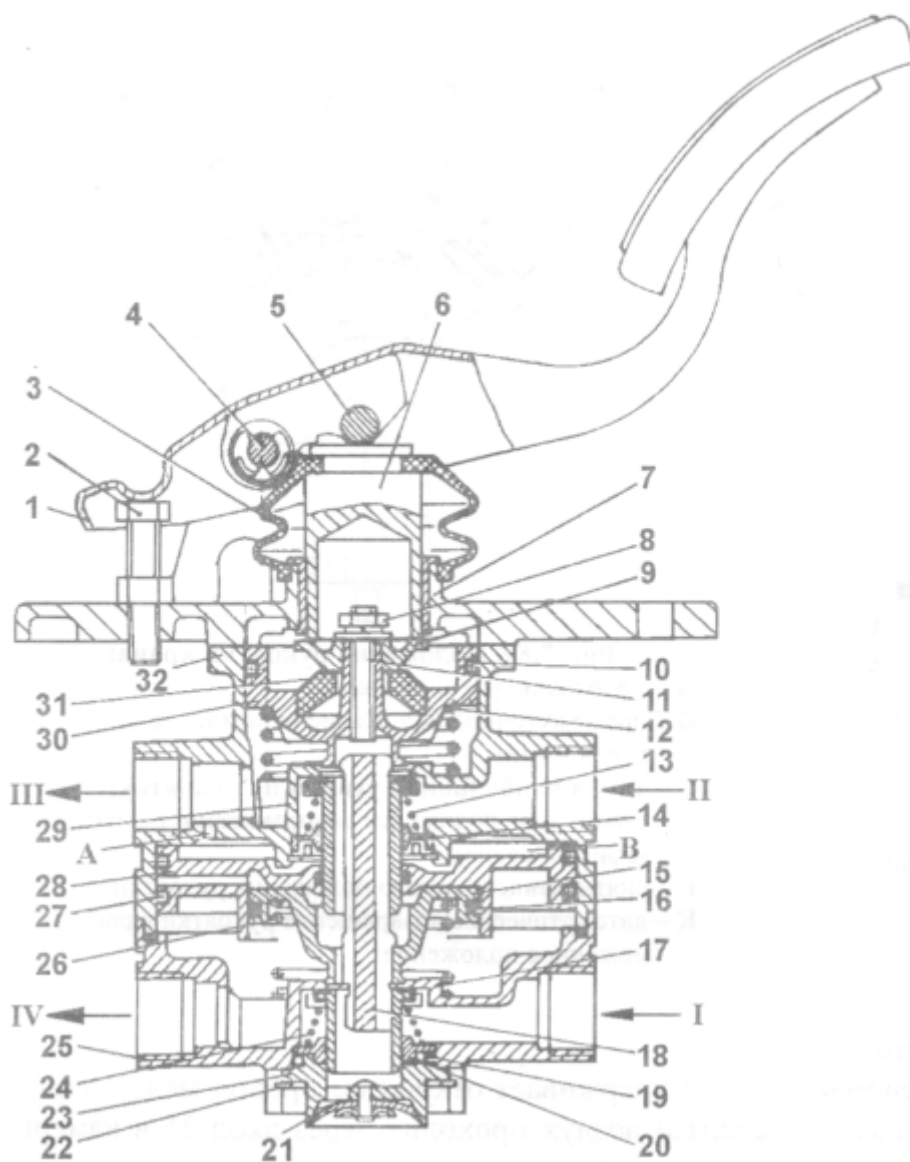


**Рис. 7.86.** Кран слива конденсата: 1 - корпус; 2 - толкатель; 3 - пружина; 4, 5 - кольцо.

Двухсекционный тормозной кран (рис. 7.87) служит для управления исполнительными механизмами двухконтурного привода рабочей тормозной системы автомобиля Камаз 6560.

Управление краном осуществляется педалью, непосредственно связанной с тормозным краном.

Кран имеет две независимые секции, расположенные последовательно. Вводы I и II крана соединены с ресиверами двух отдельных контуров привода рабочей тормозной системы. От выводов III и IV сжатый воздух поступает к тормозным камерам. При нажатии на тормозную педаль силовое воздействие передается через толкатель 6, тарелку 9 и упругий элемент 31 на следящий поршень 30. Перемещаясь вниз, следящий поршень 30 сначала закрывает выпускное отверстие клапана 29 верхней секции тормозного крана, а затем отрывает клапан 29 от седла в верхнем корпусе 32, открывая проход сжатому воздуху через ввод II и вывод III и далее к исполнительным механизмам одного из контуров. Давление на выводе III повышается до тех пор, пока сила нажатия на педаль 1 не уравновесится усилием, создаваемым этим давлением на поршень 30. Так осуществляется следящее действие в верхней секции тормозного крана. Одновременно с повышением давления на выводе III сжатый воздух через отверстие А попадает в полость В над большим поршнем 28 нижней секции тормозного крана. Перемещаясь вниз, большой поршень 28 закрывает выпускное отверстие клапана 17 и отрывает его от седла в нижнем корпусе. Сжатый воздух через ввод I поступает к выводу IV и далее в исполнительные механизмы первого контура рабочей тормозной системы.



**Рис. 7.87. Кран тормозной с приводом от педали:** 1 - педаль; 2 - регулировочный болт; 3 - защитный чехол; 4 - ось ролика; 5 - ролик; 6 - толкатель; 7 - опорная плита; 8 - гайка; 9 - тарелка; 10, 16, 19, 27 - уплотнительные кольца; 11 - шпилька; 12 - пружина следящего поршня; 13, 24 - пружины клапанов; 14, 20 - тарелки пружин клапанов; 15 - малый поршень; 17 - клапан нижней секции; 18 - толкатель малого поршня; 21 - атмосферный клапан; 22 - упорное кольцо; 23 - корпус атмосферного клапана; 25 - нижний корпус; 26 - пружина малого поршня; 28 - большой поршень; 29 - клапан верхней секции; 30 - следящий поршень; 31 - упругий элемент; 32 - верхний корпус. А - отверстие; В - полость над большим поршнем; I, II - ввод от ресивера; III, IV - вывод к тормозным камерам соответственно задних и передних колес

Одновременно с повышением давления на выводе IV возрастает давление под поршнями 15 и 28, в результате чего уравнивается сила, действующая на поршень 28 сверху. Вследствие этого на выводе IV также устанавливается давление, соответствующее усилию на рычаге

тормозного крана. Так осуществляется следящее действие в нижней секции тормозного крана.

При отказе в работе верхней секции тормозного крана нижняя секция будет управляться механически через шпильку 11 и толкатель 18 малого поршня 15, полностью сохраняя работоспособность. При этом следящее действие осуществляется уравниванием силы, приложенной к педали 1, давлением воздуха на малый поршень 15. При отказе в работе нижней секции тормозного крана верхняя секция работает как обычно.

**Кран управления стояночным тормозом** (рис. 7.88) фирмы «WABCO» предназначен для приведения в действие вспомогательной тормозной системы, а также стояночной тормозной системы автомобиля без прицепа вместе с тормозными камерами с пружинными энергоаккумуляторами.

Ручной тормозной кран 961 723 1..0 для вспомогательной и стояночной тормозных систем применяется вместе с тормозными камерами с пружинными аккумуляторами. Дополнительное подключение к клапану управления тормозами прицепа обеспечивает передачу тормозного воздействия на прицеп. Имеется положение контроля для проверки эффективности стояночного тормоза автомобиля.

Кран закреплен двумя винтами на дополнительном щитке приборов, справа от водителя (рис. 6.9, поз.2).

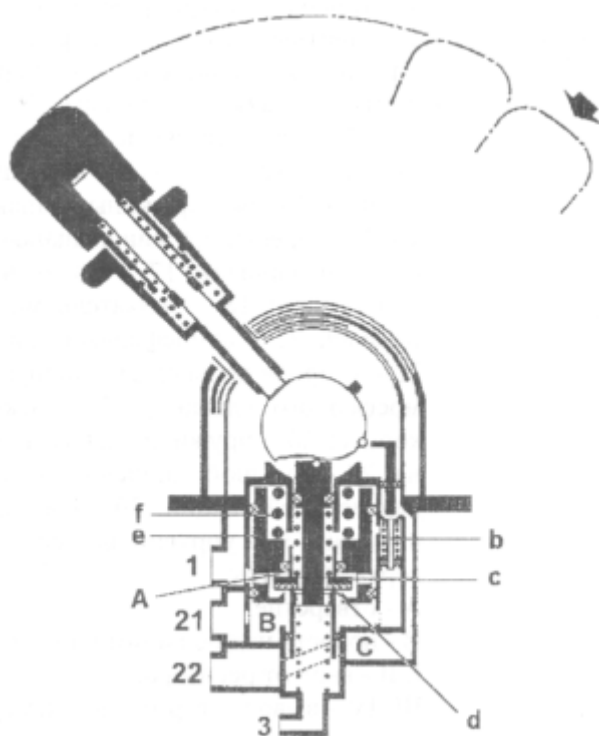
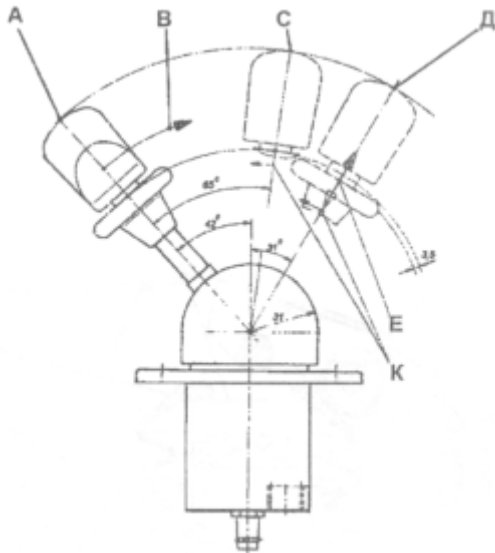


Рис. 7.88. Кран управления стояночным тормозом



**Рис. 7.89.** Положения рукоятки крана: А - положение расторможено; В - промежуточное положение вспомогательное торможение; С- точка наибольшего усилия на рукоятку; Д - стояночное положение заторможено (рукоятка зафиксирована); Е - снятие фиксируемого положения рукоятки; К - автоматическое возвращение рукоятки в расторможенное положение.

**Принцип действия:**

### **1. Вспомогательный тормоз**

В положении «расторможено» клапан (с) удерживает открытым проход между камерами А и В и подаваемый через вывод 1 сжатый воздух проходит через вход 21 в камеры пружинного энергоаккумулятора пневмоцилиндра. Одновременно сжатый воздух через контрольный клапан (b) и камеру С попадает к выводу 22 и выводу 43 клапана управления тормозами прицепа.

При повороте рукоятки (а) и срабатывании вспомогательной тормозной системы клапан (с) закрывает проход между камерами А и В. Сжатый воздух из камер пружинного энергоаккумулятора через открывшийся выпуск (d) на выводе 3 выходит в атмосферу. При этом давление в камере В снижается и поршень (е) перемещается вниз под воздействием пружины сжатия (f). После закрытия выпуска при всех положениях торможения достигается положение закрытия, т.е. в камерах пружинного энергоаккумулятора всегда имеется давление, соответствующее необходимому замедлению.

### **2. Положение парковки**

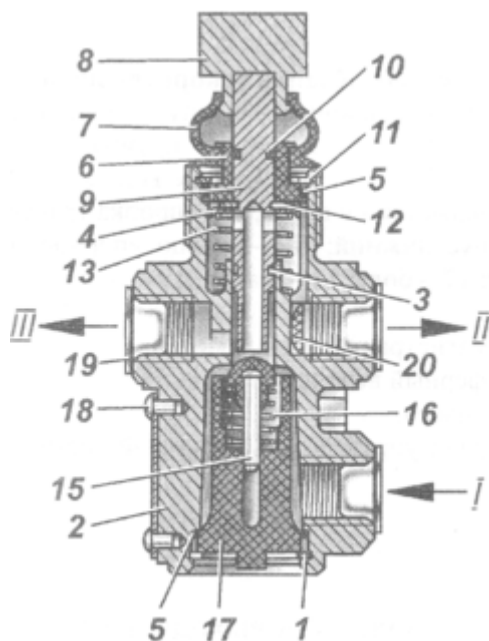
При дальнейшем перемещении рукоятки (а) за подвижный упор достигается положение парковки. Выпускное отверстие (d) остается

открытым и сжатый воздух полностью выходит из камер пружинного энергоаккумулятора. В области вспомогательного торможения (от положения «расторжено» до точки подвижного упора) после отпускания рукоятки она автоматически возвращается обратно в положение «расторжено». С помощью основного и дополнительного контрольного клапана, скомбинированных вместе, можно проверить, обеспечивают ли механические силы стояночной тормозной системы тягача удержание автопоезда на спуске или подъеме при расторженной тормозной системе прицепа.

### ***3. Контрольное положение***

В положении «расторжено» камеры А, В и С соединены между собой и подаваемый через вывод 21 сжатый воздух проходит к камерам пружинного энергоаккумулятора, а также через вывод 22 к клапану управления тормозами прицепа. При перемещении рукоятки (а) давление в камерах В и С снижается до тех пор, пока не станет равным 0 при достижении подвижного упора. При перемещении за подвижный упор рукоятка (а) встает в промежуточное положение (положение стояночного тормоза). При дальнейшем перемещении рукоятки в контрольное положение имеющийся в камере А сжатый воздух проходит через открытый клапан (b) в камеру С. При выпуске сжатого воздуха через вывод 22 происходит управление тормозным краном прицепа, который отменяет пневматическое торможение прицепа, осуществляющееся во время торможения вспомогательным или стояночным тормозом. Теперь грузовой автопоезд удерживается только благодаря механической силе пневмокамер пружинного энергоаккумулятора тягача. Как только рукоятка (а) отпускается, она снова возвращается обратно в положение стояночного тормоза, при котором срабатывает тормозная система прицепа.

**Кран пневматический** с кнопочным управлением предназначен для подачи и отключения сжатого воздуха. Он управляет пневмоцилиндрами вспомогательной тормозной системы.



**Рис. 7.90. Кран пневматический:** 1, 11, 12 - кольца упорные; 2 - корпус; 3, 5, 10 - кольца уплотнительные; 4 - тарелка пружины штока; 6 - втулка; 7 - чехол защитный; 8 - кнопка; 9 - толкатель; 13 - пружина толкателя; 15 - клапан: 16 - пружина клапана; 17 - направляющая клапана; 18 - заклепка; 19 - пробка транспортная; 20 - фильтр. 1 - от питающей магистрали; II - в атмосферу; III - в управляющую магистраль.

Устройство пневматического крана показано на рис. 7.90. В атмосферном выводе II пневматического крана установлен фильтр 20, предотвращающий проникновение в кран грязи и пыли. Сжатый воздух в пневматический кран поступает через вывод I. При нажатии на кнопку 8 толкатель 9 перемещается вниз и своим выпускным седлом давит на клапан 15, разобщая вывод III с атмосферным выводом II. Затем толкатель 9 отжимает клапан 15 от впускного седла корпуса, открывая тем самым проход сжатому воздуху от вывода I к выводу III и далее в магистраль к пневматическому исполнительному механизму.

При отпускании кнопки 8 толкатель 9 под действием пружины 13 возвращается в верхнее положение. При этом клапан 15 закрывает отверстие в корпусе 2, прекращая дальнейшее поступление сжатого воздуха в вывод III, а седло толкателя 9 отрывается от клапана 15, сообщая тем самым вывод III с атмосферным выводом II. Сжатый воздух из вывода III через отверстие А в толкателе 9 и вывод II выходит в атмосферу.

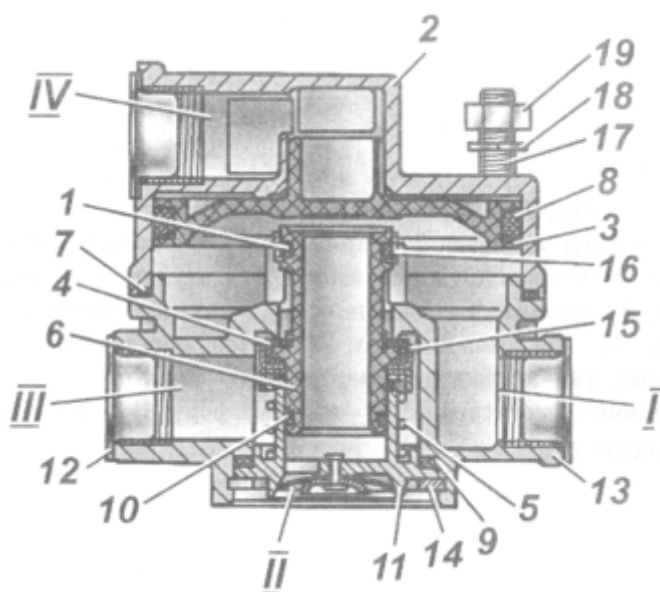
**Клапаны ускорительные** предназначены для уменьшения времени срабатывания привода запасной тормозной системы (клапан 25, рис. 7.76) и привода рабочей тормозной системы передних мостов (клапан 27, рис. 7.76) за счет сокращения длины магистрали впуска сжатого воздуха в пружинные энергоаккумуляторы и выпуска воздуха из них



непосредственно через ускорительный клапан в атмосферу. Клапан 25 установлен на внутренней стороне лонжерона рамы автомобиля в зоне задней тележки. Клапан 27 установлен на кронштейне, закрепленном на первой поперечине рамы.

Устройство ускорительного клапана показано на рис. 7.91. К выводу III подается сжатый воздух из ресивера. Вывод IV соединен с управляющим прибором - тормозным краном обратного действия с ручным управлением, а вывод I - с пружинным энергоаккумулятором. При отсутствии давления в выводе IV поршень 3 находится в верхнем положении. Впускной клапан 4 закрыт под действием пружины 5, а выпускной клапан 1 открыт. Через открытый выпускной клапан 1 и вывод I пружинные энергоаккумуляторы сообщаются с атмосферным выводом II. Автомобиль заторможен пружинными энергоаккумуляторами.

При подаче сжатого воздуха к выводу IV от ручного тормозного крана он поступает в надпоршневое пространство. Поршень 3 под действием сжатого воздуха движется вниз, сначала закрывает выпускной клапан 1 и затем открывает впускной клапан 4. Заполнение цилиндров пружинных энергоаккумуляторов, присоединенных к выводу I, производится сжатым воздухом от ресивера через вывод III и открытый впускной клапан 4.



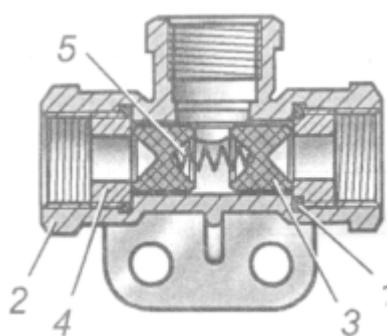
**Рис. 7.91. Клапан ускорительный:** 1 - клапан выпускной; 2 - корпус верхний; 3 - поршень; 4 - клапан впускной; 5 - пружина; 6 - корпус клапанов; 7, 8, 9, 10 - O-образное кольцо; 11 - колпачок направляющий в сборе; 12 - пробка транспортная; 13 - корпус нижний; 14 - кольцо упорное; 15, 16 - колпачок; 17 - болт; 18 - шайба; 19 - гайка. Выводы: I - к двухмагистральному клапану; II - атмосферный вывод; III - от ресивера; IV - от крана управления стояночной тормозной системой.

Пропорциональность управляющего давления на выводе IV и выходного давления на выводе I осуществляется поршнем 3. При достижении в выводе I давления, соответствующего давлению на выводе IV, поршень 3 перемещается вверх до момента закрытия впускного клапана 4, движущегося под действием пружины 5. При снижении давления в управляющей магистрали (то есть на выводе IV) поршень 3 вследствие более высокого давления на выводе I перемещается вверх и отрывается от выпускного клапана 1. Сжатый воздух из пружинных энергоаккумуляторов через открытый выпускной клапан I, полый корпус 6 клапанов и атмосферный клапан выходит в атмосферу, автомобиль затормаживается.

**Клапан двухмагистральный** (рис. 7.92) служит для питания пневмоаппаратов от одной из двух магистралей сжатого воздуха, подсоединенных к клапану.

При подаче воздуха от регулятора давления клапан 3 перемещается и закрывает ввод магистрали от ресиверов, сжатый воздух проходит к крану управления стояночной тормозной системой. При использовании сжатого воздуха из ресиверов клапан закрывает ввод магистрали со стороны регулятора давления. Сжатый воздух также проходит к крану управления стояночной тормозной системой. К клапану с одной стороны подведена питающая магистраль от регулятора давления, с другой - от ресиверов контура III. Третий вывод клапана соединен с вводом крана управления стояночной тормозной системой.

Таким образом, клапан обеспечивает подачу сжатого воздуха на ввод ускорительного клапана из ресиверов, а при отсутствии в них воздуха - из управляющей магистрали крана управления стояночной тормозной системой.



**Рис. 7.92. Двухмагистральный перепускной клапан:** 1 - кольцо уплотнительное; 2 - корпус; 3 - клапан; 4 - вставка; 5 - пружина.

**Тормозные камеры** в рабочей тормозной системе являются исполнительными механизмами, которые преобразуют энергию сжатого воздуха в работу по приведению в действие тормозного механизма

автомобиля. В зависимости от исполнения предназначается для механической или гидравлической передачи усилия.

В первом контуре применяются **тормозные камеры типа 30**. Цифра 30 в обозначении типа камеры указывает активную площадь мембраны камеры в квадратных дюймах при нормальном ходе штока тормозной камеры. Во втором контуре используются тормозные камеры типа 30/24 с пружинными энергоаккумуляторами. Тормозные камеры безфланцевые крепятся с помощью болтов, приваренных к корпусу камеры и гаек к кронштейну на поворотном кулаке (передние тормозные камеры) или на тормозном механизме.

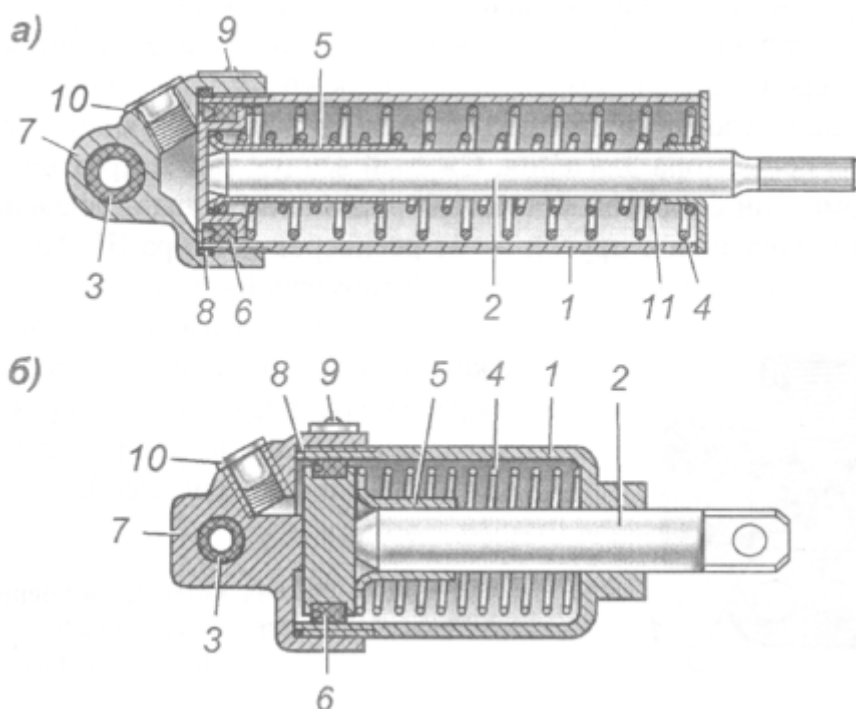
**Камера тормозная с пружинным энергоаккумулятором типа 30/24** предназначена для приведения в действие тормозных механизмов колес задней тележки автомобиля Камаз 6560 при включении рабочей, запасной и стояночной тормозных систем.

Пружинные энергоаккумуляторы вместе с тормозными камерами установлены на кронштейны разжимных кулаков тормозных механизмов задней тележки и закреплены двумя гайками с болтами.

**Цилиндры пневматические** предназначены для приведения в действие механизмов вспомогательной тормозной системы. На автомобилях КАМАЗ 6560 установлено три пневматических цилиндра:

- два цилиндра диаметром 35 мм и ходом поршня 65 мм (рис. 7.93 а) для управления дроссельными заслонками, установленными в выпускных трубопроводах двигателя;
- один цилиндр диаметром 30 мм и ходом поршня 25 мм (рис. 7.93. б) для управления рычагом регулятора топливного насоса высокого давления.

Пневматический цилиндр 35х65 шарнирно закреплен на кронштейне при помощи пальца. Шток цилиндра резьбовой вилкой соединяется с рычагом управления заслонкой. При включении вспомогательной тормозной системы сжатый воздух от пневматического крана через вывод в крышке 1 (рис. 7.93, а) поступает в полость под поршнем 2. Поршень 2, преодолевая силу возвратных пружин 3, перемещается и воздействует через шток 4 на рычаг управления заслонкой, переводя ее из положения «ОТКРЫТО» в положение «ЗАКРЫТО». При выпуске сжатого воздуха поршень 2 со штоком 4 под действием пружин 3 возвращается в исходное положение. При этом заслонка поворачивается в положение «ОТКРЫТО».

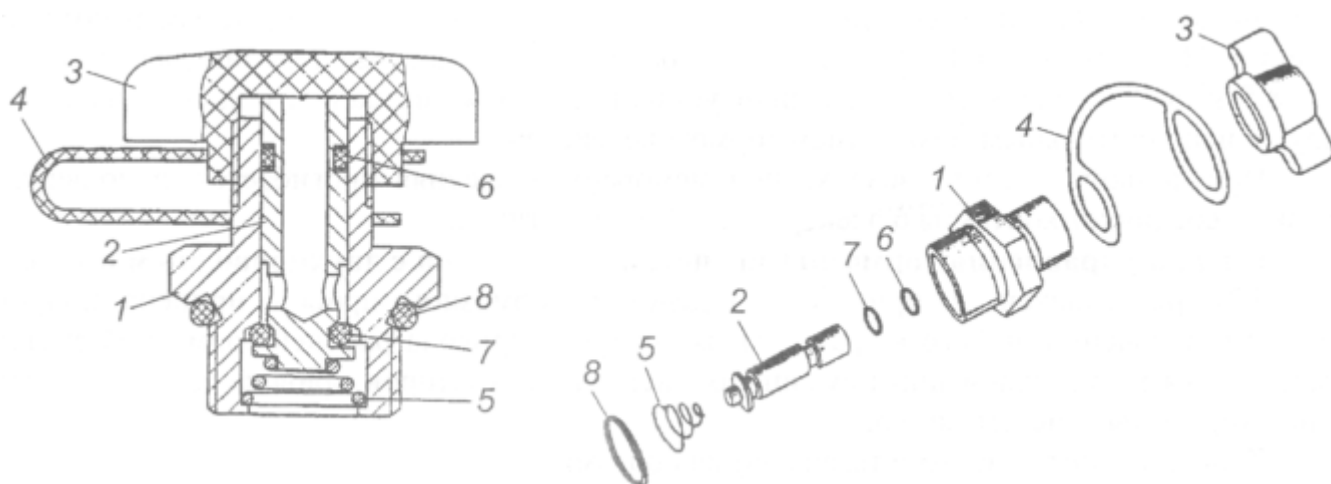


**Рис. 7.93. Пневматические цилиндры привода заслонки механизма вспомогательной тормозной системы (а) и привода рычага остановки двигателя (б): 1 - цилиндр; 2 - поршень; 3 - втулка; 4 - пружина; 5 - упор; 6 - кольцо уплотнительное; 7 - крышка цилиндра; 8 - O-образное кольцо; 9 - заклепка; 10 - пробка транспортная; 11 - пружина.**

Пневматический цилиндр 30x25 шарнирно установлен на крышке регулятора топливного насоса высокого давления. Шток цилиндра резьбовой вилкой соединен с рычагом регулятора. При включении вспомогательной тормозной системы сжатый воздух от пневматического крана через вывод в крышке 1 цилиндра (рис. 7.93, б) поступает в полость под поршнем 2. Поршень 2, преодолевая силу возвратной пружины 3, перемещается и воздействует через шток 4 на рычаг регулятора топливного насоса, переводя его в положение нулевой подачи. Система тяг педали управления подачей топлива связана со штоком цилиндра таким образом, что при включении вспомогательной тормозной системы педаль не перемещается. При выпуске сжатого воздуха поршень 2 со штоком 4 под действием пружины 3 возвращается в исходное положение.

**Клапан контрольного вывода** (рис. 7.94) предназначен для присоединения к приводу контрольно-измерительных приборов с целью проверки давления, а также для отбора сжатого воздуха. Таких клапанов на автомобилях КАМАЗ 6560 установлено пять - во всех контурах пневматического тормозного привода. Для присоединения к клапану следует применять шланги и измерительные приборы с накидной гайкой М16х1,5.

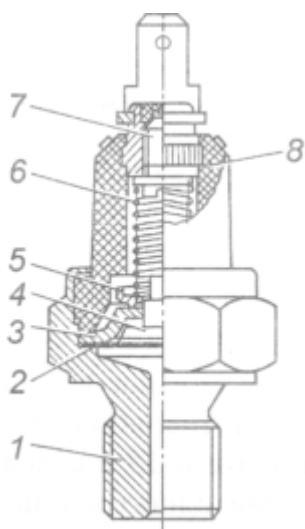
При измерении давления или для отбора сжатого воздуха отвернуть колпачок 4 клапана и навернуть на корпус 2 накидную гайку шланга, присоединенного к контрольному манометру или какому-либо потребителю. При наворачивании гайка перемещает толкатель 5 с клапаном, и воздух через радиальные и осевое отверстия в толкателе 5 поступает в шланг. После отсоединения шланга толкатель 5 с клапаном под действием пружины 6 прижимается к седлу в корпусе 2, закрывая выход сжатому воздуху из пневмопривода.



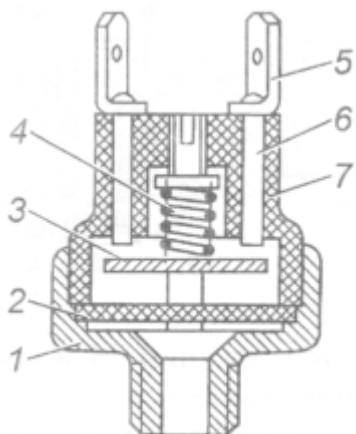
**Рис. 7.94. Клапан контрольного вывода:** 1 - корпус; 2 - толкатель; 3 - гайка-барашек; 4 - лента; 5 - пружина; 6, 7, 8 - кольцо.

**Датчик падения давления** (рис. 7.95) представляет собой пневматический выключатель, предназначенный для замыкания цепи электрических ламп и звукового сигнала (зуммера) аварийной сигнализации при падении давления в ресиверах пневматического тормозного привода. Датчики с помощью наружной резьбы на корпусе вворачиваются в ресиверы всех контуров тормозного привода, а также в арматуру контура привода стояночной и запасной тормозных систем и при их включении загораются красная контрольная лампочка на щитке приборов и лампы сигнала торможения.

Датчик имеет нормально замкнутые центральные контакты, которые размыкаются при повышении давления выше 441,3...539,4 кПа (4,5...5,5 кгс/см<sup>2</sup>).



**Рис. 7.95. Датчик падения давления:** 1 - корпус; 2 - мембрана; 3 - контакт неподвижный; 4 - толкатель; 5 - контакт подвижный; 6 - пружина; 7 - винт регулировочный; 8 - изолятор.



**Рис. 7.96. Датчик включения сигнала торможения:** 1 - корпус; 2 - мембрана; 3 - контакт подвижный; 4 - пружина; 5 - вывод неподвижного контакта; 6 - контакт неподвижный; 7 - крышка.

При достижении в приводе указанного давления мембрана 2 под действием сжатого воздуха прогибается и через толкатель 4 воздействует на подвижный контакт 5. Последний, преодолев усилие пружины 6, отрывается от неподвижного контакта 3 и разрывает электрическую цепь датчика. Замыкание контакта, а следовательно, включение контрольных ламп и зуммера, происходит при снижении давления ниже указанной величины.

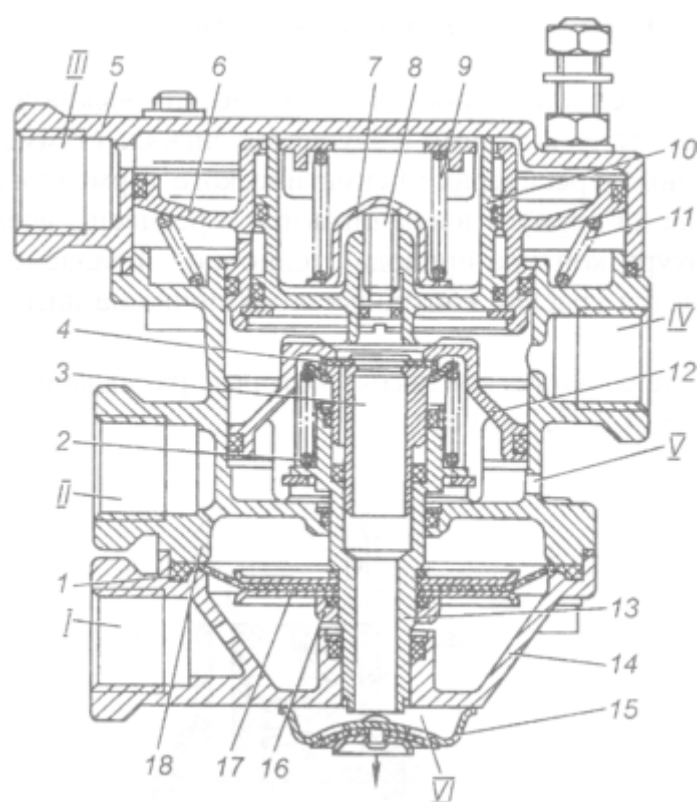
Датчик включения сигнала торможения (рис. 7.96) представляет собой пневматический выключатель, предназначенный для замыкания цепи электрических сигнальных ламп при торможении. Датчик имеет нормально разомкнутые контакты, которые замыкаются при давлении 78,5...49 кПа (0,8...0,5 кгс/см<sup>2</sup>) и размыкаются при уменьшении давления ниже 49...78,5 кПа (0,8...0,5 кгс/см<sup>2</sup>). Датчики установлены в

магистралях, подводящих сжатый воздух к исполнительным механизмам тормозных систем.

При подводе сжатого воздуха под мембрану последняя прогибается, и подвижный контакт 3 соединяет контакты 6 электрической цепи датчика.

**Клапан управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом (рис. 7.97) предназначен для приведения в действие тормозного привода прицепа (полуприцепа) при включении любого из отдельных контуров привода рабочей тормозной системы тягача, а также при включении пружинных энергоаккумуляторов привода запасной и стояночной тормозных систем тягача.**

Клапан крепится на раме тягача двумя болтами.



**Рис. 7.97. Клапан управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом: 1 - мембрана; 2 - пружина; 3 - клапан разгрузочный; 4 - клапан впускной; 5 - корпус верхний; 6 - поршень верхний большой; 7 - тарелка пружины; 8 - винт регулировочный; 9 - пружина; 10 - поршень малый верхний; 11 - пружина; 12 - поршень средний; 13 - поршень нижний; 14 - корпус нижний; 15 - окно выпускное; 16 - гайка; 17 - шайба мембраны; 18 - корпус средний. I - вывод к секции тормозного крана; II - вывод к крану управления стояночной тормозной системой; III - вывод к секции тормозного крана; IV - вывод в тормозную магистраль прицепа; V - вывод к ресиверу; VI - вывод атмосферный.**

Между нижним 14 и средним 18 корпусами зажата мембрана 1, которая укреплена между двумя шайбами 17 на нижнем поршне 13 гайкой 16, уплотненной резиновым кольцом. К нижнему корпусу двумя винтами прикреплено выпускное окно 15 с клапаном, предохраняющим прибор от попадания пыли и грязи. При ослаблении одного из винтов выпускное окно 15 можно повернуть и открыть доступ к регулировочному винту 8 через отверстие клапана 4 и поршня 13.

Клапан управления тормозными механизмами прицепа с двухпроводным приводом вырабатывает управляющую команду для воздухораспределителя тормозной системы прицепа (полуприцепа) от трех независимых друг от друга команд, действующих как одновременно, так и отдельно. При этом к выводам I и III подается команда прямого действия (на увеличение давления), а к выводу II - обратного действия (на падение давления). Выводы клапана соединены следующим образом: I - с нижней секцией тормозного крана; II - с краном обратного действия с ручным управлением; III - с верхней секцией тормозного крана; IV - с магистралью управления тормозными механизмами прицепа; V - с ресивером автомобиля; VI - с атмосферой.

В отторможенном состоянии к выводам II и V постоянно подается сжатый воздух, который, воздействуя сверху на мембрану 1 и снизу на средний поршень 12, удерживает поршень 13 в нижнем положении. При этом вывод IV соединяет магистраль управления тормозными механизмами прицепа с атмосферным выводом VI через центральное отверстие клапана 4 и нижнего поршня 13.

При подводе сжатого воздуха к выводу III верхние поршни 10 и 6 одновременно перемещаются вниз. Поршень 10 сначала садится своим седлом на клапан 4, перекрывая атмосферный вывод в нижнем поршне 13, а затем отрывает клапан 4 от седла среднего поршня 12. Сжатый воздух от вывода V, связанного с ресивером, поступает к выводу IV и далее в магистраль управления тормозными механизмами прицепа. Подача сжатого воздуха к выводу IV продолжается до тех пор, пока его воздействие снизу на верхние поршни 10 и 6 не уравновесится давлением сжатого воздуха, подведенного к выводу III, на эти поршни сверху. После этого клапан 4 под действием пружины 2 перекрывает доступ сжатого воздуха от вывода V к выводу IV. Таким образом осуществляется следящее действие. При уменьшении давления сжатого воздуха на выводе III от тормозного крана, т.е. при оттормаживании, верхний поршень 6 под действием пружины 11 и давления сжатого воздуха снизу (в выводе IV) перемещается вверх вместе с поршнем 10. Седло поршня 10 отрывается от клапана 4 и сообщает вывод IV с атмосферным выводом VI через отверстия клапана 4 и поршня 13.



При подводе сжатого воздуха к выводу I он поступает под мембрану 1 и перемещает нижний поршень 13 вместе со средним поршнем 12 и клапаном 4 вверх. Клапан 4 доходит до седла в малом верхнем поршне 10, перекрывает атмосферный вывод, а при дальнейшем движении среднего поршня 12 отрывается от его впускного седла. Воздух поступает из вывода V, соединенного с ресивером, к выводу IV и далее в магистраль управления тормозными механизмами прицепа до тех пор, пока его воздействие на средний поршень 12 сверху не уравнивается давлением на мембрану 1 снизу. После этого клапан 4 перекрывает доступ сжатого воздуха из вывода V к выводу IV. Таким образом осуществляется следящее действие при таком варианте работы прибора. При падении давления сжатого воздуха на выводе I и под мембрану нижний поршень 13 вместе со средним поршнем 12 перемещается вниз. Клапан 4 отрывается от седла в верхнем малом поршне 10 и сообщает вывод IV с атмосферным выводом VI через отверстия в клапане 4 и поршне 13.

При одновременном подводе сжатого воздуха к выводам I и III происходит одновременное перемещение большого и малого верхних поршней 10 и 6 вниз, а нижнего поршня 13 со средним поршнем 12 - вверх. Заполнение магистрали управления тормозными механизмами прицепа через вывод IV и выпуск из нее сжатого воздуха происходит так же, как описано выше.

При выпуске сжатого воздуха из вывода II (при торможении запасной или стояночной тормозной системой тягача) давление над мембраной падает. Под действием сжатого воздуха снизу средний поршень 12 вместе с нижним поршнем 13 перемещаются вверх. Заполнение магистрали управления тормозными механизмами прицепа через вывод IV и оттормаживание происходит так же, как при подводе сжатого воздуха к выводу I. Следящее действие в этом случае достигается уравниванием давления сжатого воздуха на средний поршень 12 и суммы давления сверху на средний поршень 12 и мембрану 1.

При подводе сжатого воздуха к выводу III (или при одновременном подводе воздуха к выводам III и I) величина давления в выводе IV, соединенном с магистралью управления тормозными механизмами прицепа, превышает величину давления, подведенного к выводу III. Этим обеспечивается опережающее действие тормозной системы прицепа (полуприцепа). Максимальная величина превышения давления на выводе IV составляет 98,1 кПа, (1 кгс/см<sup>2</sup>); минимальная - около 19,5 кПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>), номинальная - 68,8 кПа (0,6 кгс/см<sup>2</sup>). Регулирование величины превышения давления осуществляется винтом 8: при вворачивании винта она увеличивается, при выворачивании - уменьшается.

**Автоматический регулятор тормозных сил 475.720...0** (рис. 7.98) предназначен для автоматической регулировки тормозной силы в зависимости от прогиба рессор и, соответственно, загрузки автомобиля. Благодаря встроенному ускорительному клапану осуществляется быстрая подача и выпуск сжатого воздуха из тормозных цилиндров.

**Принцип действия:** Регулятор тормозных сил установлен на раме автомобиля Камаз 6560 и при помощи рычага соединен с расположенным на оси упором или же пружиной элементом.

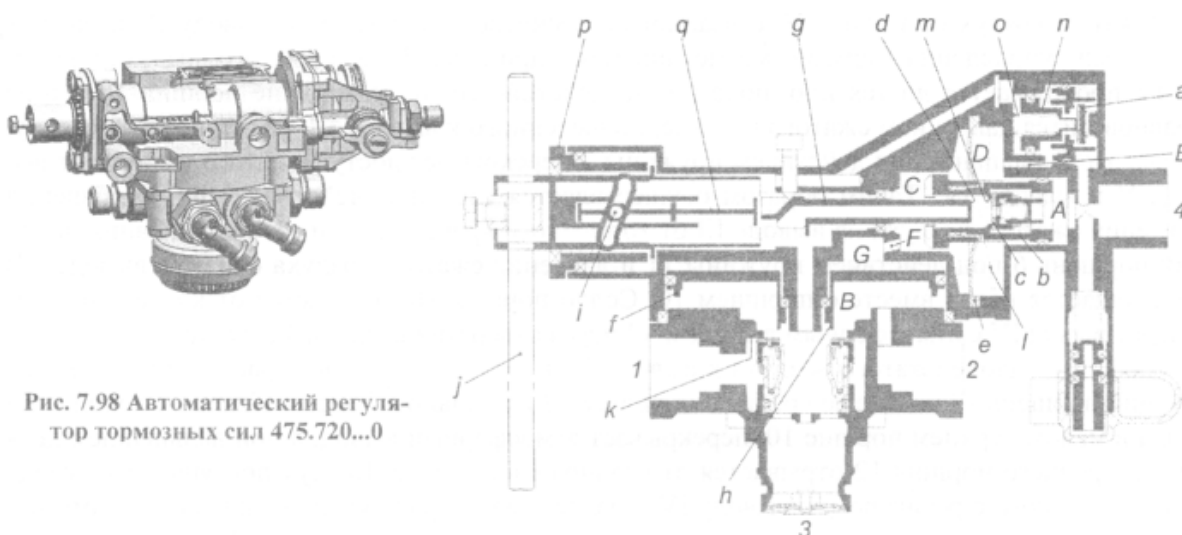


Рис. 7.98 Автоматический регулятор тормозных сил 475.720...0

Когда автомобиль не загружен, расстояние между регулятором тормозных сил и осью достигает максимальной величины, рычаг (J) находится в самом нижнем положении. При загрузке автомобиля это расстояние уменьшается, и рычаг (J) перемещается из положения, соответствующего отсутствию нагрузки, в направлении положения, соответствующего полной загрузке. Вращающийся в направлении движения рычага (J) штифт (i) через управляющий кулачок в крышке подшипника (p) двигает шток (q) а с ним и толкатель клапана (q) в положение, соответствующее текущему состоянию загрузки.

Регулируемый тормозным клапаном сжатый воздух (давление) проходит через вывод 4 в камеру A и нагружает поршень (b). Последний сдвигается влево, закрывая выпускное отверстие (d) и открывая впускное отверстие (m). Подаваемый на вывод 4 сжатый воздух попадает в камеру C слева от диафрагмы (e), а также через канал F в камеру G, нагружая рабочую поверхность ускорительного поршня (f).

Одновременно сжатый воздух проходит через открытый клапан (a), а также через канал E в камеру D, нагружая правую поверхность диафрагмы (e). При помощи этой предварительной подачи давления осуществляется увеличение передаточного числа при небольших (макс. 1,4 Бар) управляющих давлений. Если же давление продолжает расти,

поршень (n) перемещается против направления силы пружины (o), закрывая клапан.

Нарастающее в камере G давление двигает ускорительный поршень (f) вверх. Выпускное отверстие (h) закрывается, а впускное отверстие (к) открывается. Подаваемый на вывод 1 сжатый воздух проходит через впускное отверстие (к) в камеру В и через выходы 2 попадает в подключенные далее пневматическим тормозным цилиндрам.

Одновременно в камере В нарастает давление, действующее на нижнюю поверхность поршня (f). Как только это давление станет больше давления в камере G, поршень (f) перемещается вверх, закрывая впускное отверстие (к).

При смещении поршня (b) влево, диафрагма (e) прижимается к стопорной шайбе (i), таким образом увеличивая свою рабочую поверхность. Когда сила, воздействующая на левую поверхность диафрагмы в камере С, сравнивается с силой, воздействующей на поршень (b), последний смещается вправо. Выпускное отверстие (ш) закрывается. Рабочий цикл завершен.

Положение толкателя клапана (g), зависящее от положения рычага (j), определяет рабочую поверхность диафрагмы, и таким образом регулирует результирующее тормозное давление. Поршень (b) со стопорной шайбой (i) должен совершить рабочий ход, соответствующий текущему положению толкателю клапана (g), прежде чем будет приведен в действие клапан (c). В зависимости от этого рабочего хода, изменяется рабочая поверхность диафрагмы (e). В положении, соответствующем состоянию полной загрузки, рабочие поверхности диафрагмы (e) и поршня (b) равны. Таким образом обеспечиваются равные значения давления, подаваемого на вывод 4, давления в камере С и давления в камере G. Поскольку ускорительный клапан (f) нагружен до максимума, ускорительный механизм передает давление в соотношении 1:1. То есть снижение подводимого к нему тормозного давления не происходит.

После падения давления на выводе 4, поршень (b), под действием давления в камере С сдвигается вправо, а ускорительный поршень (f), под действием давления на выводе 2 - вверх. Выпускные отверстия (d и h) открываются, и сжатый воздух выпускается наружу через отверстие стравливания 3.

**Кран экстренного растормаживания.** С целью сокращения времени, необходимого для подготовки автомобиля к движению в экстренных случаях, в тормозном приводе установлен кран экстренного растормаживания 32 (рис. 7.76), который позволяет, при необходимости, подать сжатый воздух к ускорительному клапану и крану управления

стояночной тормозной системой непосредственно от питающего контура, минуя четырехконтурный клапан. Поскольку на пути сжатого воздуха, в этом случае, нет сопротивлений в виде закрытых под действием пружин клапанов, сжатый воздух при расторможенном положении рукоятки тормозного крана беспрепятственно проходит в полость энергоаккумуляторов, минуя ресивер. Растормаживание автомобиля происходит через 10-20 с после запуска двигателя.

Данный режим может представлять определенную опасность, поскольку некоторое время сжатый воздух поступает только в энергоаккумуляторы. При отсутствии сжатого воздуха в ресиверах рабочей тормозной системы и расторможенных энергоаккумуляторах автомобиль, при необходимости, можно будет затормозить за счет выпуска воздуха из полостей энергоаккумуляторов переводом рукоятки тормозного крана в заторможенное положение, в то время как водитель может пытаться остановить автомобиль нажатием на тормозную педаль.

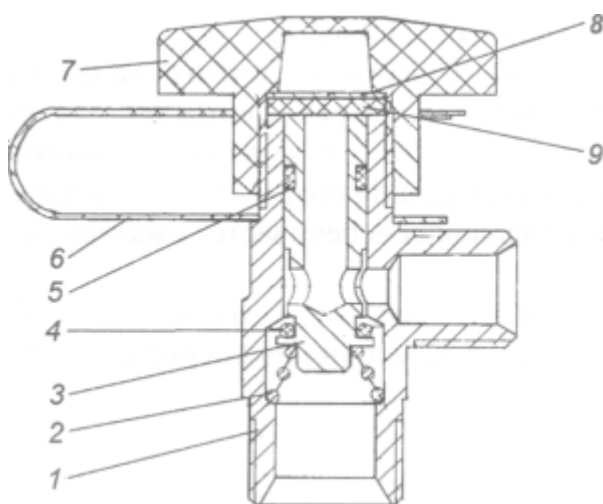


Рис. 7.99. Кран экстренного растормаживания: 1- корпус; 2 - пружина; 3 - толкатель; 4, 5 - кольцо уплотнительное; 6 - лента; 7 - гайка-барашек; 8 - шайба; 9 - прокладка

### ВНИМАНИЕ!

*Для уменьшения вероятности аварийной ситуации кран экстренного растормаживания должен быть постоянно в закрытом положении и открываться только при необходимости.*

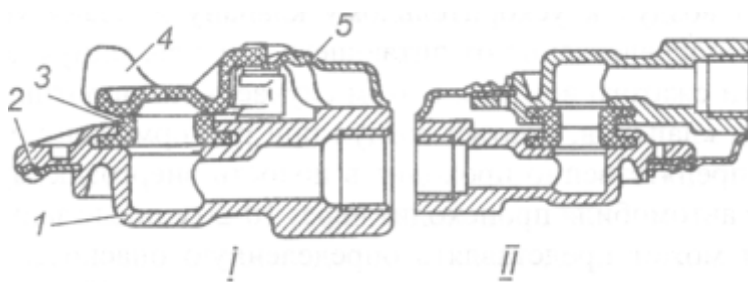
*Перед началом движения необходимо убедиться что он находится в закрытом положении!!!!*

Кран экстренного растормаживания (рис. 7.99) расположен на первой поперечине рамы с правой стороны в районе головной фары и по внешнему виду напоминает клапан контрольного вывода.

Он состоит из корпуса 1, в котором расположен толкатель 3, с уплотнительными кольцами 4 и 5. Под действием пружины 2, толкатель 3 прижимается к седлу в корпусе, разобщая входное и выходное отверстия. На резьбовой участок корпуса накручена гайка-барашек 7, выполненная из полимера. В выключенном положении она должна быть накручена на 2-3 витка резьбы. Для открытия клапана гайку-барашек необходимо завернуть до упора. Толкатель с уплотнительным кольцом 4 переместится, освобождая седло для прохода воздуха от питающего контура к крану управления стояночной тормозной системой и ускорительному клапану через двухмагистральный переключной клапан.

**Головки соединительные типа «Палм»** (рис. 7.100) предназначены для соединения магистралей двухпроводного пневматического тормозного привода прицепа (полуприцепа) и тягача.

На бортовых тягачах КАМАЗ 6560 одна соединительная головка, типа «Палм» питающей магистрали, окрашенная в красный цвет (или с крышкой красного цвета), установлена на задней поперечине рамы с правой стороны (по ходу). Другая соединительная головка типа «Палм» управляющей магистрали, окрашенная в голубой цвет (или с крышкой желтого цвета), установлена там же с левой стороны. Обе головки установлены таким образом, что присоединительные отверстия в них направлены вправо. На седельных тягачах КАМАЗ соединительные головки установлены на гибких шлангах и после отсоединения от полуприцепа крепятся за кабиной на специальных кронштейнах. Окраска головок та же, что и на бортовых тягачах.



**Рис. 7.100.** Головка соединительная типа «ПАЛМ»: 1 - корпус; 2 - вставка; 3 - уплотнитель; 4 - крышка; 5 - фиксатор. I - головка соединительная; II - соединение головок тягача и прицепа.

При соединении головок типа «Палм» необходимо отвести в сторону защитные крышки 4 обеих головок. Головки стыкуются уплотнителями 3 и поворачиваются до тех пор, пока выступ головки не войдет в соответствующий паз другой, то есть пока не соединится вставка 2 с фиксатором 5. Благодаря этому предотвращается самопроизвольное разъединение соединительных головок. Герметизация стыка двух головок обеспечивается сжатием уплотнителей 3.

При разъединении тягача и прицепа соединительные головки поворачиваются в обратном направлении до выхода вставки 2 из паза фиксатора 5. После разъединения соединительные головки следует закрыть крышками 4.

## АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ СИСТЕМА

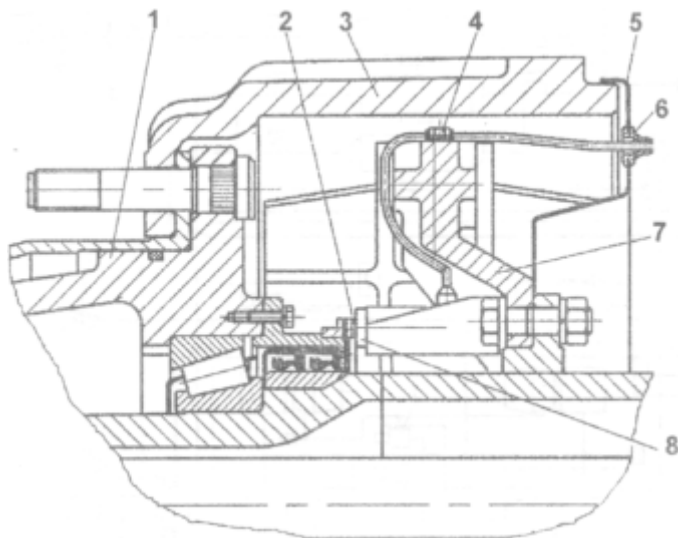
Пневмопривод шасси оборудован 4-х канальной антиблокировочной системой (АБС) типа 4S/4M (4 датчика / 4 модулятора) фирмы "Wabco Westinghaus" или фирмы "Knorr-Bremse" (Германия) или фирмы «Экран» (Белоруссия).

**Основное назначение системы** - автоматическое поддержание оптимального торможения автомобиля без блокировки (юза) колес независимо от того, на какой дороге происходит торможение - скользкой или сухой.

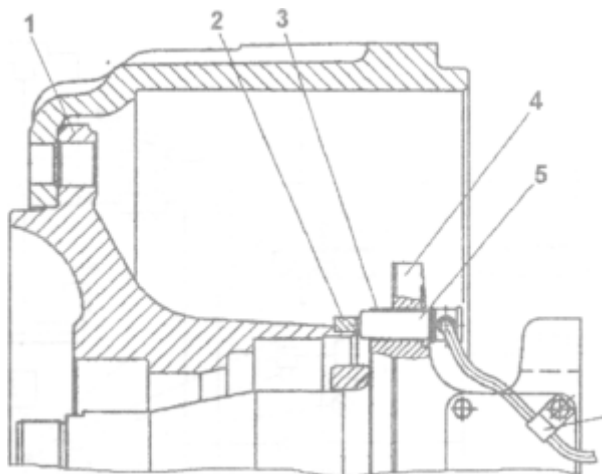
АБС состоит из датчиков угловой скорости вращения колес, модуляторов тормозного давления, электромагнитного клапана отключения вспомогательной тормозной системы, электронного блока управления, реле, блока предохранителей, соединительных кабелей, диагностической лампы и клавиши диагностики.

**Датчики угловой скорости** индуктивного типа, установленные в колесах переднего и заднего мостов (рис. 7.101 и 7.102), состоят из зубчатого ротора напрессованного на ступицу, и датчика, установленного в поворотном кулаке переднего моста или на кронштейне заднего моста.

При вращении колеса в обмотке датчика наводится переменная ЭДС, создающая переменное напряжение, частота которого пропорциональна частоте вращения колеса. Полученный сигнал по кабелям передается в блок управления. Для нормальной работы датчика зазор между ротором и датчиком не должен превышать 1,3 мм.



**Рис. 7.101. Установка датчика АБС в колесе переднего моста: 1 - ступица; 2 - барабан тормозной; 3 - ротор датчика; 4 - скоба; 5 - щиток тормозного механизма; 6 - втулка провода; 7 - суппорт; 8 - датчик АБС.**



**Рис. 7.102. Установка датчика АБС в колесе заднего моста: 1 - ступица; 2 - ротор датчика; 3 - втулка датчика; 4 - кулак поворотный; 5 - датчик скорости АБС; 6 - скоба.**

**Электронный блок управления** вместе с кожухом, предназначенным для защиты блока от влаги и механических повреждений, крепится в правом нижнем углу передней панели кабины. Блок служит для обработки сигналов, поступающих с датчиков угловой скорости, выдачи управляющих сигналов на модуляторы, электромагнитный клапан отключения вспомогательной тормозной системы и диагностическую лампу, а также для диагностики элементов системы.

**Модуляторы тормозного давления 1** (рис. 7.103), установленные в тормозных магистралях передних и задних колес на каркасе основания шасси перед тормозными камерами, представляют собой электропневматические регулировочные клапаны, обеспечивающие точное, ступенчатое регулирование давления в тормозных камерах в процессе торможения в зависимости от регулирующих сигналов электронного блока управления. Модуляторы выполняют следующие функции:

- повышение давления в тормозных камерах при увеличении угловой скорости;
- поддержание давления в тормозных камерах;
- понижение давления в тормозных камерах при блокировании колес.

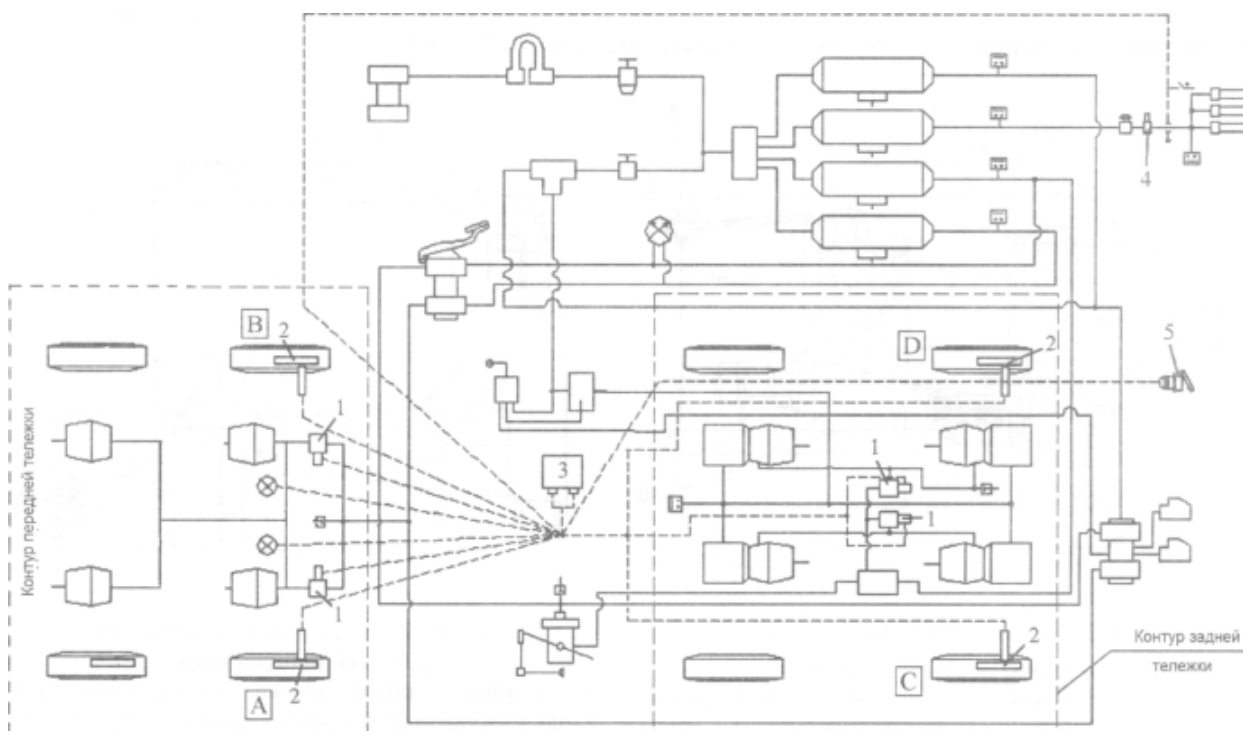
Когда АБС не вступает в работу, сжатый воздух свободно проходит через модулятор.

**Электромагнитный клапан** отключения вспомогательной тормозной системы установлен на второй поперечине и включен в магистраль вспомогательной тормозной системы и при торможении служит для её отключения в случае блокирования колес.

**Блок предохранителей**, установленный под откидной панелью, служит для защиты электроуправляемых элементов АБС.

Диагностические лампы с символами «ABS», сигнализирующие об исправности (неисправности АБС). Клавиша диагностики АБС, расположенная на панели выключателей в кабине водителя, служит для активизации режима диагностики АБС. Клавиша не фиксированная, т.е. после нажатия ее следует удерживать определенное время в зависимости от требуемого режима.

Принципиальные схемы подключения АБС приведены на рисунках 7.104 и 7.105.



**Рис. 7.103. Функциональная схема АБС автомобиля КАМАЗ-6560. 1** (А,В,С,Д) - модуляторы АБС; 2 (А,В,С,Д) - датчики скорости АБС; 3 - электронный блок управления; 4 - клапан электромагнитный отключения вспомогательного тормоза; 5 - розетка для подключения АБС прицепа.



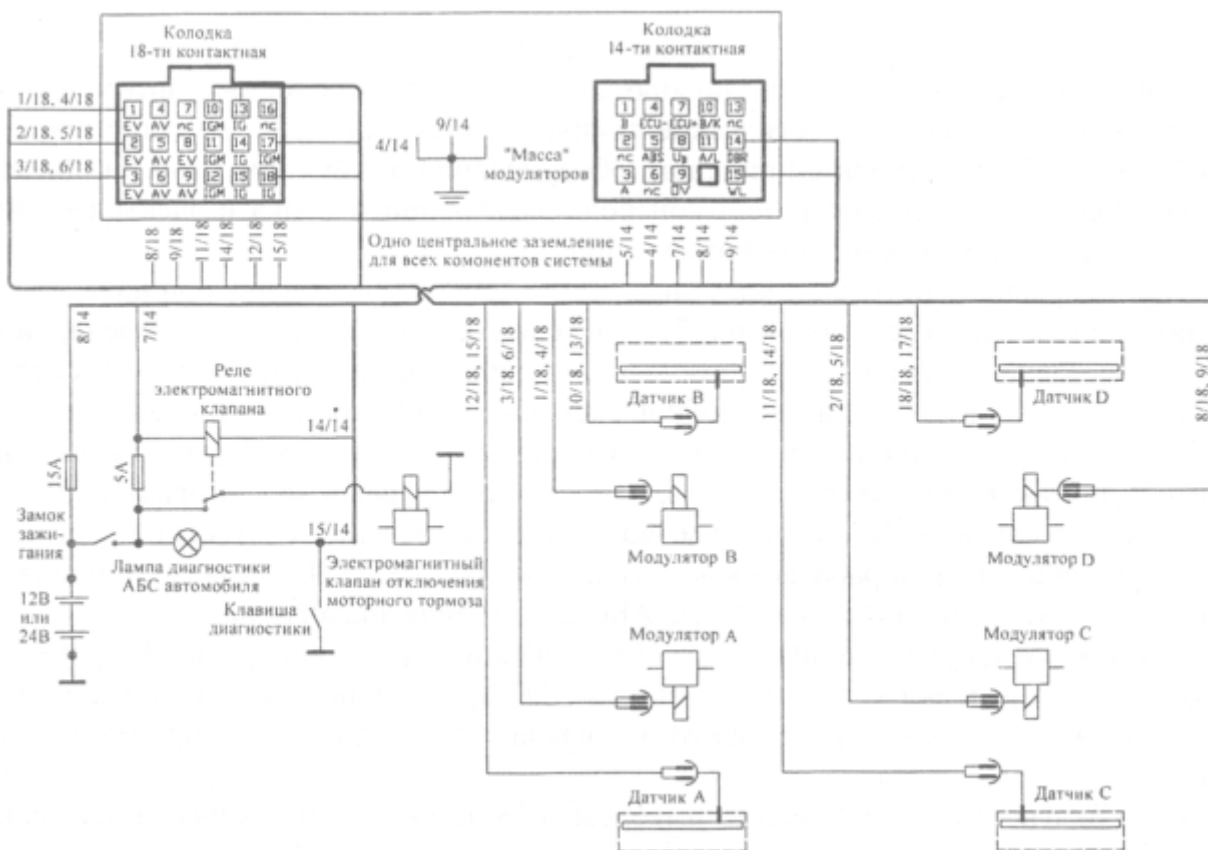
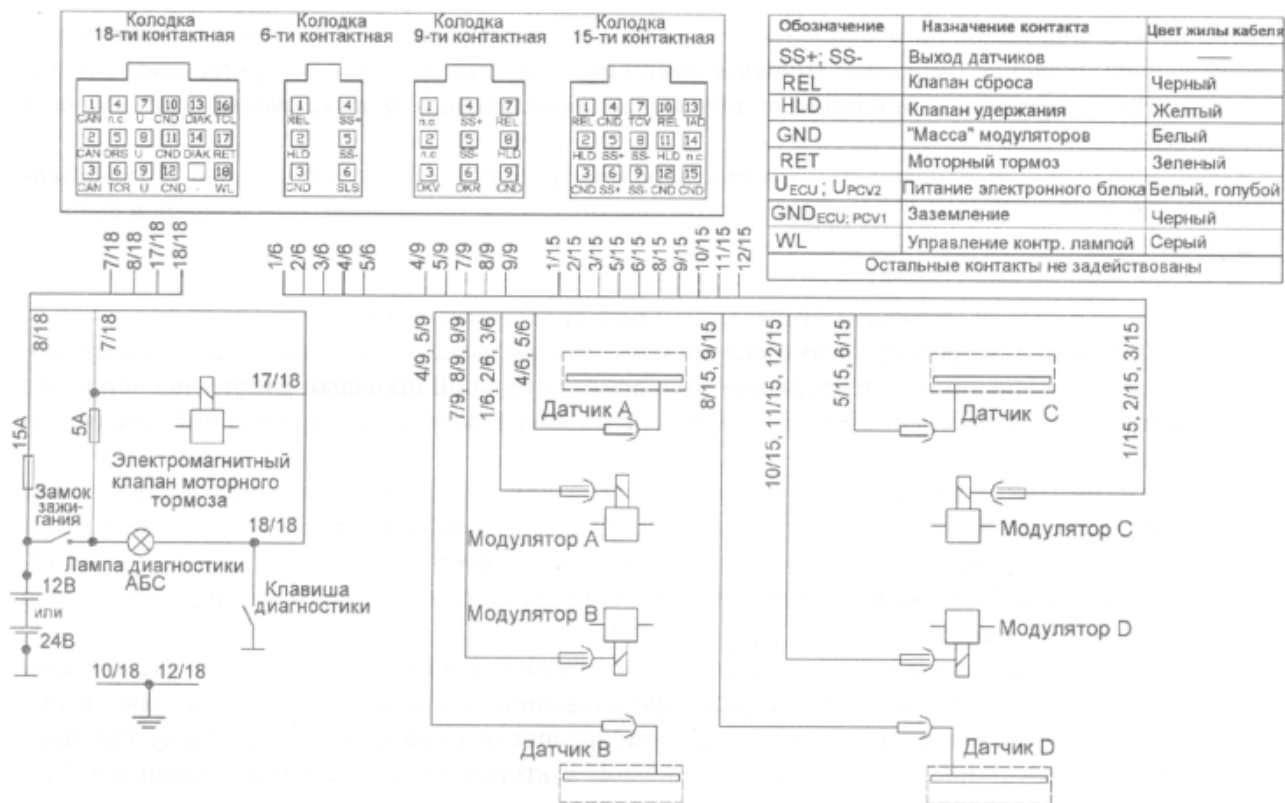


Рис. 7.104. Принципиальная схема подключения АБС ф. "Wabco..." и НП РУП «Экран»



## Рис. 7.105. Принципиальная схема подключения АБС ф. "Knorr-Bremse".

### Работа системы

При включении питания (при повороте ключа замка включения стартера в положение «приборы») включаются диагностические лампы с символами «АБС тягача» и «АБС прицепа», если автомобиль Камаз 6560 сцеплен с прицепом, оборудованным АБС, при этом на щитке приборов, происходит автоматический тест-контроль электронного блока и электрических цепей датчиков, модуляторов и устройств коммутации.

При исправной системе лампа с символом «АБС тягача» гаснет при начале движения, когда автомобиль Камаз 6560 достигает скорости 5-7 км/ч, если АБС только что подключена, либо после окончания самодиагностики, если система уже использовалась. Аналогично гаснет лампа с символом «АБС прицепа», если автомобиль сцеплен с прицепом, оборудованным АБС.

При возникновении неисправности в системе, или электрических цепях одного из элементов (датчиков, модуляторов и т.д.), или контуров управления загорается диагностическая лампа с символом АБС. При этом, возможно отключение соответствующего контура АБС, и тормозная система работает как обычно (без режима АБС). Для автомобиля с колесной формулой 4х2 функциональная схема АБС автомобиля аналогична.

Система не требует специального обслуживания, кроме контрольной проверки функционирования и проверки установки датчиков АБС при регулировке или замене подшипников в колесных узлах, или смене тормозных накладок (если при этом производится снятие ступиц).

Если диагностическая лампа с символом АБС не гаснет при скорости движения выше 7-10 км/ч, либо после устранения неисправности, определённой по мигающему коду (см. таблицы 7.10, 7.11 и 7.12), следует обратиться на сервисную станцию для устранения неисправности.

### Внимание:

*При проведении ремонта и устранении неисправностей необходимо заглушить двигатель и отключить питание системы. Питание системы отключается при повороте ключа замка включения стартера и приборов в положение «выключено» и выключения выключателя «массы»;*

*Категорически запрещается проводить сварочные работы на автомобиле при установленном электронном блоке. В этом случае электронный блок необходимо отключить и снять с автомобиля.*

## **Режим принудительной диагностики АБС**

АБС имеет встроенную самодиагностику, контроль над собственной работоспособностью система осуществляет непрерывно. Для принудительной проверки работоспособности с целью поиска неисправностей необходимо задействовать режим принудительной диагностики.

**Активизация режима** производится нажатием и удержанием определённое время клавиши диагностики АБС на панели выключателей при включенном состоянии выключателя «массы» и выключателя стартера и приборов (ротор замка должен быть повернут ключом в положение «I»). Состояние системы отображается выводом светового мигающего кода на диагностическую лампу.

Световой мигающий код о характере неисправности и неисправном элементе системы состоит из двух информационных блоков, представляющих собой два блока световых вспышек. Неисправный компонент и характер неисправности определяются по числу вспышек диагностической лампы соответственно в первом и втором блоках, согласно таблицам 7.10, 7.11 и 7.12.

Если диагностическая лампа горела до входа в режим диагностики, значит в системе имеются активные ошибки, т.е. ошибки, присутствующие на момент диагностики. После вывода кодов всех ошибок лампа горит постоянно.

**Активизация режима принудительной диагностики АБС ф. «WABCO» и ф. «KNORR-BREMSE»** производится нажатием и удержанием в нажатом состоянии клавиши в течение 0,5 - 3 с (для WABCO) и 0,5 - 8 с (для KNORR-BREMSE). Если в системе имеются активные ошибки, диагностическая лампа гаснет примерно на 1с, а затем:

- для АБС ф. «WABCO» выдается циклически повторяющийся код одной активной ошибки через каждые 4 с до устранения данной неисправности (длительность каждой вспышки составляет 0,5 с, пауза между вспышками 0,5 с, между блоками - 1,5 с.). После устранения неисправности необходимо в выключателе стартера и приборов ротор замка повернуть ключом сначала в положение «0», а затем в положение «I».

Если в системе присутствуют несколько активных ошибок, то после устранения первой ошибки будет выдаваться световой код второй активной ошибки и т.д. (до устранения всех неисправностей).

- для АБС ф. «KNORR-BREMSE», один за другим выдаются коды неисправностей (длительность каждой вспышки составляет 0,5 с, пауза между вспышками 0,5 с, между блоками - 1,5 с, интервал между кодами - 4,5 с).

Если активных ошибок нет, то в режиме диагностики выдаются последовательно световые коды 4-х последних пассивных или «плавающих» ошибок, т.е. ошибок, которые были, но в момент диагностики отсутствуют (или остались не стертыми в памяти блока автоматически или вручную). После вывода кодов пассивных ошибок лампа гаснет.

При отсутствии отказов или неисправностей, выдается световой код 1-1 (по одной вспышке контрольной лампы в каждом информационном блоке).

**Активизация режима принудительной диагностики АБС НП РУП «ЭКРАН»** производится путем нажатия и удержания в нажатом состоянии клавиши диагностики в течении 3 - 16 с. Если в системе имеются активные ошибки, диагностическая лампа гаснет примерно на 1 с, затем выдается стартовый информационный блок (длительность стартового импульса - 5 с, первой паузы - 2,5 с, разделительного импульса - 2,5 с, второй паузы - 2,5 с). После один за другим выдаются коды неисправностей (длительность каждой вспышки составляет 0,5 с, пауза между вспышками 0,5 с, между блоками - 1,5 с, интервал между кодами - 4 с).

Для вывода кодов пассивных ошибок, необходимо активизировать режим принудительной диагностики (как описано выше), нажать и удерживать в нажатом состоянии клавишу диагностики в течении 3 - 16 с во время второй паузы стартового информационного блока. Световой код о пассивных ошибках будет состоять из трёх импульсов (длительность каждой вспышки - 0,5 с, паузы между ними - 0,5 с), указывающих на режим чтения памяти ошибок, паузы длительностью 2,5 с и последовательностей импульсов кодов ранее обнаруженных неисправностей.

Если в системе нет текущих неисправностей, то световой мигающий код будет состоять только из стартового информационного блока.

После устранения неисправностей необходимо в выключателе стартера и приборов ротор замка повернуть ключом сначала в положение «0», а затем в положение «I».

## Системный режим контроля

В системном режиме может быть определена конфигурация системы, стерты пассивные ошибки из памяти электронного блока, проведена реконфигурация системы (функция доступна только для АБС ф. «WABCO»), получена информация о значении замедления автомобиля при последнем торможении (функция доступна только для АБС НП РУП «ЭКРАН»),

Для активизации системного режима контроля ф. «WABCO» необходимо нажать на клавишный выключатель диагностики АБС на панели выключателей и удерживать его во включенном состоянии от 3 до 6,3 с. При активизации системного режима происходит автоматическое стирание всех пассивных ошибок, если они были в памяти блока. Признаком этого будет 8 быстрых (длительностью 0,1 с) миганий диагностической лампы. Если имеются активные ошибки, то указанных миганий не последует, и будет выдаваться сразу код конфигурации.

Световой код конфигурации выдается после активизации системного режима (на автомобилях КАМАЗ установлена система типа 4S/4M 4 датчика/4 модулятора), число вспышек лампы должно быть равным 2 (две световые вспышки длительностью 0,5 с с паузой 1,5 с). Код конфигурации повторяется через каждые 4 с. Для выхода из системного режима необходимо выключить и повторно включить замок включения стартера и приборов в положение «приборы» или нажать диагностическую кнопку на время, от 6,3 до 15 с. При этом вывод световых кодов на диагностическую лампу прекращается.

Электронный блок управления с расширенными возможностями по контролю компонентов не может быть использован без дополнительной реконфигурации на транспортном средстве, на котором не установлены дополнительные компоненты. Например, если система сконфигурирована для работы с электромагнитным клапаном отключения вспомогательного тормоза, а клапан на автомобиле не установлен, система выдает ошибку с кодом 7-3 «Короткое замыкание или обрыв провода электромагнитного клапана». Для устранения ошибки необходимо провести реконфигурацию системы. Для активизации режима реконфигурации необходимо нажать и удерживать клавишу диагностики от 3 до 6,3 с, выдержать паузу более 2 с, затем трижды нажать и удерживать клавишу более 0,5 с с паузами между нажатиями не более 3с. Реконфигурация подтверждается четырьмя быстрыми миганиями (длительность импульсов - 0,1 с).

Для активизации системного режима контроля и для полного стирания из памяти электронного блока АБС ф. "KNORR-BREMSE" кодов пассивных ошибок необходимо при включении замка стартера в положение «I» удерживать клавишу диагностики АБС в нажатом

состоянии. Клавиша диагностики должна быть нажата в течение не менее 0,5 с и после поворота ротора замка стартера в положение «I». После этого зажигание должно оставаться включенным не менее 5 с. После стирания памяти ошибок необходимо выключить и снова включить зажигание.

Для определения кода конфигурации системы необходимо при включенном в положение «I» замке стартера дважды нажать клавишу диагностики. Длительность каждого нажатия должна быть в пределах 0,5 - 8 с., временной интервал между нажатиями - не более одной секунды. Выводимый код конфигурации аналогичен коду для АБС ф. «WABCO» (см. выше).

Для активизации системного режима контроля и для полного стирания из памяти электронного блока АБС НП РУП «ЭКРАН» кодов пассивных ошибок необходимо активизировать режим принудительной диагностики (см. выше). Затем, во время второй паузы стартового информационного блока, дважды нажать и удерживать диагностическую клавишу более 3 с. Интервал между нажатиями не должен превышать 1 с. Световой код после отпускания кнопки будет состоять из восьми импульсов длительностью 0,5 с, указывающих на активизацию режима стирания ошибок.

При необходимости, можно задействовать режим «черного ящика» - вызвать из памяти электронного блока значение замедления автомобиля при последнем торможении. Значение замедления выводится световым мигающим кодом на диагностическую лампу после активизации режима принудительной диагностики нажатием и удержанием клавиши диагностики более 3 с во время первой паузы стартового информационного импульса. Световой код вывода значения замедления будет состоять из двух импульсов длительностью 0,5 с, указывающих на активизацию режима, паузы длительностью 2,5 с и последовательности трёх импульсных блоков, где первый блок - единицы значения замедления, второй - десятые доли, третий - сотые. Количество импульсов в блоках - от одного до девяти. Ноль выводится десятью световыми импульсами.

### Световые коды состояния элементов АБС ф. "Wabco..."

Таблица 7.10.

Световой код	Неисправный элемент	Характер неисправности	Устранение
Pa Pб			
1 - 1	Все элементы системы исправны	-	-

2 - 1	Модулятор В	Обрыв или замыкание на «массу».	Проверить соединительные кабели, подсоединение к блоку и модулятору.
2 - 2	Модулятор А		Устранить повреждение.
2 - 3	Модулятор		
2 - 4	Д Модулятор С		
3 - 1	Датчик В	Большой воздушный зазор	
3 - 2	Датчик А		
3 - 3	Датчик D		
3 - 4	Датчик С		
4 - 1	Датчик В	Короткое замыкание или обрыв	Проверить датчик, подсоединение к блоку и датчику, кабель датчика на наличие обрыва или КЗ.
4 - 2	Датчик А		Устранить.
4 - 3	Датчик D		
4 - 4	Датчик С		
5 - 1	Датчик В	Нестабильность сигнала датчика	
5 - 2	Датчик А		Проверить целостность ротора
5 - 3	Датчик D		
5 - 4	Датчик С		
6 - 1	Датчик В	Дефект ротора /датчика	
6 - 2	Датчик А		
6 - 3	Датчик D		
6 - 4	Датчик С		
7 - 1	Связь с ЭБУ	Ошибка связи	Проверить проводку. Устранить неисправность. Проверить ЭБУ, заменить в случае неисправности
7 - 3	Реле вспомогательного тормоза	Короткое замыкание или обрыв	Проверить кабель, реле на наличие обрыва или КЗ. Устранить. Проверить работоспособность реле
7 - 4	Диагностическая лампа АБС	То же	Проверить кабель, реле на наличие обрыва или КЗ. Устранить. Проверить работоспособность реле

8 - 1	Питание ЭБУ	Пониженное напряжение бортовой сети	Проверить аккумуляторы и предохранители. Обеспечить напряжение 24-28В.
8 - 2	Питание ЭБУ	То же	Проверить реле напряжения автомобиля. В случае необходимости - заменить
8 - 3	ЭБУ	Внутренняя ошибка	Заменить ЭБУ
8 - 4	ЭБУ	Ошибка конфигурации	Заменить ЭБУ
8 - 5	Питание БУ	Ошибка подключения по «массе»	Проверить правильность подключения. Устранить неисправность.

### Световые коды состояния элементов АБС ф. "Knorr-Bremse»

	Мигающий код ошибки		Описание неисправностей
	Компонент	Неисправность	
-			
Система АБС	1	1	Неисправностей нет
Датчик частоты вращения колеса	N*	1	Воздушный зазор слишком большой
		2	Отсутствие сигнала датчика при торможении
		3	Плохое импульсное кольцо, подошел срок обслуживания АБС
		4	Нестабильность сигнала датчика
		5	Потеря сигнала датчика
		6	Короткое замыкание на «массу» или батарею. Обрыв провода
Модулятор тормозного давления	K*	1	Короткое замыкание катушки сброса на батарею
		2	Короткое замыкание катушки сброса на «массу»
		j	Обрыв провода питания катушки сброса
		4	Обрыв провода «массы»
		5	Короткое замыкание катушки удержания на батарею
		6	Короткое замыкание катушки удержания на «массу»
		7	Обрыв провода питания катушки удержания.



		8	Ошибка конфигурации клапана.
Контакты подключения заземления диагоналей	10	10	Замыкание диагонали 1 на батарею
		11	Замыкание диагонали 1 на «массу»
		12	Все модуляторы короткозамкнуты на «массу»
Электронный блок управления	15	1-11	ЭБУ дефектный. Внутренняя ошибка электронного блока
Электромагнитный клапан отключения моторного тормоза	17	1	Замыкание катушки на батарею. Обрыв провода
		2	Замыкание катушки на «массу»
Электропитание	16	1	Высокое напряжение в диагонали 1
		2	Низкое напряжение в диагонали 1
		л	Обрыв провода диагонали 1
		4	Обрыв провода на контакте $GND_{PCVI}$ или большая разность напряжений с $GND_{ECU}$
		9	Высокое напряжение на контакте $U_{ECU}$
		10	Низкое напряжение на контакте $U_{ECU}$
Специальные ошибки	16	5	Большое различие между размерами передних и задних шин
		10	Дефект аварийной лампы
		12	Проблема памяти параметров датчиков
		13	Перепутаны датчики переднего и заднего мостов
-			

Примечания:

1) N\*: 1 (2) - левый (правый) датчики частоты вращения колеса переднего моста;

3 (4) - левый (правый) датчики частоты вращения колеса заднего моста.

2) К\*: 1 (2) - левый (правый) модуляторы тормозного давления переднего моста;

3 (4) - левый (правый) модуляторы тормозного давления заднего ведущего моста

### Световые коды состояния элементов АБС НП РУП «ЭКРАН»

Таблица 7.12.

Световой код		Неисправный элемент (см. рис. 7.103)	Характер неисправности	Рекомендации к устранению
Р а	Р б			
2	1	Модулятор А	Обрыв или замыкание на «массу»	Проверить соединительные кабели на наличие к.з. или обрыв. При отсутствии повреждений заменить модулятор.
	2	Модулятор В		
	3	Модулятор С		
	4	Модулятор D		
3	1	Датчик А	Обрыв или короткое замыкание	Проверить датчик, кабель датчика на наличие обрыва или КЗ. Устранить. Заменить датчик.
	2	Датчик В		
	3	Датчик С		
	4	Датчик D		
4	1	Датчик А	Недостовверная величина скорости	Отрегулировать зазор между датчиком и ротором. Проверить уровень сигнала датчика при вращении колеса. Проверить целостность и качество ротора.
	2	Датчик В		
	3	Датчик С		
	4	Датчик D		
5	1	Электронный блок управления	Внутренние ошибки блока	Заменить ЭБУ
6	1	Электропитание	Пониженное напряжение бортсети	Напряжение бортсети упало ниже 18В. Проверить аккумуляторы и предохранители. Обеспечить напряжение 24 - 28В. Проверить ЭБУ. Заменить ЭБУ.
			Повышенное напряжение бортсети	Напряжение бортсети превысило 31,5В. Проверить реле напряжения автомобиля. В случае необходимости - заменить.
	3	Датчик С	-	-
	4	Датчик D	-	-

## 7.13. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

### 7.13.1. Назначение и общая характеристика электрооборудования

Электрооборудование автомобиля КАМАЗ 6560 представляет собой сложный комплекс электротехнических устройств и приборов, объединенных в автономную электрическую систему и предназначенных для обеспечения рабочих процессов автомобиля, безопасности движения и эргономических требований.

Исходя из выполняемых функций электрооборудование автомобиля КАМАЗ разделяется на следующие системы: электроснабжения, пуска и предпусковой подготовки, наружного и внутреннего освещения, световой сигнализации, контрольно-измерительных приборов, отопления, стеклоочистки и звуковой сигнализации.

#### Перечень элементов электрической принципиальной схемы

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
B2, B14	Датчик (уровня топлива) СЯМИ 407 611-114-01 (или СЯМИ 407 611-114-02) ТУ4573-002-12258598-93	2
B4, B5, B6, B13	Датчик (падения давления в 1, 2, 3, 4 тормозных контурах) ММ124Д-3810600 ТУ37.003.546-76	4
B8	Датчик давления (масла) ММ370 ТУ37.003.387-78	1
B9	Датчик (аварийного давления масла) ММ111 Д-3810600 ТУ37.003.546-76	1
B10	Датчик (указателя температуры) ТМ-100А ТУ37.003.568-77	1
B11	Датчик (сигнализатора температуры) ТМ111 ТУ37.003.569-90	1
B12	Датчик (контрольной лампы стояночного тормоза) ММ 124Д-3810600 ТУ37.003.546-76	1
B15	Датчик (сигнализатора температуры масла) ТМ111-04 ТУ37.003.569-90	1
B16	Датчик электронного спидометра	1
B17	Датчик контрольной лампы засоренности воздушного фильтра 132.3839 ТУ 370031025-80	1
B18	Датчик (включения муфты привода вентилятора) Т108 ТУ37.003.648-2001	1
E1, E25	Фара противотуманная ФГ152А ТУ37.003.751-80	2
E2, E24	Указатель поворота передний 26.3726	2

E3, E30	Указатель поворота боковой 56.3726 ТУ 4573-03205808936-98	2
E3, E30	Указатель поворота боковой УП101-В	1
E5, E26	Фара 404.3711 ТУ37.003.878-78	2
E6, E29	Фонарь проблесковый ФП-1-24 ЭЛЕКТ.676643.001ТУ	2
E7, E20	Фонарь задний ФП133АБ ТУ37.003.675-82	2
E8	Фара (для освещения сцепного устройства) 781.3711 ТУ4573-024-05808936-95	1
E9, E16	Фонарь габаритный 26.3712-10	2
E10	Фонарь заднего хода ФП135-Г	1
E10	Фара заднего хода 2112.3711 ТУ37.003.675-82	1
E11	Фонарь задний противотуманный 2462.3716 ТУ37.003.1104-82	1
E12	Фара-прожектор 171.3711 ТУ37.003.517-81	1
E13	Фонарь автопоезда УП101-В	3
E14, E15	Плафон кабины П1.3714010 ЯАЕВ.676172.001 ТУ	2
E18	Плафон вещевого ящика Г1К142Б ТУ37.003.449-79	1
E19	Плафон спального места ПК142Б ТУ37.003.449-79	1
E21, E22	Свеча факельная штифтовая 1102.3740 ТУ37.003.741-80	2
E27	Лампа подкапотная ПД308-Б-0 ТУ37.003.187-80	1
E31, E33	Фонарь передний ПФ133-АБ ТУ37.003.675-82	2
E34, E35	Фонарь освещения номерного знака ФП131 -АБ	2
E34, E35	Фонарь освещения номерного знака ФП134-Б ТУ37.003.675-82	2
E38, E39,  E40, E41,  E42, E43,  E44, E45	Фонарь боковой габаритный 431.3731-01	8
E48, E49	Фонарь контурный задний 381.3731	2
E55	Термореле осушителя	1
F1	Блок предохранителей 111.3722 ТУ37.003.754-76	1
F1	Блок предохранителей БПР-2М (40А+60А)	1
F2, F3	Блок предохранителей ПР112 ТУ37.003.775-76	2
F2	Блок предохранителей БПР-13-05 Ф54.811.000ТУ	1

F3	Блок предохранителей БПР-13-04 Ф54.811.000ТУ	1
F4	Блок предохранителей БПР-13-06 Ф54.811.000ТУ	1
F5	Блок предохранителей БПР4.04	1
G1	Генератор 3122.3771 ТУ37-303.155-98	1
G1	Генератор 3142.3771 ТУ37-303.155-98	1
G2, G3	Батарея 6СТ-190А ТУ 16-727-294-83	2
H1	Блок контрольных ламп (тормозной системы) 2312.3803-23 ТУ37.003.1109-82	1
H2	Реле - сигнализатор 733.3747-10 ТУ37.003.709-80	1
H3	Блок контрольных ламп 2312.3803010-24 ТУ37.003.1 109-82	1
H4, H47, H49	Лампа контрольная включения блокировки межосевого дифференциала 2212.3803-14 ТУ37.003.1109-82	3
H4	Лампа контрольная включения блокировки моста 2212.3803-46 ТУ37.003.1109-82	1
H6	Лампа контрольная включения понижающей передачи 2212.3803-46 ТУ37.003.1 109-82	1
H7	Лампа контрольная включения КОМ 2212.3803-15 ТУ37.003.1109-82	2
H9	Сигнал звуковой С313/С314 ТУ37.003.688-75	1
H9	Комплект сигналов С306/С307Д-01 ТУ37.003.533-79	1
H14	Лампа контрольная включения дальнего света фар 2212.3803-28 ТУ37.003.1109-82	1
H16	Лампа контрольная включения ЭФУ 2212.3803-46 ТУ37.003.1109-82	1
H17	Лампа контрольная засоренности воздушного фильтра 2212.3803-20 ТУ37.003.1109-82	1
H18	Лампа контрольная включения демультипликатора 2212.3803-35 ТУ37.003.1109-82	1
H19	Лампа контрольная включения понижающей передачи (раздатки) 2212.3803-46 ТУ37.003.1 109-82	1
H29, H45	Лампа контрольная включения блокировки межколесного дифференциала 2212.3803-13 ТУ37.003.1109-82	2
H30	Лампа контрольная включения указателя поворотов тягача 2212.3803-07 ТУ37.003.1109-82	1
H31	Лампа контрольная включения указателя поворотов прицепа 2212.3803-08 ТУ37.003.1109-82	1
H32	Лампа контрольная включения привода вентилятора 2212.3803-	1

	34 ТУ37.003.1109-82	
Н33	Сигнал заднего хода автомобиля СЗХА СБИТ 453654.001 ТУ	1
Н40	Лампа контрольная включения стояночной тормозной системы 2212.3803-05 ТУ37.003.1109-82	1
Н41	Лампа контрольная падения давления воздуха в контуре передних тормозов (1 торм.контур) 2212.3803-01 ТУ37.003.1109-82	1
Н42	Лампа контрольная падения давления воздуха в контуре задних тормозов (2 торм. контур) 2212.3803-02 ТУ37.003.1109-82	1
Н43	Лампа контрольная падения давления воздуха в контуре стояночного тормоза (3 торм. контур) 2212.3803-01 ТУ37.003.1109-82	1
Н44	Лампа контрольная падения давления воздуха в контуре аварийного растормаживания (4 торм. контур) 2212.3803-04 ТУ37.003.1109-82	1
Н46	Лампа контрольная гидрозапора кабины 2212.3803-86 ТУ37.003.1109-82	1
Н48	Лампа контрольная сигнализации температуры масла в двигателе 2212.3803-87 ТУ37.003.1109-82	1
К1	Реле стартера 738.3747-20 ТУ37-309.023-97	1
К2	Прерыватель контрольной лампы ручного тормоза РС493 ТУ37.003.588-77, ТУ37.003.1010-80	1
К3	Реле выключателя массы 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К4	Реле звуковых сигналов 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К5	Реле сигналов торможения 901.3747 ТУ37.003.141 8-94	1
К7	Реле противотуманных фар 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К8	Термореле электрофакельного устройства 1202.3741 ТУ37.003.711-79	1
К9	Реле ближнего света 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К10	Реле дальнего света 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К12	Реле включения ЭФУ 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К13	Реле останова двигателя 901.3747-20 ТУ37-309.023-97	1
К14	Реле заднего противотуманного фонаря 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К16	Реле отключения обмотки возбуждения генератора 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
К17	Выключатель (аккумуляторной батареи) 1400.3737 ТУ37.003.574-74	1
К18	Реле стеклоочистителя 3502.3777 ТУ37.104.222-2001	1

K23	Реле включения привода вентилятора 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
K24	Реле отключения привода вентилятора 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
K26	Реле габаритных огней 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
K27	Реле фонаря заднего хода 901.3747 ТУ37.003.1418-94	1
K36	Реле "+" АКБ 901.3747 ТУ 37.003.1418-94	1
M1	Стартер СТ142-10 ТУ37.003.1375-88	1
M2	Стеклоомыватель 13.5208 ТУ37.459.319-2004	1
M3, M4	Электродвигатель отопителя МЭ250 ТУ37.003.789-76	2
M5	Стеклоочиститель 271.5205	1
M14, M15	Электропривод корректора фар ЭПК02-05-D184	2
P1	Тахометр 2511.3813 ТУ37.003.1251-85	1
P1	Тахометр 3631.3 813 ТУ37.003.1251-85	1
P1	Тахометр 56.3813У2 ТУ4573-093-24322961-2005	1
P2	Спидометр электронный 1323.020100000123	1
P2	Спидометр электронный ПА 8090 ТУРБ30012587.208-2004	1
P2	Спидометр электронный 81.3802010 ТУ37.453.180-2005	1
P2	Спидометр электронный 83.3802 ТУ4573-092-24322961-2005	1
P2	Тахограф 1318.2700000025.23	1
P3	Указатель давления 1911.3830	1
P4	Комбинация приборов 281.3801 ТУ37.003.670-75	1
R1	Выключатель света щитка приборов с реостатом ВК416-Б-01 ТУ37.003.1174-83	1
S1	Выключатель света заднего хода ВК403Б ТУ37.003.188-76	1
S2, S3	Выключатель к.л. блокировки межколесного дифференциала ВК403БТУ37.003.188-76	2
S4, S36	Выключатель к.л. блокировки межосевого дифференциала ВК403БТУ37.003.188-76	2
S5	Выключатель сигналов торможения 15.3720 ТУ37.003.1159-83	1
S6	Кнопка дистанционного выключателя массы 11.3704-01 ТУ37.003.710-80	1
S7	Центральный переключатель света 581.3710-10 ТУ37.003.1211-86	1
S9	Выключатель противотуманных фар 3842.3710-02.03 ТУ37.003.1222-82	1
S10,	Выключатель плафонов 3842.3710-02.09 ТУ37.003.1222-82	2

S31		
S11	Выключатель заднего противотуманного фонаря 3842.3710-02.04 ТУ37.003.1222-82	1
S12	Выключатель фонарей автопоезда 3812.3710-02.38 ТУ37.003.1222-82	1
S13	Выключатель к.л. понижающей передачи ВК403Б ТУ37.003.188-76	1
S14	Выключатель аварийной световой сигнализации 32.3710 ТУ37.003.1106-82	1
S15	Кнопка включения свечей электрофакельного устройства 11.3704-01 ТУ37.003.710-80	1
S17	Выключатель блокировки межколесного дифференциала) ВК343-01.14 ТУ37.003.701-75	1
S20, S22	Переключатель света комбинированный 89.3709 ТУ37-301.012-96	1
S21	Выключатель приборов и стартера с противоугонным устройством 1902.3704 ТУ37-301.010-93	1
S23	Переключатель электродвигателей отопителя П147-04.11 ТУ37.003.701-75	1
S25	Выключатель стабилизатора напряжения 26.3710-23.17 ТУ37.003.743-76	1
S26	Переключатель топливных баков П147-02.13 ТУ37.003.701-75	1
S28	Выключатель вентилятора ВК343-01.12 ТУ37.003.701-75	1
S51	Выключатель привода вентилятора П147-06.17 ТУ37.003.701-75	1
S64	Переключатель фильтра нагревателя топлива П147-05.55 ТУ7.003.701-75	1
S64	Выключатель маяков 26.3710-23.53 ТУ37.003.743-76	1
S74, S75	Выключатель плафона дверной ВК-407-01 ТУ37.003.477-76	2
V1, V6	Диод с защитным корпусом 3403.3747 ТУ37.003.953-79	2
V3	Прерыватель указателей поворота РС951А ТУ37.453.056-82 ТУ37.003.990-80	1
V8	Выключатель управления корректором фар	1
V12, V13	Диод с защитным корпусом 3403.3747 ТУ37.003.953-79	2
V19	Реле стартера электронное 8502.3777 ТУ4573-007-59318300-2005	1
V22,	Диод с защитным корпусом 3403.3747 ТУ37.003.953-79	5



V23, V24, V25, V26		
X1	Разъем одноконтактный	1
X7	Разъем одноконтактный	1
X9	Разъем одноконтактный	1
X10	Разъем тридцатишестиконтактный	1
X11	Разъем тридцатишестиконтактный	1
X12	Разъем тридцатишестиконтактный	1
X15	Разъем одноконтактный	1
X16	Разъем одноконтактный	1
X19	Разъем одноконтактный	1
X28	Разъем одноконтактный	1
X30	Разъем тридцатишестиконтактный	1
X31	Розетка штепсельная (переносной лампы) 47К ТУ 16-526.359-74	1
X32	Розетка прицепа ПС326-3723100 ТУ37.003.1359-88	1
X34	Розетка штепсельная командира 47К ТУ 16-526.359-74	1
X35	Розетка (внешнего запуска) Г1С315-3723100 ТУ37.003.229-79	1
X40	Розетка прицепа ПС325-3723100 ТУ37.003.1359-88	1
X41	Разъем двухконтактный	1
X60	Разъем одноконтактный	1
X61	Разъем одноконтактный	1
X62	Разъем одноконтактный	1
X63	Разъем четырехконтактный	1
X64	Разъем одноконтактный	1
X65	Разъем одноконтактный	1
X70, X71, X75	Разъем одноконтактный	3
X77, X78	Разъем двухконтактный	2
X86	Разъем двухконтактный	1

X97	Разъем двухконтактный	1
X98	Разъем одноконтактный	1
X107	Разъем одноконтактный	1
X108	Разъем одноконтактный	1
X109	Разъем одноконтактный	1
X110	Разъем одноконтактный	1
X111	Разъем одноконтактный	1
X112	Разъем одноконтактный	1
X113	Разъем одноконтактный	1
X115	Разъем одноконтактный	1
X116	Разъем одноконтактный	1
X117	Разъем одноконтактный	1
X118	Разъем двухконтактный	1
X119	Разъем одноконтактный	1
X120	Разъем одноконтактный	1
X121	Разъем одноконтактный	1
X122	Разъем одноконтактный	1
X123	Разъем шестнадцатиконтактный	1
X124	Разъем двухконтактный	1
X125	Разъем одноконтактный	1
X127	Разъем двухконтактный	1
Y1	Клапан электромагнитный межколесного дифференциала КЭБ420 ТУ1-554-0036-93	1
Y2	Клапан топливный электромагнитный 1102.3741 ТУ37.003.740-79	1
Y3	Клапан электромагнитный коробки отбора мощности КЭБ420 ТУ 1-554-0036-93	1
Y4	Клапан электромагнитный коробки отбора мощности КЭБ420 ТУ 1-554-0036-93	1
YС1	Муфта привода вентилятора 5297-131 8540	1
Z2	Радиоприемник	1
Z3	Преобразователь напряжения ПН 24/12-120 ФМИП.436.437.002ТУ	1

### 7.13.2. Система электроснабжения

Система электроснабжения предназначена для обеспечения потребителей электрической энергией заданного уровня напряжения.

Следовательно, от исправности системы электроснабжения зависит работоспособность всех остальных систем автомобиля и как итог - работоспособность самого автомобиля Камаз 6560. Основными элементами системы электроснабжения являются (рис. 7.106):

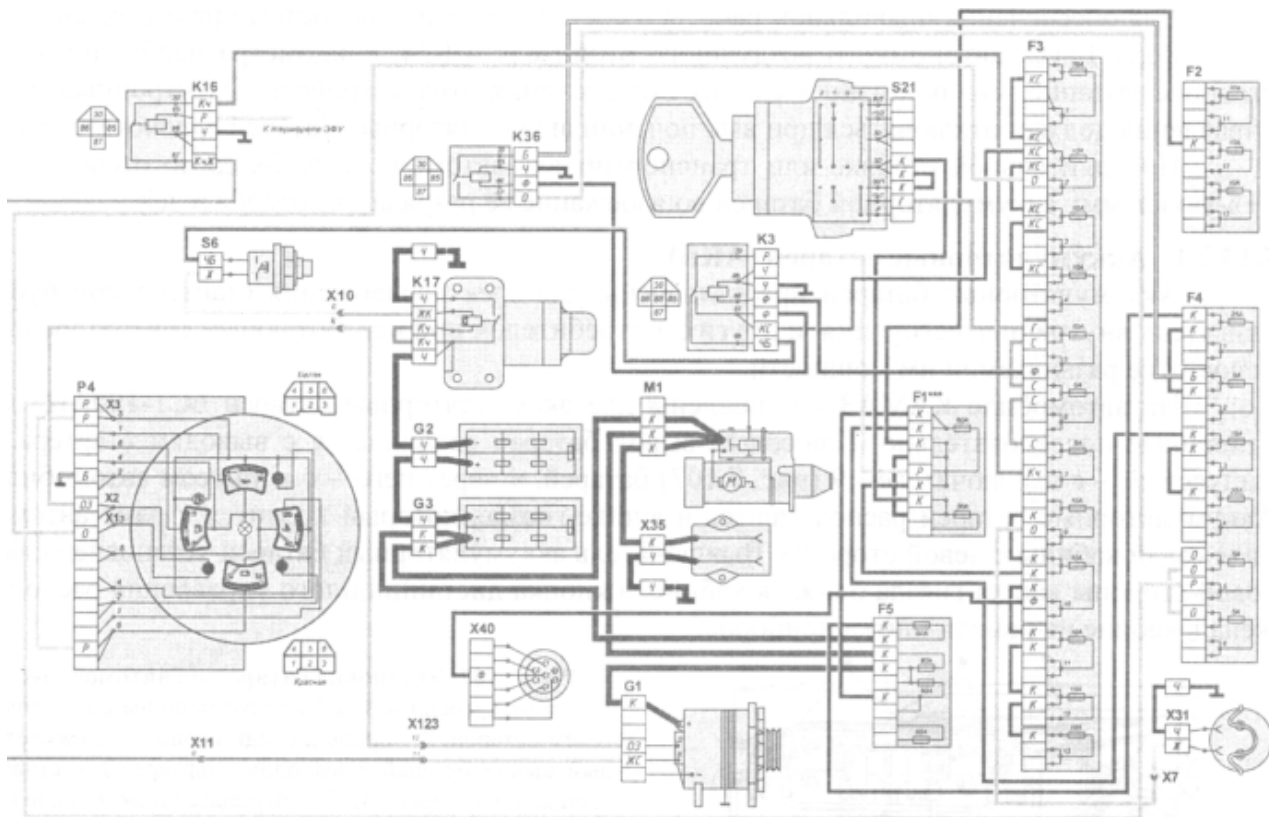


Рис. 7.106. Система электроснабжения

- две аккумуляторные батареи 6СТ-190АП (G2, G3);
- генераторная установка 3122.3771 G1.

Совместно с ними работают:

- выключатель аккумуляторных батарей («массы») 1400.3747 K17;
- кнопка выключателя аккумуляторных батарей («массы») 11.3704-01 S6;
- реле выключателя аккумуляторных батарей («массы») 901.3747 K3;
- вольтметр, расположенный в комбинации приборов P4;
- контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи, расположенная слева от вольтметра;
- реле отключения обмотки возбуждения генератора 901.3747 K16;
- выключатель приборов и стартера 1902.3704 S21;

- предохранитель плавкий 111.3722 на величину тока 60 А блока предохранителей F1.

При неработающем двигателе аккумуляторные батареи являются источником электроэнергии для всех систем и приборов электрооборудования, в это время они разряжаются. При разрядке аккумуляторных батарей происходит превращение химической энергии в электрическую.

При работающем двигателе источником электроэнергии для всех потребителей является генератор. Когда напряжение генератора больше ЭДС аккумуляторных батарей, ток от генератора поступает на все включенные приемники и на батареи, осуществляя их заряд. При заряде аккумуляторных батарей электрическая энергия генератора превращается в химическую. В каждом случае вольтметр показывает напряжение в бортовой сети, его стрелка находится в красной зоне при разряде аккумуляторных батарей и в зеленой зоне - при заряде.

При работающем двигателе также возможен режим, когда напряжения, вырабатываемого генератором недостаточно для обеспечения всех включенных потребителей электроэнергии, в этом случае часть мощности на потребители идет от аккумуляторных батарей, т. е. батареи разряжаются.

Для обеспечения правильной работы в составе автомобиля систем предпускового подогревателя 14ТС, автономного воздушного отопителя 4Д-24, спидометра необходимо постоянное питание, что показано в схемах подключения этих устройств. Электронный блок управления должен отключаться при выключении аккумуляторных батарей выключателем.

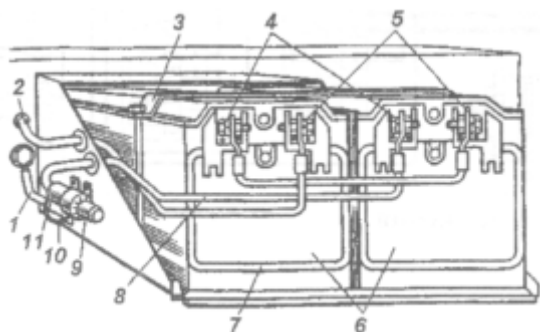
При длительной стоянке или транспортировке автомобиля необходимо отсоединять «+»-ую клемму аккумуляторной батареи во избежание её разряда от потребителей.

#### **7.13.2.1. Аккумуляторные батареи (АКБ)**

Аккумуляторные батареи предназначены для электроснабжения стартера при пуске двигателя внутреннего сгорания и других потребителей при неработающем генераторе или недостатке развиваемой им мощности.

На автомобиле КАМАЗ 6560 установлены две аккумуляторные батареи 6СТ-190АП, соединенные последовательно. Плюсовой вывод батареи соединяется с выводом стартера, а минусовый - с выключателем 9 (рис. 7.107) батарей, а через него - с корпусом автомобиля. Аккумуляторные батареи располагаются в ящике-гнезде, который крепится к раме автомобиля сзади кабины с левой стороны. Выключатель

аккумуляторных батарей установлен с боковой стороны ящика-гнезда ближе к кабине, а кнопка дистанционного управления расположена в кабине на панели щитка приборной панели.



**Рис. 7.107. Установка батарей на автомобиле:** 1 - провод, соединяющий корпус машины с выключателем батарей; 2 - провод, соединяющий положительный вывод батарей с выводом стартера; 3 - стяжка крепления батарей; 4, 5 - отрицательные и положительные выводы батарей; 6 - аккумуляторные батареи 6СТ-190АП; 7 - ручка для переноса батарей; 8 - провод, соединяющий минусовый вывод с выключателем батарей; 9 - выключатель батарей; 10, 11 - провода реле выключателя батарей.

Условное наименование батареи включает в себя тип батареи и дополнительные буквенные обозначения.

На автомобилях КАМАЗ установлены батареи типа 6СТ-190, где:

6 - количество последовательно соединенных аккумуляторов, характеризующее номинальное напряжение батареи (12 В);

СТ - назначение - стартерная;

190 - номинальная емкость при 20-часовом режиме разряда (в А-ч).

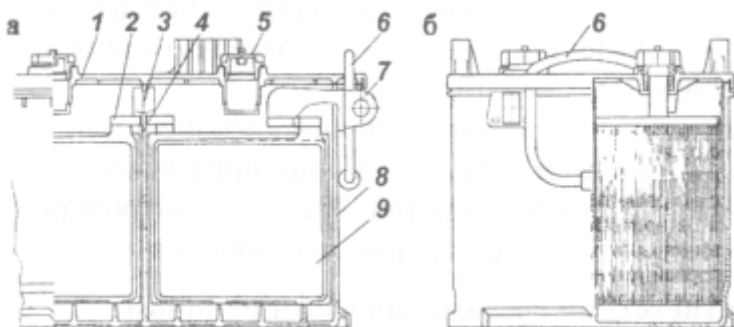
Дополнительные буквенные обозначения:

А - батарея в моноблоке из пластмассы с общей крышкой;

П - сепаратор-конверт из полиэтилена.

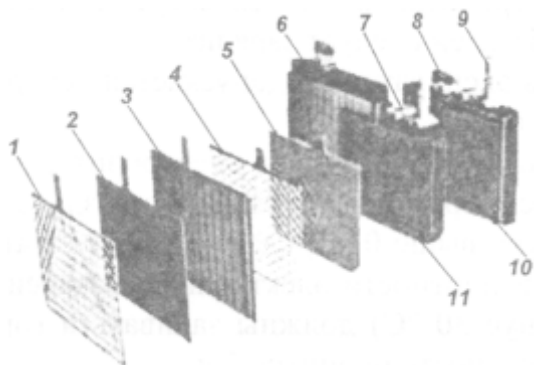
Стартерная аккумуляторная батарея 6СТ-190АП состоит из шести аккумуляторов, соединенных между собой последовательно, расположенных в отдельных ячейках моноблока (рис. 7.108).

В каждой ячейке моноблока находится блок электродов 10 (рис. 7.109), который состоит из чередующихся отрицательных 2 и положительных 5 электродов, разделенных сепараторами 3. Электроды одинаковой полярности собираются в полублоки 6, 11 при помощи межэлементных соединений 7, 8, состоящих из полюсного мостика 2 (см. рис. 7.108) и борна 3.



**Рис. 7.108. Аккумуляторная батарея 6СТ-190:** а - продольный разрез; б - поперечный разрез; 1 - крышка; 2 - полюсный мостик; 3 - борн; 4 - перегородка моноблока; 5 - пробка; 6 - ручка для переноски; 7 - полюсный вывод; 8 - моноблок; 9 - блок электродов

Электрод каждой полярности состоит из токоотвода 1 (см. рис. 7.109) решетчатой конструкции и активной массы, нанесенной на него. Токоотвод отливается из свинцовосурьмянистого сплава, содержащего 92 - 94 % свинца и 6 - 8 % сурьмы. Сурьма добавляется для увеличения жесткости и уменьшения коррозии решетки. Токоотвод 1, 4 аккумулятора выполняет двойную функцию. Он является не только проводником первого рода, по которому генерируемая активной массой электрическая энергия передается во внешнюю электрическую цепь, но и служит конструкционным элементом, обеспечивающим механическое удержание активной массы и возможность параллельного соединения электродов между собой в полублоки при помощи ушек.



**Рис. 7.109. Устройство аккумулятора:** 1 - отрицательный токоотвод; 2 - отрицательный электрод; 3 - отрицательный электрод в конвертесепараторе; 4 - положительный токоотвод; 5 - положительный электрод; 6 - полублок отрицательных электродов; 7 - межэлементное соединение полублока положительных электродов; 8 - межэлементное соединение полублока отрицательных электродов; 9 - выводной борн, к которому приваривается полюсный вывод; 10 - блок электродов в сборе; 11 - полублок положительных электродов

### ***Приведение новых аккумуляторных батарей в рабочее состояние***

На автомобиле Камаз 6560 могут быть установлены аккумуляторные батареи, залитые электролитом и готовые к использованию. По особому требованию заказчика могут быть установлены сухозаряженные аккумуляторные батареи (не залитые электролитом), которые способны сохранять первоначально сообщенный им заряд в течение 1 года с момента изготовления.

Для приведения сухозаряженных батарей в рабочее состояние необходимо: приготовить электролит требуемой плотности, подготовить аккумуляторную батарею к заливке электролитом, залить электролит в аккумуляторы, пропитать им электроды и сепараторы, при необходимости зарядить батарею.

Для приготовления электролита следует применять только аккумуляторную серную кислоту и дистиллированную воду. Вливать можно только кислоту в воду небольшой струйкой при непрерывном перемешивании стеклянной палочкой, так как реакция сопровождается большим выделением теплоты. Сосуд для приготовления электролита может быть фарфоровым, эбонитовым или из кислотостойкой пластмассы.

Для удобства пользования аккумуляторную серную кислоту плотностью 1,83 г/см<sup>3</sup> разводят в воде до 1,4 г/см<sup>3</sup>. В дальнейшем плотность понижают до требуемого значения в соответствии с климатическим районом, в котором эксплуатируются аккумуляторные батареи (табл. 7.13). Плотность электролита измеряют аккумуляторным ареометром. Для районов с умеренным климатом допускается заливать батареи электролитом с температурой не ниже 15 °С и не выше 25 °С, в жарких и теплых влажных зонах - не выше 35 °С.

Перед заливкой электролита в аккумуляторную батарею необходимо: очистить батарею от пыли, а болты полюсных выводов - от смазочного материала; вывернуть пробки и срезать выступы на них; прочистить вентиляционные отверстия в пробках.

Для заливки электролита следует применять фарфоровую, полиэтиленовую или эбонитовую кружку и воронку. Заливать следует тонкой струей до тех пор, пока поверхность электролита не коснется нижнего края тубуса заливного отверстия. Уровень контролируют визуально - электролит должен касаться нижнего края тубуса заливного отверстия.

### Плотность электролита в соответствии с климатическим районом

Таблица 7.13.

Макроклиматический район	Климатический район (ГОСТ 16350-80), средняя месячная температура воздуха в январе, °С	Плотность приведенная к 25 °С, г/см <sup>3</sup>	
		заливаемого	заряженной батареи
Холодный	Очень холодный (от -50 до -30 °С)	1,28	1,30
	Холодный (от -30 до -15 °С)	1,26	1,28
Умеренный	Умеренный (от -15 до -3 °С)	1,24	1,26
	Теплый влажный (от 0 до 4 °С)	1,20	1,22
	Жаркий сухой (от -15 до 4 °С)	1,22	1,24

После заливки электролитом не ранее чем через 20 мин и не позже чем через 2 ч производят контроль плотности электролита. Если плотность электролита понизится не более чем на 0,03 г/см<sup>3</sup> против плотности заливаемого электролита, то батареи могут быть сданы в эксплуатацию. При большем понижении плотности батареи следует зарядить.

При необходимости срочного ввода батарей в эксплуатацию допускается ускоренное приведение сухозаряженных батарей в рабочее состояние.

Плотность, приведенная к 25 °С заливаемого в аккумуляторы электролита, должна быть (1,28 ± 0,01) г/см<sup>3</sup>. Батареи, хранившиеся при температуре окружающего воздуха выше 0 °С или имеющие на момент приведения температуру выше 0 °С, сдаются в эксплуатацию после 20-минутной пропитки без проверки конечной плотности электролита. Батареи, хранившиеся при отрицательных температурах (до минус 30 °С) должны заливаться горячим электролитом с температурой (40 ± 2) °С, продолжительность пропитки 1 ч.

При первой возможности батареи, приведенные в рабочее состояние ускоренным способом, должны быть полностью заряжены, а плотность и уровень электролита откорректированы.

### Заряд АКБ



Аккумуляторные батареи заряжают постоянным (выпрямленным) током на зарядных станциях, размещенных в специально оборудованных помещениях пунктов технического обслуживания.

Аккумуляторные батареи заряжают при приведении их в рабочее состояние, при проведении контрольно-тренировочного цикла (КТЦ), а также периодически в процессе эксплуатации и при разрядах их ниже допустимых пределов. Процесс заряда дает возможность контролировать и улучшать техническое состояние, как отдельных аккумуляторов, так и батарей в целом.

Аккумуляторные батареи, поступающие на зарядную станцию, предварительно очищаются от пыли и грязи, а их полюсные выводы - от окислов.

Подготовка к заряду на зарядной станции проводится в следующей последовательности:

- наружным осмотром определяется состояние моноблока, крышки аккумуляторной батареи и полюсных выводов;

- измеряется плотность электролита во всех аккумуляторах каждой батареи. В аккумуляторах, где уровень недостаточен для набора электролита в ареометр, плотность электролита определяется в процессе заряда батарей;

- проверяется уровень электролита в каждом аккумуляторе и доводится до эксплуатационной нормы доливкой дистиллированной воды (но не электролита!).

На зарядных станциях аккумуляторные батареи, приводимые в рабочее состояние, а также снятые с машин, заряжаются, как правило, при постоянной величине зарядного тока.

При данном способе величина зарядного тока в течение всего времени заряда поддерживается неизменной. Это достигается изменением сопротивления реостата, включенного последовательно с батареей, изменением напряжения источника тока или применением автоматических регуляторов тока.

В качестве источников тока используются генераторы постоянного тока, преобразователи или выпрямительные устройства. Для достижения 100 % заряда аккумуляторной батареи требуется напряжение зарядного устройства не менее 2,7 В на каждый заряжаемый аккумулятор.

Положительный полюсный вывод батареи подсоединяют к положительному полюсу источника зарядного тока, а отрицательный - к отрицательному.

Величина зарядного тока устанавливается равной 10 % от номинальной емкости батареи, т. е. 19 А для батареи типа 6СТ-190.

Во время заряда плотность электролита в аккумуляторах постепенно повышается и только к концу заряда принимает постоянное значение. Напряжение на аккумуляторах медленно возрастает до 2,4 В, при котором начинается разложение воды и заметное на глаз газо-выделение. Газ выделяется на поверхности электролита в виде пузырьков. Напряжение аккумуляторов к концу заряда достигает величины 2,6-2,65 В, после чего более не возрастает. Газовыделение становится при этом обильным, создающим впечатление «кипения».

Заряд батарей во всех случаях надо проводить до тех пор, пока напряжение на аккумуляторах и плотность электролита не будут постоянными в течение 1 ч при одновременном обильном газовыделении («кипении») во всех аккумуляторах батареи.

Температура электролита во время заряда батарей возрастает, поэтому необходимо контролировать ее величину, особенно к концу заряда. Температура электролита при заряде не должна превышать 45 °С. В случае если температура окажется выше 45 °С, следует уменьшить наполовину зарядный ток или прервать заряд на время, необходимое для остывания электролита до 30-35 °С.

Измерение напряжения аккумуляторов, плотности и температуры электролита в процессе заряда следует проводить в начале заряда - через каждые 2-3 ч, а в конце заряда - через каждый час. Если к концу заряда будут обнаружены отстающие аккумуляторы, плотность электролита и напряжение которых ниже, чем у других аккумуляторов, то во избежание ненужного перезаряда всей батареи, а также излишней траты электроэнергии следует заряжать их отдельно. Для этого к перемычкам отстающего аккумулятора с помощью зажимов необходимо присоединить провода от зарядного агрегата и продолжить заряд при той же величине зарядного тока. Заряд продолжается до появления всех признаков его окончания. После этого доводят плотность электролита в отстающем аккумуляторе до необходимой величины.

В конце заряда плотность электролита, приведенная к 25 °С, должна быть в пределах нормы, указанной в табл. 7.13. Если конечная плотность электролита отличается от нормы или разность плотностей в аккумуляторах одной батареи составляет более 0,01 г/см<sup>3</sup>, необходимо произвести корректировку плотности электролита доливкой дистиллированной воды в случаях, когда плотность выше нормы, или

доливкой раствора серной кислоты плотностью  $1,40 \text{ г/см}^3$ , когда она ниже нормы. Перед доливкой часть электролита из аккумулятора отбирают с помощью груши. Доводку плотности нужно проводить только в конце заряда, когда плотность электролита больше не возрастает, а за счет «кипения» обеспечивается быстрое и полное перемешивание.

Корректировка плотности электролита улучшает работоспособность батареи и дает возможность правильно определить степень заряженности батареи в эксплуатации по плотности электролита. Корректировку необходимо проводить особо тщательно. Если за один прием довести плотность электролита до нормы не удастся, корректировку следует повторить.

Операции по корректировке плотности рекомендуется проводить в такой последовательности:

- в конце заряда измерить и записать температуру электролита в среднем аккумуляторе батареи;
- измерить поочередно плотность электролита в каждом аккумуляторе, найти температурную поправку и определить характер корректировки (понижение или повышение плотности) и ее величину;
- не прекращая заряда батареи, из аккумуляторов отобрать часть электролита и долить в них дистиллированную воду или раствор кислоты плотностью  $1,40 \text{ г/см}^3$ ;
- продолжить заряд батареи в течение 30-40 мин, после чего снова измерить плотность электролита в аккумуляторах, где проводилась корректировка, и, если плотность электролита, приведенная к температуре  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , будет отличаться от нормы, корректировку повторить.

Эксплуатационный уровень электролита над верхней кромкой электродов устанавливается после окончания корректировки плотности и выключения батарей с заряда. Время выдержки батарей в бездействии до установки уровня должно быть 30 мин. При уровне электролита ниже нормы в аккумулятор нужно добавить электролит такой же плотности, при уровне электролита выше нормы избыток электролита отобрать с помощью груши.

### ***Правила пользования***

Обращаться с батареями необходимо осторожно, не допускать механических ударов и вибраций, так как корпус и активная масса батареи имеют невысокую механическую прочность. Из-за большой массы батареи необходима особая осторожность при ее переноске,

снятии с машины и установке на машину. Перед снятием батарей и перед установкой их на машину выключатель батарей необходимо выключать. Подготавливать двигатель к пуску и пользоваться стартером необходимо в строгом соответствии с инструкцией по эксплуатации машины.

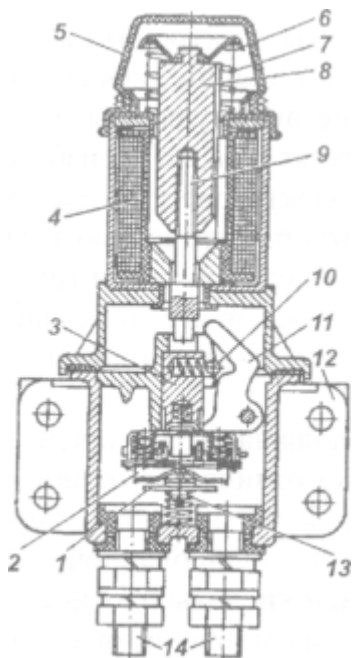


Рис. 7.110. Выключатель «массы» 1400.3737

#### 7.13.2.2. Выключатель аккумуляторных батарей («массы»)

Выключатель (рис. 7.110) предназначен для отключения аккумуляторных батарей от корпуса автомобиля при длительной стоянке, снятии и установке аппаратов и приборов электрооборудования.

Выключатель имеет следующее устройство. В корпусе 12 в пластмассовых втулках установлены зажимы 14, к которым крепятся провода от аккумуляторной батареи и корпуса автомобиля. К корпусу тремя винтами крепится электромагнит 4. Обмотка электромагнита с помощью кнопки, расположенной в кабине водителя, подключается к аккумуляторной батарее. В сердечник 8 ввернут толкатель 9, который упирается в шток 3 запорного устройства. Изменением длины толкателя регулируют четкое срабатывание запорного устройства. На штоке 3 закреплены подпружиненные контактные пластины 1 и 2. Шариковый фиксатор 10 и собачка 11 служат для удержания контактов в замкнутом положении. Кнопка 6, закрытая резиновым чехлом 5, служит для механического управления выключателем.

Работает выключатель аккумуляторных батарей следующим образом. При подключении обмотки электромагнита 4 к батарее сердечник 8, преодолевая усилие возвратной пружины 7, втягивается внутрь

электромагнитом и толкателем 9 перемещает шток 3. Контактная пластина 1, а затем и 2 соединяют зажимы 14 между собой. Шариковый фиксатор 10 входит в углубление собачки 11, что обеспечивает удержание контактов в замкнутом состоянии. Когда водитель отпускает кнопку, то под действием возвратной пружины 7 сердечник и толкатель возвращаются в исходное положение. Для отключения батареи водителю необходимо вновь нажать кнопку дистанционного управления выключателем аккумуляторных батарей. При этом сердечник вытягивается и толкателем нажимает на верхний рычаг собачки 11. Шариковый фиксатор 10 освобождается, и под действием двух пружин 13 контактные пластины 1 и 2 размыкают цепь батареи. Применение контактной пластины 1 значительно уменьшает эрозию основных контактных пластин 2.

Для недопущения отключения аккумуляторных батарей от корпуса автомобиля Камаз 6560 при работающем двигателе с помощью дистанционного выключателя "массы", на автомобилях существует блокировка выключателя массы. Работает она следующим образом: после поворота ключа выключателя приборов и стартера (ВПС) в первое положение электрический ток от клеммы "КЗ" ВПС через предохранитель на 10 А блока F3 поступает на обмотку реле КЗ, что приводит к размыканию контактов реле между его выводами "30" и "88", а следовательно, к невозможности подключения обмотки электромагнита выключателя "массы" К17 к аккумуляторным батареям.

### 7.13.2.3. Генераторная установка

Генераторная установка предназначена для питания всех потребителей автомобиля 6560 электрической энергией при работающем двигателе и для поддержания напряжения в бортовой сети автомобиля в пределах  $(28,4 \pm 0,6)$  В.

Генераторная установка представляет собой генератор модели 3122.3771 со встроенным регулятором напряжения (по типу Я120М12И).

Генераторная установка расположена в верхней передней части двигателя и прикреплена двумя лапами к кронштейну, а третьей к натяжной планке и приводится во вращение поликлиновым ремнем.

#### *Техническая характеристика генераторной установки*

Номинальное напряжение, В 28.

Ток нагрузки максимальный, А 80.

Частота вращения ротора, при которой напряжение генератора достигает величины 26 В:

- при токе нагрузки, равном 10 А - не более 1300 мин<sup>-1</sup>;
- при токе нагрузки, равном 30 А - не более 1550 мин<sup>-1</sup>;
- при токе нагрузки, равном 60 А - не более 2200 мин<sup>-1</sup>.

Ток нагрузки при напряжении 26 В и частоте вращения ротора 3500 мин<sup>-1</sup>, не менее 75 А. При этом напряжение на выводе "W" должно быть не менее 17 В, напряжение на выводе "+D" должно быть не менее чем на выводе "+".

Регулируемое напряжение при температуре окружающей среды (25 ± 10) °С, частоте вращения ротора 5000 мин<sup>-1</sup> и токе нагрузки 27 А с подключенной аккумуляторной батареей со степенью заряженности не ниже 75 % или с подключенной нагрузкой, эквивалентной аккумуляторной батарее по фильтрующим свойствам, должно быть (28,4 ± 0,6) В.

**Генераторная установка** представляет собой трехфазную двенадцатиполюсную синхронную электрическую машину со встроенным выпрямительным блоком, помехоподавляющим конденсатором, щеткодержателем с регулятором напряжения и системой с протяжной вентиляцией.

На генераторной установке имеются следующие выводы:

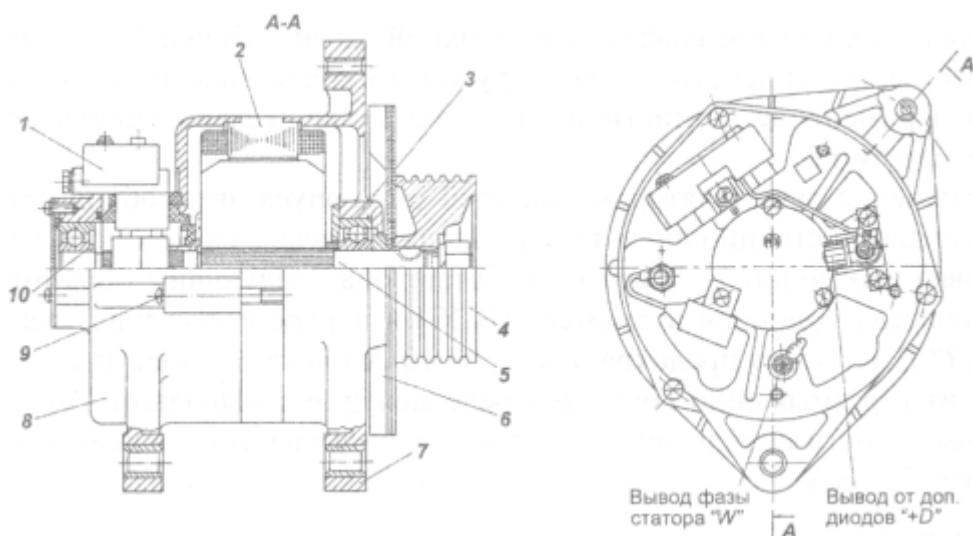
"+" - для соединения с аккумуляторной батареей и нагрузкой;

"Ш" или "В" - для соединения с выключателем стартера и приборов;

"W" или "~" - вывод фазы для соединения с тахометром и реле блокировки стартера;

"+D" или "Д" - вывод от дополнительных диодов для соединения с контрольной лампой.

Генераторная установка (рис. 7.111) состоит из статора 2, ротора 5, крышки со стороны контактных колец 8 с выпрямительным блоком и щеткодержателем с регулятором напряжения 1, крышки со стороны привода 7, шкива 4, вентилятора 6.



**Рис. 7.111. Генераторная установка:** 1 - щеткодержатель с регулятором напряжения; 2 - статор; 3 - подшипник со стороны привода; 4 - шкив; 5 - ротор; 6 - вентилятор; 7 - крышка со стороны привода; 8 - крышка со стороны контактных колец; 9 - стяжные винты

Статор состоит из сердечника и обмотки. Сердечник набран из пластин электротехнической стали, изолированных друг от друга лаком и соединенных сваркой по наружной поверхности пакета. Внутри сердечника равномерно расположены по окружности 36 пазов, предназначенных для размещения обмоток.

Обмотка статора трехфазная, соединенная в треугольник. Такое соединение позволяет уменьшить силу тока в обмотке и, следовательно, использовать более тонкий провод. Каждая фаза состоит из последовательно соединенных катушек, намотанных проводом с эмалевой изоляцией. Катушки закреплены в сердечнике статора текстолитовыми клиньями. Выводы фазных обмоток крепятся к зажимам выпрямительного устройства. Вывод одной из фаз "W" служит для подключения реле блокировки стартера и тахометра.

Ротор является индуктором и состоит из вала, обмотки возбуждения, полюсных наконечников, контактных колец. Вал стальной, на его рифленой поверхности жестко, посредством прессовки, закреплены стальная втулка, полюсные наконечники и контактные кольца. Полюсные наконечники выполнены из мягкой стали, имеют по шесть заостренных клювов, которые образуют шесть пар полюсов.

Обмотка возбуждения намотана на стальную втулку. От втулки и полюсных наконечников обмотка изолирована полиэтиленовым каркасом и картонными шайбами. Концы обмотки возбуждения припаяны к контактным кольцам, расположенным на изоляционной втулке. Для уменьшения нагрузок на подшипники ротор динамически балансируется путем надсверливания отверстий на полюсных наконечниках.

Крышка со стороны контактных колец изготовлена из алюминиевого сплава, имеет вентиляционные окна и лапу крепления генератора на двигателе.

В крышке установлены:

- выпрямительный блок (служит для двухполупериодного выпрямления трехфазного тока) с тремя дополнительными диодами, предназначенными для питания цепи возбуждения;
- пластмассовый щеткодержатель с регулятором напряжения, закрепленный на крышке двумя винтами;
- помехоподавляющий конденсатор, установленный сверху на крышке;
- соединительная колодка с выводом от дополнительных диодов;
- вывод фазы.

Крышка со стороны привода изготовлена из алюминиевого сплава, имеет вентиляционные окна и две лапы, одна из которых служит для крепления генератора на кронштейне двигателя, а другая с резьбовым отверстием М8 - для крепления натяжной планки.

Вентилятор и шкив устанавливаются на вал генератора и закрепляются гайкой с пружинной шайбой.

В крышках генератора установлены закрытые шариковые подшипники вала ротора со смазкой одноразового наполнения. При эксплуатации не требуется добавлять смазку. Шарикоподшипник, размещенный на валу со стороны привода, фиксирован от осевого перемещения. В крышке со стороны контактных колец наружное кольцо имеет скользящую посадку, что разгружает подшипник от осевых усилий.

Генератор водостойкий, поэтому автомобиль Камаз 6560 может преодолевать брод без повреждений генератора. После выхода из воды работоспособность генератора должна сохраняться. Водостойкое исполнение генератора обеспечивается применением соответствующих покрытий поверхности его деталей и пропиткой обмоток водостойкими лаками.

### ***Принцип действия генератора***

При включении выключателя приборов и стартера напряжение от аккумуляторной батареи подается на обмотку возбуждения (через щетки и контактные кольца), размещенную на вращающейся части генератора - роторе. Вокруг обмотки возбуждения создается магнитное поле,



которое, проходя через полюсные наконечники, образует северные и южные полюсы на роторе. При вращении ротора будет вращаться и магнитное поле, которое, пересекая обмотки статора, будет индуцировать в них ЭДС. Учитывая то, что под каждой обмоткой статора поочередно проходят полюсы различной полярности, то ЭДС, индуцированная в обмотках статора, будет переменной, одинаковой частоты, но сдвинутой по фазе на  $120^\circ$ .

Выпрямительным блоком переменное напряжение преобразуется в постоянное, и когда оно станет больше напряжения аккумуляторной батареи, генератор начнет питать потребители и заряжать батарею. Обмотка возбуждения также будет питаться от генератора через дополнительные диоды.

С увеличением частоты вращения ротора напряжение генератора может достигнуть опасного для приемников значения, поэтому генератор работает совместно с регулятором напряжения, поддерживающим напряжение в бортовой сети автомобиля в заданных пределах.

### ***Принцип действия регулятора напряжения***

Напряжение генератора определяется тремя факторами - частотой вращения ротора, силой тока, отдаваемой генератором в нагрузку, и величиной магнитного потока, создаваемой током обмотки возбуждения. Чем выше частота вращения ротора и меньше нагрузка на генератор, тем выше напряжение генератора. Увеличение силы тока в обмотке возбуждения увеличивает магнитный поток и с ним напряжение генератора; снижение тока возбуждения - уменьшает напряжение.

Регулятор напряжения стабилизирует напряжение изменением тока возбуждения. Если напряжение возрастает или уменьшается, регулятор соответственно уменьшает или увеличивает ток возбуждения и вводит напряжение в нужные пределы. Регулятор содержит измерительный элемент, элемент сравнения и регулирующий элемент.

Чувствительным элементом электронного регулятора напряжения является входной делитель напряжения. С входного делителя напряжение поступает на элемент сравнения, где роль эталонной величины играет напряжение стабилизации стабилитрона. Стабилитрон не пропускает через себя ток при напряжении ниже напряжения стабилизации и пробивается, т. е. начинает пропускать через себя ток, если напряжение на нем превысит напряжение стабилизации. Ток через стабилитрон включает электронное реле, которое коммутирует цепь возбуждения таким образом, что ток в обмотке возбуждения изменяется в нужную сторону.

### ***Работа генераторной установки автомобиля КАМАЗ 6560***

На рис. 7.112 изображена электрическая схема подключения генераторной установки в систему электроснабжения (см. рис. 7.106).

После включения выключателя приборов и стартера в первое положение замыкаются между собой клеммы "АМ" и "КЗ". Электрический ток от аккумуляторной батареи через предохранитель на 60 А, через нормальнозамкнутые контакты реле отключения обмотки возбуждения (РООВ) поступает на вывод "Ш" генератора, который связан с выводом "В" регулятора напряжения, что приводит к открытию силового транзистора VT2 (рис. 7.113). Одновременно электрический ток поступает через предохранитель на 8 А блока F3 (см. рис.7.112) в обмотку реле выключателя «массы» (РВМ). Его контакты замыкаются, и электрический ток поступает по цепи первоначального возбуждения генератора: от аккумуляторной батареи через предохранитель на 60 А, через контрольную лампу разряда аккумуляторной батареи (КЛ), которая включается, на вывод "+D" генератора и далее на обмотку возбуждения генератора, на клемму "Ш" регулятора напряжения и через открытый силовой транзистор VT2 (см. рис. 7.113) на «массу».

Таким образом, обмотка возбуждения генератора подключается к бортовой сети и далее генератор, работает как описано выше (см. принцип действия генератора). После того как генератор начал вырабатывать электрическую энергию, напряжение на выводе "+D" генератора становится равно напряжению на выводе "+" генератора, следовательно, ток в цепи первоначального возбуждения генератора исчезает и контрольная лампа выключается, а обмотка возбуждения начинает питаться от блока дополнительных диодов. С увеличением частоты вращения ротора генератора в работу вступает регулятор напряжения.

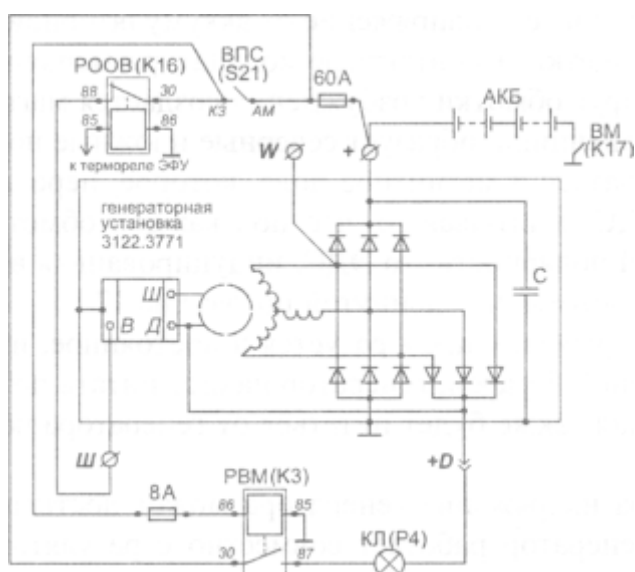


Рис. 7.112. Электрическая схема подключения генератора в систему электрооборудования

РООВ предназначено для недопущения возбуждения генератора при использовании электрофакельного устройства (ЭФУ).

Причина здесь в том, что свечи ЭФУ рассчитаны на напряжение 19 В, поэтому после пуска двигателя с использованием ЭФУ, если генератор начнет вырабатывать электрическую энергию свечи выйдут из строя.

Реле выключателя «массы» выполняет две функции. Первая - это после включения ВПС разорвать цепь кнопки выключателя аккумуляторных батарей, чтобы исключить возможность отключения батарей от бортовой сети при работающем двигателе (на рис. 7.112 не показано). Вторая - включить цепь первоначального возбуждения генератора. Это сделано для того, чтобы разгрузить контакты ВПС, так как ток при первоначальном возбуждении генератора может достигать 5 А. На автомобиле КАМАЗ выключатель приборов и стартера коммутирует только цепь обмотки РВМ и цепь управления регулятора напряжения, где ток составляет доли ампера.

Контрольная лампа выполняет диагностическую функцию. После включения ВПС она находится во включенном состоянии и сигнализирует об исправности цепи первоначального возбуждения генератора. После пуска двигателя она должна выключиться, если этого не произошло, или лампа включилась во время движения, - это говорит о том, что генератор по какой-либо причине не вырабатывает электрическую энергию.

Работа регулятора напряжения. Как отмечалось выше, при включении ВПС в первое положение электрический ток подводится к выводу "В" регулятора напряжения (см. рис. 7.113) и через резистор  $R4$  поступает в базовую цепь транзистора  $VT2$ , что приводит к его открытию. При этом обмотка возбуждения генератора оказывается подключена к цепи питания через переход эмиттер-коллектор транзистора  $VT2$ . Напряжение к составному стабилитрону  $VD1$  подводится от блока дополнительных диодов генератора через клемму "Д" регулятора напряжения и делитель напряжения на резисторах  $R1$ ,  $R2$ . Пока напряжение генератора невелико и на стабилитроне оно ниже напряжения стабилизации, стабилитрон закрыт, ток через него, а следовательно, и в базовой цепи транзистора  $VT1$  не протекает, транзистор  $VT1$  закрыт.

Если напряжение на выводе "+" генератора возросло, например, из-за увеличения частоты вращения его ротора, то возрастает оно и на выходе с блока дополнительных диодов, а значит, и на стабилитроне  $VD1$ . При достижении этим напряжением величины напряжения стабилизации стабилитрон  $VD1$  пробивается, ток через него начинает поступать в базовую цепь транзистора  $VT1$ , который открывается и своим переходом эмиттер-коллектор закорачивает вывод базы транзистора  $VT2$  на

«массу». Транзистор  $VT2$  закрывается, разрывая цепь питания обмотки возбуждения.

Ток возбуждения спадает, уменьшается напряжение генератора, закрывается стабилитрон  $VD1$  и транзистор  $VT1$ , открывается транзистор  $VT2$ , обмотка возбуждения вновь включается в цепь питания, напряжение генератора возрастает и т. д., процесс повторяется.

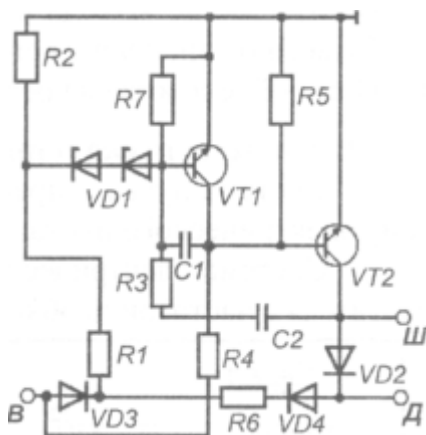


Рис. 7.113. Электрическая схема интегрального регулятора по типу Я120М1

Таким образом, регулировка напряжения генератора регулятором осуществляется дискретно - путем изменения относительного времени включения обмотки возбуждения в цепь питания. Если частота вращения ротора генератора возросла или нагрузка его уменьшилась, то время включения обмотки возбуждения уменьшается, если частота вращения уменьшилась или нагрузка возросла, - увеличивается.

Диод  $VD2$  при закрытии транзистора  $VT2$  предотвращает опасные всплески напряжения, возникающие из-за отключения цепи обмотки возбуждения, которая обладает значительной индуктивностью.

В этом случае ток обмотки возбуждения может замыкаться через этот диод, и опасных всплесков напряжения не происходит. Поэтому диод  $VD2$  называется гасящим. Сопротивление  $R3$  является сопротивлением жесткой обратной связи. При открытии транзистора  $VT2$  оно оказывается подключенным параллельно сопротивлению  $R2$  делителя напряжения. При этом напряжение на стабилитроне  $VD2$  резко уменьшается, что ускоряет переключение схемы регулятора и повышает частоту этого переключения. Это благоприятно сказывается на качестве напряжения генераторной установки. Конденсатор  $C1$  является своеобразным фильтром, защищающим регулятор от влияния импульсов напряжения на его входе.

#### *Правила эксплуатации системы электроснабжения*

1. Нельзя нажимать кнопку включения электрофакельного устройства при работающем двигателе во избежание выхода из строя регулятора напряжения.
2. При стоянке автомобиля необходимо отключить аккумуляторные батареи от системы электрооборудования, нажав кнопку дистанционного выключателя батарей. Кнопку надо нажимать кратковременно (не более 2 с).
3. Нельзя отключать аккумуляторные батареи выключателем батарей при работающем двигателе.
4. При проведении электросварочных работ на автомобиле аккумуляторные батареи должны быть отключены дистанционным выключателем и сняты провода с выводов "+" и "Ш" ("В") генератора. Провод «массы» сварочного аппарата должен быть подсоединен в непосредственной близости от сварного шва.
5. Нельзя подсоединять и отсоединять штепсельные разъемы и плюсовой вывод генератора при работающем двигателе и включенных аккумуляторных батареях, а также пускать двигатель при отсоединенном плюсовом проводе генератора.
6. Не следует проверять исправность генератора путем замыкания выводов "+" или "Ш" ("В") перемычками на «массу» и между собой.
7. Не нужно соединять вывод "Ш" ("В") щеткодержателя с выводом "+". Это ведет к выходу из строя регулятора напряжения.
8. Нельзя проверять исправность схемы электрооборудования и отдельные провода мегомметром или лампой, на которую подается напряжение выше 26 В, при неотключенном генераторе.
9. Не следует проверять выпрямительный блок от источника постоянного тока напряжением более 24 В, от источника переменного тока, а также без сигнализатора, включенного последовательно с выпрямительным блоком.
10. Во избежание выхода из строя регулятора напряжения при подзарядке аккумуляторных батарей от внешнего источника необходимо отключить батареи от сети автомобиля.
11. При мойке двигателя рекомендуется защищать генератор от попадания воды.

### 7.13.3. Система пуска и предпусковой подготовки

Система пуска и предпусковой подготовки автомобиля КАМАЗ 6560 включает в себя систему электрического пуска, электрофакельное устройство и предпусковой подогреватель.

Система электрического пуска предназначена для проворачивания коленчатого вала двигателя с частотой необходимой для пуска.

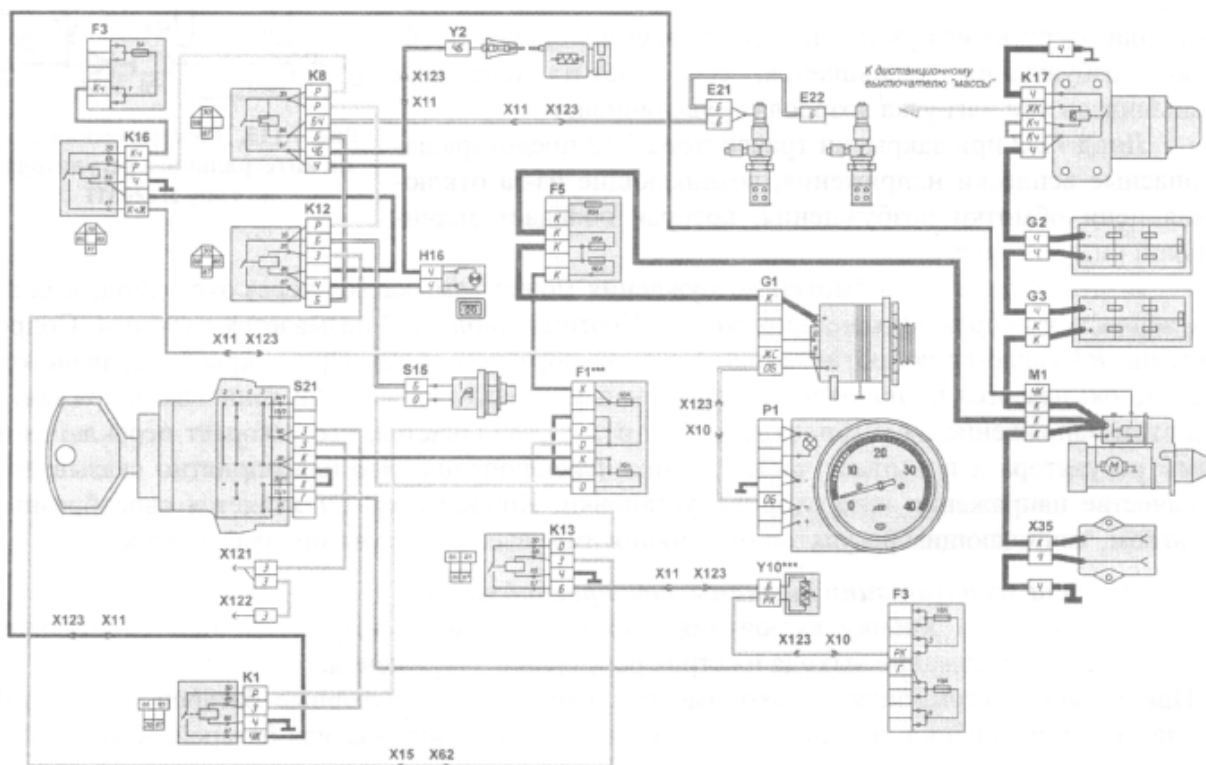


Рис. 7.114. Электрическая схема системы пуска

Основными элементами системы электрического пуска являются (рис. 7.114):

- стартер СТ142Б2 М1;
- аппаратура управления стартером (выключатель приборов и стартера с противоугонным устройством 1902.3704 ТУ37-301.010-93 S21, реле стартера 738.3747-20 ТУ37-309.023-97 К1);
- источник электрической энергии (две аккумуляторные батареи 6СТ-190АП (G2, G3), соединенные последовательно);
- розетка внешнего пуска ПС315 X35;
- соединительные провода.

Система работает следующим образом: при повороте ключа выключателя приборов и стартера во второе нефиксированное положение замыкаются его выводы "30" и "50" и к батарее подключается обмотка реле стартера,

в результате чего ток протекает по следующей цепи: "+" аккумуляторной батареи (см. рис. 7.106) - через предохранитель на 60 А - клемма "30" выключателя приборов и стартера (ВПС) - клемма "50" ВПС (см. рис. 7.114) - обмотка реле стартера *K1* - по проводу на корпус автомобиля - далее на отрицательный вывод АКБ.

Контактами реле стартера замыкается цепь обмоток тягового реле стартера. Путь тока в этом случае следующий: "+" аккумуляторной батареи - ... - через предохранитель на 60 А (см. рис. 7.114) - замкнутые контакты реле стартера *K1* - втягивающая и удерживающая обмотки тягового реле стартера *M1* - далее по двум параллельным ветвям: первая - ... - удерживающая обмотка - корпус тягового реле - корпус электродвигателя стартера - провод - корпус автомобиля - отрицательный вывод аккумуляторной батареи; вторая - ... - втягивающая обмотка - соединительная шина - обмотка возбуждения электродвигателя стартера - обмотка якоря электродвигателя стартера - отрицательные щетки - корпус электродвигателя стартера - провод - корпус автомобиля - отрицательный вывод аккумуляторной батареи.

При протекании тока через обмотки тягового реле якорь реле втягивается и вводит шестерню привода в зацепление с зубчатым венцом маховика. После полного ввода шестерни в зацепление контактный диск тягового реле замыкает между собой силовые контакты, при этом электродвигатель стартера подключается к напряжению батареи и начинается проворачивание коленчатого вала двигателя.

После начала устойчивой работы двигателя водитель должен немедленно отпустить ключ ВПС, что приведет к выключению стартера.

#### **7.13.4. Система освещения**

Систему освещения подразделяют на системы внутреннего и наружного освещения.

##### **7.13.4.1. Система внутреннего освещения**

Система предназначена для освещения рабочего места водителя, контрольноизмерительных приборов, грузовой платформы автомобиля.

Основными элементами системы внутреннего освещения являются (рис. 7.115): плафоны освещения кабины (*E14*, *E15*), вещевого ящика *E18*, спального места *E19*; подкапотная лампа *E27*; розетка переносной лампы *X31*; лампы освещения приборов (*P1* - *P4*) и выключателей (*S9* - *S12*, *S31*); предохранители блоков *F2* и *F3*; выключатели плафонов кабины (*S10*, *S31*); выключатель освещения панели щитка приборов с реостатом *R1*.

Потребители системы внутреннего освещения подключены в бортовую сеть таким образом, что электрическая энергия поступает к ним, минуя выключатель приборов и стартера. Все цепи защищены плавкими предохранителями на 10 А блоков *F2* и *F3* типа ПР112.

Плафоны освещения кабины П 1.3714010 предназначены для освещения рабочего места водителя. Они устанавливаются на крыше кабины с внутренней стороны, а их выключатели 3842.3710-02.09 - на панели щитка приборов (см. рис. 6.8 поз. 1, 2).

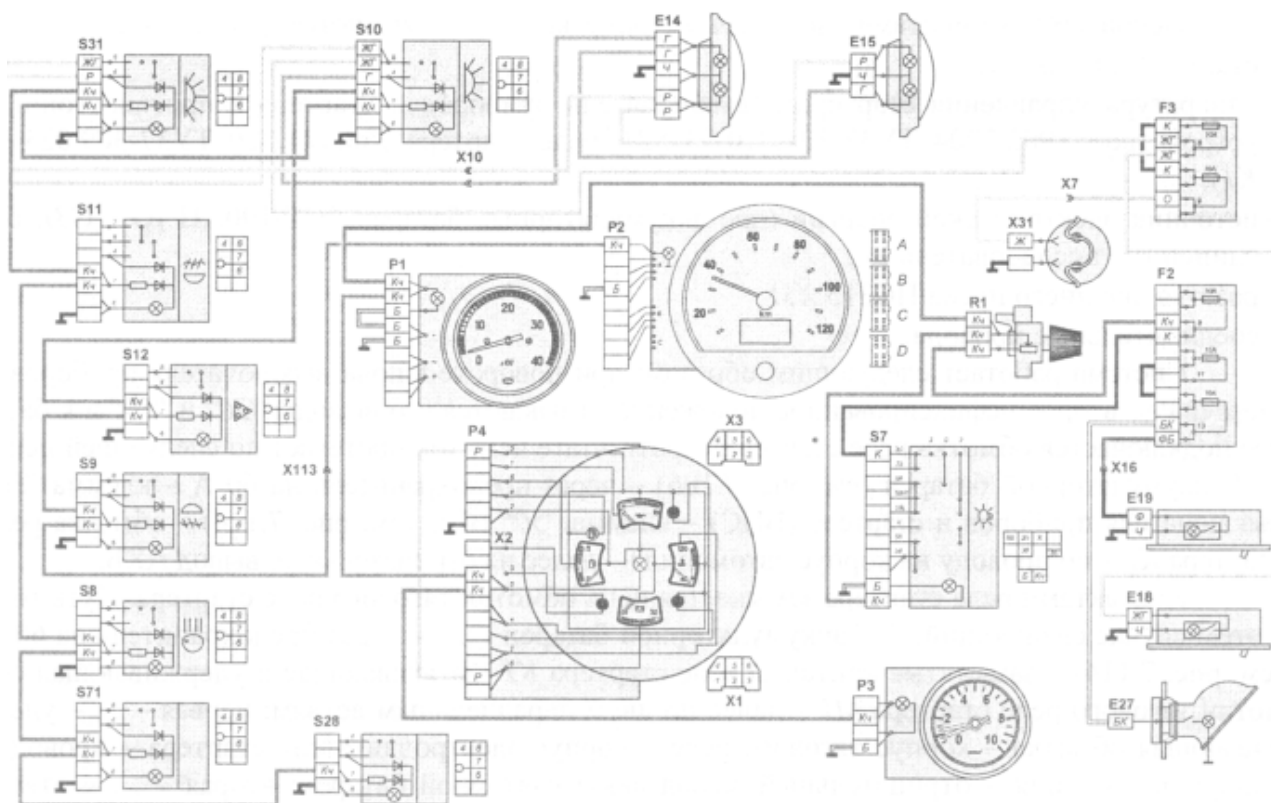


Рис. 7.115. Схема системы внутреннего освещения

При включении одновременно двух выключателей освещенность кабины будет определяться яркостью более мощной лампы. Также при включении плафонов включается контрольная лампа соответствующего выключателя *S10* или *S31*. Ток при этом поступает на лампу, минуя резистор выключателя, и лампа светит полным накалом.

Розетка переносной лампы *X31* (см. рис. 7.115) типа 47К установлена на левой панели кабины. Розетка подключена через разъем одноконтактный *X7* к блоку предохранителей *F3* и через предохранитель на 10 А к источнику электрической энергии. Второй вывод розетки отдельным проводом соединен с корпусом автомобиля КамАЗ 6560.

Розетка командира *X34* типа 47К установлена на правой панели кабины.



Подкапотная лампа модели ПД308-Б-0 (рис. 7.116) установлена под полом кабины и предназначена для освещения двигателя и навесного оборудования при обслуживании и ремонте. Она состоит из корпуса с патроном 2 лампы 1 типа А24-21 и отражателя 4, который имеет возможность поворачиваться, изменяя направление пучка света, выключателя 3, смонтированного на корпусе лампы.

Подкапотная лампа подключена через предохранитель на 10 А блока предохранителей F2 (см. рис. 7.115) к источнику электрической энергии.

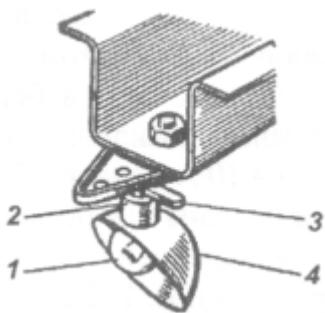


Рис. 7.116. Подкапотная лампа

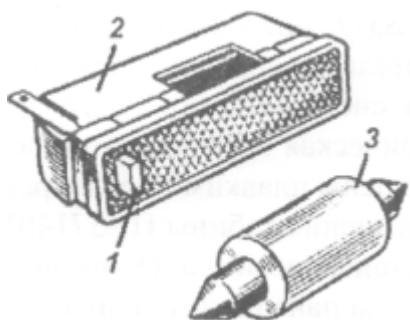


Рис. 7.117. Плафон вещевого ящика

Плафон вещевого ящика ПК142-Б (рис. 7.117), установленный в вещевом ящике в кабине автомобиля Камаз 6560, предназначен для его освещения. Включение и выключение плафона осуществляются выключателем 1, вмонтированным в пластмассовый прозрачный корпус 2 плафона. В плафоне вещевого ящика используется софитная лампа 3 типа АС24-5. Подключение плафона вещевого ящика к бортовой сети аналогично подключению подкапотной лампы (см. рис. 7.115).

Плафон спального места E19 по конструкции и подключению аналогичен плафону вещевого ящика.

Выключатель освещения приборов R1, предназначенный для включения ламп освещения приборов и регулирования силы их свечения, установлен на панели щитка приборов (см. рис. 6.6, поз. 11).

Включение освещения панели щитка приборов происходит при включении центрального переключателя света *S7* (см. рис. 7.115) в первое положение (на рис. 7.115 обозначено "0"), когда включаются передние и задние габаритные фонари. Все лампы освещения приборов и выключателей соединены параллельно друг другу и источнику тока, что обеспечивает одинаковую яркость свечения и предотвращает разрыв цепи при перегорании одной из ламп.

Отрицательные выводы потребителей системы соединены с общей «массой» автомобиля Камаз 6560 отдельными проводами.

Лампы выключателей (*S9 - S12, S31*) светят неполным накалом, так как ток подается к ним через резисторы выключателей. Полным накалом лампа в выключателе светит только при включении подключенного к нему потребителя. В каждом выключателе установлено также по два диода, которые не допускают соединения между собой цепи освещения панели щитка приборов и цепи, включаемой данным выключателем.

#### **7.13.4.2. Система наружного освещения**

Система предназначена для освещения дороги впереди автомобиля Камаз 6560 и обозначения его габаритов с целью повышения безопасности движения.

Основными элементами системы наружного освещения являются (рис. 7.118): фары (*E5, E26*), задние (*E7, E20*) фонари, фонари освещения номерного знака (*E34, E35*), противотуманные фары (*E1, E25*), задний противотуманный фонарь *E11*, фара-прожектор *E12*, центральный переключатель света *S7* (см. рис. 7.118), комбинированный переключатель света *S22*, реле (*K7, K9, K10, K14, K26*), предохранители блоков *F2* и *F3* типа ПР112, выключатели (*S9, S11*).

Фары предназначены для освещения дороги впереди автомобиля Камаз 6560 в условиях плохой видимости с целью повышения безопасности движения. Они установлены в переднюю облицовочную панель кабины.

На автомобиле КАМАЗ-6560 устанавливается две фары 404.3711, с асимметричным светораспределением и двухнитевыми лампами А24-55+50.

Фара (рис. 7.119) состоит из следующих основных элементов: корпус 5, оптический элемент (включающий в себя лампу 2, отражатель 9 и рассеиватель 10), регулировочные винты 3.

Корпус фары представляет собой металлическую штамповку и предназначен для крепления всех узлов и деталей.

Оптический элемент предназначен для формирования светового потока определенного направления. Он крепится к опорному кольцу 4 внутренним ободком 1. Для фиксации оптического элемента в определенном положении кольцо имеет три несимметрично расположенных окна, крепление осуществляется с помощью винтов 13.

По периферии опорного кольца также предусмотрены пазы, в которые входят головки регулировочных винтов 3. Винты вворачиваются в гайки, закрепленные на корпусе, обеспечивая необходимую регулировку направления светового потока фары в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

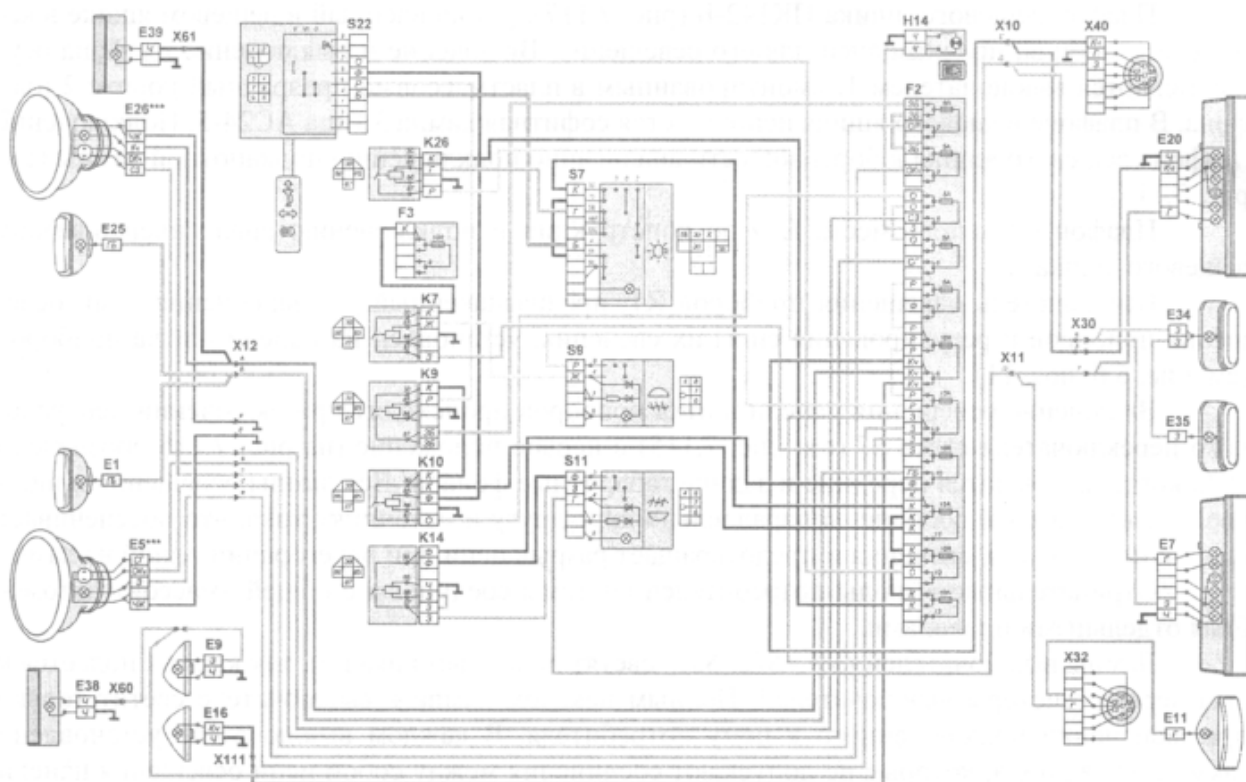
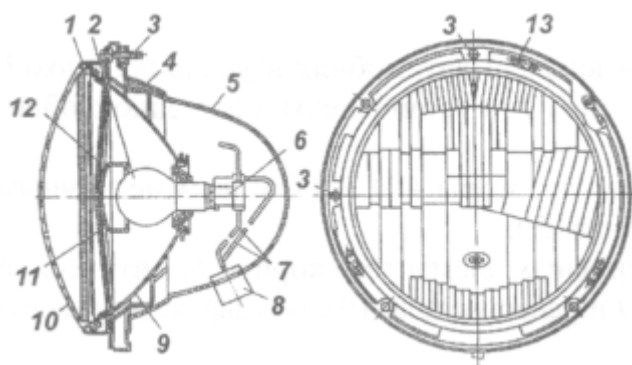


Рис. 7.118. Система наружного освещения

Отражатель предназначен для концентрации светового потока лампы. Он увеличивает силу света лампы в нужном направлении в 200-400 раз и тем самым обеспечивает необходимую освещенность дороги на больших расстояниях. Поверхность отражателя, штампуемого из стали, алюминировать и покрывают слоем лака (для защиты от влаги). Коэффициент отражения алюминиевого покрытия достигает 0,9. Качество отражающего слоя, так же как и точность геометрической формы отражателя, существенно влияет на характеристики светораспределения фары.



**Рис. 7.119. Фара 404.3711:** 1 - внутренний ободок; 2 - лампа; 3 - регулировочный винт; 4 - опорное кольцо; 5 - корпус; 6, 8 - соединительная колодка; 7 - провода; 9 - отражатель; 10 - рассеиватель; 11 - экран; 12 - держатель экрана; 13 - винт крепления ободка

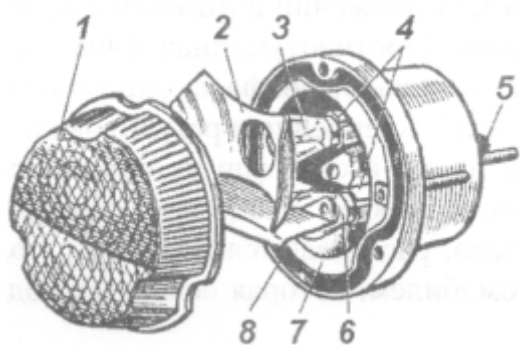
Рассеиватель предназначен для распределения светового потока в горизонтальной и вертикальной плоскостях с целью обеспечения требуемого уровня освещенности на различных участках дорожного полотна. Рассеиватель изготавливается из бесцветного стекла, на внутренней его поверхности формируются призмы и линзы.

В каждой фаре установлена двухнитевая лампа А24-55+50. В маркировке лампы приняты следующие обозначения: А - автомобильная; 24 - номинальное напряжение бортовой сети; 55 - мощность нити дальнего света, Вт; 50 - мощность нити ближнего света, Вт.

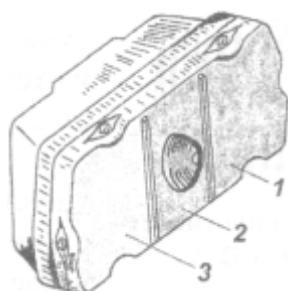
Нить дальнего света лампы расположена в фокусе отражателя и обеспечивает получение горизонтального пучка света с малым углом рассеивания. Этим достигается освещение дорожного полотна перед автомобилем на большом расстоянии, но приводит к ослеплению водителей встречного и попутного транспорта.

Нить ближнего света выведена из фокуса, что обеспечивает отклонение пучка света от оптической оси и направление большей его части вправо и вниз. Этим достигается освещение дорожного полотна перед автомобилем на достаточном расстоянии и безопасный встречный разъезд. Ближний свет значительно снижает ослепление участников дорожного движения при достаточном уровне освещенности дороги и правой стороны обочины.

Два передних фонаря ПФ133-АБ (рис. 7.120) предназначены для обозначения габаритов автомобиля и подачи светового сигнала поворота. Они установлены на переднем бампере. Фонарь состоит из двухцветного рассеивателя 1, двух отражателей 2, двух патронов 4, ламп 6 и 3 соответственно для габаритного света (А24-5) и указателя поворота (А24-21), корпуса 7, прокладки 8, штекерного разъема 5.



**Рис. 7.120. Передник фонарь ФП133-АБ**



**Рис. 7.121. Фонарь задний ФП133-АБ**

Одно из назначений двух задних фонарей ФП133-АБ (рис. 7.121) - обозначение габаритов автомобиля Камаз 6560. В устройстве заднего фонаря можно выделить те же основные элементы, что и в любом другом приборе освещения - это корпус, рассеиватель, отражатели, патроны с лампами и элементы крепления и герметизации.

Особенностью заднего фонаря является то, что он используется для трех целей: для обозначения габаритов автомобиля Камаз 6560 (средняя секция, красного цвета 2 (см. рис. 7.121)), для сигнализации об изменении направления движения (наружная секция, оранжевого цвета 3), для сигнализации о торможении (внутренняя секция, красного цвета 1). Для габаритных огней в каждом фонаре используется одна лампа А24-5. Фонари крепятся к задней обвязке грузовой платформы на кронштейнах и включаются одновременно с передними фонарями.

Фонари освещения номерного знака ФП134-Б (см. рис. 7.118 поз. Е34, Е35) устанавливаются на левой стороне задней обвязки грузовой платформы, над номерным знаком. В них применяются лампы А24-5.

Включение передних и задних фонарей, а также фонарей освещения номерного знака осуществляются центральным переключателем света при включении его в первое положение (см. рис. 7.118 поз. S7 положение "0").

Необходимо отметить, что цепь питания фонарей разделена по бортам на два независимых участка, каждый из которых защищается

собственным предохранителем. Этим обеспечивается большая надежность системы.

Отрицательный вывод ламп через корпус фонаря соединен с корпусом автомобиля и через него с отрицательным выводом АКБ.

Включение ближнего света также осуществляется центральным переключателем света *S7* (см. рис. 7.118) при включении его во второе положение, но электрический ток при этом проходит дополнительно через комбинированный переключатель *S22*, рычаг которого находится в положении "0". При этом остаются включенными передние, задние габаритные огни и фонари освещения номерного знака.

Необходимо отметить, что включение ближнего света происходит с использованием реле *K9*, а также то, что цепь ближнего света каждой фары защищена предохранителем.

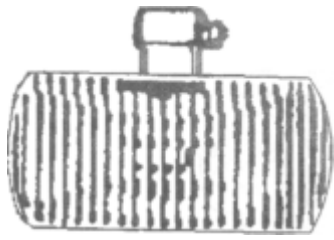
Включение дальнего света фар осуществляется комбинированным переключателем *S22* при включенном во второе положение центральном переключателе света *S7*. При этом остаются включенными передние, задние габаритные огни и фонари освещения номерного знака, а ближний свет выключается.

Необходимо отметить, что включение дальнего света происходит с использованием реле *K10*, а также то, что цепь дальнего света каждой фары защищена предохранителем.

Комбинированный переключатель (см. рис. 6.4) установлен на рулевой колонке под рулевым колесом. Для включения дальнего света необходимо рычаг *1* перевести вниз вдоль рулевой колонки в положение VI.

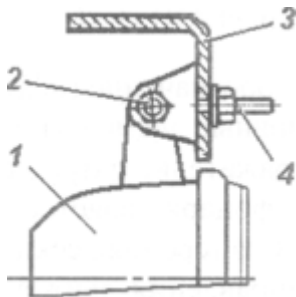
Для сигнализации дальним светом водитель переводит рычаг / комбинированного переключателя (см. рис. 6.4) в положение V (нефиксированное).

Противотуманные фары ФГ152-А (рис. 7.122) предназначены для освещения дороги при движении автомобиля во время туманов, дождей и снегопадов. Противотуманная фара состоит из тех же основных частей, что и головная фара, однако отличается по форме, размерам, способу крепления и регулировки.



**Рис. 7.122. Фара противотуманная ФГ152-А**

В тумане ближний и дальний свет фар не обеспечивают удовлетворительной видимости дороги. Лучи света отражаются от мельчайших капелек тумана, рассеиваются и создают молочно-белую пелену перед автомобилем, которая ослепляет водителя.



**Рис. 7.123. Крепление противотуманной фары: 1 - противотуманная фара; 2 - регулировочная гайка; 3 - кронштейн; 4 - болт крепления противотуманной фары**

Противотуманные фары отличаются от обычных большим углом рассеивания в горизонтальной плоскости и более четкой верхней светотеневой границей. Такое светораспределение обеспечивается соответствующим рельефом внутренней поверхности рассеивателя с вертикальными цилиндрическими линзами и экраном перед лампой.

В противотуманных фарах типа ФГ152-А (см. рис. 7.122) применяются галогенные лампы АКГ24-70. В маркировке лампы приняты следующие обозначения: А - автомобильная; К - кварцевая колба лампы; Г - галогенная лампа; 24 - номинальное напряжение бортовой сети; 70 - мощность лампы, Вт. Противотуманные фары крепятся к подножке кабины автомобиля с помощью кронштейна 3 (рис. 7.123).

На автомобиле Камаз 6560 также установлен задний противотуманный фонарь Е11 (см. рис. 7.118) модели 2462.3716 с рассеивателем красного цвета. Крепится он к задней поперечине рамы слева. Применение заднего противотуманного фонаря позволяет в 2 раза увеличить расстояние обнаружения автомобиля в условиях тумана.

Выключатель противотуманных фар расположен на панели щитка приборов (см. рис. 6.8, поз. 3), рядом расположен выключатель заднего

противотуманного фонаря (поз. 4). Противотуманные фары и задний фонарь можно включить только при включенном в первое или второе положение центральном переключателе света S7 (см. рис. 7.118).

Включение заднего противотуманного фонаря возможно только при включении противотуманных фар.

Фара-прожектор 171.3711 (рис. 7.124) предназначена для освещения местности вне зоны, освещаемой основными фарами. Использование ее для освещения дороги при движении автомобиля не допускается. Фара-прожектор состоит из рассеивателя 1, отражателя 2, патрона 3 с лампой, собранных в одном корпусе, кронштейна, усилителя крепления кронштейна прожектора, рукоятки 4 прожектора. Фара установлена на передней левой стойке кабины в верхней ее части.

Выключатель фары-прожектора расположен на панели выключателей (рис. 6.8) и имеет два положения - нефиксированное (вниз) и фиксированное (вверх).

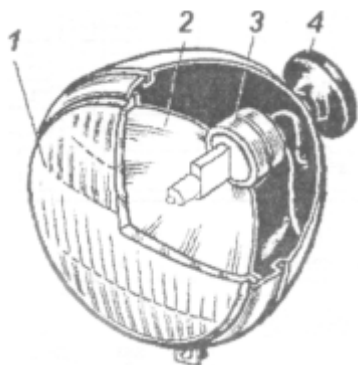


Рис. 7.124. Фара-прожектор 171.3711:

### 7.13.5. Система световой сигнализации

Система световой сигнализации (рис. 7.125) предназначена для оповещения других участников движения об изменении направления движения, о торможении, наличии прицепа, а также для информирования водителя о включении блокировки дифференциалов.

Система световой сигнализации состоит из сигнализации поворота, сигнализации торможения, сигнализации движения задним ходом, сигнализации автопоезда, сигнализации блокировки дифференциалов.

**Сигнализация поворота** служит для подачи прерывистого светового сигнала при повороте машины или аварийной остановке.

Основными элементами сигнализации поворота являются (рис. 7.125):



- сигнальные лампы, установленные в передних (E31, E33), задних (E7, E20) фонарях и боковых повторителях (E3, E30);
- прерыватель указателей поворота РС951-А V3;
- контрольные лампы указателя поворота автомобиля и прицепа, расположенные в блоке H3;
- переключатель указателей поворота (является частью комбинированного переключателя S22);
- выключатель аварийной сигнализации S14;
- предохранитель плавкий на 6 А ПР119-01 F4.

Включение сигнализации поворота осуществляется комбинированным переключателем S22 при рабочем положении выключателя приборов и стартера. Прерывистое свечение сигнальных ламп обеспечивается контактно-транзисторным прерывателем указателей поворота V3, установленным в цепи питания сигнальных ламп. О работе сигнализации поворота свидетельствуют контрольные лампы (отдельно для автомобиля и прицепа) в блоке контрольных ламп H3.

В передних фонарях для сигнализации о повороте используется верхняя секция с рассеивателем оранжевого цвета и лампой А24-21. В задних фонарях для сигнализации о повороте используется наружная секция также с рассеивателем оранжевого цвета и лампой А24-21.

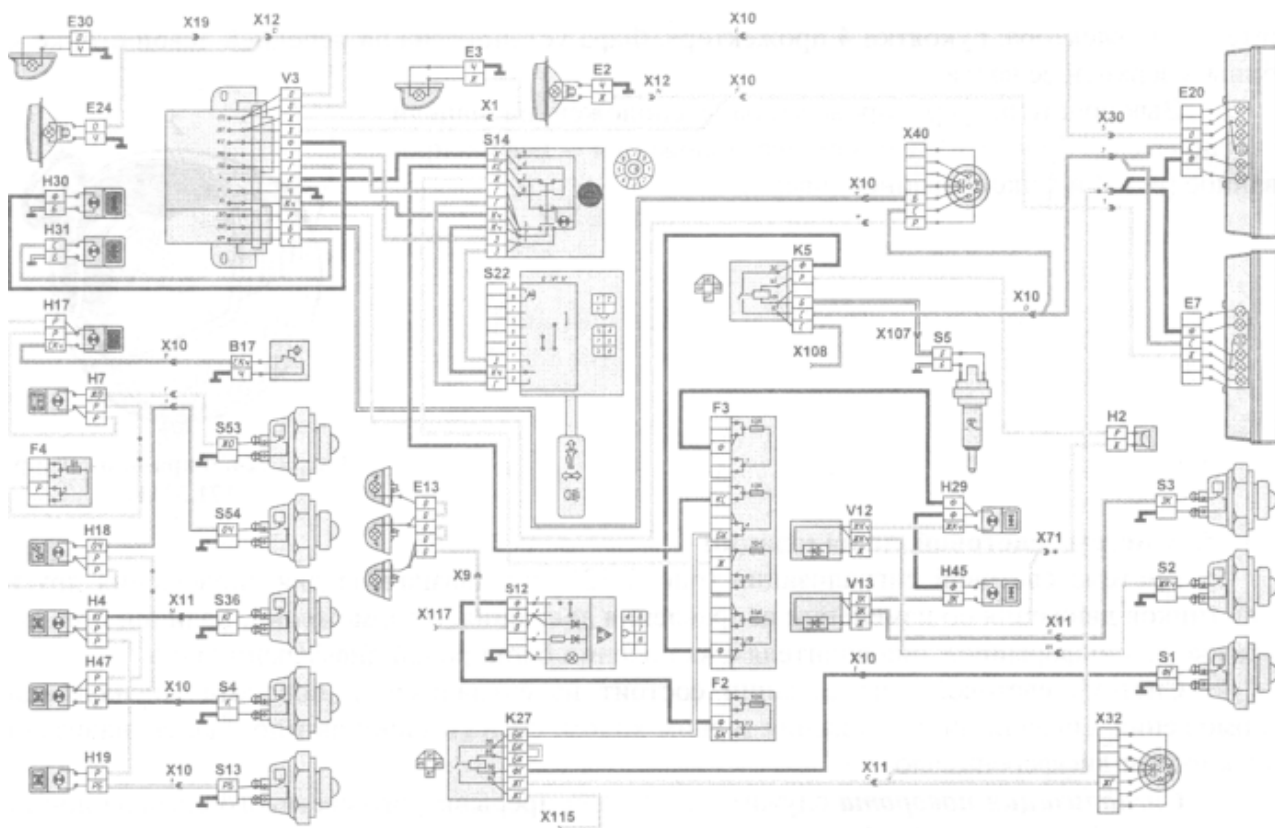


Рис. 7.125. Система световой сигнализации

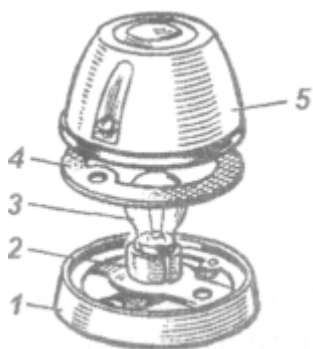
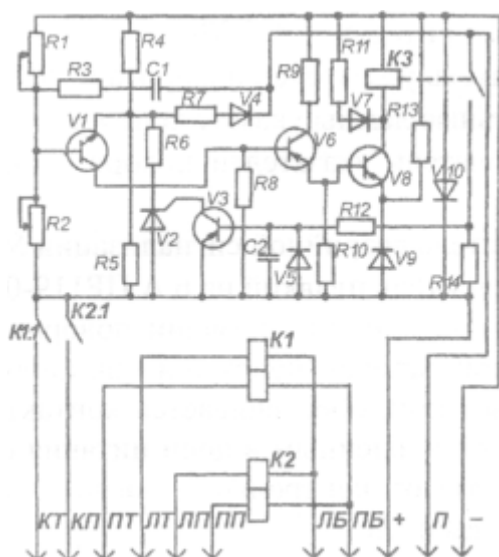


Рис. 7.126. Боковой повторитель указателей поворота УП101-В



**Рис. 7.127. Электрическая схема прерывателя указателей поворота РС951-А**

Боковые повторители указателей поворота устанавливаются на левой и правой съемных накладках кабины. Боковой повторитель (рис. 7.126) состоит из пластмассового основания 1, в который вмонтирован патрон 2 лампы, лампы 3 типа А24-5, резиновой прокладки 4 и рассеивателя 5 оранжевого цвета.

Прерыватель указателей поворота (рис. 7.127) (тип РС951-А, контактнотранзисторный, со встроенной электронной защитой от коротких замыканий в цепи сигнальных ламп) предназначен для обеспечения прерывистого свечения сигнальных ламп при сигнализации поворота и аварийной остановки с частотой  $90 \pm 30$  раз в минуту.

Он состоит из задающего генератора импульсов, выполненного на транзисторах, коммутатора сигнальных ламп и их цепей, защитного устройства для предохранения элементов прерывателя от перегрузок в момент короткого замыкания в цепи сигнальных ламп.

Задающий генератор прерывателя выполнен на транзисторах V1, V6, V8 по схеме астабильного генератора с обратной электромеханической связью.

Задающий генератор управляет работой реле K3 сигнальных ламп и определяет частоту и продолжительность их включения.

Реле K2 и K1 включают контрольные лампы указателей поворота тягача и прицепа в блоке контрольных ламп. Схема защиты от коротких замыканий в цепи сигнальных ламп выполнена на тиристоре V2 и транзисторе V3. Все элементы прерывателя смонтированы на печатной плате, которую устанавливают в пластмассовый кожух. Подключение

прерывателя к бортовой сети автомобиля осуществляется с помощью штепсельного разъема.

Прерыватель работает в двух режимах: сигнализации направления поворота и сигнализации аварийной остановки.

Первый режим задается при включенном выключателе приборов и стартера и переключателе указателей поворота и обеспечивает мигание сигнальных ламп левого или правого борта в зависимости от положения переключателя.

Включение режима аварийной сигнализации осуществляется выключателем аварийной сигнализации *S14* (см. рис. 7.125). При этом к прерывателю подключаются сигнальные лампы обоих бортов автомобиля и прицепа одновременно, минуя выключатель приборов и стартера и переключатель указателей поворота.

При включении аварийной сигнализации одновременно с сигнальными лампами мигает лампа вмонтированная в рукоятку выключателя аварийной сигнализации, что свидетельствует о ее включении. Контрольные лампы указателей поворота в блоке контрольных ламп могут не включаться.

Розетка прицепа *X33* служит для коммутации систем сигнализации тягача и прицепа. На автомобиле установлена семиконтактная розетка прицепа *ПС300-А3* на задней поперечине рамы на кронштейне.

**Сигнализация торможения** предназначена для подачи светового сигнала о торможении машины и состоит из выключателя сигналов торможения *S5*; реле сигналов торможения *K5*; сигнальных ламп *A24-21*, установленных в задних фонарях (*E7*, *E20*).

При нажатии водителем на педаль тормоза верхнее плечо педати, перемещаясь назад, освобождает шток выключателя сигналов торможения *S5*, что приводит к замыканию его контактов. При этом срабатывает реле сигналов торможения *K5* и включаются сигнальные лампы в задних фонарях.

**Сигнализация движения задним ходом** предупреждает других водителей о том, что в коробке передач включена передача заднего хода и автомобиль движется или готовится к движению задним ходом. К ней относятся: фонарь заднего хода *2112.3711-01* (см. рис. 7.125 поз. *E10*), установленный под задним левым фонарем, и выключатель фонаря заднего хода *ВК403Б S1*, установленный в коробке передач. Устройство фонаря аналогично ранее рассмотренным, в фонаре применяется рассеиватель белого цвета и лампа *A24-21*. Автомобиль может оборудоваться фарой заднего хода *E8*, предназначенной, кроме

указанного выше, для облегчения ориентации водителя при движении задним ходом в темное время суток. Устанавливается фара на задней поперечине рамы и подключается к выключателю *S1*, аналогично фонарю заднего хода.

**Сигнализация автопоезда** предназначена для информирования других участников движения о приближении длинномерного транспортного средства. К ней относятся: 3 фонаря автопоезда УП101-В (см. рис. 7.125 поз. *E13*), установленные на крыше кабины, и выключатель фонарей автопоезда 3812.3710-02.38 *S12*, расположенный на панели щитка приборов (см. рис. 6.8). Устройство фонаря аналогично устройству бокового повторителя указателей поворота (см. рис. 7.126).

**Сигнализация блокировки дифференциалов** предназначена для напоминания водителю о том, что межосевой и (или) межколесные дифференциалы находятся в заблокированном состоянии, что недопустимо при движении в хороших дорожных условиях.

Сигнализация блокировки дифференциалов включает в себя: выключатели сигнализаторов блокировки межколесных дифференциалов *S2*, *S3* (см. рис. 7.125), выключатель сигнализатора блокировки межосевого дифференциала *S4*, сигнализаторы в блоке *H3*. Совместно с данной системой работает звуковой реле-сигнализатор *H2* и диоды с защитным корпусом *V12*, *V13*.

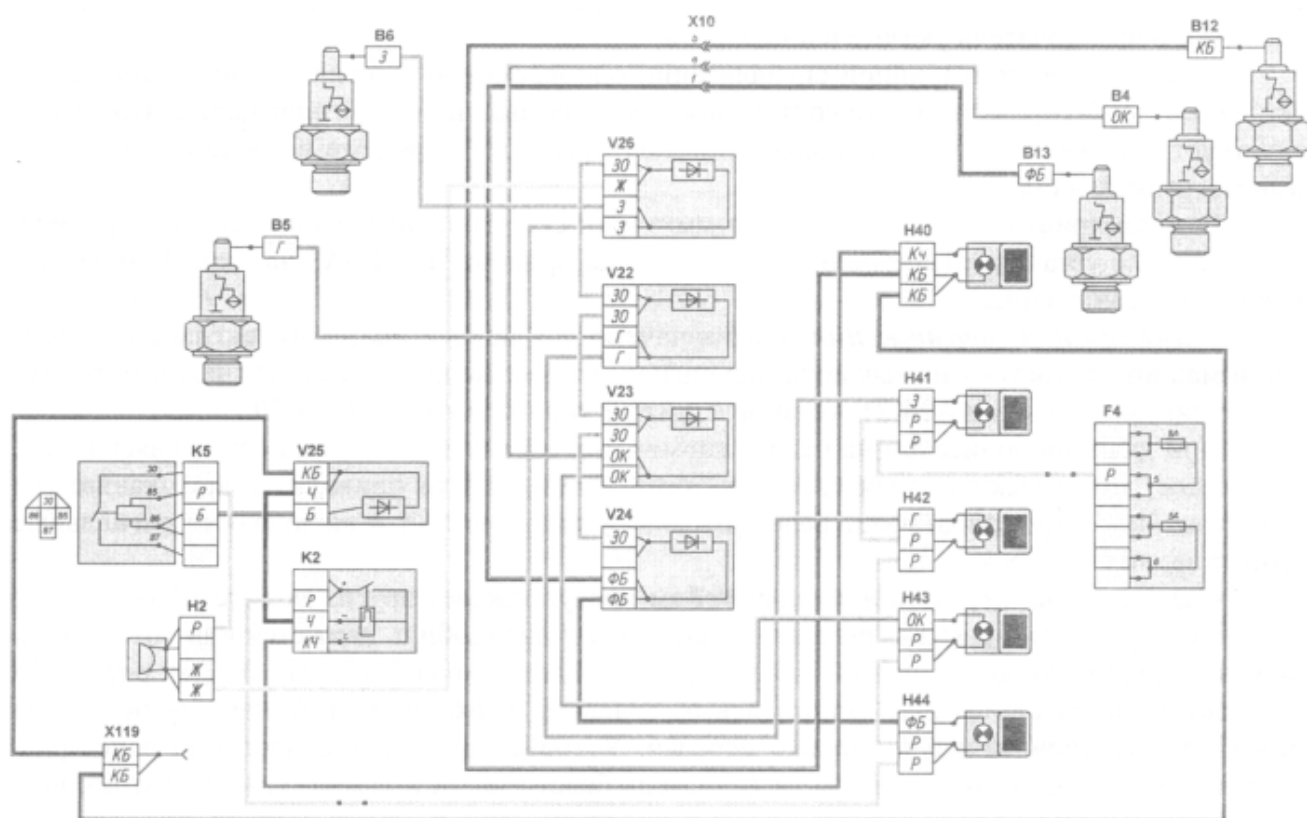
На рис. 7.125 показана цепь включения блокировки межколесного дифференциала, для этого используется выключатель *S17*, расположенный на панели выключателей (см. рис. 6.8, поз. 14) и электромагнитный клапан *Y1*, расположенный в левом лонжероне рамы.

Привод блокировки межосевого дифференциала пневматический.

Сигнализаторы блокировки дифференциалов подключены к бортовой сети через предохранитель на 10 А блока *F3*.

#### **7.13.6. Система сигнализации тормозного управления**

Система сигнализации тормозного управления предназначена для информирования водителя об аварийном падении давления в тормозных контурах.



**Рис. 7.128. Система сигнализации тормозного управления**

Система (рис. 7.128) состоит из пневматических выключателей сигнализаторов падения давления в I, II, III, IV тормозных контурах (B6, B5, B4, B13 соответственно), сигнализаторов в блоке H1, выключателя сигнализатора стояночного тормоза B12, реле-прерывателя сигнализатора стояночного тормоза K2, предохранителя на 8 А в блоке F3. Также с данной системой совместно работают: реле сигналов торможения K5 и звуковой реле-сигнализатор H2.

На рис. 7.128 система изображена в исходном положении, т. е. при неработающем двигателе и отсутствии воздуха в системе, при этом контакты выключателей замкнуты. После пуска двигателя в начальный момент контрольные лампы включены, а реле-сигнализатор издает звук частотой 200 Гц.

При увеличении давления воздуха в контурах тормозного привода до величины 480-520 кПа (4,8-5,2 кгс/см<sup>2</sup>) контакты выключателей размыкаются - лампы и реле-сигнализатор выключаются.

Аналогичным образом данная система вступает в работу при аварийном падении давления в любом тормозном контуре.

При включении стояночной тормозной системы замыкаются контакты выключателя B12, установленного в III контуре пневмопривода тормозов, и включается сигнализатор в блоке H1. В цепи питания лампы

сигнализатора стояночного тормоза установлен реле-прерыватель *K2*, вследствие чего лампа светится прерывисто. Одновременно через реле *K5* замыкается цепь ламп сигналов торможения задних фонарей.

Одновременно при включении стояночной тормозной системы срабатывает реле сигналов торможения *K5*, так как вывод "86" обмотки реле *K5* соединяется с корпусом автомобиля. Срабатывание реле *K5* приводит к включению ламп сигналов торможения задних фонарей. Лампы находятся во включенном состоянии до тех пор, пока замкнуты контакты выключателя *B12* и включен выключатель приборов и стартера.

Блоки контрольных ламп приведены на рис. 6.6.

### **7.13.7. Система отопления, стеклоочистки и звуковой сигнализации**

#### **7.13.7.1. Система отопления**

Система отопления предназначена для поддержания оптимального температурного режима в кабине при изменении температуры окружающего воздуха.

Основными элементами системы отопления являются (рис. 7.129):

- электродвигатели отопителя МЭ250-Р (М3, М4);
- переключатель электродвигателей отопителя П 147-04.11 S23;
- предохранитель на 10 А в блоке F3.

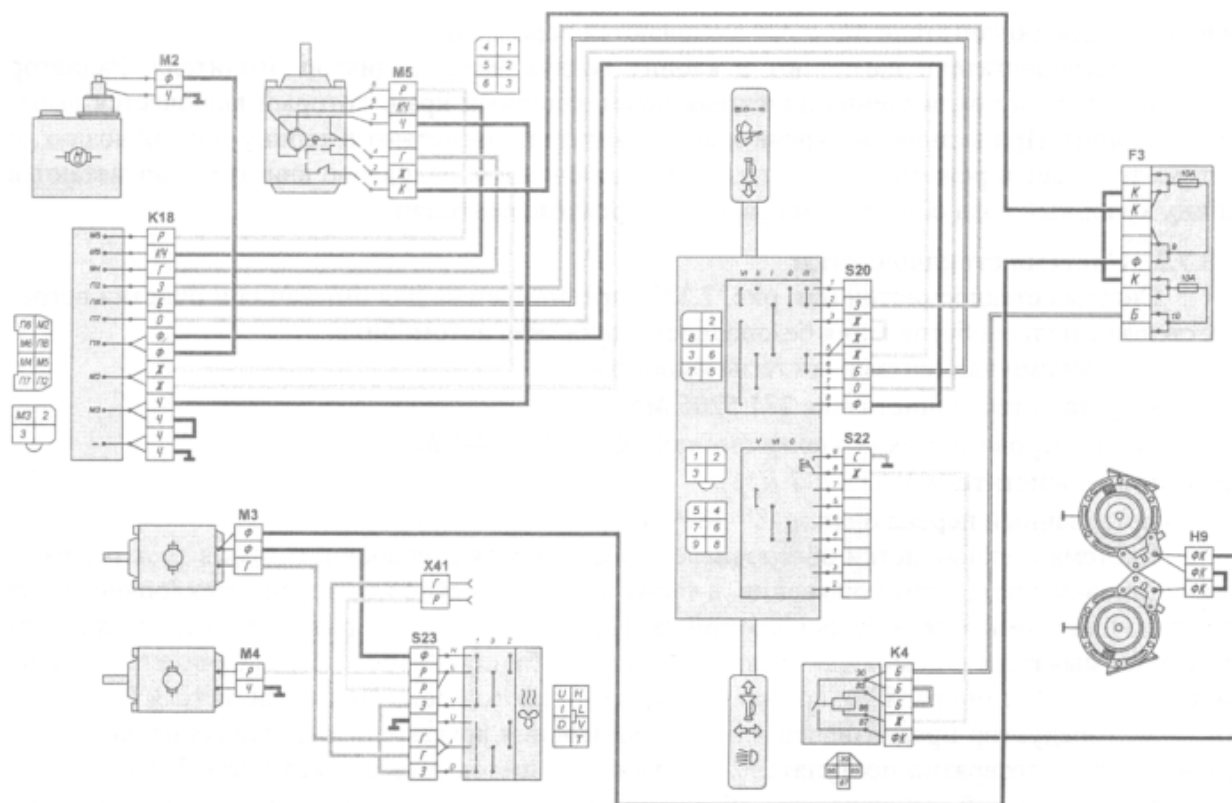


Рис. 7.129. Система отопления, стеклоочистки и звуковой сигнализации

На автомобилях КАМАЗ 6560 устанавливаются два электродвигателя отопителя МЭ250-Р. Данные электродвигатели с возбуждением от постоянных магнитов имеют полезную мощность 40 Вт, частоту вращения вала  $3000 \text{ мин}^{-1}$ , массу 1,3 кг.

Применение электродвигателей с возбуждением от постоянных магнитов значительно упрощает их конструкцию. Устройство такого электродвигателя представлено на рис. 7.130.

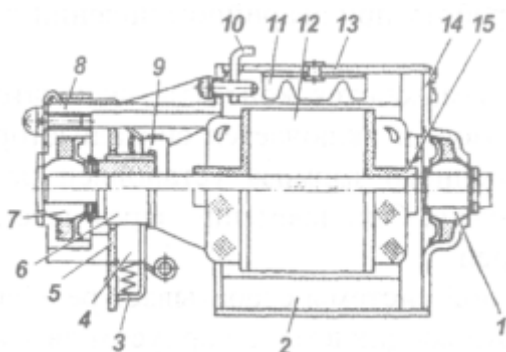


Рис. 7.130. Электродвигатель с возбуждением от постоянных магнитов: 1,7 - подшипник; 2 - постоянный магнит; 3 - щеткодержатель; 4 - щетка; 5 - траверса; 6 - коллектор; 8, 14 - крышки; 9 - катушка индуктивности; 10 - крепежная пластина; 11 - пружина крепления магнита; 12 - якорь; 13 - корпус; 15 - изоляционная пластина якоря.



Напряжение на электродвигатели подается, минуя выключатель приборов и стартера через предохранитель на 10 А. Электродвигатели работают в двух режимах в зависимости от положения переключателя, который соединяет их последовательно или параллельно. При последовательном соединении электродвигатели работают с малой частотой вращения, так как на каждом двигателе будет половина напряжения бортовой сети. При параллельном соединении электродвигатели включаются на полное напряжение бортовой сети и работают с большей частотой вращения.

При включении выключателя аккумуляторных батарей напряжение подводится к электродвигателю М3 (см. рис. 7.129).

При включении переключателя S23 в первое положение (на рис. 7.129 обозначено цифрой 3) электродвигатели М3 и М4 включаются последовательно.

При включении переключателя S23 во второе положение (на рис. 7.129 обозначено цифрой 2) электродвигатели М3 и М4 включаются параллельно.

Электродвигатели нагнетают в кабину воздух через радиатор отопителя. Радиатор включен в систему охлаждения двигателя через запорный кран, который включается рычагом из кабины. При включении крана электродвигатели нагнетают в кабину теплый воздух, и система работает в режиме отопителя. При выключенном радиаторе двигатели нагнетают в кабину холодный воздух, и система работает в режиме вентиляции.

#### 7.13.7.2. Система стеклоочистки

Система стеклоочистки (см. рис. 7.129) предназначена для омывания и очистки ветровых стекол с целью обеспечения безопасности движения автомобиля.

Основными элементами системы являются:

- моторредуктор стеклоочистителя 271.5205 М5;
- омыватель ветрового стекла электрический 035,5-1,6-24-1 М2;
- реле стеклоочистителя 3502.3777 К18;
- комбинированный переключатель 87-2809 S20;

Система стеклоочистки обеспечивает работу щеток стеклоочистителя в трех режимах и их остановку в исходном положении, а также автоматическое включение стеклоочистителя при включении омывателя

ветрового стекла. Водитель выбирает режим работы стеклоочистителя и омывателя с помощью правого рычага комбинированного переключателя (см. рис. 6.4, поз.2 и рис. 7.129 поз. S20), который управляет работой реле стеклоочистителя K18.

Моторедуктор предназначен для преобразования вращательного движения вала электродвигателя в возвратно-поступательное движение щеток стеклоочистителя. В моторедуктор встроены концевой выключатель, обеспечивающий укладку щеток в крайнем положении при выключении стеклоочистителя, и биметаллический предохранитель. Электродвигатель моторедуктора с возбуждением от постоянных магнитов имеет три щетки: одну минусовую и две плюсовых. На плюсовые щетки через реле стеклоочистителя подается напряжение бортовой сети, а минусовая щетка, также через реле соединяется с корпусом автомобиля. При подаче напряжения на разные плюсовые щетки обеспечиваются разные частоты вращения якоря электродвигателя и соответственно разные режимы работы щеток стеклоочистителя.

Система стеклоочистки работает независимо от положения выключателя приборов и стартера.

При включении комбинированного переключателя S20 в первое положение обеспечивается возвратно-поступательное движение щеток стеклоочистителя с малой скоростью, во второе положение - с большей скоростью.

При включении комбинированного переключателя S20 в третье положение обеспечивается прерывистый режим работы стеклоочистителя с малой скоростью.

При выключении водителем стеклоочистителя возврат щеток в исходное положение осуществляется с помощью концевого выключателя моторедуктора. Состояние контактов выключателя показано для исходного состояния щеток стеклоочистителя. При движении щеток контакты переключаются в другое положение. Поэтому при установке комбинированного переключателя S20 в положение "0" движение щеток продолжается до исходного положения. Когда щетки стеклоочистителя доходят до исходного состояния (низ ветрового стекла), контакты концевого выключателя возвращаются в исходное состояние, размыкают цепь питания моторедуктора и щетки стеклоочистителя останавливаются.

Для включения омывателя стекол необходимо включить комбинированный переключатель S20 в нефиксированное положение, обозначенное на рис. 7.129 цифрой VI, при этом также происходит включение стеклоочистителя на малую скорость.

Электродвигатель М2 приводит в действие насос, который по гибким трубкам подает оmyвающую жидкость к двум жиклерам и далее на ветровое стекло. При этом наличие напряжения на выводе "П8" реле стеклоочистителя К18 приводит к его срабатыванию и появлению напряжения на выводе "М6" реле К18, что обеспечивает вращение якоря электродвигателя М5 с малой частотой и, следовательно, работу щеток стеклоочистителя. После отключения стеклоомывателя работа стеклоочистителя прекращается не сразу, а после 2-4 полных циклов очистки.

### 7.13.7.3. Система звуковой сигнализации

Система звуковой сигнализации предназначена для подачи звукового сигнала другим участникам движения с целью повышения безопасности дорожного движения, а также для информирования водителя о критических значениях параметров некоторых систем.

Система звуковой сигнализации (см. рис. 7.129) включает в себя:

- комплект электрических сигналов С306Д/С307Д-01 Н9;
- реле звуковых сигналов 901.3747 К4;
- звуковой реле-сигнализатор 733.3747-10 Н2;
- предохранитель на 10 А блока предохранителей F3.

Комплект звуковых сигналов установлен под кабиной на передней поперечине рамы.

Включение звуковых сигналов производится нажатием на левый рычаг комбинированного переключателя (вдоль его оси) (см. рис. 6.4).

Звуковой реле-сигнализатор установлен на усилителе панели щитка приборов и сигнализирует звуком об аварийном падении давления в контурах тормозного привода автомобиля, о включении блокировки межколесных дифференциалов, а также об аварийном падении давления в смазочной системе и повышении температуры в системе охлаждения. Работа реле-сигнализатора изложена при рассмотрении соответствующих систем.

### 7.13.8. Система контрольно-измерительных приборов

Система контрольно-измерительных приборов (КИП) предназначена для контроля режимов работы агрегатов и отдельных сборочных единиц автомобиля, а также определения скорости движения.

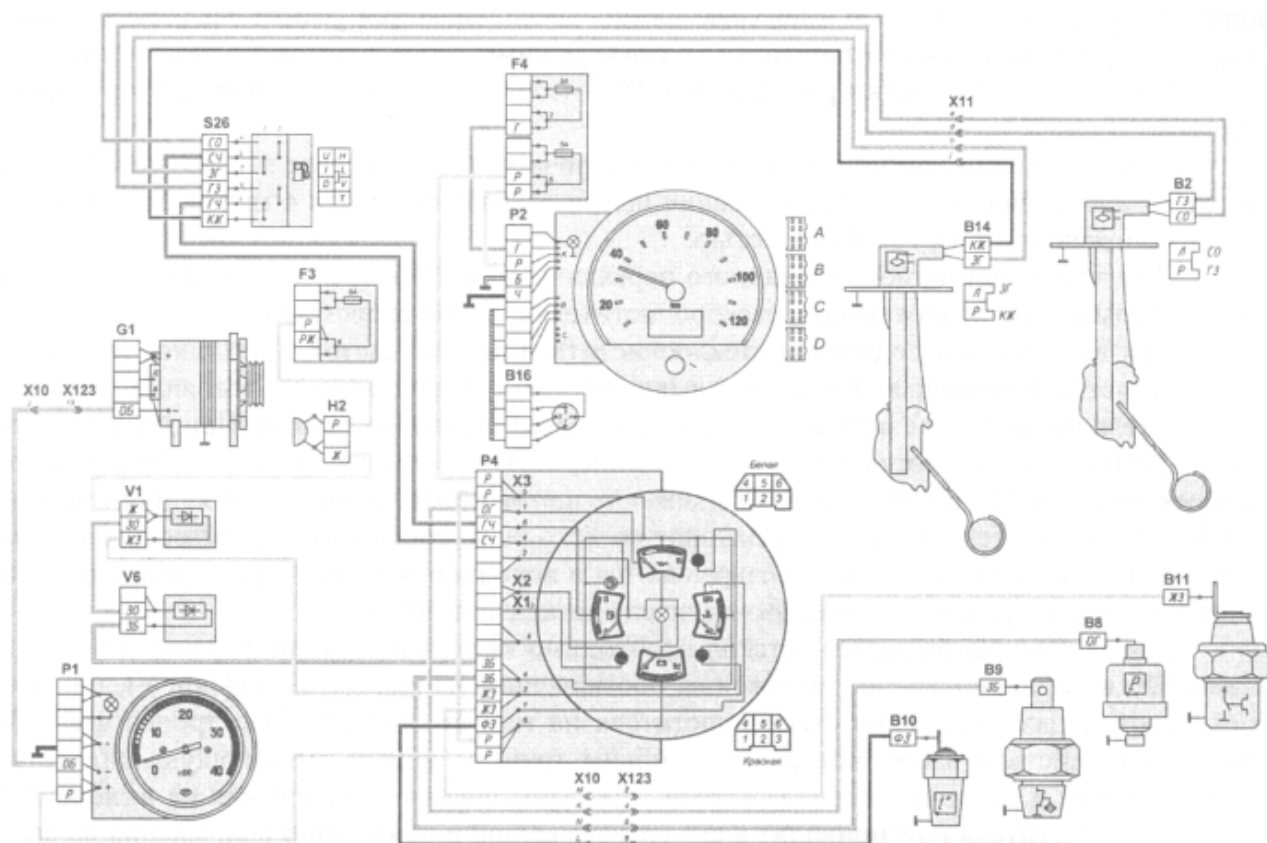


Рис. 7.131. Система контрольно-измерительных приборов

Основными элементами системы КИП являются (рис. 7.131):

- датчик электронного спидометра *B16* - входит в состав раздаточной коробки *ZF*;
- спидометр электронный *P2*;
- тахометр электронный *P1*;
- комбинация приборов 28.3801 *P4*;
- датчик указателя давления масла ММ370 *B8* - мембранного типа с реостатом;
- датчик аварийного давления масла ММ111-Д *B9*;
- датчик указателя температуры ТМ100-А *B10* - полупроводниковый, с терморезистором;
- датчик сигнализатора температуры ТМ-111-14 *B11* - термобиметаллический;

- два датчика указателя уровня топлива СЯМИ 407611-114 (В2, В14) - рычажного типа с реостатом и сигнальным устройством контрольной лампы расхода топлива;
- переключатель указателя уровня топлива П147 S26;
- предохранитель на 5 А в блоке F4.

Также совместно с системой КИП работают: генератор G1, звуковой реле-сигнализатор H2, диоды с защитным корпусом V1, V6.

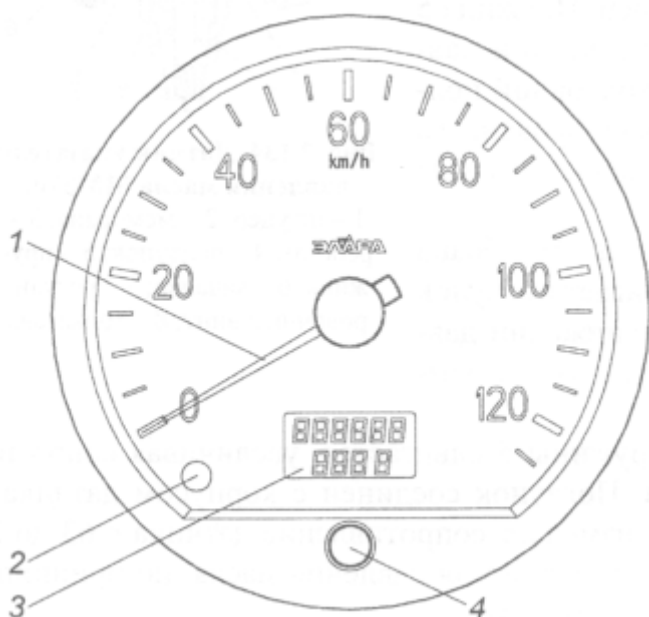
Все указатели и комбинация приборов установлены на панели щитка приборов в кабине водителя. Датчики установлены на агрегатах шасси и двигателя.

Комбинация приборов, спидометр и тахометр соединены с корпусом автомобиля отдельными проводами.

Все контрольно-измерительные приборы соединены между собой параллельно через выключатель приборов и стартера и защищены плавким предохранителем на 10 А.

Подключение к бортовой сети и совместная работа датчиков и указателей системы контрольно-измерительных приборов автомобилей КАМАЗ видны из рис. 7.131. Поэтому ниже подробнее остановимся на устройстве и принципе действия датчиков и указателей.

**Спидометр** предназначен для информирования водителя о скорости движения автомобиля и о пройденном пути. Спидометр (рис. 7.132) состоит из датчика 1 и указателя 2.

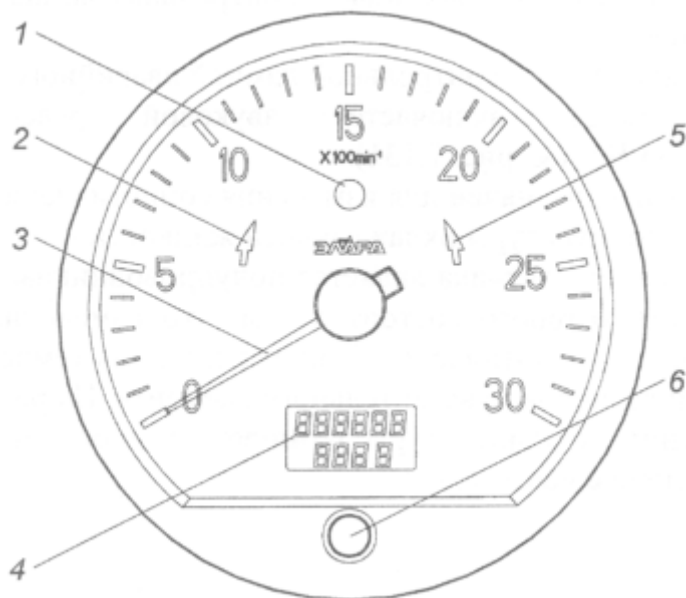


**Рис. 7.132. Спидометр электронный.** 1 - стрелка указателя «Скорость»; 2 - световой сигнализатор «Превышение скорости»; 3 - жидкокристаллический индикатор; 4 - кнопка «Управление».

Кнопка «Управление» обеспечивает:

- включение подрежима «Работа 2»;
- включение режима «Самотестирование»;
- сброс значения параметра «Суточный пробег» в режиме «Работа»;
- ввод и просмотр данных в режиме «Программирование»;

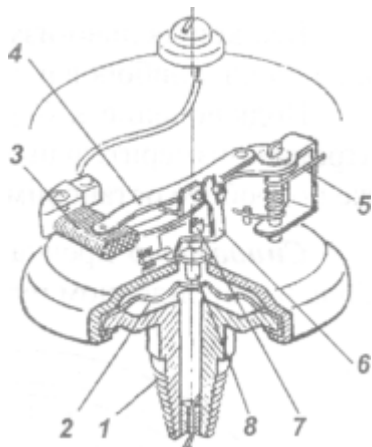
**Тахометр** предназначен для информирования водителя о частоте вращения коленчатого вала двигателя. На автомобилях КАМАЗ устанавливают электронные тахометры 3631.3813 (рис.7-29).



**Рис. 7.133. Тахометр электронный.** 1 - сигнализатор «Оптимальные обороты»; 2 - сигнализатор «Пониженные обороты»; 3 - стрелка указателя «Обороты»; 4 - жидкокристаллический индикатор; 5 - кнопка «Управление»: - включение режима «Самотестирование»; - сброс значения параметра «Промежуточные моточасы» в режиме «Работа»; - ввод значений границ зон мониторинга работы двигателя и ввод коэффициентов в режиме «Программирование»; «короткое нажатие» - от 0,5 до 2,0 с; «длинное нажатие» - не менее 5,0 с; 6 - сигнализатор «Повышенные обороты».

Датчик указателя давления масла ММ370 предназначен для изменения сопротивления в цепи указателя, в зависимости от давления масла в смазочной системе двигателя.

Датчик (рис. 7.134) состоит из основания со штуцером 1. На основании с помощью стального ранта закреплена мембрана 2. На ранте установлен реостат 3 с передаточным механизмом, в центре мембраны - толкатель 8, на который опирается качалка 6 с регулировочным винтом 7. Качалка воздействует на ползунок 4 реостата, поворачивая его вокруг оси. Пружина 5 противодействует смещению ползунка. Чтобы пульсации давления в контролируемой системе не вызывали колебаний ползунка, в канал штуцера запрессована дюза с калиброванным отверстием, создающая большое сопротивление прохождению масла и сглаживающая пульсации давления.

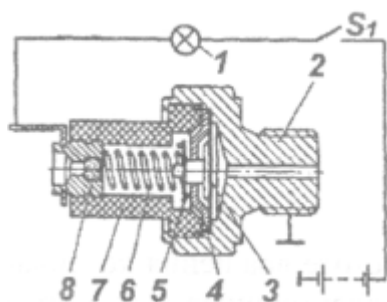


**Рис. 7.134. Датчик указателя давления масла ММ370:** 1 - штуцер; 2 - мембрана; 3 - реостат; 4 - ползунок; 5 - пружина; 6 - качалка; 7 - регулировочный винт; 8 - толкатель

При подаче масла под давлением в датчик мембрана прогибается и через передаточный механизм сдвигает ползунок по реостату, уменьшая его сопротивление. При снижении давления мембрана под действием собственной упругости возвращается в исходное положение.

Ползунок 4 под действием возвратной пружины 5 сдвигается, увеличивая сопротивление реостата. Реостат изолирован от корпуса. Ползунок соединен с корпусом датчика и при полном ходе в рабочем диапазоне давления изменяет сопротивление датчика с 63 до 20 Ом, что приводит к изменению положения стрелки указателя давления масла, по принципу, описанному при рассмотрении логометрического указателя.

Датчик аварийного давления масла ММ111-Д (рис. 7.135) предназначен для предупреждения водителя об угрозе аварии двигателя при снижении давления масла в смазочной системе ниже допустимого предела.



**Рис. 7.135. Датчик аварийного давления масла:** 1 - сигнальная лампа; 2 - корпус; 3 - диафрагма; 4, 5 - контактные пластины; 6 - пружина; 7 - изолятор; 8 - фильтр

В этом случае усилием тарированной пружины замыкаются контактные пластины 4 и 5, включая в цепь контрольную лампу 1, расположенную в комбинации приборов, рядом с указателем давления масла. При повышении давления масла диафрагма 3 сжимает пружину и размыкает контактные пластины - контрольная лампа выключается.

Одновременно с контрольной лампой аварийного давления масла включается звуковой реле-сигнализатор *H2* (см. рис. 7.131).

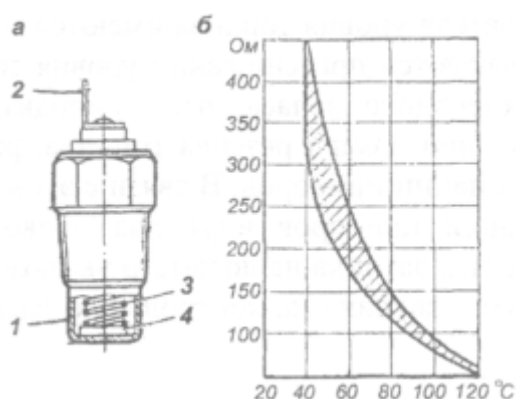
Датчик указателя температуры ТМ 100-А предназначен для изменения сопротивления в цепи указателя температуры, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

Чувствительным элементом терморезистивного датчика является полупроводниковое термосопротивление, отличительная особенность которого состоит в том, что изменение температуры вызывает значительное изменение его сопротивления. Конкретная связь температуры и сопротивления зависит от материала и размеров чувствительного элемента. На рис. 7.136,б представлена зависимость сопротивления от температуры терморезистивного датчика ТМ100-А, а на рис. 7.136,а - его конструктивное исполнение.

Терморезистивный датчик выполняется в виде латунного баллона с резьбой и шестигранником под ключ для ввертывания в место измерения.

"Таблетку" терморезистора прижимает к основанию баллона пружина, осуществляющая одновременно подвод напряжения к "таблетке". Пружина изолируется от стенок баллона изоляционной втулкой, конец ее соединен с выводом датчика. Внутренняя полость баллона герметизирована, что делает конструкцию датчика неразборной.





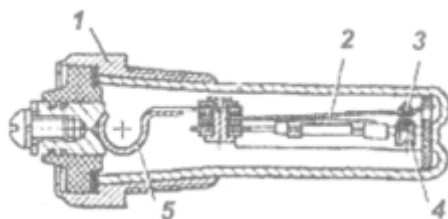
**Рис. 7.136. Терморезистивный датчик ТМ 100-А:** а - конструкция; б - зависимость сопротивления от температуры; 1 - корпус; 2 - вывод; 3 - пружина; 4 - терморезистор.

С увеличением температуры охлаждающей жидкости сопротивление терморезистора уменьшается, что приводит к увеличению тока, проходящего через датчик и указатель, так как они соединены последовательно.

Изменение сопротивления датчика приводит к изменению показаний указателя температуры по принципу, описанному при рассмотрении логометрического указателя.

Датчик сигнализатора температуры ТМ-111-14 предназначен для предупреждения водителя о недопустимом повышении температуры в системе охлаждения двигателя.

Основной частью термобиметаллического датчика является тонкая двухслойная пластинка (термопара), выполненная из двух слоев металлов с разными значениями температурного коэффициента линейного расширения, соединенных методом плакирования. Активный слой имеет больший коэффициент линейного расширения и выполняется обычно из инвара, пассивный, с меньшим коэффициентом линейного расширения, - из хромоникелевой или молибденовой стали. При нагреве биметаллическая пластинка прогибается в сторону пассивного слоя тем сильнее, чем больше температура окружающей среды. При этом замыкается контактная пара, подвижный контакт которой закреплен на конце пластины.



**Рис. 7.137. Датчик сигнализатора температуры ТМ-111-14:** 1 - корпус; 2 - термобиметаллическая пластина; 3 - подвижный контакт; 4 - неподвижный контакт; 5 - контактная пластина.

Устройство термобиметаллического датчика ТМ-111-14 представлено на рис. 7.137. Он имеет термобиметаллическую пластину 2, управляющую контактами 3 и 4. Нормальное положение контактов - разомкнутое. При достижении предельной температуры пластина изгибается и замыкает контакты, которые включают контрольную лампу в кабине водителя. Одновременно с контрольной лампой включается звуковой реле-сигнализатор Н2 (см. рис. 7.131), который издает звук частотой 200 Гц. Путь тока аналогичен описанному при рассмотрении работы датчика аварийного давления масла.

Датчик указателя уровня топлива предназначен для информирования водителя о количестве топлива в баке, а также для предупреждения о снижении уровня топлива до резервного запаса.

Датчик устанавливают непосредственно в каждом топливном баке. На панели выключателей устанавливается переключатель топливных баков, предназначенный для подключения датчика левого или правого бака к указателю уровня топлива.

Датчик реостатного типа (рис. 7.138) приводится в действие от топлива. В зависимости от количества топлива в баке изменяется положение поплавка, который связан с ползунком реостата, что приводит к изменению сопротивления в цепи датчика. Что в свою очередь приводит к изменению показаний указателя уровня топлива по принципу, описанному при рассмотрении логометрического указателя.

В датчике указателя уровня топлива имеются контакты, которые замыкаются при снижении уровня топлива до уровня резервного запаса, что приводит к включению контрольной лампы резерва топлива, расположенной в комбинации приборов. В связи с этим от датчика к комбинации приборов идут два провода: один провод от реостата датчика на логометр указателя, а второй - с контактов датчика на контрольную лампу резерва топлива.

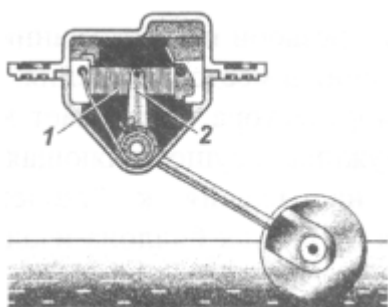


Рис. 7.138. Датчик указателя уровня топлива реостатного типа: 1 - сопротивление реостата; 2 - ползунок.

## 7.14. КАБИНА

Автомобили КАМАЗ 6560 имеют модернизированную кабину, двухместную или трехместную, со спальным местом.

Кабина имеет подрессоренную подвеску, обеспечивающую надежную изоляцию от воздействия дороги. Для обслуживания двигателя кабина опрокидывается вперед. В эксплуатационном положении кабину удерживают два гидрозапора.

Двери кабины оборудованы опускающимися стеклами и поворотными форточками. Стекла ветровых окон - безопасные, типа "триплекс". Устройство для очистки и обмыва ветровых стекол - с электроприводом, состоит из электродвигателя с редуктором, тяг и щеток, бачка с электрическим насосом, расположенного в кабине под панелью приборов, трубок, жиклеров и клавиш управления.

Естественная вентиляция, осуществляемая через окна и форточки дверей, вентиляционный люк в крыше, а также система отопления, работающая от системы охлаждения двигателя с принудительной подачей воздуха, к ногам водителя, пассажиров, на ветровые стекла и окна дверей, позволяют устанавливать оптимальную температуру в кабине в любое время года и предохраняют стекла от замерзания.

Кабина оборудована надежной многослойной термошумоизоляцией и мягкой обивкой. В кабине установлены два или три сиденья, водителя и пассажира (пассажиров), оборудованные ремнями безопасности.

Специальные аэродинамические устройства: боковые обтекатели, установка которых предусмотрена на кабинах, снижают аэродинамическое сопротивление движению автомобиля Камаз 6560, повышают топливную экономичность, снижают загрязнение автомобиля при движении по мокрым дорогам.

Кабина автомобиля состоит из следующих основных частей: корпуса, дверей, остекления, сидений, термошумоизоляции и деталей интерьера, оборудования, а также деталей оперения (крыльев, подножек, облицовочной панели и др.) и деталей крепления кабины.

### Техническая характеристика кабины

Таблица 7.14.

Габаритные размеры кабины, мм:	
длина кабины со спальным	2000

местом	2480
ширина	2210
высота	
Углы опрокидывания кабины, град.:	
допустимый ограничителем	41
максимальный при снятии двигателя*	61
Угол поворота стеклоочистителей от горизонтали, град.:	8...98
Скорость движения стеклоочистителей, двойных ходов в минуту	30; 70
Усилие прижатия щетки стеклоочистителя к стеклу, Н (кгс)	3,43...3,92 (0,35...0,4)
Обмыв ветровых стекол	от электрического центробежного насоса, встроенного в бачок
Вместимость бачка омывателя ветровых стекол, л	2
Зеркала заднего вида	плоские или сферические, с двумя степенями свободы, крепятся на наружной панели двери
*При наклоне кабины на 61° предварительно снимите бумпер (или фары) и поднимите облицовочную панель.	

### 7.14.1. Корпус кабины

Корпус кабины является силовой частью кабины и основой для крепления всех узлов и оборудования.

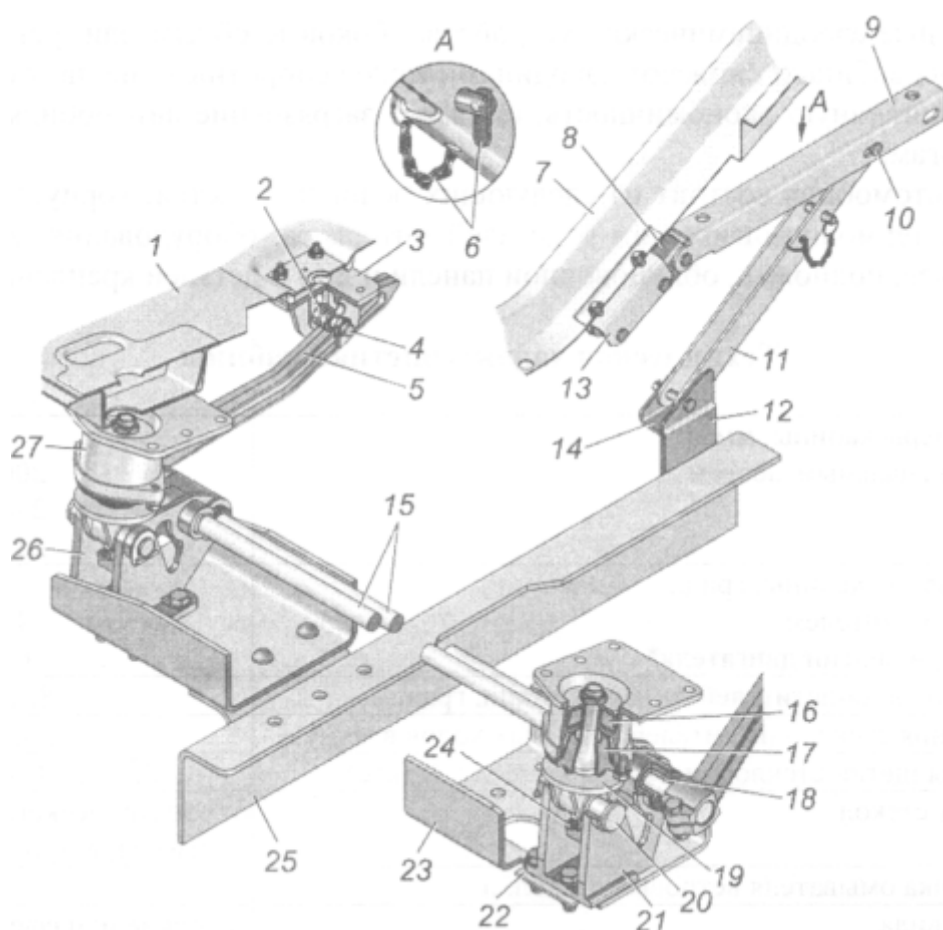
Корпус кабины цельнометаллический, собран на точечной сварке из штампованных панелей, предварительно собранных в сборочные единицы: основание, передок, две боковины, задок и крыша. Все панели кабины изготовлены из тонколистовой стали толщиной от 0,9 до 1,2 мм. Жесткость панелей обеспечена ребрами, выштампованными в панелях, и каркасами панелей.

В месте сопряжения панелей образуются сложные замкнутые сечения балок каркаса кабины, которые вместе с каркасами самих панелей и панелями создают силовую схему кабины и обеспечивают высокую жесткость и прочность кабины.

## 7.14.2. Крепление кабины

Кабина крепится к раме в четырех точках с помощью двух передних шарнирных опор и двух задних подрессоренных опор с запорным механизмом.

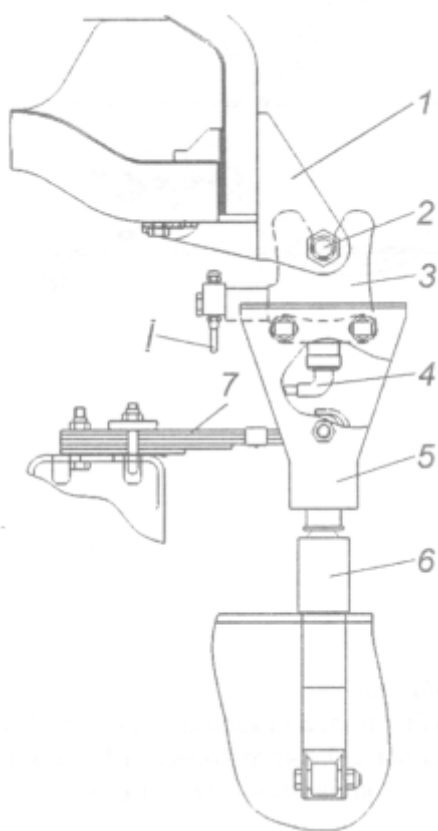
**Передние шарнирные опоры** (рис. 7.139) состоят из нижних кронштейнов 21 и 26, закрепленных болтами к первой поперечине рамы, и верхних кронштейнов 27, которые крепятся к поперечной балке пола. Шарнирное соединение между ними позволяет опрокидывать кабину вперед.



**Рис. 7.139. Переднее крепление, механизм уравнивания кабины и ограничитель подъема кабины:** 1 - панель пола; 2 - втулка опоры; 3 - опора торсиона; 4 - ось опоры торсиона; 5 - рычаг торсиона; 6 - шпилька стопорная; 7 - балка усилительная продольная правая; 8 - удлинитель; 9 - стойка верхняя; 10,20 - палец; 11 - стойка нижняя; 12 - пластина; 13 - скоба верхняя ограничителя подъема кабины; 14 - угольник; 15 - торсионы; 16 - подушка верхняя; 17 - подушка нижняя; 18 - втулка торсиона; 19 - опора переднего крепления; 21 - кронштейн нижний левый; 22 - планка усилительная; 23 - поперечина № 1; 24 - масленка; 25 - лонжерон правый; 26 - кронштейн нижний правый; 27 - кронштейн верхний.

Для смягчения колебаний, передаваемых от рамы к кабине через передние опоры, в верхние кронштейны встроены резиновые подушки. В нижних кронштейнах переднего крепления кабины закреплены торсионы 15 механизма уравнивания кабины.

**Крепление кабины заднее** (рис. 7.140) объединено с мягкой подвеской кабины и состоит из продольных листовых рессор 7, которые крепятся к кронштейнам, жестко закрепленным на лонжероне рамы, и двух гидравлических телескопических амортизаторов 6, которые нижней проушиной закреплены на кронштейне, а верхней проушиной - в обойме 5 рессоры. К обойме рессоры крепится гидрозамок 3, который фиксирует палец 2 кронштейна 1 гидрозамка кабины. Перемещение кабины вниз ограничивается подушкой, которая встроена в амортизатор.



**Рис. 7.140. Установка задней подвески кабины с гидрозамком:** 1 - кронштейн гидрозамка; 2 - палец; 3 - гидрозамок; 4 - кабель гидрозамка; 5 - обойма рессоры; 6 - амортизатор; 7 - рессора

При опускании кабины гидрозамки должны защелкнуться. При незащелкивании хотя бы одного из двух гидрозамков загорается контрольная лампа, расположенная на щитке приборов.

Амортизатор механизма подрессоривания кабины аналогичен по конструкции амортизаторам передней подвески автомобиля. При скорости поршня 0,25 м/с контрольные данные усилий сопротивления

амортизатора при ходе сжатия 94,2...259 Н (9,6...26,4 кгс), при ходе отбоя - 895...1271 Н (91,2...129,6 кгс).

**Механизм опрокидывания кабины** служит для облегчения опрокидывания кабины вперед при обслуживании двигателя и должен обеспечивать почти полное уравнивание кабины в любом наклонном ее положении.

Механизм опрокидывания кабины состоит из двух взаимозаменяемых торсионов 15 (рис. 7.139), которые квадратными концами закреплены в нижних кронштейнах 21 и 26 передних опор, а шлицевыми концами свободно установлены в резиновых втулках противоположных кронштейнов. На шлицевых концах стяжными болтами закреплены взаимозаменяемые рычаги 5 торсионов, которые верхними концами упираются во втулки 2 опор 3 торсионов.

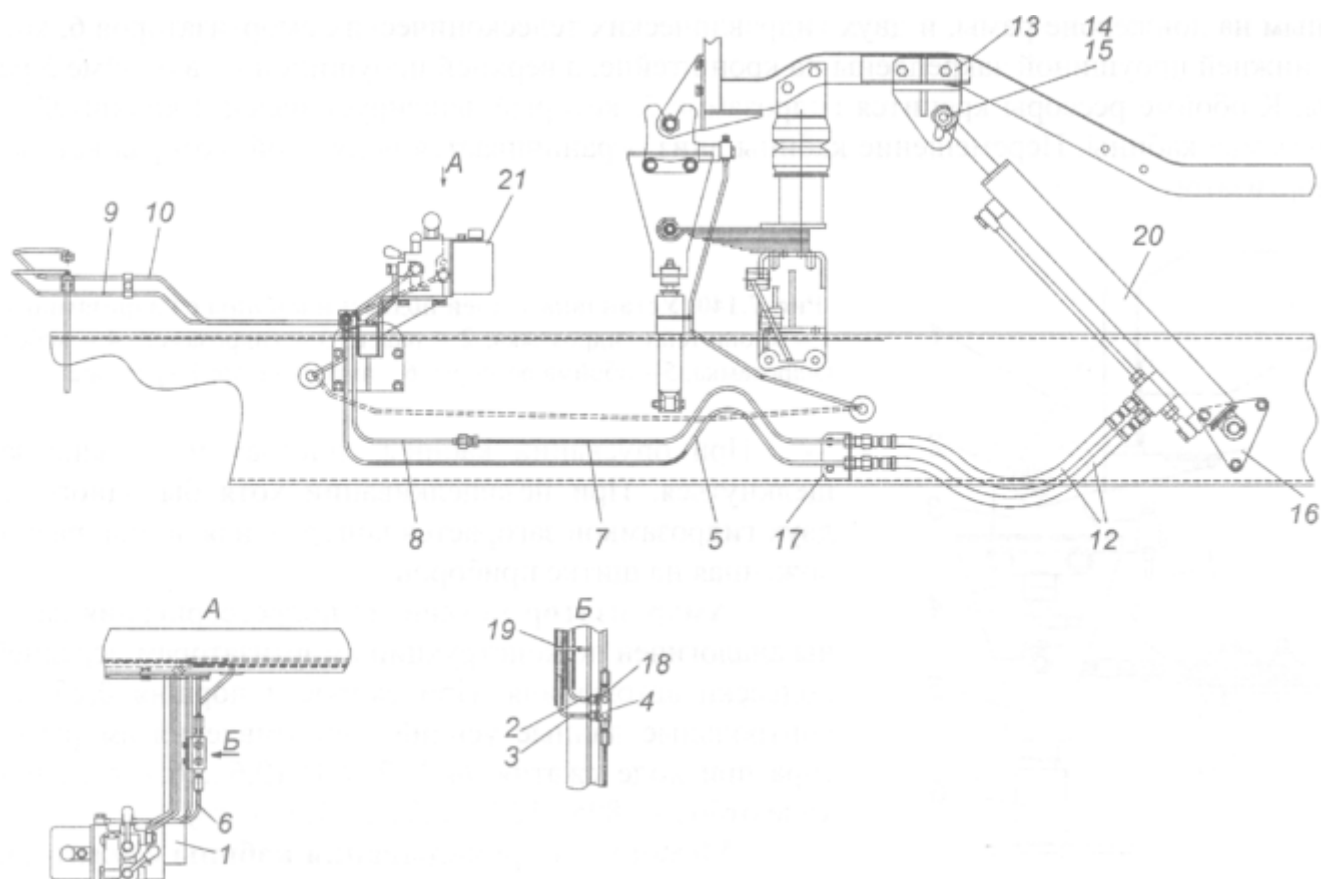
Торсионы при транспортном положении кабины закручены на угол 53°.

Кабина опрокидывается на 41° и при необходимости (для снятия двигателя) может опрокидываться на 61°. Для этого освободите удлинитель 8 ограничителя подъема кабины.

**Ограничитель подъема кабины** расположен с правой стороны кабины. Нижняя стойка 11 (рис. 7.139) ограничителя вращается в нижнем угольнике 14, закрепленном на пластине 12 на правом лонжероне рамы. Верхняя стойка 9 через удлинитель крепится в верхней скобе 13, закрепленной на продольной балке 7 пола кабины. При поднятой кабине обе стойки создают упор, препятствующий самопроизвольному опусканию кабины. Для предотвращения случайного складывания ограничителя имеется предохранительная шпилька 6 между нижней и верхней стойками.

На автомобиле установлен **механизм подъема и опускания кабины** (рис. 7.141) - с гидроприводом и ручным управлением. Механизм состоит из ручного насоса, цилиндра подъема и опускания кабины, трубок подвода масла, соединяющих насос и цилиндр. В качестве рукоятки приводного вала насоса используется монтажная лопатка для шин или вороток к ключу для колес.





**Рис. 7.141. Механизм подъема и опускания кабины:** 1 - кронштейн насоса; 2, 3 - трубки пластиковые; 4 - разветвитель; 5,6 - трубки подъема кабины; 7, 8 - трубки опускания кабины; 9 - трубка подъема запасного колеса; 10 - трубка опускания запасного колеса; 12 - рукав; 13 - кронштейн верхний; 14 - втулка; 15 - палец; 16 - кронштейн нижний; 17 - кронштейн; 18 - штуцер; 19 - хомут; 20 - гидроцилиндр с гидрозамком; 21 - насос опрокидывания кабины.

Насос подъема и опускания кабины (рис. 7.142) плунжерного типа, крепится четырьмя болтами к кронштейну. Кронштейн в свою очередь закреплен на правом лонжероне рамы автомобиля Камаз 6560.

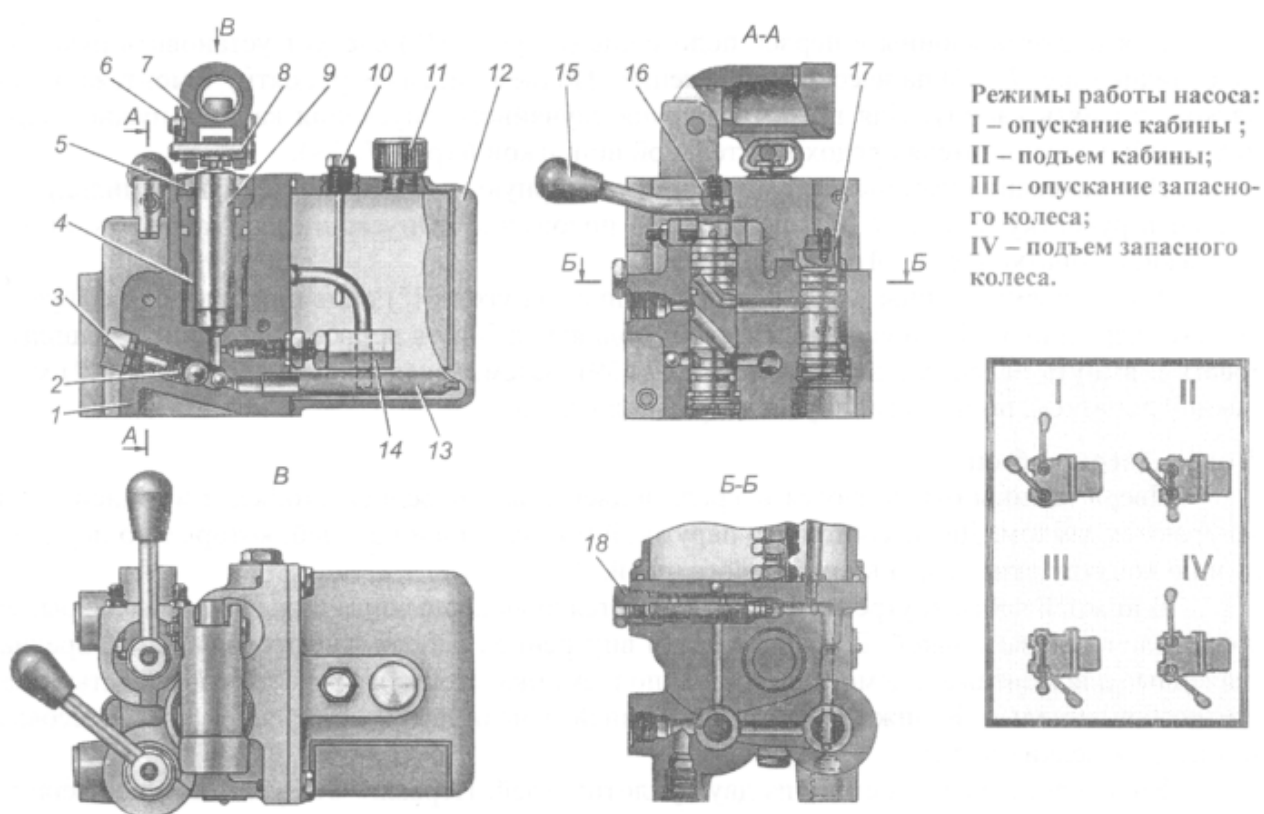
### Технические характеристики насоса

Таблица 7.14

Тип насоса	ручной, плунжерный, одностороннего действия
Максимальное давление, развиваемое насосом, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	18 <sup>+1</sup> (180 <sup>+10</sup> )
Давление срабатывания предохранительного клапана в заливной пробке, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2±0,5 (20±5)

Управление насосом осуществляется установкой золотников в одно из положений режимов работы насоса - ПОДЪЕМ-ОПУСКАНИЕ. Установка золотников производится рукоятками (рис. 7.142).

Рукоятка насоса 7 имеет отверстие 20 мм для монтажной лопатки или воротка, входящих в комплект инструмента на автомобиль Камаз 6560. Усилие на рукоятке на расстоянии 600 мм от продольной оси рукоятки при давлении 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) должно быть не более 38 кгс.



**Рис. 7.142. Насос механизма опрокидывания кабины:** 1 - корпус насоса; 2 - пружина; 3 - пробка; 4 - втулка нагнетательного плунжера; 5 - грязесъемник; 6 - палец; 7 - рукоятка насоса; 8 - нажимной палец; 9 - нагнетательный плунжер; 10 - пробка со щупом; 11 - пробка с атмосферным клапаном; 12 - бачок; 13 - всасывающий фильтр; 14 - предохранительный клапан; 15 - рукоятка золотника; 16 - реверсивный золотник; 17 - золотник; 18 - жиклер насоса с фильтром.

Уровень рабочей жидкости в насосе (кабина в транспортном положении) контролируется щупом, расположенном в пробке 10. В качестве рабочей жидкости используется масло согласно химмотологической карте автомобиля.

Цилиндр подъема и опускания кабины модели Ц20d-55.COF-25.COF-500 (произод-ства ООО ТК «Цесна»). Технические характеристики гидроцилиндра указаны в таб. 7-15.

## Технические характеристики гидроцилиндра.

Таблица 7.15

Диаметр поршня, мм	55
Диаметр штока, мм	25
Ход поршня, мм	500
Максимальное рабочее давление, МПа	20

### Подъем кабины.

#### ВНИМАНИЕ!

*Перед подъемом кабины необходимо затормозить автомобиль стояночной тормозной системой и установить рычаг переключения передач в нейтральное положение. Поднять облицовочную панель. Затем надо повернуть рукоятки обоих запоров кабины в крайнее верхнее положение и вывести из зацепления предохранительный крюк правого запора.*

Для подъема кабины в первое положение (на угол  $41^\circ$ ) следует установить рукоятки золотников (рис. 7.142) на насосе в положение «Подъем» и, качая рукоятку 7 монтажной лопаткой, поднять кабину. Для предотвращения случайного опускания кабины нужно закрепить стойки ограничителя предохранительной шпилькой 6 (рис. 7.139).

Для опускания кабины следует вынуть стопорную (предохранительную) шпильку, установить рукоятку 6 (рис. 7.142) на насосе в положение «Опускание» и, качая рукоятку 7 монтажной лопаткой, опустить кабину.

Для подъема кабины во второе положение (на угол  $61^\circ$ ) надо снять передний буфер, поднять переднюю облицовочную панель и поднять кабину в первое положение; расшплинтовать и вынуть палец удлинителя 8 (рис. 7.139). Затем, качая рукоятку 7 (рис. 7.142) монтажной лопаткой, поднять кабину во второе положение.

### 7.14.3. Двери кабины

Двери кабины открываются вперед, подвешены к передней стойке, и в задней части запираются замком. Дверь состоит из наружной и внутренней панелей, которые по периметру и по контуру окна сварены точечной сваркой.

В нижней части внутренней панели имеется лючок для слива воды из двери, закрытый полиэтиленовой заглушкой. В средней части внутренней панели имеются два люка, предназначенные для монтажа и

демонтажа стеклоподъемника, стекла и замка двери, закрытые пластмассовой панелью. К нижней части внутренней панели двери прикреплен пластмассовый карман для мелких вещей.

Уплотнение двери состоит из двух уплотнителей. Первый - это уплотнитель двери из губчатой резины, приклеенный к внутренней панели двери по всему периметру. Второй - это уплотнитель проема двери, выполненный из упругого резиново-металлического профиля, надевающегося на фланец двери, который своей губчатой частью, выполненной в форме трубки, прижимается к внутренней панели двери.

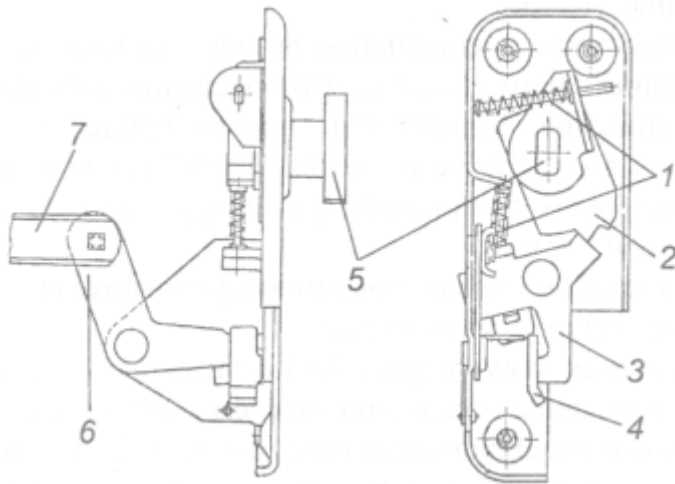
Дверь подвешена к передней стойке кабины на двух навесках. Каждая навеска состоит из двухушковой и трехушковой петель, соединенных осью. Двухушковая петля приварена к внутренней панели двери, а трехушковая крепится четырьмя болтами к передней стойке кабины, внутри которой имеются специальные плавающие пластины, позволяющие осуществлять регулировку навески двери. Ограничивает дверь при открывании и фиксирует ее в открытом положении ограничитель двери, который представляет собой дугообразный рычаг, шарнирно закрепленный на внутренней панели двери, с резиновым буфером и пластинчатыми пружинами на втором конце, которые входят в зацепление с фиксатором при полном открывании двери.

**Устройство запорное двери** состоит из замка двери, фиксатора замка, внутреннего привода с ручкой и наружной ручки с кнопкой замка ручки. Замок двери роторного типа (рис. 7.143) с предохранителем и с кнопочным приводом крепится к торцу двери тремя винтами. При нажатии на кнопку наружной ручки двери шток кнопки нажимает на флажок 4 защелки, которая, поворачиваясь, выходит из зацепления с храповиком 2, что приводит к повороту ротора 5 и открытию двери.

Внутренняя ручка двери связана с замком при помощи привода и тяги 7. Корпус привода тремя винтами крепится к внутренней панели двери. При повороте на себя (вверх) внутренней ручки, сидящей на шлицах оси поводка привода, последний, поворачиваясь и сжимая пружины 1, через тягу 7 привода поворачивает рычаг 6 тяги замка, который, в свою очередь, поворачивает защелку 3, храповик 2, ротор 5 замка.

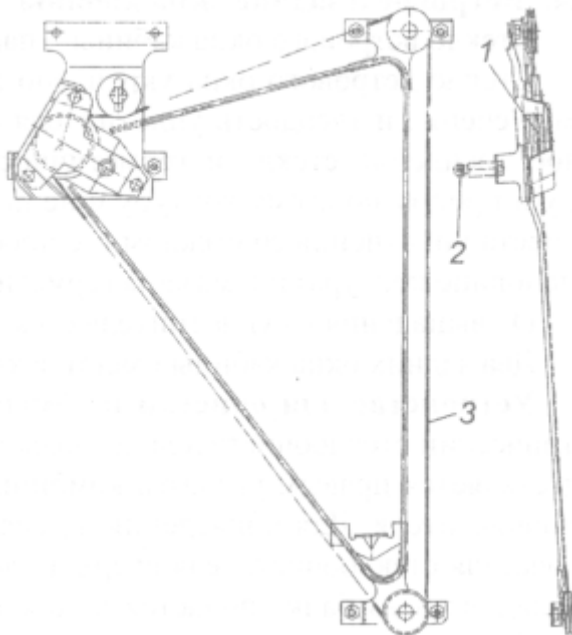
При повороте внутренней ручки двери от себя (вниз) пружина-фиксатор входит в углубление рычага тяги замка и фиксирует данное положение защелки.

Теперь при нажатии на кнопку наружной ручки замок не откроется. При открывании дверей изнутри замок снимается с предохранителя поворотом внутренней ручки на себя.



**Рис. 7.143. Замок двери роторного типа:** 1 - пружины; 2 - храповик; 3 - защелка; 4 - флажок защелки; 5 - ротор; 6 - рычаг тяги; 7 - тяга.

Снаружи дверь запирается с помощью замка, вмонтированного в кнопку наружной ручки двери. При повороте ключа (запирании) пластина-запор кнопки своими выступами входит в пазы ручки и не дает возможности перемещаться кнопке. Изнутри при этом дверь открыть можно.



**Рис. 7.144. Стеклоподъемник тросовый:** 1 - барабан; 2 - валик привода; 3 - трос.

При закрывании двери ротор замка, поворачиваясь, входит в фиксатор, который четырьмя винтами крепится к задней стойке боковины. Плотное прилегание двери к проему обеспечивается двумя положениями храповика: в промежуточном и в положении полного закрытия.

**Окна дверей** включают опускающиеся стекла и поворотные форточки, которые разделены между собой неподвижными стойками. Стекла дверей - закаленные, полированные. Термообработка обеспечивает прочность стекол, а при ударе стекло разбивается на мелкие тупые осколки. Опускающиеся стекла дверей перемещаются вверх и вниз по направляющим, в которые установлены резиновые уплотнители.

Нижний горец стекла, являясь опорным, впрессован в обойму с резиновой прокладкой. К обойме в середине приварена кулиса стеклоподъемника.

Поворотная форточка в проеме поворачивается на двух осях. Оси форточки и ручка запора крепятся винтами через отверстия в стекле. Форточка открывается поворотом ручки на  $90^\circ$ , при этом язычок ручки выходит из зацепления с личинкой запора.

**Стеклоподъемник окна двери** (рис. 7.144) с тросовым приводом, крепится к внутренней панели двери шестью винтами. Механизмы правого и левого стеклоподъемников взаимозаменяемы.

При вращении рукоятки стеклоподъемника усилие через валик привода 2 передается на шестерню ведущую, которая вращает барабан 1 с намотанным на него тросом 3. Перемещение троса вызывает перемещение обоймы опускного стекла, закрепленной на вертикальной ветви троса.

Привод имеет большое передаточное число (девять-десять оборотов ручки для перемещения стекла в одну сторону), поэтому обеспечена легкость перемещения стекла. Усилие на ручке стеклоподъемника примерно в три раза меньше веса стекла.

Стекло фиксируется в любом положении тормозным механизмом, установленном на приводном валике. Тормозной механизм выдерживает нагрузку до 75 кг, приложенную к стеклу в вертикальном направлении.

#### **7.14.4. Ветровое и задние окна кабины**

Стекло ветрового окна кабины - панорамное, гнутое.

Стекло ветрового окна укреплено по проему окна специальным резиновым уплотнителем. Сечение и твердость уплотнителя подобраны таким образом, что обеспечивается надежное крепление стекла и герметичность соединения. Уплотнитель плотно прилегает к стеклу и проему по всему контуру и не пропускает воду. Кроме того, для лучшей герметизации, места уплотнения со стеклом и с проемом ветрового окна по всему контуру (или в нижней половине контура) промазаны герметизирующей пастой.

От выпадания из уплотнителя стекла предохраняют замок и окантовка уплотнителя.

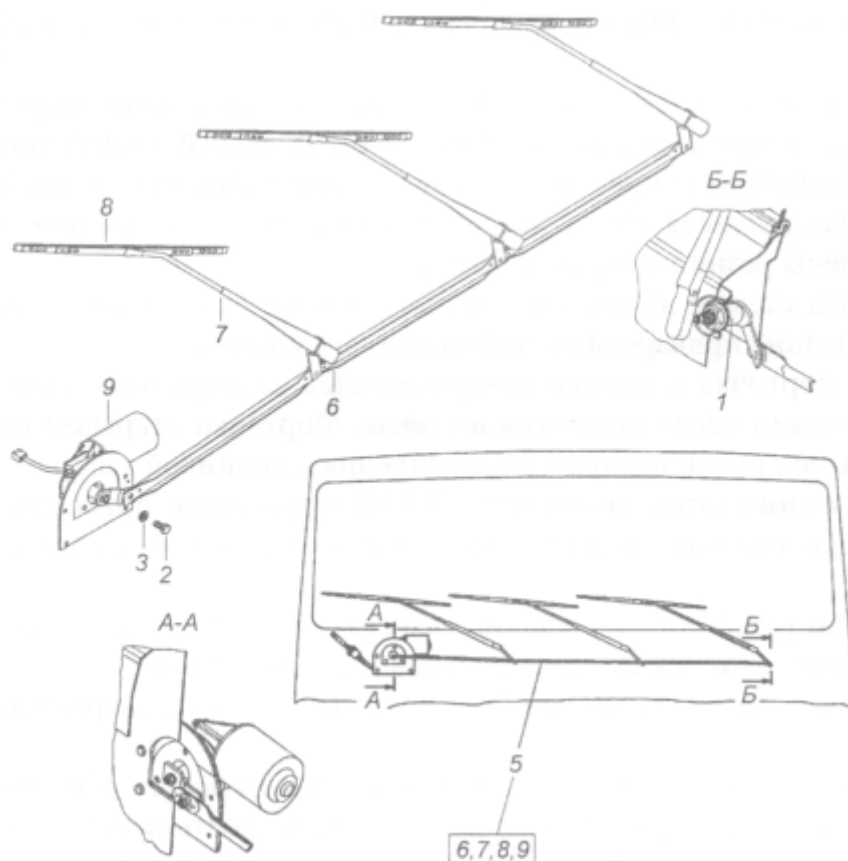
Два задних окна кабины имеют закаленные полированные стекла.

**Устройство для очистки и обмыва ветровых стекол (рис. 7.145)** включает в себя электрический стеклоочиститель и омыватель.

Управление стеклоочистителем и омывателем осуществляется правым рычагом комбинированного переключателя (рис. 6.4, поз. 2) и реле стеклоочистителя. Для приведения в действие насоса 2 стеклоомывателя поднять рычаг переключателя стеклоочистителя вверх и удерживать его в этом положении не более 10 с. При этом жидкость из бачка подается к жиклерам, через которые разбрызгивается на ветровые стекла. После опускания рычаг возвращается в исходное положение.

Для включения стеклоочистителя перевести рычаг переключателя стеклоочистителя в одно из фиксированных положений. При первом положении рычага переключателя моторедуктор 1 обеспечивает 20...45 двойных ходов рычагов со щетками в минуту, при втором положении - не менее 45 с разностью между первой и второй скоростями не менее 15 двойных ходов в минуту, в третьем - прерывистый режим работы стеклоочистителя.

В выключенном положении переключателя происходит автоматическая укладка щеток в исходное положение.



**Рис. 7.145. Устройство для очистки и обмыва ветровых стекол:** 1 - втулка; 2 - болт М6; 3 - шайба пружинная 6; 5 - стеклоочиститель; 6 - привод стеклоочистителя; 7 - рычаг стеклоочистителя; 8 - щетка стеклоочистителя; 9 - электродвигатель с редуктором.

### Установка и эксплуатация светозащитных штор

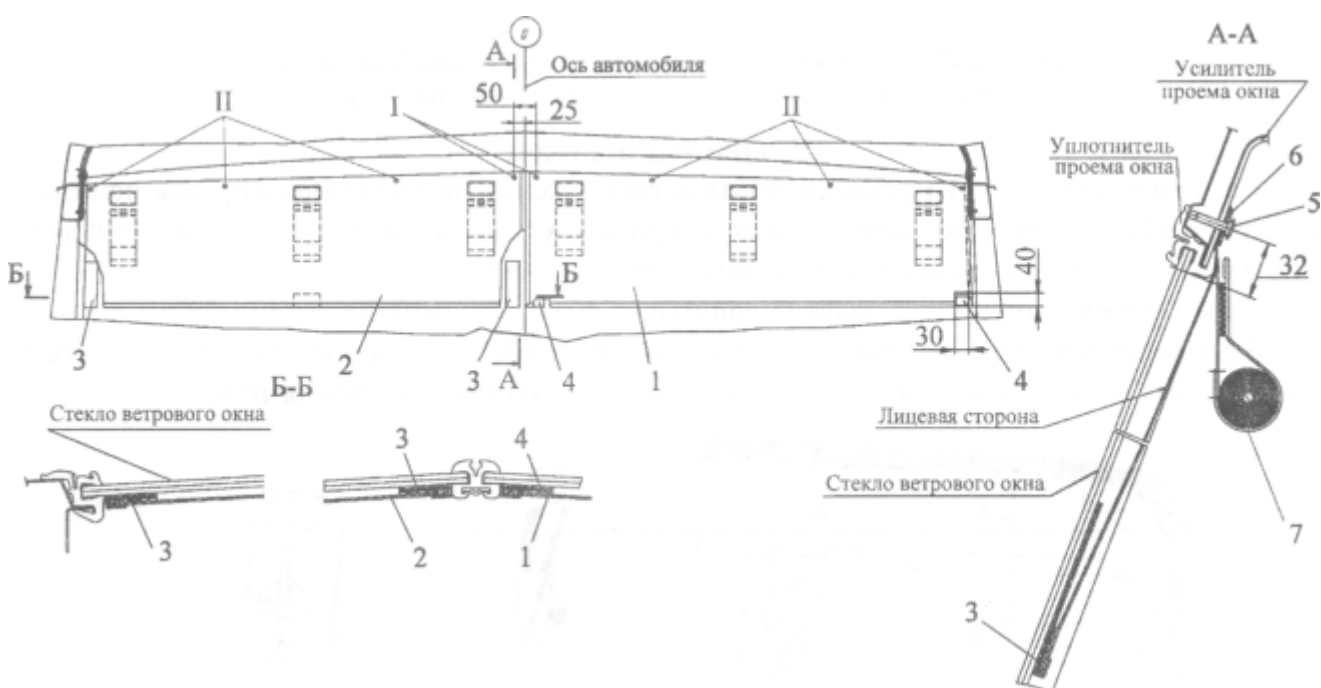
В кабинах автомобилей КАМАЗ предусмотрена возможность установки светозащитных штор.

Светозащитные шторы устанавливаются на ветровое, боковые и задние стекла. Регулируемые светозащитные шторы ветрового стекла обеспечивают в опущенном положении видимость дороги не более 50 м от передней оси автомобиля.

### Шторы ветрового стекла.

Перед установкой светозащитных штор на ветровое стекло просверлить два отверстия I диаметром 3,6 мм на каркасе кабины (усилителе проема окна) и закрепить шторы с помощью шайбы 6 и винта 5 (рис. 7.146). Затем по отверстиям штор просверлить еще шесть отверстий II диаметром 3,6 мм и закрепить шторы. В развернутом виде шторы крепить с помощью лент 3 и 4, с которых перед установкой удалить пленку с липкого слоя.

Регулировку шторы 2 в опущенном положении осуществлять путем закрепления лент текстильных застежек, находящихся на лицевой и изнаночной сторонах шторы, на лентах 3. В верхнем положении шторки фиксировать ремнями 7.



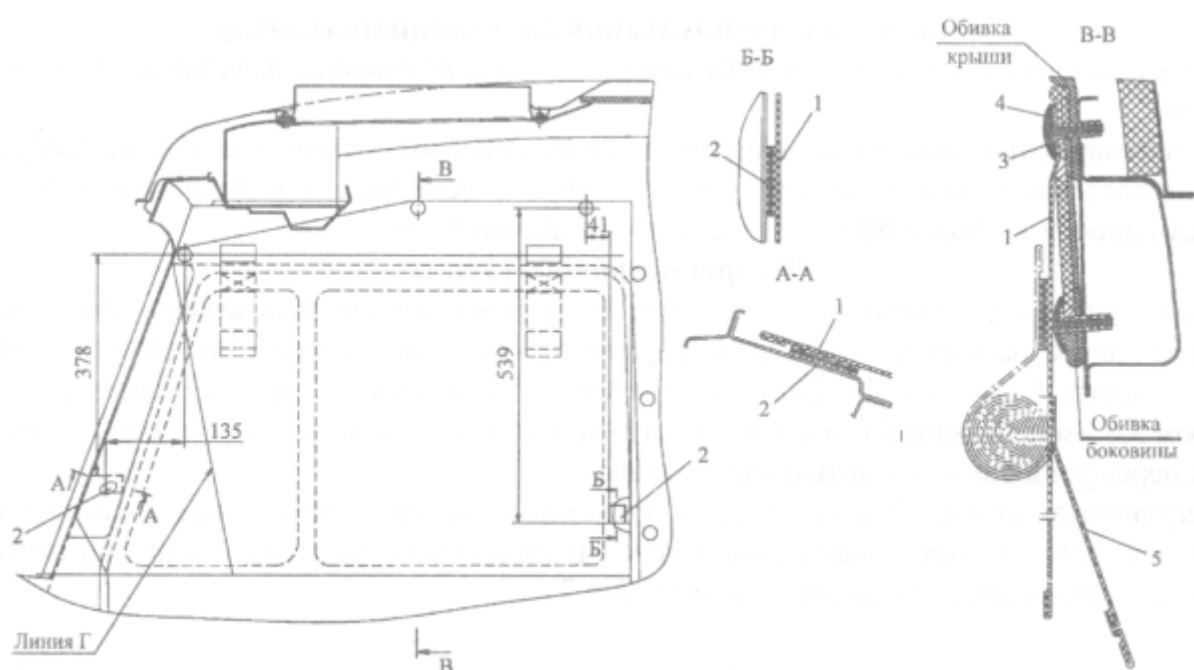


**Рис. 7.146. Установка штор светозащитных ветрового окна:** 1 - штора правая; 2 - штора левая регулируемая; 3 - лента; 4 - лента; 5 - винт; 6 - шайба; 7 - ремень; I и II - отверстия для крепления штор

### Шторы окон боковины.

В точках крепления обивок крыши и боковины установлены фиксаторы 3 и кнопки 4 (рис. 7.147). Закрепить шторы (в них предусмотрены отверстия) в точках крепления обивок крыши и боковины с помощью фиксаторов и кнопок, предварительно сняв их с места установки.

В развернутом виде шторы крепить с помощью расположенных на них лент текстильных застежек и лент 2. Перед свертыванием штор в верхнее положение согнуть их по линии Г (произвольно). В верхнем положении шторы фиксировать ремнями 5.



**Рис. 7.147. Установка штор светозащитных окон боковины:** 1 - штора правая; 2 - лента; 3 - фиксатор; 4 - кнопка; 5 - ремень

### Шторы задних окон

На задние окна шторы устанавливать в такой же последовательности, как на боковые. Для того, чтобы шторы в крайних левых и правых углах не отгибались, при монтаже вовнутрь штор необходимо заложить пластины 3 (рис. 7.148).

Перед установкой лент 2 удалить защитную пленку с липкого слоя.

В развернутом виде шторы крепить с помощью расположенных на них лент текстильных застежек и лент 2. В верхнем положении шторы фиксировать ремнями 6.

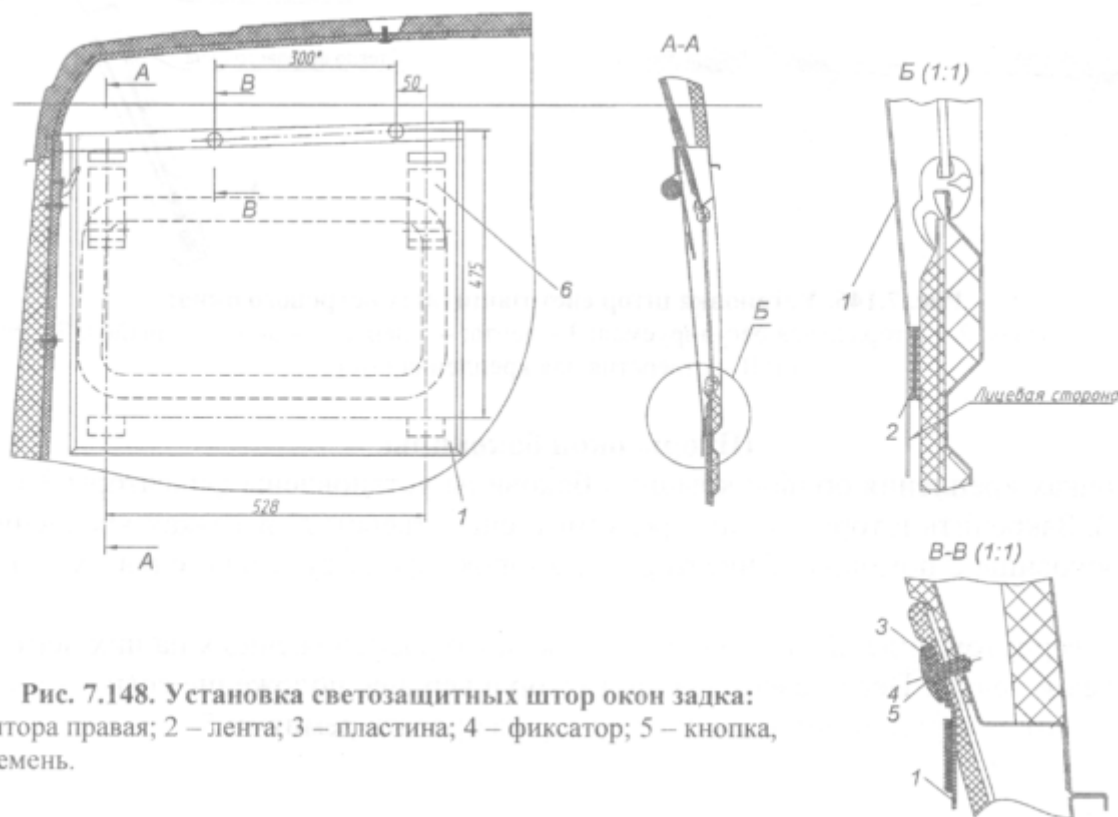
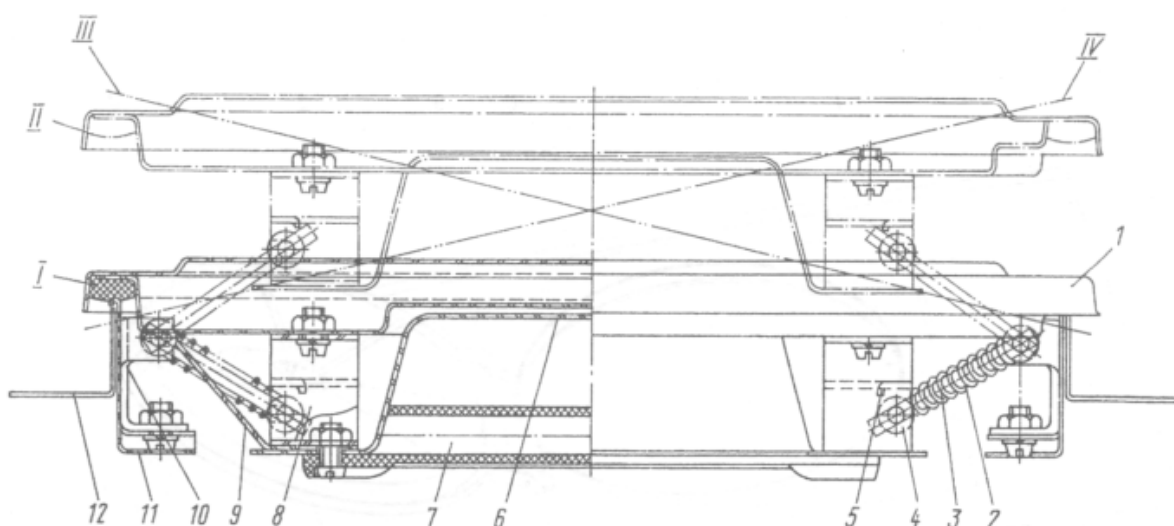


Рис. 7.148. Установка светозащитных штор окон задка:  
1 – штора правая; 2 – лента; 3 – пластина; 4 – фиксатор; 5 – кнопка,  
6 – ремень.

### 7.14.5. Вентиляция и отопление кабины

Вентиляция кабины естественная, осуществляется за счет использования встречного потока воздуха при движении автомобиля. Для вентиляции можно пользоваться поворотными форточками и опускающимися стеклами дверей кабины, а также имеется специальный вентиляционный люк в крыше.

Вентиляционный люк крыши (рис. 7.149) может иметь четыре фиксированных положения, создавая или нагнетающую, или эжекционную вентиляцию.

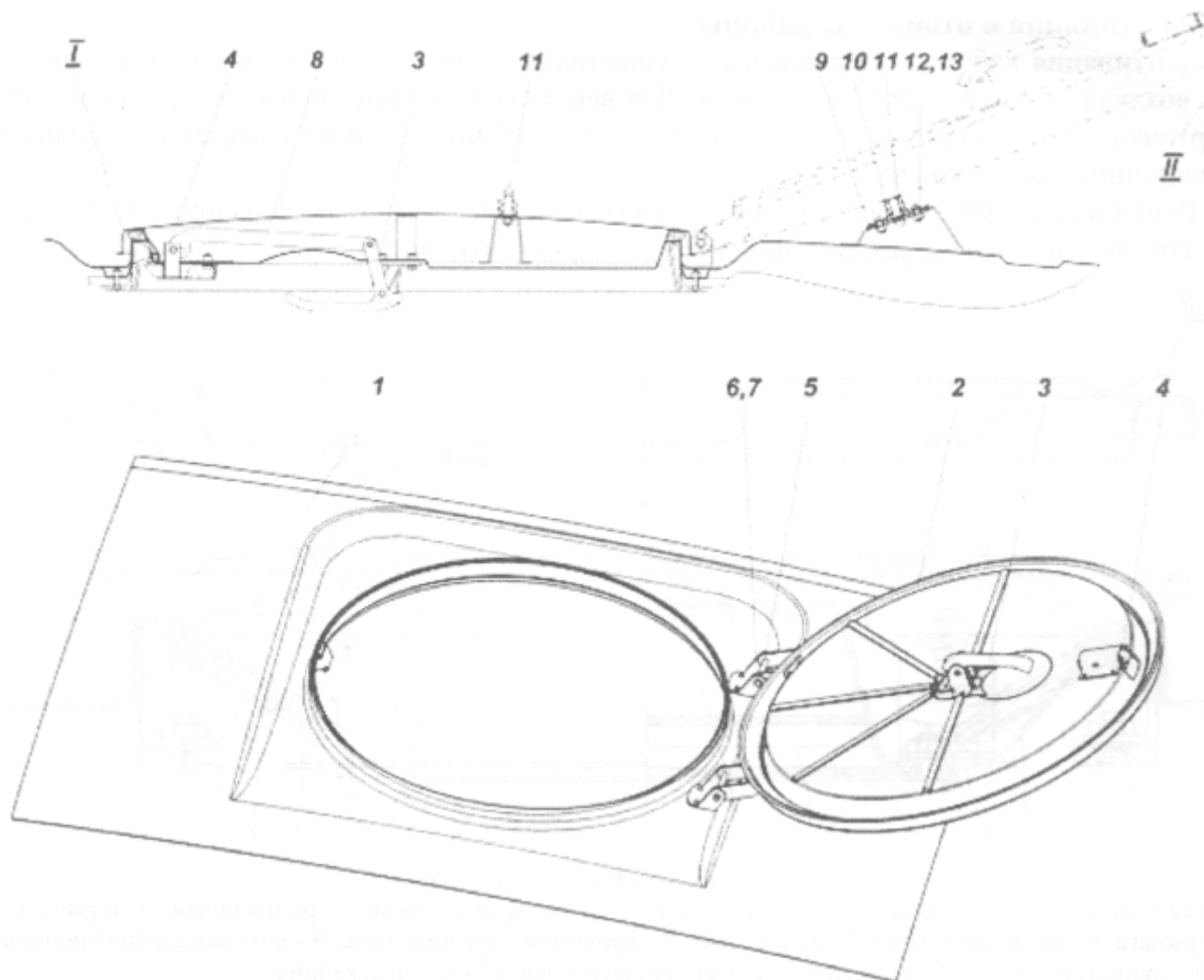


**Рис. 7.149. Люк вентиляционный крыши:** 1 - крышка вентиляционного люка; 2 - пружина рычага; 3 - рычаг крышки люка; 4 - ролик подвижный рычага; 5 - упор рычага; 6 - облицовка люка; 7 - ручка люка; 8 - кронштейн крышки люка; 9 - козырек вентиляционного люка; 10 - кронштейн люка; 11 - усилитель вентиляционного люка; 12 - крышка кабины. I - закрытое положение крышки люка; II, III, IV - три открытых положения крышки люка.

На некоторых моделях автомобилей применяется круглый люк кабины с откидывающейся крышкой (рис. 7.150), предназначенный для эвакуации водителей и пассажиров.

Для открытия крышки люка необходимо надавить вверх ручку 3 люка, соединенную с тягой 8, которая откроет замок 4; открыть люк.

В открытом состоянии люк фиксируется в защелке 9 при помощи фиксатора 11, защелка расположена на крыше кабины.

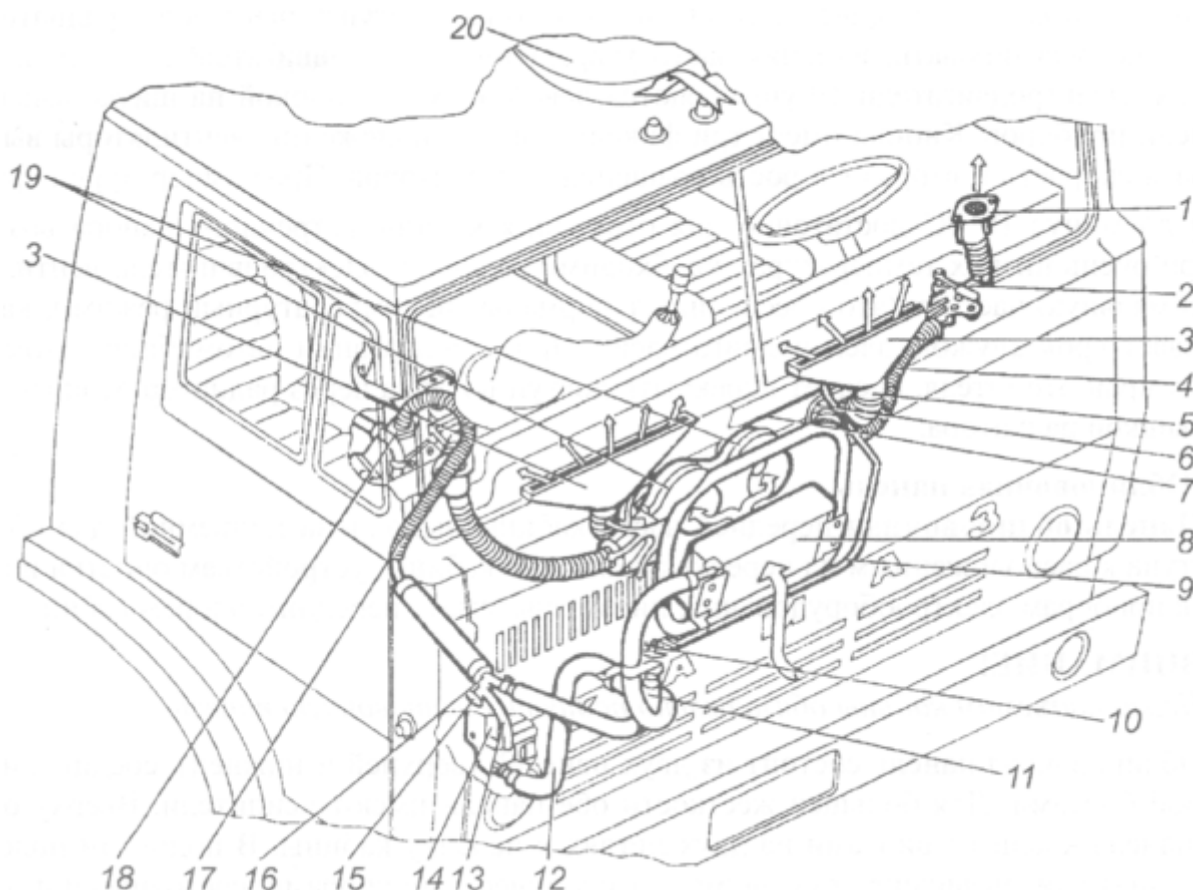


**Рис. 7.150. Круглый вентиляционный люк крыши:** 1 - крыша автомобиля; 2 - крышка люка; 3 - ручка; 4 - замок крышки люка; 5 - палец; 6 - шайба; 7 - шплинт; 8 - тяга; 9 - корпус защелки; 10 - буфер фиксатора; 11 - фиксатор люка; 12 - вянг; 13 - гайка. I - закрытое положение крышки люка; II - открытое положение крышки люка.

**Отопление кабины** (рис. 7.151) - от системы охлаждения двигателя, с принудительной подачей воздуха к ветровым стеклам, стеклам дверей, ногам и лицу водителя и пассажиров. Радиатор 8 отопителя помещен в нише панели передка с внешней стороны кабины, а два вентилятора с воздухораспределителями размещены на панели передка с внутренней стороны и закрыты пластмассовым кожухом.

Радиатор отопителя включен в систему охлаждения двигателя. Горячая жидкость поступает в радиатор отопителя из масляного теплообменника по подводящим патрубкам и шлангам 11, 16, 17 через кран 10 отопителя, расположенный на передней панели рядом с радиатором. По подводящему шлангу 11 жидкость поступает в нижнюю часть радиатора отопителя, а по сливному шлангу 12 из верхней части радиатора отопителя поступает во всасывающую полость водяного насоса. Кран 10

отопителя регулирует количество поступающей в радиатор жидкости из системы охлаждения двигателя и приводится в действие гибким тросиком от верхнего рычажка на щитке привода под панелью приборов слева от водителя. При крайнем левом положении рычажка - кран полностью перекрыт. Жидкость из системы охлаждения двигателя не поступает в радиатор отопителя - отопление выключено. Перемещая рычажок в крайнее правое положение, плавно увеличиваем количество подаваемой в радиатор жидкости, тем самым увеличиваем интенсивность отопления.



**Рис. 7.151. Система отопления и вентиляции кабины:** 1 - распределитель горячего воздуха; 2 - привод управления отоплением; 3 - сопло обдува ветрового стекла; 4 - шланг обдува бокового стекла; 5 - шланг обдува ветрового стекла; 6 - трос управления левой заслонкой распределителя; 7 - трос управления правой заслонкой распределителя; 8 - радиатор отопителя; 9 - трос крана отопителя; 10 - кран отопителя; 11 - шланг передний подводящий отопителя; 12 - шланг отводящий отопителя; 13 - шланг сливной; 14 - радиатор двигателя; 15 - кран сливной; 16 - труба подводящая отопителя; 17 - шланг средний подводящий отопителя; 18 - патрубок отбора воды; 19 - электродвигатели; 20 - люк вентиляционный.

Нельзя полностью перекрывать кран отопителя при отрицательных температурах окружающего воздуха зимой во избежание замерзания

радиатора, а при более низких температурах кран отопителя рекомендуется полностью открыть.

Эффективность отопителя зависит от температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя. При температуре жидкости ниже плюс 75 °С эффективность отопителя резко падает.

Наружный воздух через решетку облицовочной панели поступает к радиатору 8 отопителя, нагревается и вентиляторами через воздухораспределители подается по шлангам 4, 5 к соплам 3 обдува ветрового стекла, к вращающимся воздухораспределителям 1 на панели приборов и при поднятой заслонке распределителя к ногам водителя и пассажиров. Воздухонаправляющие воздухораспределители на панели приборов могут поворачиваться в горизонтальной плоскости на угол 360°, что позволяет направлять воздушный поток на окна дверей, на водителя и пассажиров или дополнительно на ветровое стекло.

Заслонки воздухораспределителей приводятся в действие гибкими тягами от двух нижних рычажков на щитке привода слева от водителя. Нижний рычажок управляет левым воздухораспределителем, верхний - правым. При крайнем левом положении рычажков заслонки воздухораспределителей подняты, воздух подается к ветровым стеклам, дефлекторам и к ногам водителя и пассажиров. При крайнем правом положении рычажков заслонка закрывает отверстие в нижней части воздухораспределителей и воздух поступает только к соплам обдува ветрового стекла и к вращающимся дефлекторам на панели приборов. Промежуточными положениями рычажков можно добиться оптимального распределения воздушных потоков по кабине. Мощность воздушного потока, поступающего через радиатор в кабину, можно регулировать, изменяя частоту вращения электродвигателей 19 вентиляторов отопителя. Электродвигатели 19 управляются левой верхней кнопкой на щитке выключателей панели приборов. Кнопка имеет три фиксированных положения: вентиляторы выключены, первая скорость и вторая скорость вращения вентиляторов. При температуре наружного воздуха до минус 10 °С достаточно для отопления кабины встречного напора воздуха, и лишь при очень низких температурах необходимо включать электродвигатели вентиляторов на максимальную частоту (это обеспечивает нормальный температурный режим в кабине и увеличивает срок службы электродвигателей). При эксплуатации автомобиля летом, когда перекрыт кран отопителя, следует перекрыть доступ воздуха через радиатор отопителя в кабину крышкой радиатора.

#### **7.14.6. Облицовочная панель**

Панель облицовочная передней части кабины выполнена подъемной для обеспечения доступа к расположенным на передке отопителю

кабины, устройствам очистки и обмыва стекол, к приборам электрооборудования, пневмосистемам, передним опорам кабины и т.п.

## **ВНИМАНИЕ!**

*Перед подъемом кабины обязательно поднять облицовочную панель.*

Облицовочная панель состоит из двух панелей (верхней и нижней), соединенных между собой болтами. Для большей жесткости обе панели имеют усилители. Вверху облицовочная панель крепится винтами на двух петлях к передку кабины. В поднятом положении облицовочная панель фиксируется двумя телескопическими упорами, состоящими из стойки, обоймы и собачки, фиксирующей упоры при поднятой облицовке.

В опущенном положении облицовочная панель запирается двумя замками, которые крепятся в нижней панели облицовки. Замки срабатывают при нажатии на облицовочную панель и открываются при вытягивании облицовочной панели на себя. При плохом фиксировании запоров в нижнем положении облицовочной панели необходимо замок и личинки на передке передвинуть в нужное положение в пределах отверстий, а при необходимости и подогнуть личинки.

Плохое фиксирование упора в поднятом положении облицовочной панели может быть при деформации упорного уголка собачки, приклепанного внутри стойки упора. Для ликвидации этого дефекта необходимо выправить этот уголок и лучше расклепать его на стойке. Упоры должны фиксироваться автоматически при поднятии облицовочной панели и расфиксироваться при поднятии облицовочной панели еще выше и последующем опускании вниз.

### **7.14.7. Термошумоизоляция и обивка кабины**

Кабина оборудована надежной многослойной термошумоизоляцией. Для поглощения вибрации и шума от работающего двигателя и дороги с внутренней стороны панелей кабины приклеена листовая виброизолирующая мастика.

Для изоляции кабины от высоких температур двигателя снизу к полу крепится термоизоляция из стекловолокна с блестящей теплоотражающей нижней поверхностью из алюминиевой фольги. Термоизоляция прижата к полу проволочным каркасом. Для снятия термоизоляции необходимо отогнуть усики, прижимающие каркас к полу.

Сверху на полу в качестве термоизоляции уложена слоистая текстильно-битумная плита. Нижний битумный слой приварен к поверхности пола.

Сверху к ней приклеена текстильно-битумная плита битумным слоем вверх.

Поверх термошумоизоляции пола уложены коврики: в задней части - из искусственной “кожи с искусственным войлоком, в передней части, под ногами - резиновые. Коврики прижаты к полу сиденьями, порожками.

Термошумоизоляция передней части кабины состоит из многослойного гофрированного картона, обшитого водонепроницаемым картоном, и крепится к передку резиновыми кнопками.

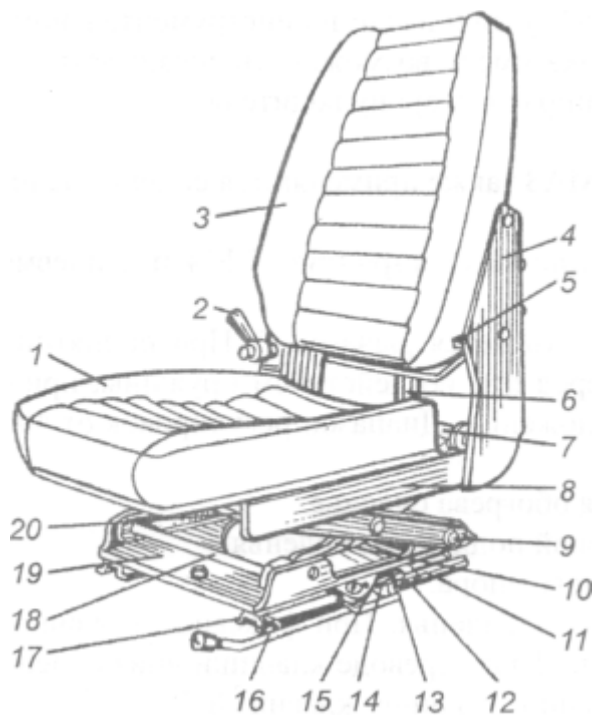
Термошумоизоляция боковин, задней части и крыши представляет собой плиты из супертонкого стекловолокна, приклеенные к панелям в один-два слоя. Поверх термошумоизоляции крепится мягкая обивка кабины, выполненная из перфорированной искусственной кожи, дублированной пятимиллиметровым слоем пенополиуретана с внутренней стороны, приклеенная к каркасу обивки из перфорированной древесноволокнистой плиты. Обивка крепится к усилителям панелей или специальным держателям полиэтиленовыми скрепками.

#### 7.14.8. Сиденья кабины

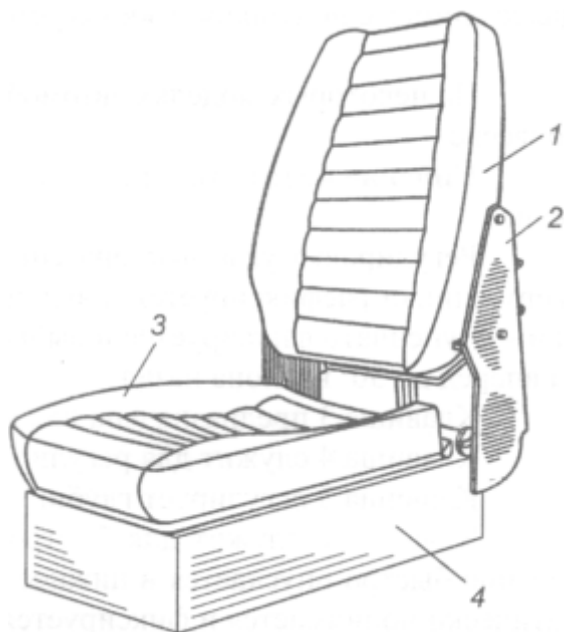
**Сиденье водителя** (рис. 7.152) одноместное, с механизмом подрессоривания торсионного типа и гидроамортизатором, с регулировками жесткости подвески, продольного перемещения и угла наклона спинки. Подрессоривание сиденья водителя осуществляется пластинчатым торсионом, установленным в трубе 7. Один конец торсиона закреплен наглухо, другой соединен с рычагом механизма регулировки жесткости подвески.

При качании рукоятки 2 регулировки происходит или закручивание торсиона для увеличения жесткости подвески, или, наоборот, уменьшение закручивания торсиона. Для этого, сев на сиденье, надо оттянуть рукоятку 2 и повернуть ее вокруг оси так, чтобы виден был знак “+” или “-” соответственно. При движении по неровной дороге колебания сиденья гасит гидравлический телескопический амортизатор 6, установленный за спинкой сиденья и укрепленный одним концом на основании сиденья, а другим - в поперечине остова сиденья. Амортизатор однотрубной конструкции, газонаполненный, неразборный. Проседание сиденья вниз ограничивается резиновыми буферами. Ход подвески сиденья - 88 мм. Подвеска рассчитана на вес водителя 491-1275 Н (50-130 кгс).





**Рис. 7.152. Сиденье водителя:** 1 - подушка; 2 - рукоятка механизма регулировки жесткости подвески сиденья; 3 - спинка; 4 - боковина сиденья; 5 - рычаг гребенки; 6 - амортизатор; 7 - труба торсиона; 8 - остов сиденья; 9, 10 - рычаги шарниров подвески; 11 - направляющие нижние; 12 - гребенка; 13 - пружина возвратная; 14 - тяга; 15 - стопор; 16 - рычаг стопора; 17 - направляющие верхние; 18, 20 - поперечины рычагов; 19 - основание.



**Рис. 7.153. Сиденье пассажирское:** 1 - спинка; 2 - боковина сиденья; 3 - подушка; 4 - инструментальный ящик.

Продольное перемещение сиденья водителя осуществляется передвижением верхних направляющих 17 вместе с механизмом подрессоривания и сиденьем по нижним направляющим 11, прикрепленным к полу кабины. Фиксация положения сиденья осуществляется стопором 15, удерживающим сиденье в одном из десяти фиксированных положений. При нажатии на рычаг 16 стопора он выходит из соответствующего паза гребенки 12 и освобождает сиденье. Пружина возвращает стопор в обратное положение. Величина хода сиденья -135 мм.

Угол наклона спинки сиденья водителя можно регулировать, выбирая одно из трех фиксированных положений спинки: 9, 14 и 19° от вертикали. Фиксируется положение спинки язычками кронштейнов спинки, которые входят в пазы гребенок на обеих боковинах спинки. При нажатии на рычаг 5 гребенки спинка освобождается и фиксируется в новом положении. Подушка 1 и спинка 3 сиденья водителя выполнены из латексной резины или формованного пенополиуретана толщиной 50...70 мм, на чашеобразном основании из листовой стали. Обивка подушки и спинки выполнена в двух вариантах: из тисненой искусственной кожи или из ткани с поперечной прострочкой батонов. Крепится обивка к фланцу основания пружинными скрепками.

Сиденье водителя установлено в отверстия пола кабины и закреплено болтами, приваренными к нижним направляющим 11, и самоконтрящимися гайками с наружной стороны кабины.

**Среднее пассажирское сиденье** не имеет подвески и не регулируется. Подушка среднего сиденья (унифицированная с сиденьем водителя) крепится к жесткой подставке, а спинка, также унифицированная с сиденьем водителя, откидывается вперед, чтобы обеспечить доступ на спальное место. В верхнем положении спинку удерживают две цилиндрические пружины. Сиденье закреплено к полу четырьмя болтами, приваренными к основанию подставки сиденья.

**Сиденье крайнего пассажира** (рис. 7.153) установлено на инструментальном ящике. Для доступа к инструментальному ящику спинка имеет возможность складываться вперед. Далее спинка с подушкой откидывается на шарнирах в сторону водителя.

На некоторых моделях автомобилей КАМАЗ также применяются сиденья на пневмоподвеске.

**Сиденье водителя** (рис. 7.154, б) и **сиденье пассажира** (рис. 7.154, а) с пневмоподвеской.

Регулировка угла наклона спинки осуществляется рычагом 2. При поднятии рычага вверх спинка расфиксируется, наклоняется вперед под

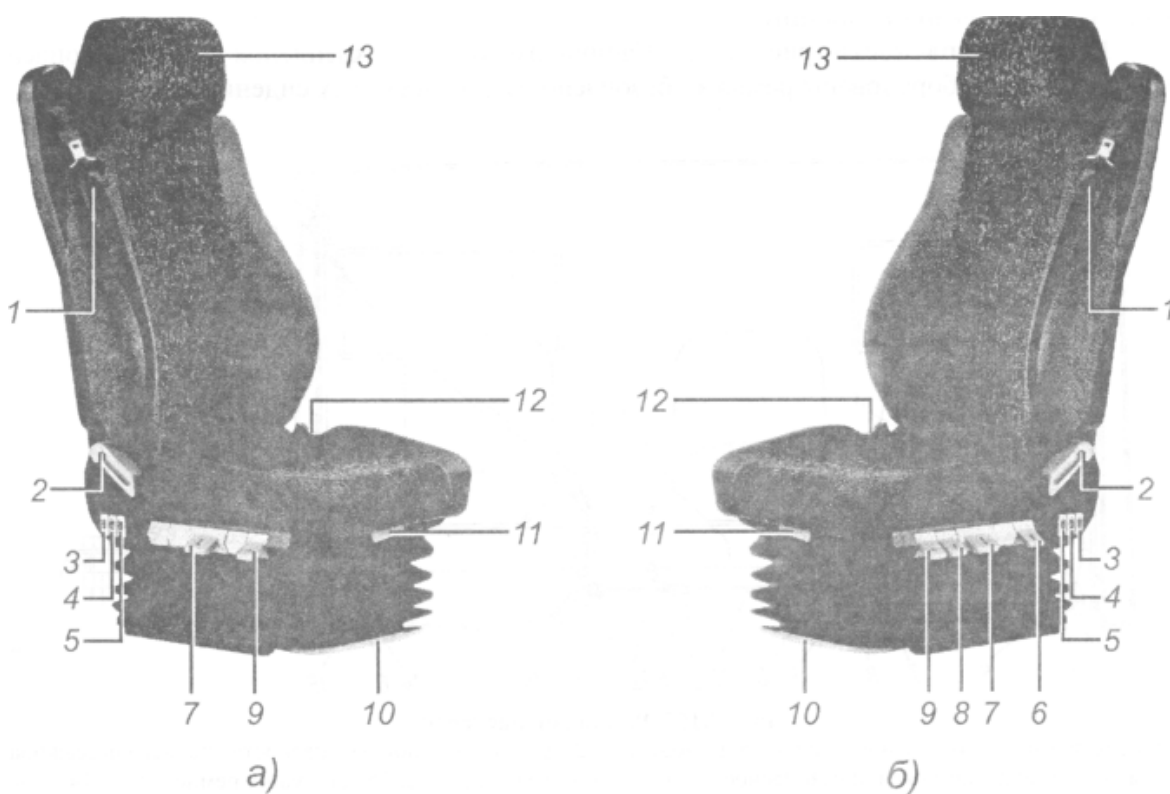
воздействием пружины, при опускании - ступенчато фиксируется в выбранном положении. Диапазон регулировок от 40° наклона вперед до 30° наклона назад.

Клавиша 3 предназначена для включения обогрева сиденья.

Клавиша 4 служит для регулировки боковой поддержки сиденья.

Клавиша 5 регулирует глубину поясничного упора.

Клавиша 6 служит для быстрого опускания сиденья. При фиксации клавиши вверх сидение быстро опускается в нижнее положение. При переводе клавиши вниз сиденье автоматически поднимается и фиксируется в положении, заданном клавишей 7.



**Рис. 7.154. Сиденье (а - пассажира, б - водителя):** 1 - ремень безопасности; 2 - рычаг регулировки угла наклона спинки; 3 - клавиша обогрева сиденья; 4 - клавиша боковой поддержки; 5 - клавиша регулировки поясничного упора; 6 - клавиша быстрого опускания сиденья; 7 - клавиша регулировки высоты сиденья; 8 - клавиша регулировки жесткости подвески сиденья; 9 - клавиша регулировки угла наклона подушки; 10 - рычаг регулировки продольного положения сиденья; 11 - рычаг регулировки глубины подушки сиденья; 12 - замок ремня безопасности; 13 - подголовник.

Клавиша 7 регулирует высоту сиденья. При поднятии вверх сиденье поднимается, при нажатии вниз - опускается. При ненажатой клавише -

фиксируется в выбранном положении. Максимальная величина подъема - 100 мм.

Клавиша 8 служит для регулировки жесткости подвески сиденья. При поднятии клавиши вверх жесткость подвески увеличивается, при нажатии вниз - уменьшается. Пневмоподвеска имеет 4 фиксированных положения жесткости.

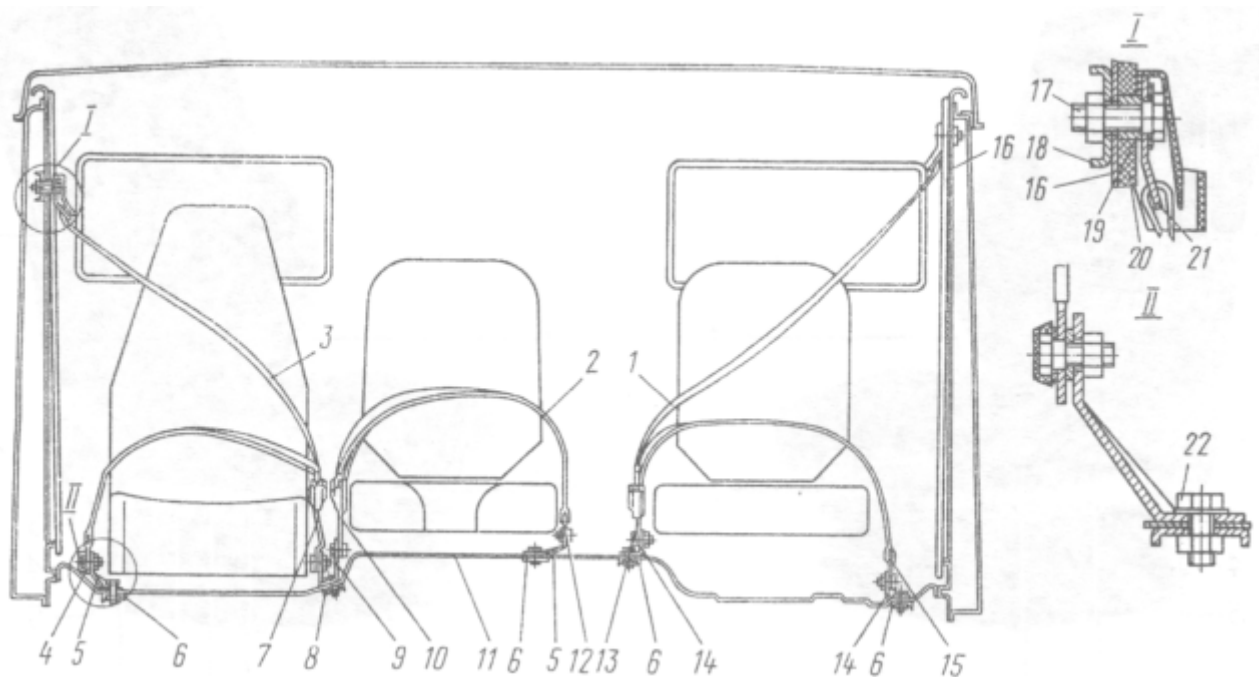
Клавиша 9 предназначена для регулирования угла наклона подушки сиденья. При поднятии клавиши вверх передняя кромка подушки поднимается, при нажатии вниз - опускается. При ненажатой клавише - фиксируется в выбранном положении. Диапазон регулировки от 2° до 12°.

Рычаг 10 служит для регулировки продольного положения сиденья. При поднятии рычага вверх салазки сиденья расфиксируются. При опущенном рычаге - ступенчато фиксируются в выбранном положении. Диапазон регулировки 210 мм с шагом 10 мм.

Рычаг 11 регулирует глубину подушки сиденья. При нажатии рычага вверх подушка перемещается относительно основания вперед-назад. При опущенном рычаге - ступенчато фиксируются в выбранном положении. Диапазон регулировки 60 мм с шагом 12 мм. Подголовник 13 регулируется по высоте и по углу наклона. Для выбора угла наклона подголовник поворачивается. Для выбора высоты подголовник имеет 8 фиксированных положений с шагом 20 мм.

#### **7.14.9. Принадлежности кабины**

**Ремни безопасности** (рис. 7.155). Кабины имеют места крепления ремней безопасности и могут быть оборудованы ремнями безопасности для всех трех сидений.



**Рис. 7.155. Ремни безопасности:** 1 - ремень диагонально-поясной безопасности водителя; 2 - ремень поясной безопасности среднего пассажира; 3 - ремень диагонально-поясной безопасности крайнего пассажира; 4, 12, 15, 21 - ушки ремней; 5, 9, 14 - кронштейны крепления ремня; 6, 8 - усилители пола; 7, 10, 13 - тяги ремней; 11 - пол кабины; 16 - боковина кабины; 17 - болт крепления диагонального ремня; 18 - усилитель боковины; 19 - втулка; 20 - обивка боковины; 22 - болт крепления кронштейнов.

Сиденье водителя и крайнее правое пассажирское сиденье оборудованы диагонально-поясными ремнями безопасности 1, 3, а среднее пассажирское сиденье - поясным ремнем безопасности 2.

Диагонально-поясной ремень безопасности водителя крепится в трех точках: сзади в верхнем углу боковины и к полу справа и слева от сиденья. Диагонально-поясной ремень крайнего пассажира крепится одним концом к боковине в заднем верхнем углу и другими концами к полу справа и слева от сиденья. Поясной ремень безопасности среднего пассажира крепится справа и слева от сиденья к полу, причем правое крепление поясного ремня среднего пассажира объединено (к одному кронштейну) с левым креплением диагонально-поясного ремня крайнего пассажира.

Все места крепления ремней безопасности снабжены усилителями 18, 6 и 8, приваренными к панелям облицовки боковины и пола. К усилителям приварены гайки (M10XU5), к которым изнутри кабины на полу приворачиваются кронштейны 5, 9, 14 крепления ремней безопасности. К кронштейнам болтами (с дюймовой резьбой) крепятся тяги 7, 10, 13, замок ремней и ушки 4, 12, 15 ремней. Ушки 21 диагональных ремней

водителя и крайнего пассажира притягиваются болтами 17 непосредственно к боковинам через специальную втулку 19, компенсирующую толщину обивки.

Ремни безопасности являются эффективным средством защиты водителя и пассажиров от тяжелых последствий при дорожно-транспортных происшествиях.

На всех моделях автомобилей КАМАЗ (кроме автомобилей для МО) заводом-изготовителем устанавливаются ремни безопасности, поставляемые ф. «Мораван» (Чехия) и СКМ (г. Алатырь).

Чтобы пристегнуться ремнями, вставить язычок ремня в замок до щелчка, не допуская при этом скручивания лямок, для отстегивания ремня нажать кнопку замка.

Ремни безопасности должны использоваться при всех поездках, при этом не допускается пристегивание ремнем ребенка, сидящего на коленях пассажира. Каждый ремень безопасности используется только одним человеком.

Разборка частей ремня безопасности не допускается.

В случае загрязнения лямок очищать их мягким мыльным раствором. Гладить ленты утюгом не допускается.

При наличии существенных повреждений ремня (потертость лямки, порезы, неисправность втягивающего устройства), а так же, если ремень подвергся критической нагрузке в дорожно-транспортном происшествии, его необходимо заменить ремнем той же модели. Замену ремня безопасности допускается производить эксплуатирующей автомобиль организацией, либо одним из предприятий сервиса или гарантийного обслуживания автомобилей «КАМАЗ». В случае установки потребителем ремня безопасности других фирм или моделей, ОАО «КАМАЗ» не несет ответственности за причиненные травмы при ДТП или другой ущерб, в т.ч. по судебным искам.

Сиденья с пневмоподвеской укомплектованы ремнями 1 безопасности с замками 2. Чтобы пристегнуться ремнями, вставьте язычок ремня 1 (рис. 7.156) в замок 2 до щелчка, не допуская при этом скручивания лямок, для отстегивания ремня нажмите кнопку 3 замка.



**Рис. 7.156. Ремни безопасности:** 1 - язычок ремня; 2 - замок; 3 - кнопка замка.

*Ремни безопасности должны использоваться при всех поездках. Ремни безопасности являются эффективным средством защиты водителя и пассажиров от тяжелых последствий при дорожно-транспортных происшествиях. Каждый ремень безопасности используется только одним человеком.*

Разборка частей ремня безопасности не допускается. В случае загрязнения лямок очищайте их мягким мыльным раствором.

При наличии существенных повреждений ремня (потертость лямки, порезы, неисправность втягивающего устройства), а так же, если ремень подвергся критической нагрузке в дорожно-транспортном происшествии, его необходимо заменить ремнем той же модели.

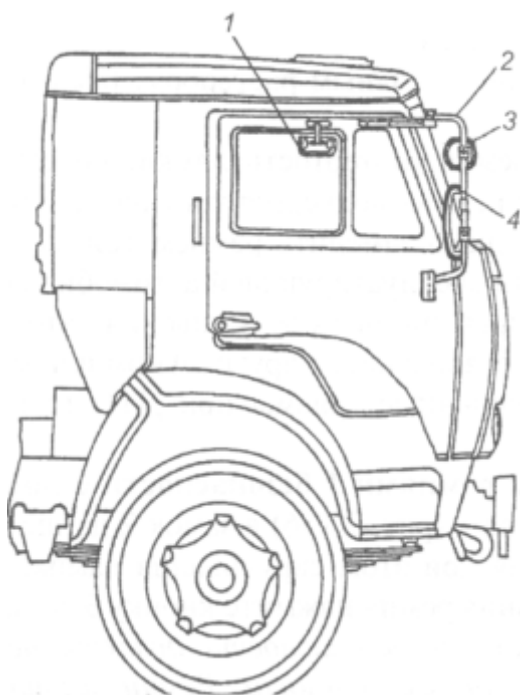
**Комплект зеркал заднего вида** (рис. 7.157) состоит из четырех зеркал: двух зеркал заднего вида, зеркала широкоугольного и зеркала бокового обзора. Зеркала расположены снаружи и крепятся к наружной панели двери. Слева на держателе-дуге устанавливается одно зеркало заднего вида. Справа на дуге - одно зеркало заднего вида и зеркало широкоугольное. Справа над опускаемым стеклом двери на отдельном кронштейне крепится зеркало бокового обзора, обеспечивающее водителю обзорность дороги у правого переднего колеса.

Зеркала заднего вида и широкоугольное зеркало могут поворачиваться относительно держателя вокруг вертикальной и горизонтальной осей. В рабочем положении держатель - дуга удерживается с помощью специального пружинного фиксирующего устройства кронштейна. На оси кронштейна держатель можно смещать вплотную к двери.

Зеркало бокового обзора устанавливается на шаровом шарнире и имеет широкий диапазон регулирования.

Стекла зеркал - сферические, полированные, с алюминиевым покрытием.

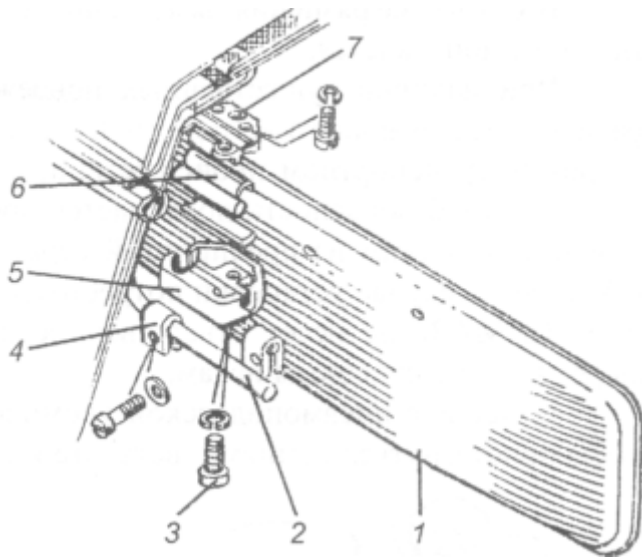
**Козырьки противосолнечные** (рис. 7.158) крепятся с помощью специальных накладок 5 зажимов с фрикционными вкладышами 6 над ветровым окном. Держатели 2 козырьков приворачиваются в корпусах этих зажимов, а козырек поворачивается относительно держателя, позволяя тем самым установить нужное положение козырька. Усилие поворачивания козырька должно быть около 49 Н (5 кгс). Для регулирования этого усилия необходимо отверткой подтянуть регулировочный винг на накладке зажима держателя и в местах крепления козырька к держателю.



**Рис. 7.157. Зеркала заднего вида:** 1 - зеркало бокового обзора; 2 - держатель дуги; 3 - широкоугольное зеркало заднего вида; 4 - зеркало заднего вида.

Козырек выполнен травмобезопасным, из проволочного каркаса с мягкой обивкой.





**Рис. 7.158. Противосолнечный козырек:** 1 - козырек; 2 - держатель козырька; 3 - винт регулировочный; 4 - прижим; 5 - накладка зажима; 6 - вкладыш; 7 - корпус зажима.

**Панель приборов** выполнена сборной, крепится на металлический каркас и состоит из горизонтальной верхней части, основной части с выполненными отверстиями для установки накладных деталей: панели под комбинацию приборов, панели выключателей, дверцы электроприборов, дверцы вещевого ящика.

Панель приборов выполнена из полимерного материала стеклонаполненного жесткого ППУ, покрытого пленкой ПВХ пористомонолитной. Накладные детали под комбинацию приборов и панель выключателей выполнены из стеклонаполненного жесткого пенополиуретана Baydur фирмы «Байер», Германия.

Панель приборов характеризуется:

- выполнением панели приборов с тремя выделенными зонами: зоной водителя с местом под комбинацию приборов и верхним козырьком, средней зоной - консолью, с местом под оборудование, разбивающей горизонтальную базовую линию панели с выступанием над ее поверхностью, и зоной пассажира, в которой расположена закрывающаяся крышка вещевого ящика;
- наличием на панели слева и справа мест под регулируемые дефлекторы системы вентиляции;
- наличием внизу слева, в зоне водителя, переключателей и кнопок управления.

#### 7.14.10. Оперение автомобиля

К оперению кабины относятся следующие детали: грязевые щитки, задний щиток, передние и задние крылья и брызговики, подножки со щитками и усилителями, различные аэродинамические устройства.

Крылья передние состоят из двух частей (передней и задней) и переднего грязевого щитка, крепящихся к кабине болтами с резьбой М8. К задней части крыла, а также к брызговику, отделяющему двигатель от колеса, крепятся резиновые фартуки.

**Подножки кабины** крепятся: верхняя к щитку подножки и к передней части крыла, нижняя крепится через опору к балке буксирной поперечины и задней опорой к первой поперечине.

**Устройства аэродинамические** применяются для улучшения обтекаемости автомобиля, снижения сопротивления воздуха и уменьшения забрызгиваемости кабины при движении по грязной дороге.

Боковые обтекатели крепятся к панели передка в четырех местах.

#### **7.14.11. Бронированна» кабина**

Автомобили КАМАЗ 6560 могут оснащаться бронированными кабинами, которые обеспечивают:

- круговую защиту личного состава и внутреннего оборудования, расположенного в кабине, по 3-ему, 4-му и 5-му классу защиты в соответствии с ГОСТ Р 50693-96;
- защиты личного состава и внутреннего оборудования, расположенного в кабине, от фугасного воздействия и осколков ручных гранат типа Ф-1 и РГО при наземном подрыве под днищем автомобиля в районе расположения кабины.

Скрытое бронирование кабины изготовлено из стали, обеспечивающей защиту экипажа от поражения из огнестрельного оружия и осколков ручных гранат. На окнах двери кабины расположены три бойницы. Конструкцией предусмотрена блокировка от открывания крышки бойницы снаружи.

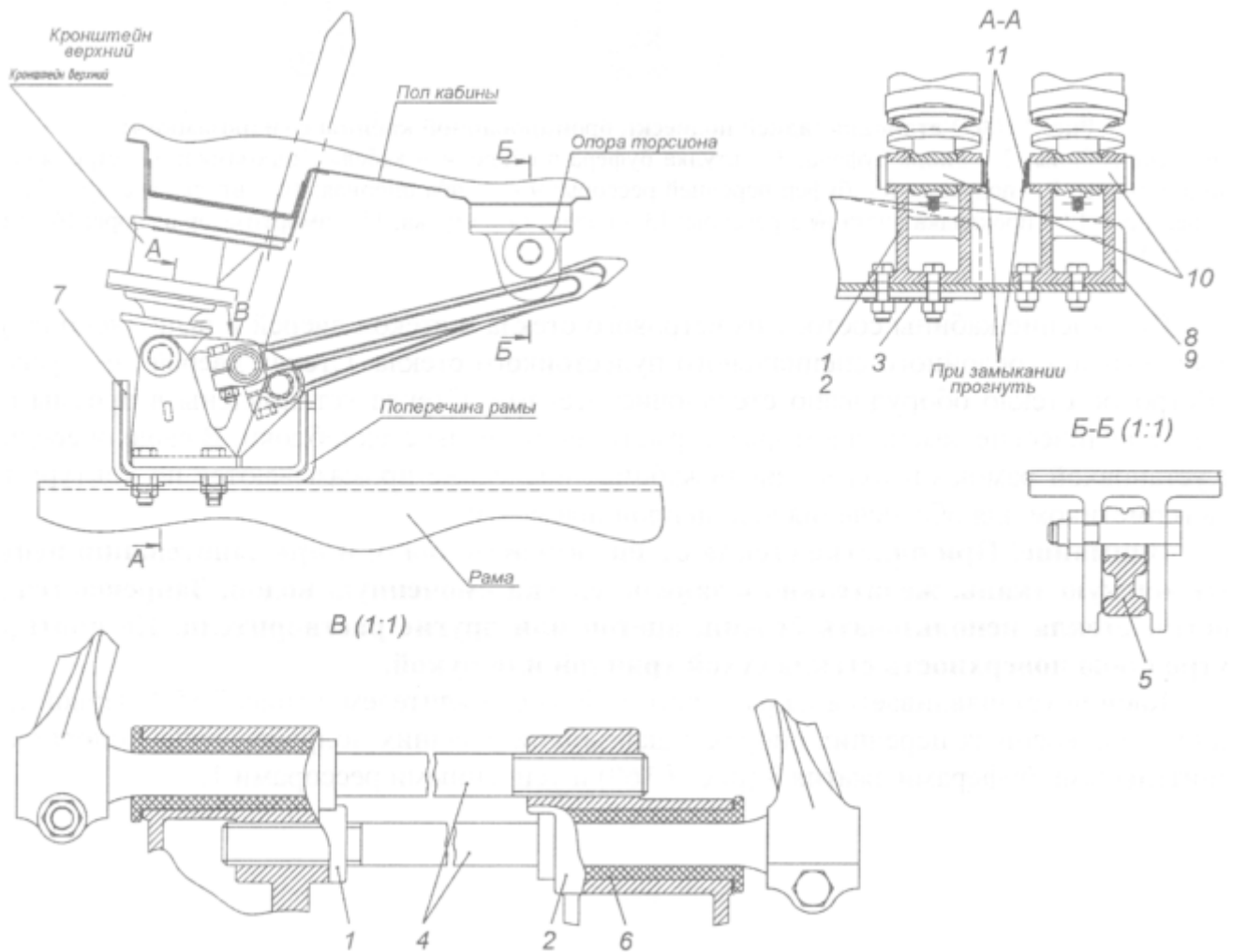
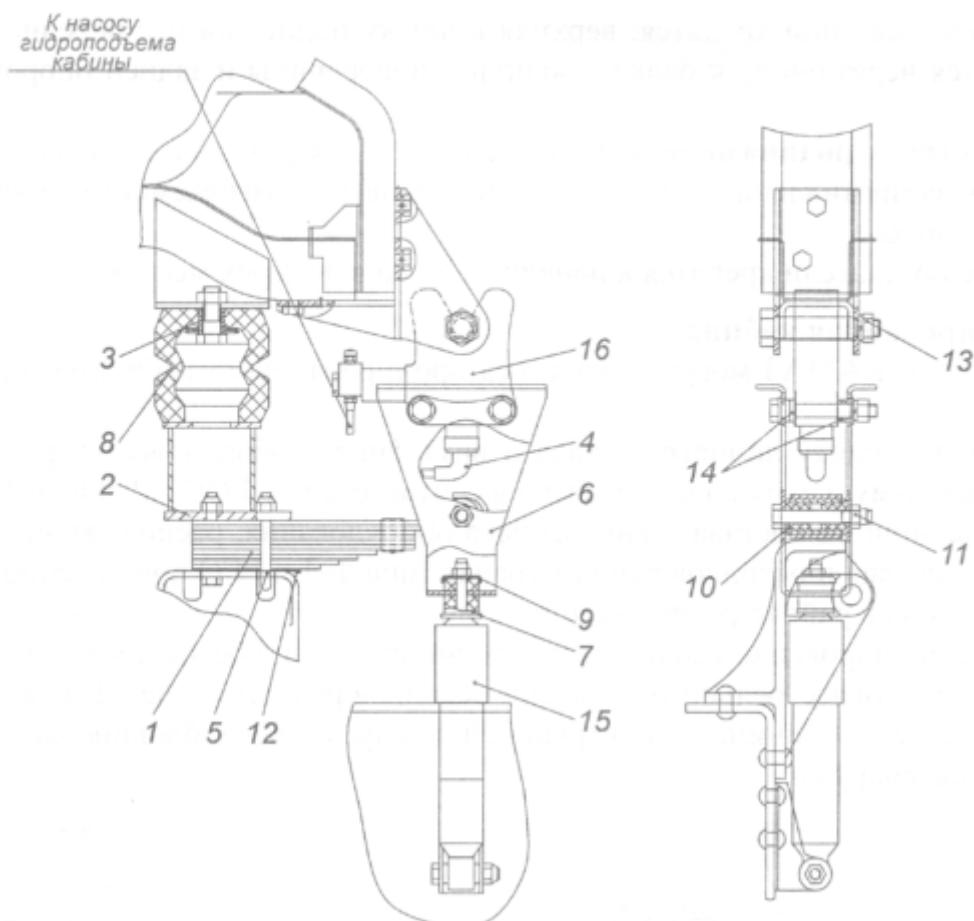


Рис. 7.159. Переднее крепление, механизм уравнивания кабины и ограничитель подъема бронированной кабины: 1,8- кронштейн нижний правый; 2,9 - кронштейн нижний левый; 3 - планка усилительная; 4 - торсион; 5 - рычаг торсиона; 6 - втулка торсиона; 7 - усилитель поперечины №1; 10 - палец специальный; 11 - шайба замочная ШЕЗ.



**Рис. 7.160. Установка задней подвески бронированной кабины с гидрозамком:** 1 - рессора кабины; 2 - опора буфера; 3 - втулка буфера в сборе; 4 - кабель гидрозамка; 5 - стремянка; 6 - обойма рессоры; 7 - подушка; 8 - буфер передней рессоры; 9 - шайба опорная; 10 - втулка рессоры; 11 - ось ушка рессоры; 12 - прокладка листа № 5 рессоры; 13 - палец; 14 - втулка; 15 - амортизатор в сборе; 16 - гидрозамок 1604.

Остекление кабины состоит из ветрового стекла и стекол дверей и выполнено из ударопрочного многослойного специального пулестойкого стекла. Стекла дверей не опускаются. Ветровое стекло оборудовано стеклоочистителями. Стекла установлены в проемы окон через металлические рамки, в которые герметично клеены стеклоблоки. В свою очередь перед установкой рамок стекол в панели кабины, последние промазываются по контуру проемов герметиком для обеспечения водонепроницаемости.

**Внимание!** При очистке стекла от загрязнений, пыли и при запотевании используйте мягкую ткань, желательно фланель, слегка смоченную водой. Запрещается для очистки стекла использовать бензин, ацетон или другие растворители. Не протирать внутреннюю поверхность стекла сухой тряпкой или рукой.

Кабина устанавливается на раме автомобиля с усилителем 7 (рис. 7.159) первой поперечины на сдвоенных передних опорах с шарнирами и задних подрессоренных опорах с дополнительными буферами сжатия 8 (рис. 7.160) и усиленными рессорами 1.

#### 7.14.12. Кондиционер

На отдельных комплектациях автомобилей КАМАЗ 6560 устанавливается кондиционер КК 2-3,5/0,4 Г.

Кондиционер предназначен для охлаждения воздуха в кабине автомобиля. Хладопроизводительность кондиционера достаточна для поддержания комфортной температуры в кабине при эксплуатации автомобиля КАМАЗ в режимах с умеренным или жарким климатом.

Кондиционер представляет собой фреоновую холодильную машину, работающую по замкнутому циклу, и переносящую тепло из кабины в окружающую среду, используя испарение и конденсацию рабочего газа. Привод компрессора кондиционера осуществляется от двигателя автомобиля. В качестве рабочего газа используется фреон R134a, не истощающий озоновый слой.

#### Техническая характеристика кондиционера КК 2-3,5/0,4 Г

Характеристика	Значение
Привод компрессора кондиционера	Клиноременный, от двигателя автомобиля
Потребляемая механическая мощность при оборотах шкива компрессора кондиционера 1500 об/мин, кВт	1,4
Номинальная производительность конденсатора (не менее), кВт	4,5
Давление отключения датчика давления высокое, кгс/см <sup>2</sup>	28
низкое, кгс/см <sup>2</sup>	2,1
Максимальная хладопроизводительность испарителя при температуре воздуха на входе испарителя +30 <sup>0</sup> С, кВт	3,95
Производительность испарителя по воздуху, м <sup>3</sup> /ч	424,5
Минимальная температура воздуха, подаваемого в салон, в режиме рециркуляции, при частоте вращения коленвала 1500 об/мин, при температуре входящего в испаритель воздуха +25 °С	10...15

Электропитание	От бортовой сети автомобиля
Род тока	Постоянный
Номинальное напряжение электропитания, В	12
Потребляемый электрический ток при напряжении 12В	20А
Потребляемая электрическая мощность, кВт	Не более 0,2
Хладагент	Фреон R134a
Масло	SP-20 или эквивалентное

### Принцип действия кондиционера

В кондиционере за счет работы компрессора циркулирует хладагент проходя через пять основных узлов в замкнутой цепи. В этих узлах системы хладагент находится под воздействием различного давления и в различном агрегатном состоянии (газ либо жидкость). Процесс перехода из жидкого состояния в газообразное и наоборот, сопровождается соответственно поглощением и выделением тепла. Тепло отбирается от воздуха, поступающего в кабину, и выделяется во внешнюю среду.

Процесс протекает следующим образом. Через входной соединитель (сторона низкого давления) в компрессор поступает газ-хладагент с низким давлением, компрессор сжимает газообразный хладагент и направляет его через выходной соединитель (сторона высокого давления) на конденсатор. Процесс сжатия сопровождается повышением температуры газа.

Воздух окружающей среды проходит через конденсатор, охлаждает его и циркулирующий в нем газообразный хладагент до точки конденсации. Процесс конденсации сопровождается выделением тепла, которое отдается обдуваемому конденсатор потоку воздуха из внешней среды.

Жидкий хладагент подается в ресивер-влагоотделитель, где отфильтровываются примеси и удаляется влага. Этот блок также служит в качестве временного резервуара для хранения жидкого хладагента.

Находясь все еще под высоким давлением, жидкий хладагент поступает в терморегулирующий вентиль (ТРВ). В нем происходит скачкообразное понижение давления хладагента.

На выходе из терморегулирующего вентиля жидкий хладагент находится под низким давлением. Температура кипения жидкости под таким давлением ниже температуры в кабине и жидкость начинает кипеть (испаряться), превращаясь в газ.

Воздух, поступающий в кабину автомобиля, прогоняется через испаритель вентилятором. Процесс испарения жидкого хладагента в испарителе сопровождается поглощением тепла, которое отбирается от проходящего через испаритель воздушного потока. Охлажденный воздух попадает в кабину. Влага, содержащаяся в воздухе, конденсируется на испарителе и сливается по дренажным трубкам во внешнюю среду.

Цикл завершается, когда газообразный хладагент низкого давления вновь попадает в компрессор через всасывающий трубопровод (сторона низкого давления).

### Состав кондиционера

Данный кондиционер относится к раздельно-агрегатным холодильным установкам компрессорного типа и состоит из (рис. 7.162):

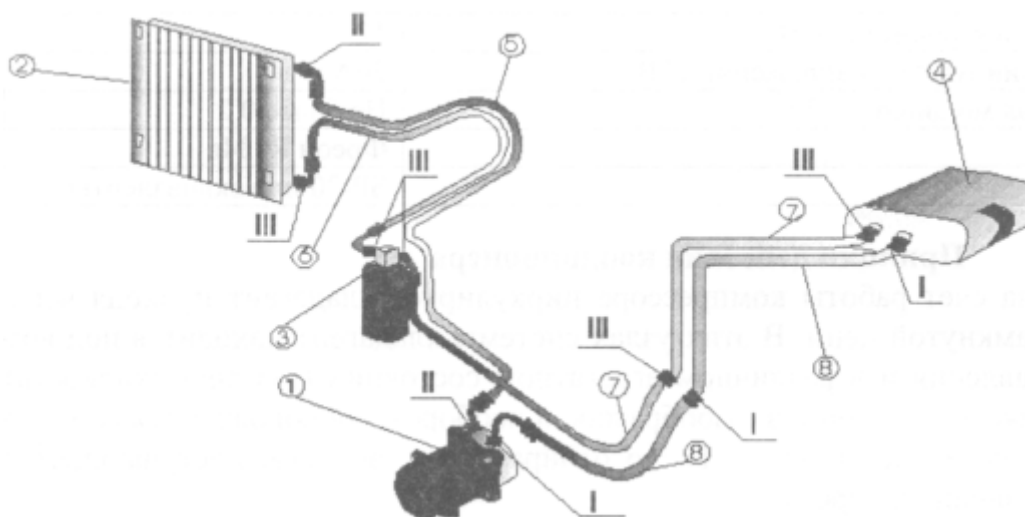


Рис. 7.162. Принципиальная схема сборки кондиционера: 1 - компрессор с электромагнитной муфтой; 2 - конденсатора; 3 - ресивер осушителя с контрольным глазком и реле низкого и высокого давления; 4 - испаритель с вентиляторами обдува и панелью управления; 5 - трубопровод нагнетающий; 6 - трубопровод конденсаторный; 7 - трубопроводы высокого давления; 8 - трубопроводы низкого давления.

### Установка кондиционера

В передней верхней части двигателя расположен компрессор (рис. 7.163), который приводится в действие с помощью ременной передачи. От компрессора к испарителю и конденсатору отходят хладопроводаы 30 и 33. Конденсаторный блок 24 кондиционера установлен на первой поперечине рамы автомобиля. На этой же поперечине закреплен ресивер 35. На верхней панели передка закреплены рамки 8 с проходными втулками 7, через которые к испарителю подводятся

хладопроводы. К нижней панели приборов болтами 11 крепится кронштейн 27 крепления испарителя.

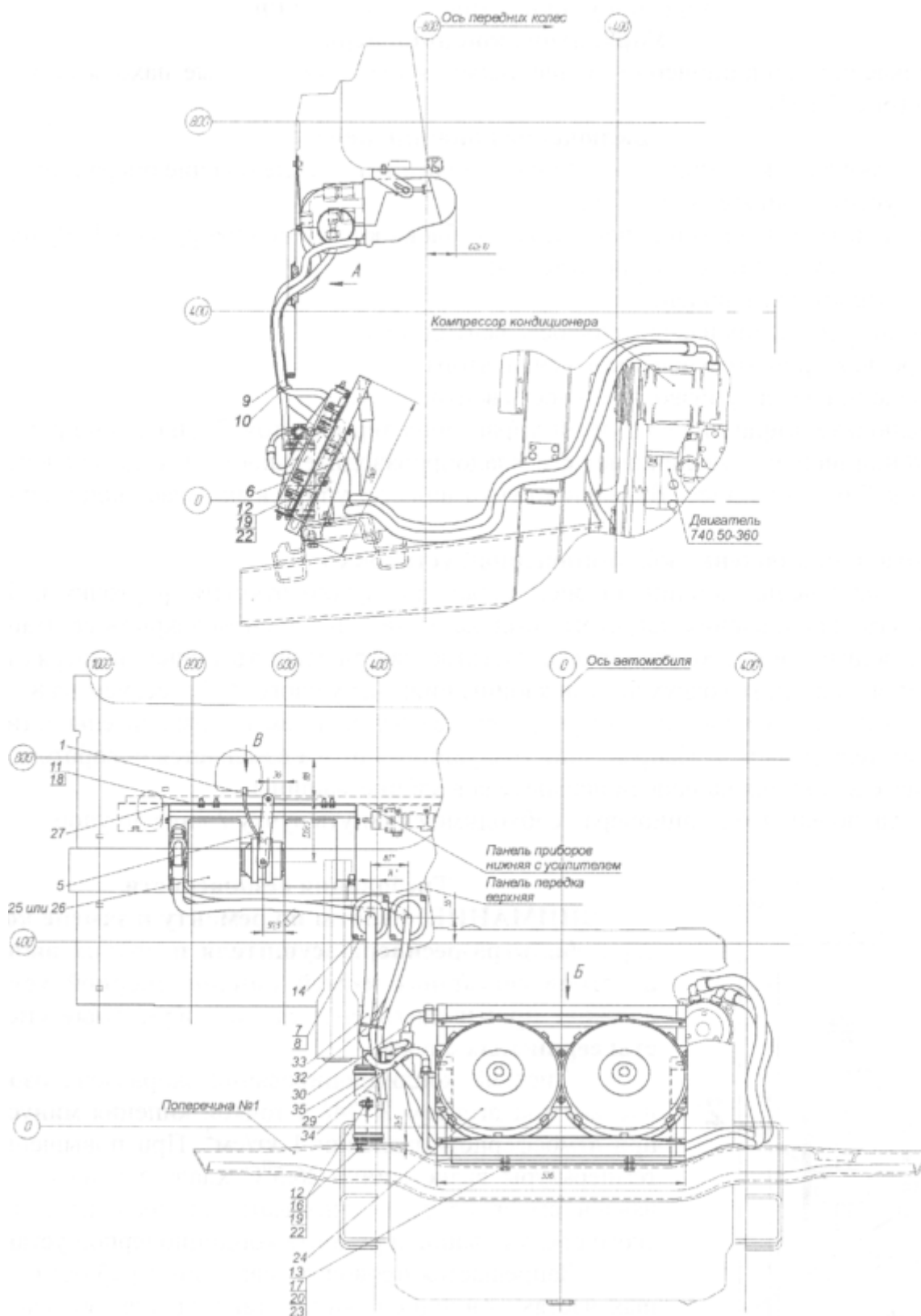


Рис. 7.163. Установка кондиционера: 1 - установка жгута проводов кондиционера; 5 - кронштейн испарителя задний; 6 - кронштейн конденсаторного блока; 7 - втулка проходная; 8 - рамка разрезной



штуки; 9 - защитная прокладка пучка проводов; 10 - хомут чехла рулевого управления; 11, 12, 13 - болт; 14 - самонарезающий винт; 16, 17 - гайка; 18, 19, 20 - пружинная шайба; 22,23 - плоская шайба; 24 - блок конденсаторный; 25 - испаритель с проводкой 742.01; 26 - испаритель с проводкой 742.11; 27 - кронштейн крепления испарителя; 29 - шланг слива конденсата; 30 - хладопровод компрессор-конденсатор; 32 - хладопровод ресивер-ТРВ; 33 - хладопровод испаритель-компрессор; 34 - хладопровод конденсатор-ресивер; 35 - ресивер.

## **Органы управления и регулировки.**

### **Управление кондиционером.**

Управление кондиционером осуществляется ручками, которые находятся на панели испарителя (рис. 7.164).

### **Включение кондиционера**

Для включения кондиционера необходимо выполнить следующие операции:

- 1) запустите двигатель машины;
- 2) включите вентилятор испарительного блока кондиционера ручкой 1. Ручка управления вентилятором имеет четыре положения:
  - 0 - вентилятор выключен;
  - 1 - минимальная производительность вентилятора;
  - 2 - средняя производительность вентилятора;
  - 3 - максимальная производительность вентилятора;
- 3) включите кондиционер ручкой управления термостатом 2. Движение ручки вверх включает кондиционер и увеличивает его холодопроизводительность, что делает воздух, подаваемый в кабину, холоднее. Движение ручки вниз до упора выключает кондиционерную установку.

### **Работа и выключение кондиционерной установки**

После включения кондиционерной установки нужно открыть форточку кабины на две-три минуты для удаления нагретого воздуха из кабины, а затем закрыть ее. Наилучшая холодопроизводительность кондиционера достигается при закрытых окнах и дверях кабины. Рекомендуется

охлаждать воздух внутри кабины ниже наружного не более, чем на 8...12 °С.

Мощность воздушного потока регулируется изменением производительности вентилятора испарителя ручкой 1. Направление воздушного потока изменяется поворотом дефлекторов, которые находятся на панели испарителя в кабине машины.

Для выключения кондиционера необходимо сдвинуть ручку 2 вниз до упора.

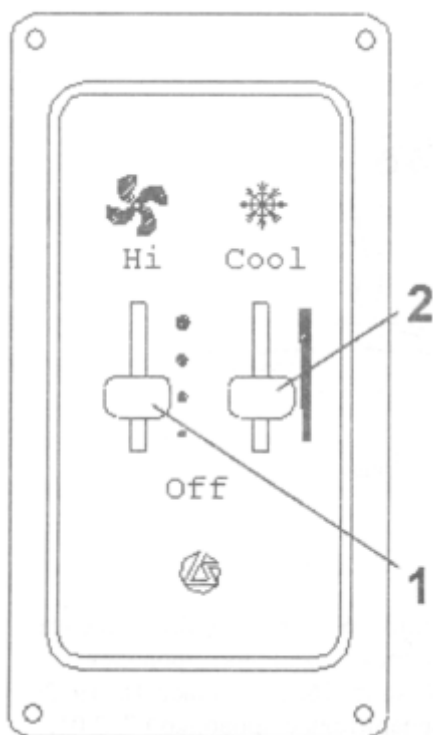


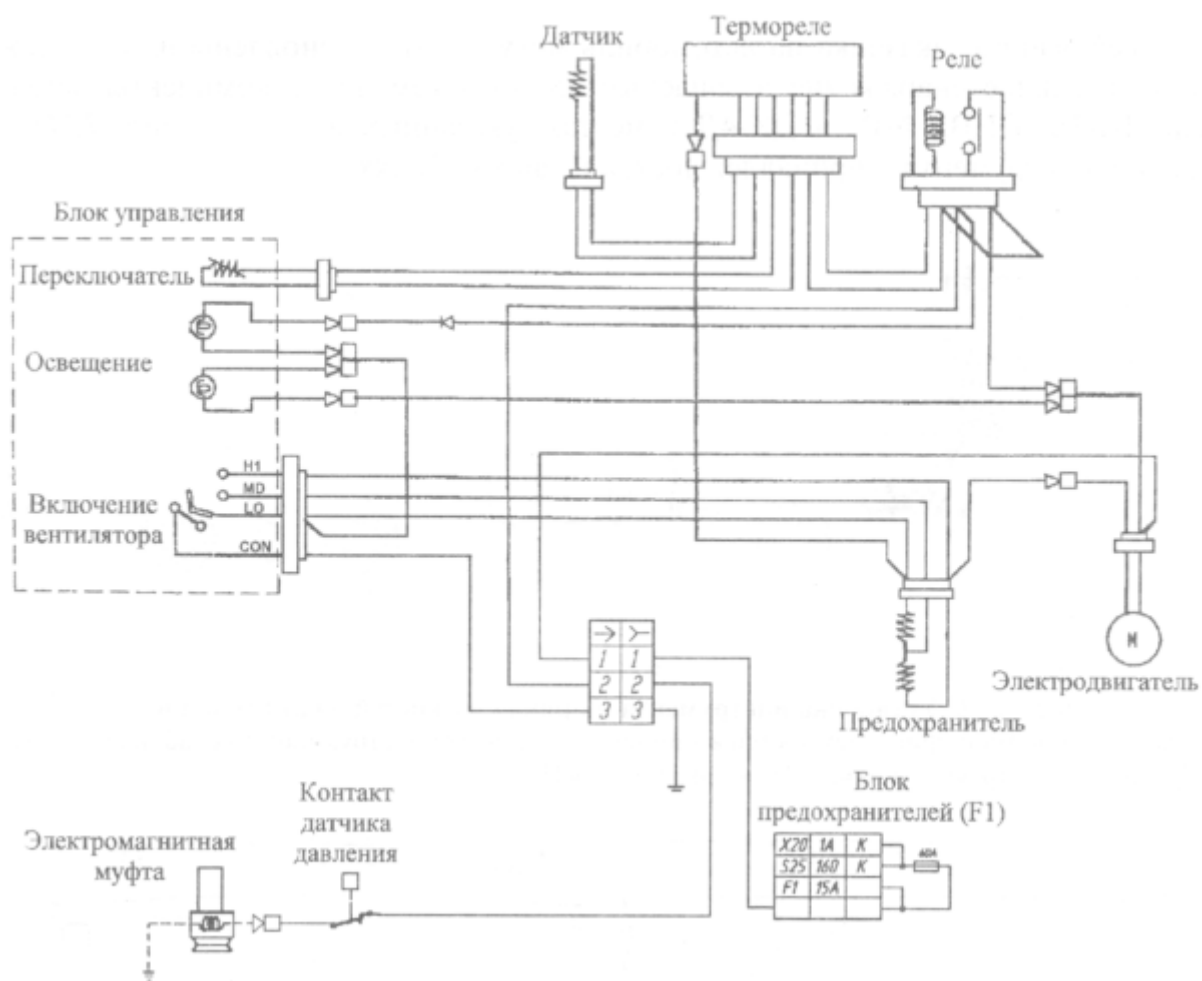
Рис. 7.164. Управление кондиционером: 1 - ручка управления вентилятором; 2 - ручка управления термостатом.

**Требования безопасности ВНИМАНИЕ!** Работы по ремонту и замене компрессора, фильтра-ресивера-осушителя и других вышедших из строя составных частей кондиционерной установки должны производить специально обученные специалисты сервисных служб.

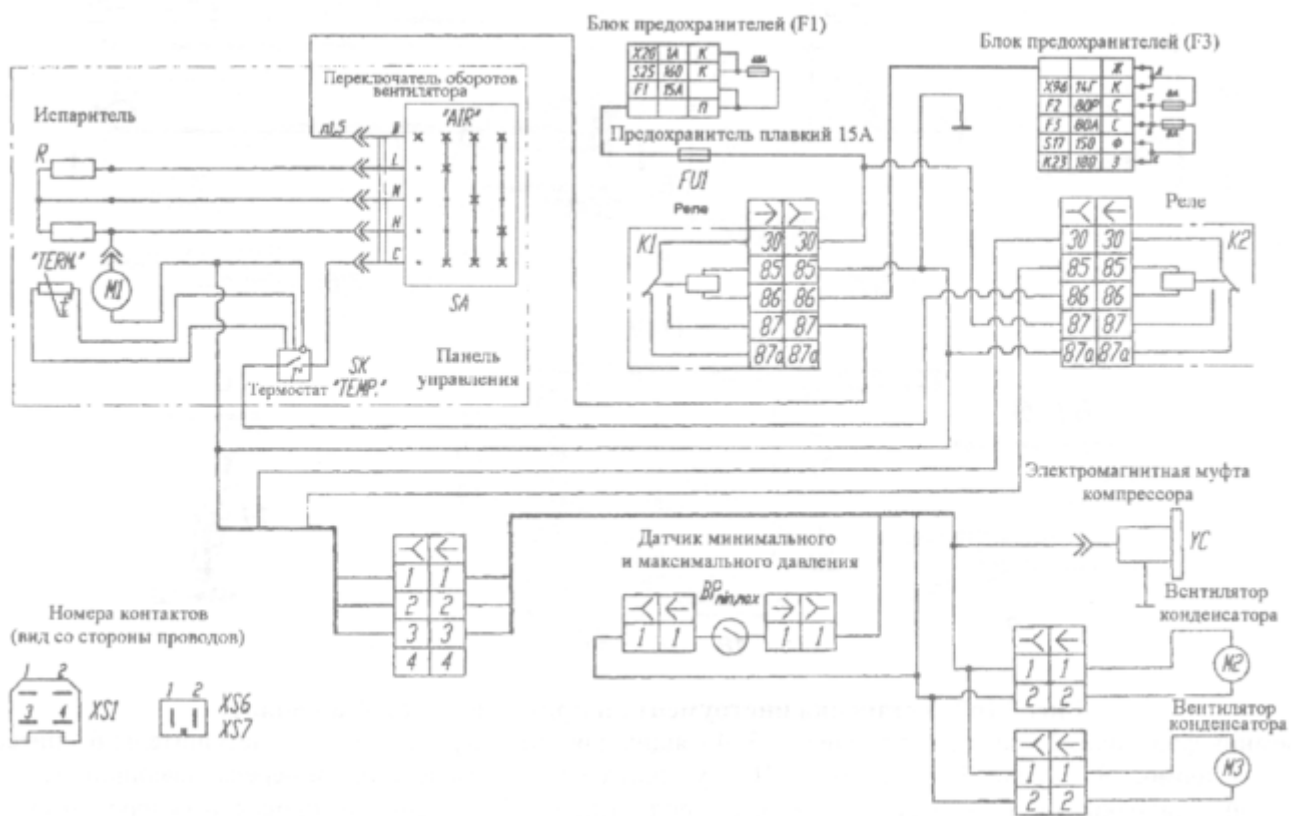
Система кондиционирования заправлена озонобезопасным хладагентом R134a с точкой кипения минус 26,5°С при атмосферном давлении 1 кг/см<sup>2</sup>. При повышении этой температуры выше минус 26,5°С хладагент находится под давлением. Это следует учитывать при проведении технического обслуживания и ремонта кондиционерной установки.

Запрещается проводить сварочные работы на составных частях кондиционерной установки или вблизи от них, так как нагревание установки может привести к ее поломке или взрыву.

Схема подключения кондиционера представлена в двух вариантах (рис. 7.165).



(вариант I)



(вариант II)

Рис. 7.165. Электрическая схема подключения кондиционера.

## 7.15. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

По требованию заказчика на автомобиль Камаз 6560 могут быть установлены или приложены к нему дополнительное снаряжение и запасные части, в том числе комплекты деталей для установки ДП-3Б, ПНВ, ФВУ и ДК-4Д в местах, указанных в схемах (рис. 7.166, 7.167) расположения инструмента и принадлежностей на автомобилях.

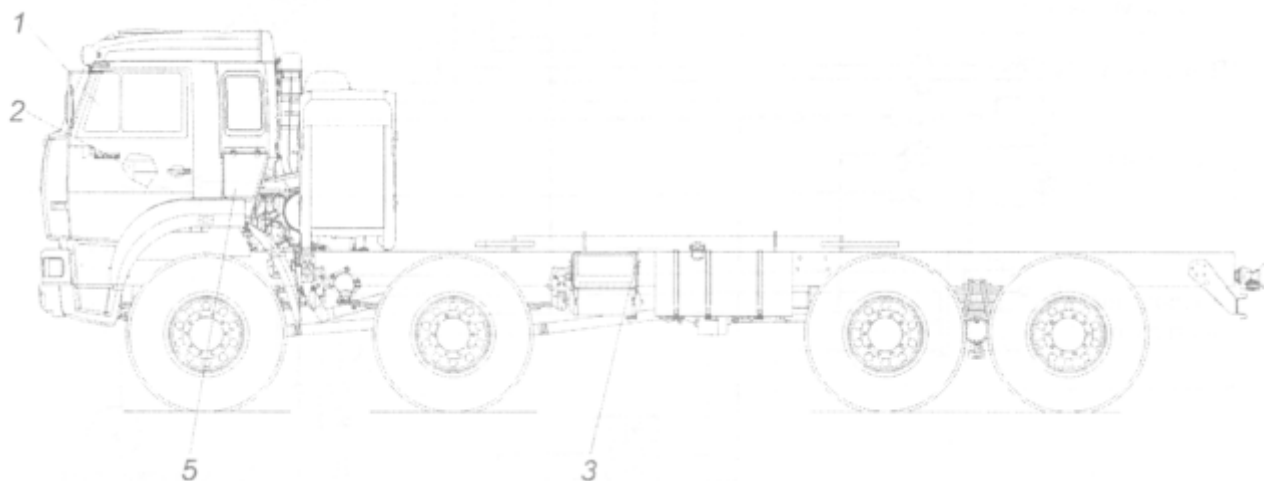
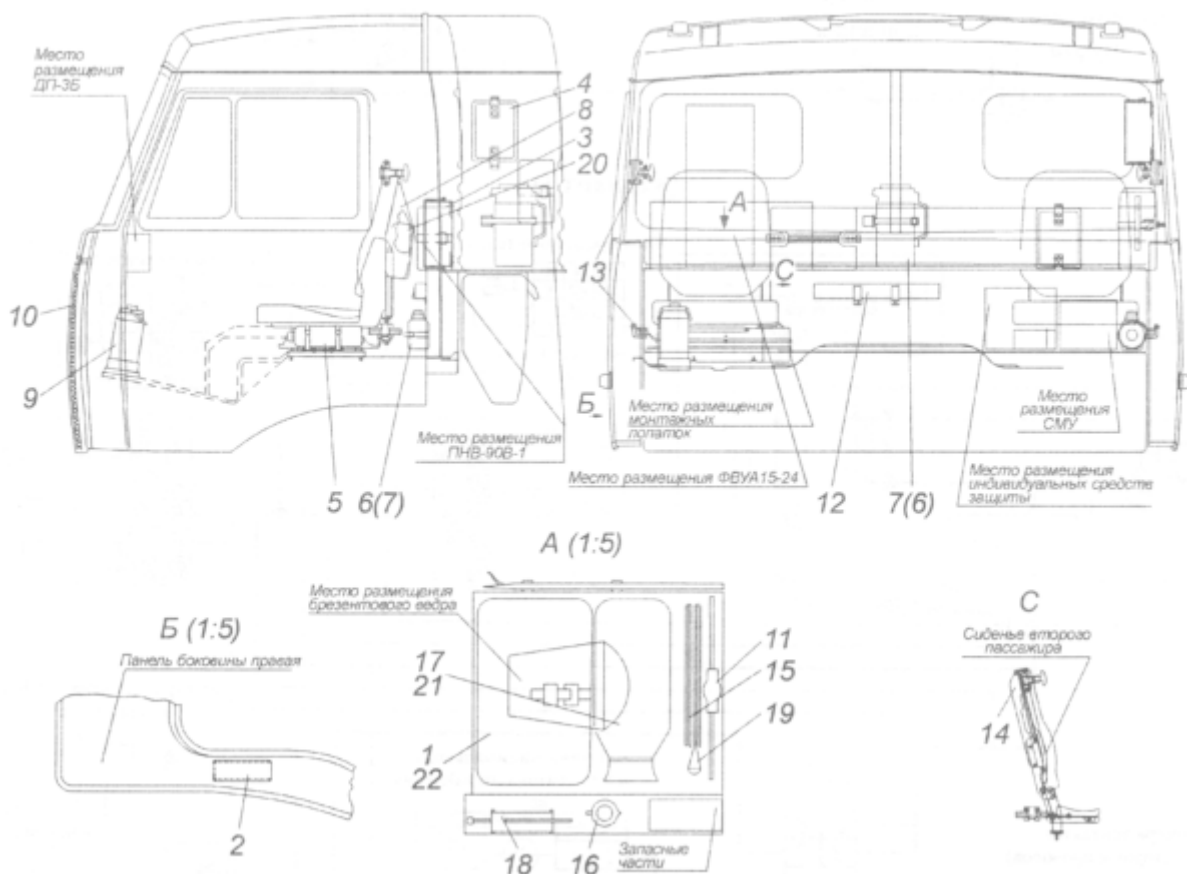


Рис. 7.166. Установка инструмента и принадлежностей на автомобиле: 1 - установка инструмента и принадлежностей в кабине; 2 - установка инструкционных табличек; 3 - установка жесткого буксира типа «треугольник»; 5 - ключ накидной «41».



**Рис. 7.167. Установка инструмента и принадлежностей в кабине:** 1 - съемник форсунки; 2 - заводская табличка; 3, 4 - ящик для запасных частей; 5 - огнетушитель; 6 - питьевой бачок; 7 - термос; 8 - сумка; 9 - домкрат; 10 - утеплитель; 11 - насос топливоперекачивающий; 12 - знак аварийной остановки; 13, 14 - запасные зажимы и подпятники; 15 - шланг для прокачки гидросистемы; 16 - кружка емкостью 1 л; 17 - ключ для стартера; 18 - шприц рычажно-плунжерный для смазки; 19 - лампа переносная К 102.3715; 20 - футляр медицинской аптечки 3872.6.875.146; 21 - набор инструмента в малой сумке М-281 А; 22 - набор инструмента в большой сумке М-284.

Перед установкой ФВУ следует демонтировать спинку сиденья для пассажира. Для крепления ящика ДК-4Д к переднему борту платформы приварены усилительные планки с наружной и внутренней сторон. При установке ящика необходимо в планках по месту просверлить четыре сквозных отверстия согласно описанию и схеме, указанной в паспорте ДК-4Д. Комплект крепежных изделий размещен в ящике.

Автомобили Камаз 6560 снабжены комплектом обязательной поставки, в который входят запасные части, инструмент и принадлежности, индивидуальный комплект запасных частей, указанные в таблице.

Наименование	Количество на один автомобиль
Ключи от дверей кабины и выключателя приборов и стартера	2 комплекта
Руководство по эксплуатации автомобиля	1 шт.
Инструкция по эксплуатации аккумуляторных батарей	1 шт.
Дополнение к руководству по эксплуатации (при необходимости)	1 шт.
Руководство по эксплуатации предпускового подогревателя (при его наличии)	1 шт.
Паспорт (формуляр) машины	1 шт.
<b>Инструмент</b>	-
Набор инструмента в большой сумке	1 комплект
Набор инструмента в малой сумке	1 комплект
<b>Принадлежности</b>	-
Упоры противооткатные	1 комплект
Домкрат гидравлический	1 шт.
Насос топливоперекачивающий	1 шт.
Светильник с лампой	1 комплект

Съемник форсунки	1 шт.
Огнетушитель	1 шт.
Утеплитель передка (на исполнение «Т» устанавливается по требованию, оговоренному договором на поставку)	1 шт.
Футляр аптечки медицинской	1 шт.
Знак аварийной остановки	1 комплект
Шланг для прокачки гидросистемы	1 шт.
Шприц рычажно-плунжерный	1 шт.
Запасные части	-
Комплект индивидуальный запасных частей	1 комплект
Комплект запасных частей для подогревателя (при его наличии)	1 комплект
Запасное колесо	1 шт.

#### Набор инструмента в большой сумке М284

Наименование	Количество
Бородок 7851-0160	1 шт.
Ключ "10х12"	1 шт.
Ключ "13х14"	1 шт.
Ключ "17х19"	1 шт.
Ключ "22х24"	1 шт.
Ключ "27х30"	1 шт.
Ключ "13х17"	1 шт.
Ключ "19х22"	1 шт.
Ключ "24х27"	1 шт.
Ключ "5,5х8"	1 шт.
Ключ специальный торцовый "10х13"	1 шт.
Ключ торцовый "17"	1 шт.
Молоток 7850-0118 Ц 15.хр ГОСТ 2310-77	1 шт.
Отвертка 7810-0928 Ц 15.хр ГОСТ 17199-88	1 шт.
Отвертка 7810-0986 Ц 15.хр ГОСТ 17199-88	1 шт.
Отвертка 7810-0982 Ц 15.хр ГОСТ 17199-88	1 шт.
Плоскогубцы 7814-0258	1 шт.
Ключ 7813-0036 Ц 15.хр ГОСТ 7275-75	1 шт.
Зубило 2810-0187 Ц 15.хр ГОСТ 7211-86	1 шт.

Набор щупов ТУ 2-034-0221197-011-91	1 шт.
-------------------------------------	-------

### Набор инструмента в малой сумке M281-A

Наименование	Количество
Ключ накидной "32"	1 шт.
Ключ накидной "36"	1 шт.
Ключ накидной "46 <sup>М</sup> "	1 шт.
Ключ накидной "30"	1 шт.
Ключ торцовый "110"	1 шт.
Ключ торцовый "19x22"	1 шт.
Ключ торцовый "27"	1 шт.
Ключ специальный для гаек колес "32x38"	1 шт.
Лопатка монтажная и вороток гидравлического домкрата	1 шт.
Ключ накидной "50"	1 шт.
Лопатка монтажная	1 шт.

Дополнительное снаряжение, которое может быть установлено или приложено изготовителем по особому требованию, оговоренному договором на поставку, перечислено в таблице.

Наименование	Количество на автомобиль	Масса, кг
Сиденье среднее для пассажира	1 комплект	13,0
Фары противотуманные передние	1 комплект	1,1
Фара-прожектор с выключателем и кронштейном	1 комплект	1,4
Розетка внешнего запуска	1 комплект	0,6
Вентилятор кабины с выключателем	1 комплект	1,1
Фонарь подкузовной подсветки	1 комплект	0,4
Блок лебедки с тросом	1 комплект	17,1
Матрац	1 шт.	5,2
Ремни безопасности водителя и пассажиров	1 комплект	1,6
Светозащитные шторки	1 комплект	3,8
Ремни безопасности спального места	1 комплект	1,4
Бачок питьевой с деталями	1 комплект	1,0



крепления или термос		
Топор с деталями крепления	1 комплект	2,5
Ножовка с деталями крепления	1 комплект	1,0
Лопата с деталями крепления	1 комплект	2,6
Канистра КС-10 с деталями крепления	1 комплект	5,5
Канистра КС-20 с деталями крепления	2 комплекта	17,6
Детали крепления жесткого буксира	1 комплект	4,20
Детали крепления оружия	Количество комплектов - по числу мест в кабине	0,8 (для одного комплекта)
Комплект светомаскировочных устройств	1 комплект	5,2
Кружка емкостью 1 л	1 шт.	0,2
Детали крепления рентгенметра	1 комплект	1,1
Детали крепления ящика ПНВ	1 комплект	0.5
Детали крепления установки ФВУА 15-24	1 комплект	1,95
Комплект крепления маскировки	1 комплект	2,2
Детали крепления ФВУ общеобменного типа (для кабин со спецтребованиями)	1 комплект	3,75
Шланг гибкий с соединительной головкой	1 шт.	1,12
Трос буксирный	1 шт.	6,0
Жгут проводов для эвакуатора	1 шт.	1.3
Ключ для стартера	1 шт.	0,8
Провода с вилкой внешнего запуска	1 комплект	3,2
Лом с деталями крепления	1 комплект	5,1
Буксир жесткий типа «Треугольник» с деталями крепления	1 комплект	74,1

#### Примечания.

1. Перечень дополнительного снаряжения может уточняться в процессе производства.

2. По согласованию с потребителем к автомобилю могут быть приложены за дополнительную плату отдельные сопутствующие автомобильные принадлежности и изделия, приводимые в упаковочном листе.

3. Покупные изделия должны быть укомплектованы соответствующей эксплуатационной документацией, если она предусмотрена при поставке на ОАО «КАМАЗ».

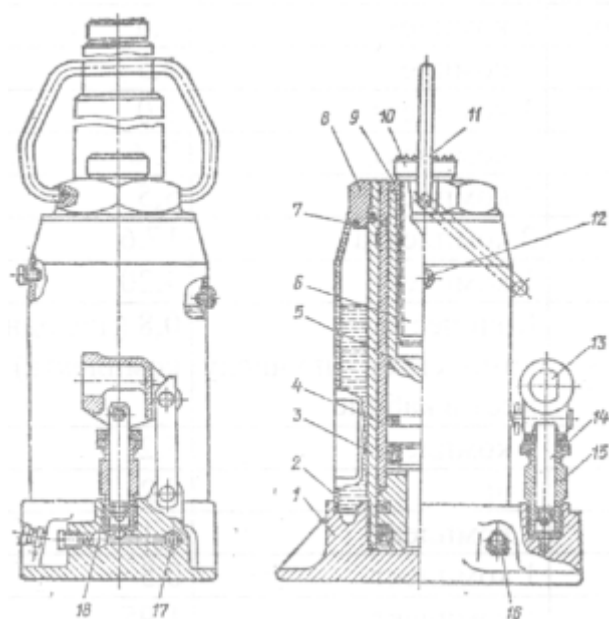
### 7.15.1. Гидравлический домкрат

Устройство домкрата показано на рис. 7.168.

Для подъема груза домкратом надо выполнить следующее:

- установить домкрат в нужном положении, вывернуть винт 6 на требуемую величину; при слабом грунте предварительно положить под основание домкрата прочную доску или другой плоский предмет;
- сделать несколько быстрых качаний рычага 13 при вывернутой запорной игле 16;
- ввернуть до отказа запорную иглу по часовой стрелке;
- поднять рабочие плунжеры на требуемую высоту, качая монтажной лопаткой, вставленной в рычаг 13.

При отказе домкрата в работе из-за западания клапанов нужно несколько раз легко ударить монтажной лопаткой по рычагу нагнетательного плунжера.



**Рис. 7.168. Гидравлический домкрат:** 1 - основание корпуса; 2 - корпус; 3 - цилиндр рабочего плунжера; 4 - рабочий наружный плунжер; 5 - рабочий внутренний плунжер; 6 - винт; 7 - прокладка; 8 - головка корпуса; 9 - гайка винта; 10 - головка винта; 11 - серьга; 12 - пробка; 13 - рычаг насоса; 14 - нагнетательный плунжер; 15 - цилиндр нагнетательного плунжера; 16 - запорная игла; 17 - всасывающий клапан; 18 - перепускной клапан.

**Для опускания груза следует:**

- медленно вывернуть запорную иглу, поворачивая ее против часовой стрелки;
- отвернуть пробку 12 для выпуска воздуха и завернуть ее по окончании опускания груза.

При работе с домкратом надо устанавливать под колеса автомобиля противооткатные клинья. Автомобиль должен быть заторможен стояночной тормозной системой, включена низшая передача в коробке передач.

При хранении домкрата винт головки должен быть ввернут, рабочие и нагнетательные плунжеры опущены, а запорная игла вывернута.

Необходимо своевременно устранять неисправности домкрата. Просачивание масла в плунжерах и запорной игле надо устранять подтягиванием гаек манжет, а течь масла в соединении частей корпуса - подтягиванием головки корпуса.

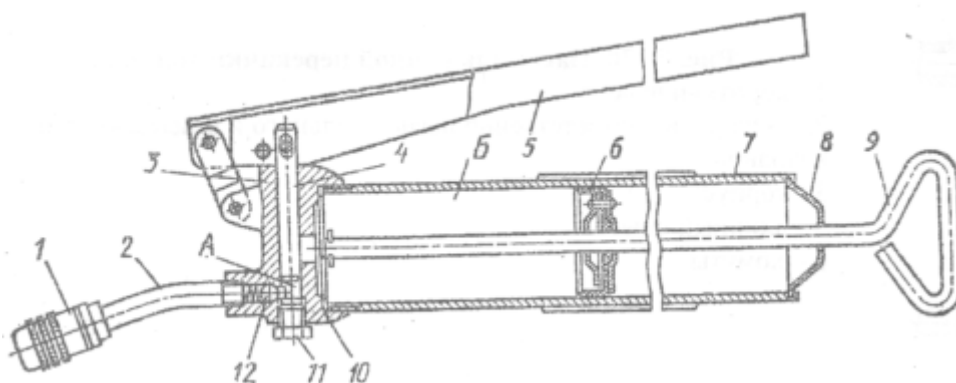
Во избежание попадания воздуха в рабочую полость домкрата нельзя поднимать рабочие плунжеры рукой при ввернутой запорной игле.

Если домкрат не обеспечивает полный рабочий ход плунжеров, нужно проверить уровень масла. Масло добавляется до уровня заливного отверстия, закрытого пробкой 12, когда плунжеры домкрата полностью опущены, а он находится в вертикальном положении.

При отказе домкрата из-за попадания грязи в его рабочую полость следует слить загрязненное масло через заливное отверстие, залить керосин, прокачать домкрат при вывернутой запорной игле. Затем, удалив керосин, нужно залить профильтрованное приборное масло МВП или масло АМГ-10. Нельзя применять другие масла и жидкости.

### **7.15.2. Шприц для смазывания**

Шприц (рис. 7.169) предназначен для смазывания сборочных единиц автомобиля, снабженных пресс-масленками.



**Рис. 7.169. Смазочный шприц:** 1 - наконечник; 2 - трубка; 3 - корпус; 4 - плунжер; 5 - рычаг; 6 - поршень; 7 - цилиндр; 8 - крышка; 9 - рукоятка штока; 10 - прокладка; 11 - пробка 12 - шариковый клапан.

Для использования шприца надо ввести штифт в прорезь поршня 6 и повернуть рукоятку 9 штока против часовой стрелки. Затем нужно надеть наконечник 1 шприца на масленку и нажать рукоятку штока поршня; при этом смазочный материал из полости Б цилиндра шприца через шариковый клапан 12 будет поступать по трубке к наконечнику 1. При качании рычага 5 плунжер 4 движется возвратно-поступательно.

Во время движения плунжера вверх смазочный материал заполняет полость А цилиндра плунжера. При движении плунжера вниз под давлением, создаваемым плунжером, открывается шариковый клапан 12, и смазочный материал по трубке поступает в наконечнику 1. В шприце создается давление 35 МПа (350 кгс/см<sup>2</sup>), при котором смазочный материал поступает во все смазываемые места. В шприце помещается 340 см<sup>3</sup> смазочного материала.

Заправляется шприц смазочным материалом в следующем порядке:

- вывернуть цилиндр 7 шприца из корпуса 3;
- переместить за рукоятку штока поршень 6 на 1/3 хода внутрь цилиндра 7;
- с помощью деревянной лопатки наполнить цилиндр шприца смазочным материалом, затем переместить поршень еще на 1/3 хода и снова заполнить цилиндр смазочным материалом; в третий раз переместить поршень до крышки 8 и заполнить цилиндр смазочным материалом.

Во время заполнения шприца смазочным материалом надо следить, чтобы в цилиндре не оставался воздух, препятствующий подаче смазочного материала. Для этого при заправке шприца надо постукивать крышкой 8 по какому-нибудь деревянному предмету (осторожно, чтобы

не повредить шприц). При попадании воздуха в полость Б цилиндра шприца нарушается его работа.

### 7.15.3. Насос ручной для перекачки топлива

В комплект принадлежностей, прилагаемых к автомобилю, входит насос для ручной перекачки топлива (рис. 7.170).

Насосом следует пользоваться в таком порядке:

- опустить конец длинного шланга 5 в посуду с топливом, при этом стрелка, нанесенная на корпусе насоса и указывающая направление течения топлива, должна быть направлена острием вверх;
- конец короткого шланга 1 опустить в посуду (бачок, ведро, канистра), в которую перекачивают топливо. Эту посуду надо располагать ниже посуды, откуда забирается топливо;
- сжать рукой (4-5 раз) резиновую грушу;
- после того как из короткого шланга 1 начнет вытекать топливо, сжать грушу насоса, перевернув его стрелкой вниз, что обеспечивает перетекание топлива самотеком;
- после пользования насосом слить топливо из шлангов.

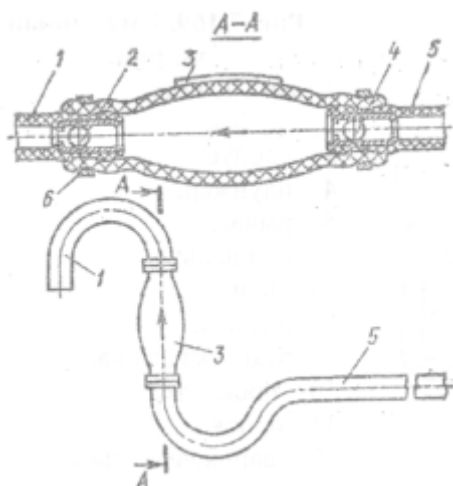


Рис. 7.170. Насос для ручной перекачки топлива: 1 - короткий шланг; 2, 4 - шарики соответственно нагнетательного и всасывающего клапанов; 3 - корпус; 5 - длинный шланг; 6 - хомуты.

В случае застревания шариков 2 и 4 в нагнетательном или всасывающем клапане надо устранить неисправность легким постукиванием хомутами 6 насоса о твердый предмет. При засорении насоса следует ослабить хомуты, вынуть шланги и продуть их и грушу сжатым воздухом.



## 8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ

### 8.1. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Перед началом эксплуатации автомобиля Камаз 6560 необходимо выполнить следующее:

Проверить наличие комплектующих изделий и принадлежностей, соответствие номеров шасси и двигателя номерам, указанным в прилагаемых к автомобилю Камаз 6560 товаросопроводительных документах.

Установить на место изделия и принадлежности, поставляемые с автомобилем Камаз 6560. Проверить, и, если требуется, отрегулировать действие механизма подъема и опускания кабины и запасного колеса, ограничителя и запорного устройства, передней облицовочной панели, вентиляционного люка, стеклоподъемников дверей кабины, запоров бортов платформы.

Проверить и при необходимости подтянуть:

- детали крепления колес;
- крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев шарниров рулевых тяг, рычагов поворотных кулаков, сошки рулевого механизма, в случае необходимости закрепить и зашплинтовать.

Проверить уровень и, если требуется, долить:

- охлаждающую жидкость в расширительный бачок системы охлаждения;
- рабочую жидкость в бачок главного цилиндра сцепления;
- топливо в баки;
- масло в картеры двигателя, коробки передач, раздаточной коробки, мостов, в бачок насоса рулевого гидроусилителя, в насос механизма подъема и опускания кабины и запасного колеса и в редуктор лебедки.

Для обеспечения длительной и надежной работы двигателя следует:

- проверить систему, обеспечивающую очистку воздуха, поступающего в двигатель, устранить малейшие подсосы воздуха через неплотности в системе на участке между воздухоочистителем и двигателем;
- провести своевременную смену моторного масла и фильтрующих элементов фильтра очистки масла;

- применять высококачественные моторные масла, рекомендуемые руководством по эксплуатации.

Проверить плотность электролита в аккумуляторных батареях.

**Примечание:** По особому требованию на автомобиле Камаз 6560 могут быть установлены сухозаряженные аккумуляторные батареи (не залитые электролитом), которые способны сохранять первоначально сообщенный им заряд в течение одного года с момента изготовления. Необходимо привести сухозаряженные батареи в рабочее состояние.

Батареи, разряженные более 50% (в холодный период времени года на 25%), необходимо подзарядить.

Проверить уровень электролита в аккумуляторных батареях и при необходимости долить дистиллированную воду. Проверить крепление проводов на выводах батарей.

Пустить двигатель, проверить его работу на холостом ходу. Довести давление в шинах до нормы.

Проверить работу стеклоочистителей, омывателя ветровых стекол, внутреннего и наружного освещения.

Проверить в движении работу двигателя, механизма переключения передач, тормозных систем, контрольно-измерительных и сигнальных приборов.

Проверить герметичность и при необходимости устранить дефекты: в системах охлаждения и смазочной, питания двигателя топливом и воздухом, подкачки шин, в рулевом гидроусилителе, пневмоприводе тормозных систем, коробке передач, раздаточной коробке, мостах.

## **8.2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ НОВОГО АВТОМОБИЛЯ**

Надежность и экономичность автомобиля Камаз 6560, а также его долговечность зависят от приработки деталей в сборочных единицах и агрегатах в период эксплуатации нового автомобиля - первые 1000 км пробега. Необходимо помнить, что в период эксплуатации нового автомобиля Камаз 6560:

- максимальная скорость движения не должна превышать 50 км/ч;
- автомобиль не должен эксплуатироваться в тяжелых дорожных условиях;



- масса перевозимого автомобилем груза не должна превышать 75% номинальной.

Допускается работа автомобиля-тягача в составе автопоезда, при этом масса груза, перевозимого прицепом, также не должна превышать 75% номинальной;

- недопустимы перегрев двигателя и работа его с пониженным уровнем масла в картере двигателя.

После остановки автомобиля Камаз 6560 следует проверить степень нагрева ступиц колес, тормозных барабанов, картеров главных передач мостов. При повышенном нагреве надо проверить наличие смазочного материала в агрегатах и при необходимости довести до нормы; если количество смазочного материала соответствует норме, то нужно найти неисправность и устранить ее.

В период эксплуатации нового автомобиля нужно постоянно следить за состоянием всех деталей крепления, подтягивая при этом ослабленные соединения.

Особое внимание должно обращаться на крепления сошки, картера рулевого механизма, шаровых пальцев рулевых тяг, поворотных рычагов, кронштейнов реактивных штанг, кронштейнов задней подвески и тормозных камер, фланцев карданных валов, стремянок рессор.

Нужно своевременно устранять неисправности, ведущие к ненормальной работе агрегатов и сборочных единиц автомобиля.

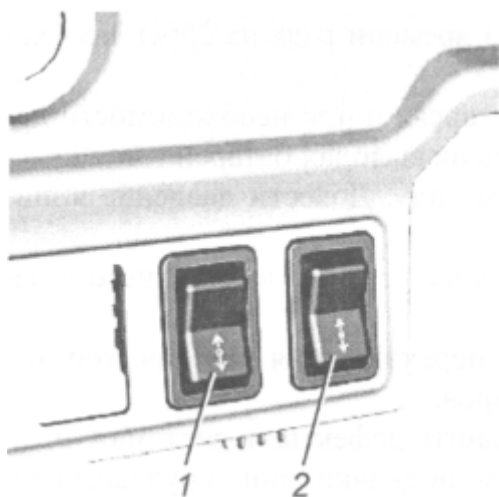
### **8.3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ С ЭЛЕКТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛЕНИЯ**

#### **Проверка управления оборотами**

##### **1. Электронная педаль акселератора.**

На неподвижном автомобиле (ручной парковочный тормоз включен) плавно нажимать на педаль акселератора и контролировать изменение оборотов по тахометру на комбинации приборов. Обороты должны плавно изменяться в пределах 600 - 2100 об/мин.

##### **2. Клавиши круиз-контроля (при отсутствии рычага круиз-контроля).**



**Рис. 8.1. Клавиши круиз-контроля: 1 - клавиша «Установка (нажатие вверх)/Сброс (нажатие вниз). 2 - клавиша «увеличить (нажатие вверх)/уменьшить (нажатие вниз);**

2.1. На неподвижном автомобиле (ручной парковочный тормоз включен) кратковременно нажимать вверх клавишу 2 (рис. 8.1), контролировать увеличение оборотов по тахометру на комбинации приборов. Обороты должны изменяться в пределах 600-2000 об/мин с шагом 50 об/мин.

2.2. На неподвижном автомобиле (ручной парковочный тормоз включен) кратковременно нажимать вниз клавишу 2 (рис.8.1), контролировать уменьшение оборотов по тахометру на комбинации приборов. Обороты должны изменяться в пределах 600-2000 об/мин с шагом 50 об/мин.

2.3 На неподвижном автомобиле (ручной парковочный тормоз включен) кратковременно нажимать вверх клавишу 2 (рис.8.1), контролировать увеличение оборотов по тахометру на комбинации приборов. Выставить значение 1000 об/мин, нажать вниз клавишу 1(рис. 8.1), при этом обороты должны снизиться до значения 600 об/мин, что соответствует оборотам холостого хода.

2.4 На неподвижном автомобиле (ручной парковочный тормоз включен) кратковременно нажимать вверх клавишу 2 (рис. 8.1), контролировать увеличение оборотов по тахометру на комбинации приборов. Выставить значение 1000 об/мин, нажать педаль сцепленияпри этом обороты должны снизиться до значения 600 об/мин, что соответствует оборотам холостого хода.

2.5. На неподвижном автомобиле (ручной парковочный тормоз включен) кратковременно нажимать вверх клавишу 2 (рис. 8.1), контролировать увеличение оборотов по тахометру на комбинации приборов. Выставить значение 1000 об/мин, нажать педаль тормозапри этом обороты должны

снизиться до значения 600 об/мин, что соответствует оборотам холостого хода.

### Проверка функции круиз-контроль

На движущемся автомобиле при не нажатом положении переключателя круиз-контроль/ ограничение скорости при помощи рычага круиз-контроля возможна активация режима круиз-контроля клавиша 1 (рис. 8.2) (режима, при котором автомобиль будет двигаться с установленной скоростью при отпущенной педали акселератора). Установка необходимой скорости движения осуществляется нажатием вверх переключателя 1 (рис. 8.1) при достижении нужной скорости движения. Для увеличения скорости круиз-контроля нажмите вверх переключатель 2 (рис. 8.1), для уменьшения - вниз. В случае необходимости временно увеличить скорость движения автомобиля Камаз 6560, а затем вернуться в режим круиз-контроля нажмите на педаль акселератора. После отпускания педали акселератора автомобиль автоматически понизит скорость до установленной скорости круиз-контроля и продолжит движение в режиме круиз-контроля. При воздействии на педаль сцепления, тормоза или включатель моторного тормоза режим круиз-контроля отключается.

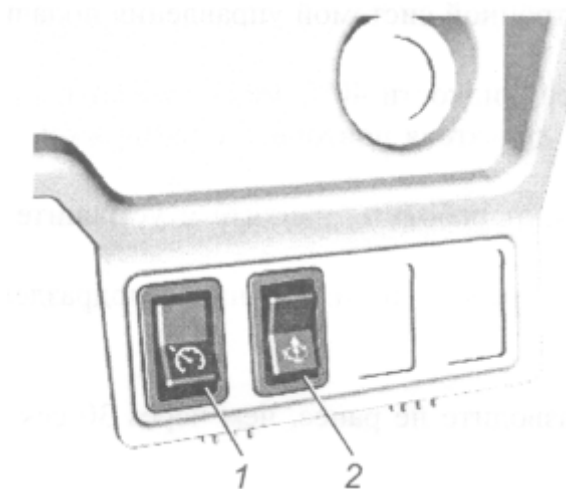


Рис. 8.2. Клавиши ЭСУД (внизу, справа от рулевой колонки): 1 - клавиша включения режима «Круиз-контроль»; 2 - клавиша диагностики.

### Проверка функции ограничения скорости

На движущемся автомобиле при нажатом положении переключателя круиз-контроль/ограничение клавиша 1 (рис. 8.2) скорости при помощи клавиш круиз-контроля (рис.8.1) возможна активация режима ограничения скорости движения (режима, при котором автомобиль будет двигаться не выше установленной скорости движения). Установка необходимой скорости движения осуществляется нажатием вверх переключателя 1 (рис. 8.1) при достижении нужной скорости движения.

Для повышения порога ограничения скорости движения нажмите вверх переключатель 2 (рис. 8.1), для понижения - вниз. При воздействии нажатием вниз переключателя 1 (рис. 8.1) режим ограничения скорости отключается.

### **Проверка функции моторного тормоза**

Включатель моторного тормоза, расположенный под левой ногой водителя служит для управления заслонками, расположенными в выхлопной системе двигателя. При нажатии на включатель моторного тормоза автомобиль начинает торможение двигателем.

Диагностика двигателя описана в подразделе «ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ» раздела 6 «МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ» руководства по эксплуатации.

## **8.4. ПУСК, РАБОТА И ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ**

Порядок выполнения пуска двигателя зависит от его теплового состояния и температуры окружающего воздуха.

**Пуск двигателя КАМАЗ без применения ЭФУ проводите в следующем порядке:**

1. Убедитесь, что двигатель отключен от нагрузки.
2. Включите аккумуляторные батареи кратковременным нажатием кнопки выключателя массы.
3. Включите приборы, повернув ключ выключателя приборов и стартера в первое фиксированное положение. При этом загорится контрольная лампа.
4. Прокачайте систему питания топливом с помощью топливоподкачивающего насоса.
5. Включите стартер, повернув ключ во второе нефиксированное положение. Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15с.
6. После начала работы двигателя отпустите ключ выключателя стартера.

После запуска двигателя проверьте его работу по контрольным приборам. Состояние электронной системы управления двигателем контролируется лампой диагностики, расположенной в блоке контрольных ламп электронных систем автомобиля на панели приборов.

При включении зажигания лампа должна загореться и погаснуть после пуска двигателя. Если лампа не загорится или горит постоянно, в системе управления двигателем возникла неисправность. Проверьте двигатель и примите меры для устранения неисправности.

Режим принудительной диагностики с электронной системой управления подачи топлива описан в разделе «;Двигатель».

При достижении температуры охлаждающей жидкости 40°С можно начинать работу под нагрузкой. В случае неудачной попытки пуск двигателя повторите с выдержкой между включениями 1...2 мин.

Если после трех попыток двигатель не начнет работать, найдите и устраните неисправность.

При пуске прогретого двигателя выполнять требование п. 1 данного подраздела необязательно.

### Внимание

Отключение аккумуляторных батарей производите не ранее, чем через 30 сек после выключения зажигания.

**Пуск двигателя КАМАЗ с применением ЭФУ** проводите в следующем порядке:

1. Прокачайте систему питания насосом предпусковой прокачки для удаления воздуха и заполнения системы.
2. Убедитесь, что двигатель отключен от нагрузки.
3. Включите аккумуляторные батареи кратковременным нажатием кнопки выключателя массы.
4. Включите приборы, повернув ключ выключателя приборов и стартера в первое фиксированное положение. При этом загорится контрольная лампа.
5. Нажмите на кнопку включения ЭФУ, расположенную на панели выключателей, и так удерживайте ее.
6. После загорания сигнальной лампы готовности ЭФУ, не отпуская кнопку ЭФУ, включите стартер, повернув ключ во второе, нефиксированное положение, не более, чем на 15 секунд.

*Только при наличии регулярных вспышек в цилиндрах двигателя допускается непрерывная работа стартера в течение 25-30 сек.*

7. Удерживайте кнопку включателя ЭФУ до начала устойчивой работы двигателя, но не более 60 секунд от момента включения стартера. *Не нажимайте кнопку ЭФУ при работающем двигателе во избежание выхода из строя регулятора напряжения.*

После запуска двигателя проверьте его работу по контрольным приборам.

В случае неудачной попытки пуск повторите с выдержкой между включениями 1-2 мин. При неудавшемся пуске после трех попыток определите причину и устраните неисправность.

### **Внимание**

*Ресурс штатных свечей ЭФУ зависит от времени включенного состояния, которое не должно превышать 3 минут непрерывной работы.*

*Нельзя пользоваться открытым пламенем факела и паяльной лампой для прогрева воздуха при пуске двигателя.*

Пуск двигателя с электронной системой управления подачей топлива.

Пуск двигателя КАМАЗ без применения ЭФУ

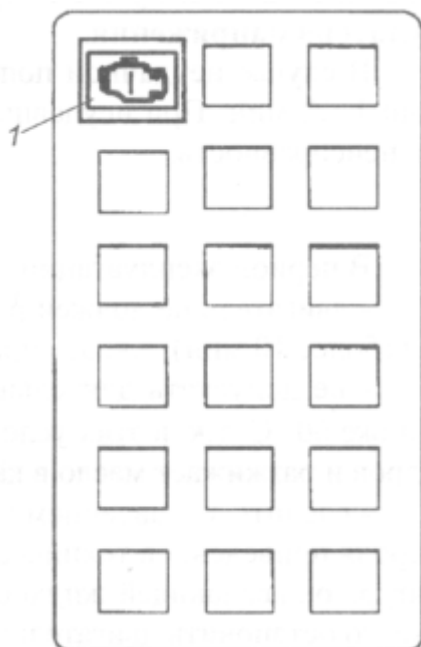


Рис. 8.3. Панель контрольных ламп.

1. Убедиться, что двигатель отключен от нагрузки (рычаг переключения передач КП находится в нейтральном положении).

2. Включить аккумуляторные батареи кратковременным нажатием кнопки выключателя питания (массы).
3. Включить приборы, повернув ключ выключателя приборов и стартера в первое фиксированное положение. При этом на 3 с загорится контрольная лампа 1 (рис. 8.3), расположенная в блоке контрольных ламп электронных систем автомобиля на панели приборов. Если лампа не загорится или продолжает гореть, это означает, что в системе управления двигателем возникла неисправность. Проверить систему управления двигателем.
4. Прокачать систему питания топливом с помощью топливоподкачивающего насоса.
5. Включить стартер, повернув ключ замка выключателя приборов и стартера во второе нефиксированное положение. Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 с.
6. После начала работы двигателя отпустить ключ замка выключателя приборов и стартера. При достижении температуры охлаждающей жидкости 40°С можно начинать работу под нагрузкой. В случае неудачной попытки пуск двигателя повторить с выдержкой между включениями 1...2 мин.

Если после трех попыток двигатель не начнет работать, найти и устранить неисправность.

При пуске прогретого двигателя выполнять требование п. 4 настоящего раздела необязательно.

#### **Пуск двигателя с применением ЭФУ.**

1. Убедиться, что двигатель отключен от нагрузки (рычаг переключения передач КП находится в нейтральном положении).
2. Включить аккумуляторные батареи кратковременным нажатием кнопки выключателя питания (массы).
3. Включить приборы, повернув ключ выключателя приборов и стартера в первое фиксированное положение. При этом на 3 с загорится контрольная лампа 1 (рис. 8.3), расположенная в блоке контрольных ламп электронных систем автомобиля на панели приборов. Если лампа не загорится или продолжает гореть, это означает, что в системе управления двигателем возникла неисправность. Проверить систему управления двигателем и принять меры для устранения неисправности.

4. Прокачать систему питания топливом с помощью топливоподкачивающего насоса.
5. Нажать на кнопку включения ЭФУ, расположенной на панели выключателей, и удерживать её.
6. Нажать до упора педаль сцепления.
7. После загорания сигнальной лампы готовности ЭФУ, не отпуская кнопку ЭФУ, включить стартер, повернув во второе нефиксированное положение, не более, чем на 15 сек.

Только при наличии регулярных вспышек в цилиндрах двигателя допускается непрерывная работа стартера в течение 25-30 сек.

8. Удерживать кнопку выключателя ЭФУ до начала устойчивой работы двигателя, но не более 60 секунд от момента включения стартер

**Не нажимать кнопку ЭФУ при работающем двигателе во избежание выхода из строя регулятора напряжения.**

В случае неудачной попытки пуск двигателя повторить с выдержкой между включениями 1...2 мин. При неудавшемся пуске после трех попыток определить причину и устранить неисправность.

### **Работа двигателя**

В период эксплуатации двигателя необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- двигатель не должен работать на режиме холостого хода в течение длительного времени (более 10 мин), т.к. это приводит к интенсивному закоксовыванию поршневых колец;
- не допускать длительной работы двигателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 60 °С, т.к. в этих условиях несгоревшее топливо смывает масло со стенок гильз цилиндров и разжижает масло в картере двигателя;
- следить за давлением масла и температурой охлаждающей жидкости, данные для их контроля приведены в технической характеристике двигателя. Если давление масла или температура охлаждающей жидкости выходят за пределы, указанные в технической характеристике, то остановить двигатель;
- не допускается перегрев охлаждающей жидкости выше 100°С;



- двигатель не должен работать более 1 минуты с полной нагрузкой и частотой вращения ниже величины, соответствующей максимальному крутящему моменту;
- работа двигателя в диапазоне, превышающем максимальную частоту вращения, может привести к повреждению двигателя; при движении под уклон использовать низшие передачи коробки передач в сочетании с моторным (вспомогательным) и рабочим тормозом;
- в процессе эксплуатации двигателя обращать особое внимание на отклонения в работе двигателя (необычные шумы, вибрации, перебои в работе, снижение мощности, дымление, утечки топлива, масла и охлаждающей жидкости. Следить за показаниями приборов.

### **Рекомендуемые режимы работы двигателя**

Во избежание подсоса масла из турбокомпрессоров и попадания его в цилиндры двигателя. на проточные части компрессора и турбины, нельзя допускать длительной работы двигателя на режиме холостого хода. Это приводит к закоксовыванию поршневых колец, загрязненности проточной части компрессора и нагарообразованию на проточной части турбины.

При вынужденной работе двигателя на оборотах холостого хода (прогрев, накачка воздуха в баллоны тормозной системы и т.п.) необходимо поддерживать частоту вращения коленчатого вала не менее 1000-1200 мин<sup>-1</sup>.

Перед остановкой двигателя после его работы под нагрузкой, необходимо установить режим холостого хода длительностью не менее 3-х минут во избежание перегрева подшипника турбокомпрессора и закоксовывания ротора. Резкая остановка двигателя после работы под нагрузкой запрещается.

**Пуск двигателя с применением предпускового подогревателя ПЖД-30** при заполнении системы охлаждения антифризом следует проводить с особой осторожностью. Подогреватель разрешается применять лицам, хорошо изучившим указания настоящего руководства.

При использовании подогревателя нужно помнить, что небрежное обращение с ним, а также его неисправность могут быть причинами пожара. Обязательно надо присутствовать при прогреве двигателя, следить за горением топлива в теплообменнике подогревателя.

Необходимо помнить, что топливный кран питания подогревателя надо открывать только на время его работы; в остальное время кран должен

быть закрыт. Нельзя отключать подогреватель прекращением подачи топлива (закрытием топливного крана).

Нельзя оставлять переключатель предпускового подогревателя в положение 1 более 30 с.

Работа подогревателя продолжительностью более 15 с без охлаждающей жидкости в его теплообменнике не допускается.

Нельзя заполнять жидкостью прогретый теплообменник подогревателя во избежание его повреждения. Перед заливкой жидкости теплообменник подогревателя должен быть охлажден.

При появлении открытого пламени на выпуске при установившемся режиме работы подогревателя нужно немедленно выключить подогреватель, отключить аккумуляторные батареи и только после этого приступить к устранению неисправности. До устранения неисправности нельзя пользоваться предпусковым подогревателем.

Пуск двигателя с помощью предпускового подогревателя необходимо проводить в следующем порядке:

- включить выключатель аккумуляторных батарей;
- открыть кран на топливном бачке подогревателя и заполнить топливную систему подогревателя, сделав несколько качков топливоподкачивающим ручным насосом (рис. 7.37);
- установить ручку переключателя предпускового подогревателя в положение III и нажать кнопку выключателя электронагревателя 2 (рис. 6.3) на время в зависимости от температуры окружающего воздуха: 60 с - при температуре до минус 40°С, 90 с - при температуре до минус 50°С;
- перевести переключатель подогревателя в положение I и удерживать его в этом положении не более 30 с до появления в теплообменнике характерного гула, указывающего на то, что топливо в горелке воспламенилось;
- отпустить переключатель подогревателя, который автоматически займет положение II; продолжающийся ровный гул в теплообменнике свидетельствует о том, что режим работы подогревателя устойчивый.

При неудавшемся пуске подогревателя нужно перевести переключатель в положение 0 и через 1 мин повторить пуск. Если после двух попыток с переключением в положение I на 30 с с интервалами между попытками 1 мин подогреватель не начал работать, надо найти неисправность и устранить ее.

Когда жидкость в системе охлаждения двигателя прогреется до температуры 70-80°С, надо продлить работу подогревателя еще на 10 мин для прогрева смазочного материала в подшипниках коленчатого вала двигателя, затем прекратить подачу топлива, установив переключатель подогревателя в положение III. Затем через 15-20 с нужно перевести переключатель в положение 0 и закрыть кран топливного бака подогревателя.

**Пуск двигателя с применением предпускового подогревателя 14ТС** приведен в руководстве по эксплуатации подогревателя (см. приложение К).

**Останов двигателя.** Перед остановом нужно дать поработать двигателю в течение 1-3 мин без нагрузки со средней частотой вращения коленчатого вала. Для останова двигателя следует уменьшить частоту вращения коленчатого вала до минимальной. После чего, повернув на 90°, вытянуть до конца рукоятку останова двигателя, и, повернув обратно на 90°, оставить ее в этом положении.

После окончания работы необходимо отключить аккумуляторные батареи автомобиля.

**Режимы работы электромагнитной муфты привода вентилятора системы охлаждения наддувочного воздуха двигателя**

Управление режимами работы осуществляйте клавишным переключателем муфты привода вентилятора, размещённым на панели выключателей.

Клавишный переключатель муфты имеет три фиксированных положения и обеспечивает три режима работы:

- **автоматическое включение** (переключатель в среднем положении) - в зависимости от температуры воздуха;
- **принудительное включение** (переключатель в нижнем положении) - при выходе из строя датчика включения привода вентилятора. При первой же возможности неисправный датчик замените;
- **принудительное выключение** (переключатель в верхнем положении) - в случае преодоления глубокого брода, при котором на щитке приборов загорается контрольная лампочка, цвет оранжевый.

**8.5. УПРАВЛЕНИЕ КОРОБКЕЙ ПЕРЕДАЧ, РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКЕЙ И ТОРМОЗНЫМИ СИСТЕМАМИ**

**Передачи в коробке передач** переключают рычагом (джойстиком), расположенным справа от сиденья водителя.

Трогать с места автомобиль Камаз 6560 с грузом следует без рывков на первой передаче коробки передач с минимально возможной частотой вращения коленчатого вала двигателя. **Раздаточная коробка** управляется краном, рукоятка которого расположена на панели приборов.

Рукоятка крана имеет три фиксированных положения, каждому из которых соответствует передача раздаточной коробки.

При движении по дорогам с твердым покрытием используется высшая передача.

Низшую передачу надо включать при движении по труднопроходимым участкам пути, а также при преодолении крутых подъемов и бродов. Переключать передачи можно только после полной остановки автомобиля.

При движении по сухим дорогам с уклонами до 3% нужно правильно выбирать передачи коробки передач и использовать **рабочие тормозные системы** автопоезда, не допуская резких торможений, приводящих к блокировке колес. Необходимо помнить, что тормозной путь автопоезда при блокировке колес значительно возрастает. Резкое торможение может привести к складыванию и заносу автопоезда.

При первых признаках складывания или заноса автопоезда следует отпустить тормозную педаль и тормозить автомобиль вспомогательной тормозной системой, ликвидируя занос поворотом управляемых колес автомобиля в сторону заноса.

При движении автопоезда на дорогах с уклонами более 3% для замедления движения надо использовать низшую передачу раздаточной коробки в сочетании с рабочей и вспомогательной тормозными системами автопоезда.

Для затормаживания автопоезда на стоянке нужно установить рукоятку стояночного тормозного крана в вертикальное фиксированное положение. При этом срабатывают тормозные механизмы колес задней тележки и клапаны управления тормозными системами прицепа, которые приводят в действие тормозные системы прицепа.

Для выключения **стояночной тормозной системы** рукоятка тормозного крана должна быть установлена в положение А «Расторможено» (рис. 7.89, раздел «Тормозная система»). При этом растормаживается автомобиль Камаз 6560, одновременно срабатывают клапаны управления

тормозными системами прицепа, в результате чего растормаживается прицеп.

Выключая стояночную тормозную систему, необходимо доводить рукоятку крана до упора во избежание сгорания накладок в тормозных механизмах прицепа.

При аварийном падении давления воздуха в ресиверах стояночной тормозной системы и неработающем двигателе срабатывают пружинные энергоаккумуляторы тормозных камер задней тележки и автомобиль затормаживается.

При неработающем двигателе запас воздуха достаточен для трехкратного растормаживания.

Если отсутствует запас сжатого воздуха, автомобиль можно растормозить специальными устройствами, которые встроены в цилиндры пружинных энергоаккумуляторов. Для этого надо вывернуть винты механизма аварийного растормаживания, расположенные в верхней части энергоаккумуляторов на 65-70 мм.

**Вспомогательной тормозной системой** управляют кнопкой, расположенной на полу кабины и соединенной с краном вспомогательной тормозной системы. Пользоваться вспомогательной тормозной системой рекомендуется во всех случаях для уменьшения скорости и обязательно - при движении на затяжных спусках во избежание перегрева колесных тормозных механизмов, а также по скользким и обледенелым дорогам для предотвращения заноса и складывания автопоезда.

При необходимости для уменьшения частоты вращения коленчатого вала двигателя можно притормаживать автопоезд рабочей тормозной системой.

**Для экстренного растормаживания** автомобиля Камаз 6560 нужно установить рукоятку тормозного крана в положение «Расторможено» и пустить двигатель. При этом воздух от компрессора будет заполнять полости пружинных энергоаккумуляторов. В случае отсутствия возможности пустить двигатель растормозить автомобиль можно, подключив к буксирному клапану регулятора давления автономный источник сжатого воздуха.

Необходимо помнить, что при отсутствии воздуха в ресиверах двигаться следует на низшей передаче в раздаточной коробке для устранения самопроизвольного выключения высшей передачи.

## **8.6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ**

В этот период эксплуатации необходимо выполнять следующее:

Ежедневно сливать конденсат из ресиверов во избежание его замерзания в приборах и трубках подвода воздуха. При замерзании конденсата нельзя прогревать тормозные аппараты открытым пламенем (паяльная лампа, факел). Для этой цели применяется горячая вода.

Следить за плотностью электролита в аккумуляторных батареях, которая должна изменяться в зависимости от климатической зоны. В электролит следует доливать дистиллированную воду непосредственно перед пуском двигателя во избежание замерзания.

Таблица 8.1.

Температура, °С	Вода	Жидкость НИИСС-4
Плюс 5	10	0
Минус 5	9	1
Минус 10	5	1
Минус 20	2	1
Минус 30	1	1
Минус 40	1	2

На переднюю часть кабины под облицовочную панель установить утеплитель передка.

Для обмыва стекол ветрового окна использовать смесь воды со специальной жидкостью НИИСС-4, объемные соотношения которых менять в зависимости от температуры окружающего воздуха (табл. 8.1).

Перед постановкой автомобиля Камаз 6560 на стоянку во избежание примерзания тормозных колодок к барабану просушить тормозные механизмы несколькими последовательными торможениями.

При постановке автомобиля Камаз 6560 на длительную стоянку (например, на ночь) не следует пользоваться стояночной тормозной системой. Для затормаживания автомобиля в этом случае под колеса автомобиля установить противооткатные клинья и включить низшую передачу в коробке передач.

При эксплуатации автомобиля при отрицательных температурах останов двигателя выполнять только после срабатывания регулятора давления для сброса накопившегося конденсата и предотвращения его замерзания.

При замерзании регулятора или подводных трубопроводов и несрабатывании регулятора при давлении в системе  $8 \pm 0,2$  кгс/см<sup>2</sup> или не заполнении пневмопривода сжатым воздухом и повышенном шуме компрессора, заглушить двигатель и отогреть регулятор давления теплым воздухом или теплой водой.

## 8.7. ОСОБЕННОСТИ ВОЖДЕНИЯ

При правильном вождении автомобиля увеличивается средняя скорость движения, снижается расход топлива, повышается эффективность использования автомобиля и срок его службы.

Перед началом движения необходимо прогреть двигатель.

Начинать движение следует только после того, как прекратится подача звукового сигнала (зуммера) и погаснут сигнализаторы, что свидетельствует о заполнении тормозных систем воздухом.

При трогании автомобиля с места надо включать первую передачу. Переключать передачи нужно плавно.

При выборе момента переключения передач и скорости движения для лучшего использования мощности двигателя и его динамических качеств следует контролировать частоту вращения коленчатого вала по тахометру. При всех режимах движения необходимо ориентироваться на зеленое поле шкалы тахометра.

Скорость движения на маршруте нужно выбирать с учетом наиболее экономичного режима работы двигателя - при частоте вращения коленчатого вала  $2200 \text{ мин}^{-1}$ .

Длительная езда с использованием максимальной мощности двигателя приводит к повышенному расходу топлива и износу деталей двигателя.

Превышение предельной частоты вращения коленчатого вала недопустимо из-за возможной поломки двигателя.

Следует помнить, что максимальный крутящий момент (предельное тяговое усилие) двигатель развивает при частоте вращения коленчатого вала  $1100-1500 \text{ мин}^{-1}$ . При дальнейшем снижении частоты вращения от нагрузки теряется мощность и требуются дополнительные затраты энергии на разгон автомобиля Камаз 6560 .

При разгоне автомобиля нельзя включать высшую передачу до тех пор, пока скорость движения на данной передаче не возрастет до максимальной.

Масса перевозимого груза не должна превышать установленной нормы, так как перегрузка влияет на безопасность движения.

При движении с прицепом должно обращать внимание на виляние, подергивание, увод и другие признаки износа буксирной вилки. Движение автопоезда должно быть равномерным, без резких торможений и рывков.

Останавливать автопоезд на подъеме или спуске не рекомендуется. При вынужденной остановке для предотвращения скатывания автопоезда обязательно нужно включить стояночную тормозную систему и подложить противооткатные клинья под задние колеса автомобиля и прицепа.

При возникновении каких-либо неисправностей, угрожающих безопасности движения, надо немедленно остановить автомобиль для их устранения и включить систему аварийной сигнализации.

Необходимо помнить, что снижение давления воздуха в шинах на 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) против заданного ведет к увеличению расхода топлива на 1-1,5 л на 100 км пути. При движении по дорогам с твердым покрытием недопустимо давление в шинах ниже 320 кПа (3,2 кгс/см<sup>2</sup>).

Контролировать состояние всех систем автомобиля позволяют контрольные приборы и сигнализаторы. Нужно следить за их показаниями и своевременно устранять неисправности.

**Движение на подъемах** необходимо осуществлять с учетом следующих рекомендаций.

Короткие подъемы на хороших дорогах преодолевать, используя запас скорости.

Крутые или затяжные подъемы преодолевать на низших передачах коробки передач, учитывая при выборе передачи нагрузку автопоезда, длину подъема и его крутизну. По возможности надо использовать передачу, которая обеспечит движение без дополнительных переключений и остановок.

Для увеличения тягового усилия переходить на первую передачу в раздаточной коробке.

Если по каким-либо причинам не удалось преодолеть подъем, медленно спустить автомобиль задним ходом вниз для новой попытки.



**При движении на спусках** нельзя выключать двигатель, так как при движении накатом выключаются рулевой гидроусилитель и компрессор пневмопривода тормозных систем автомобиля.

Для замедления движения на спуске надо пользоваться вспомогательной тормозной системой, при необходимости притормаживая автомобиль (автопоезд) рабочей тормозной системой.

При включенной вспомогательной тормозной системе нельзя переключать передачи.

**При движении по заболоченной местности или снежной целине** перед началом движения нужно снизить давление воздуха в шинах до 80 кПа (0,8 кгс/см<sup>2</sup>), включить первую передачу в раздаточной коробке и механизмы блокировки межосевого и межколесного дифференциалов. Рекомендуется двигаться со скоростью не более 10 км/ч без остановок и крутых поворотов, не допуская буксования колес, по возможности прямолинейно; поворачивать автомобиль по окружности с большим радиусом. При движении колонной не надо двигаться по следу, проложенному впереди идущим автомобилем.

**При движении по песчаной местности или сырой луговине** перед началом движения нужно снизить давление воздуха в шинах до 120-170 кПа (1,2-1,7 кгс/см<sup>2</sup>), включить первую передачу в раздаточной коробке и механизмы блокировки межосевого и межколесного дифференциалов. Двигаться следует плавно, избегая резких ускорений и остановок, со скоростью не более 20 км/ч. В колонне можно двигаться по следу впереди идущего автомобиля, соблюдая дистанцию не менее 40-50 м. Поворачивать автомобиль надо по окружности с большим радиусом без снижения скорости движения.

Небольшие песчаные барханы нужно преодолевать с разгона. Если колеса начали буксовать при падении скорости движения, необходимо подать автомобиль назад для разгона и вторично попытаться преодолеть трудный участок пути.

**При движении по пересеченной местности** канавы, кюветы и рвы надо преодолевать по возможности перпендикулярно препятствию с небольшой скоростью на низших передачах в коробке передач и раздаточной коробке и с включенными механизмами блокировки межосевого и межколесного дифференциалов.

Съезжать в канаву нужно с минимальной скоростью, при необходимости притормаживая; как только колеса коснутся дна канавы, следует увеличить подачу топлива, используя для выезда из канавы силу инерции массы автомобиля.

**При преодолении брода** перед началом движения необходимо проверить исправность предохранительных клапанов на раздаточной коробке и мостах, вентиляционных трубок на коробке передач, заглушки в пробке топливного бака, промерить глубину брода, исследовать состояние донного грунта, выбрать и проверить места въезда и выезда автомобиля и отметить вехами глубокие места. Для преодоления брода нужно выполнять следующее:

- включить первую передачу раздаточной коробки и механизмы блокировки межосевого и межколесного дифференциалов; если уровень воды окажется выше лопастей вентилятора, отключить вентилятор;
- снизить давление воздуха в шинах до 80-170 кПа (0,8-1,7 кгс/см<sup>2</sup>) в зависимости от плотности прибрежного и донного грунта.

Въезжать в воду нужно осторожно (не создавая волны) на первой или второй передаче коробки передач при средней частоте вращения коленчатого вала. Двигаться по броду не останавливаясь, по возможности прямолинейно и без крутых поворотов. Протяженность брода, если дно его тщательно разведано и не представляет опасности, может быть достаточно большой и ограничивается только временем движения автомобиля в воде, которое должно быть в пределах 10-15 мин. Если по какой-либо причине двигатель остановился, надо попытаться 2-3 раза пустить его стартером, в случае неудачи немедленно отбуксировать автомобиль на берег.

После выезда из воды, особенно зимой, сразу же надо просушить тормозные механизмы, для чего надо несколько раз притормозить автомобиль при движении для нагрева тормозных барабанов; разгерметизировать аккумуляторные батареи заменой герметизирующих пробок обычными. Проверить состояние масла в агрегатах и, обнаружив воду, немедленно заменить масло. Смазать через пресс-масленки все точки смазывания. Для удаления воды из камеры сгорания и газоходов предпускового подогревателя необходимо включить его на продувку на 3-5 мин.

**При движении по скользким и обледенелым дорогам** автопоезд следует вести «врасяжку», для чего тормозить запасной или вспомогательной тормозными системами, так как при этом в первую очередь срабатывают тормозные механизмы прицепа.

При заносе, поворачивая рулевое колесо в сторону заноса, нужно плавно уменьшить подачу топлива.

Для замедления движения при заносе следует пользоваться вспомогательной тормозной системой или притормаживать автомобиль стояночной тормозной системой. В исключительных случаях и для

полной остановки автопоезда допустимо притормаживать рабочей тормозной системой. При торможении нельзя допускать скольжения колес.

Переключение передач на скользком участке дороги нежелательны. Перед троганием автопоезда с места на скользком участке дороги надо заблокировать межосевой и межколесный дифференциалы. При включении механизмов блокировки загораются сигнализаторы и горят все время, пока дифференциалы заблокированы. Как только скользкий участок дороги остался позади, нужно притормозить и немедленно разблокировать дифференциалы.

Если автомобиль забуксовал, необходимо затормозить колеса, заблокировать дифференциалы и включить вторую передачу. Если автомобиль продолжает буксовать, надо расчистить колею под колесами.

**При движении во время тумана, дождя, снега, а также при движении по узким дорогам с частыми крутыми поворотами для улучшения видимости рекомендуется пользоваться противотуманными фарами, включая их клавишей. Низкое расположение противотуманных фар улучшает освещение дороги.**

При движении в ненастную погоду нужно включать стеклоочистители, регулярно протирать боковые стекла кабины и зеркала заднего обзора. Следует просушивать тормозные механизмы торможением.

**При выходе из строя рулевого гидроусилителя пользоваться рулевым механизмом можно только кратковременно. Длительная эксплуатация автомобиля с неработающим гидроусилителем не допускается.**

При разрыве шлангов насоса гидроусилителя следует выполнить следующее:

- соединить шлангом трубки высокого и низкого давления, идущие от насоса, и по возможности включить радиатор для охлаждения масла;
- заглушить нагнетательные и сливные отверстия гидроусилителя деревянными пробками;
- долить в бачок насоса масло до уровня указателя. Допускается заливка масла, применяемого для двигателя, с заменой его на базе;
- двигаться при работе двигателя с возможно малой частотой вращения коленчатого вала, следя за температурой масла в бачке. При нагреве масла до температуры выше 100 С необходимо остановить автомобиль и дать маслу остыть.

## 8.8. БУКСИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ 6560

Буксирование автомобиля обеспечивается однотипными машинами на гибкой сцепке (буксирном тросе), жесткой сцепке (буксире типа «треугольник») с использованием страховочных тросов.

Транспортирование (буксирование) автомобиля полупогрузкой может осуществляться тяжелыми колесными эвакуационными машинами КЭТ-Л, КТ-Л, МТП-А2, МТГТ-А4 и КЭТ-Т, как за переднюю, так и за заднюю часть.

Буксирование на жесткой или гибкой сцепке должно осуществляться только при наличии водителя за рулем буксируемого автомобиля, кроме случаев, когда конструкция жесткой сцепки обеспечивает возможность следования буксируемого автомобиля по траектории буксирующего.

При буксировке на гибкой сцепке должно быть обеспечено расстояние между буксирующим и буксируемым транспортными средствами в пределах 4-6 м, а при буксировке на жесткой сцепке - не более 4 м.

Автомобилям, буксирующим механические транспортные средства, разрешается движение со скоростью не более 50 км/ч.

Во время процесса буксировки система световой сигнализации должна включаться на автомобиле-тягаче и на неисправном автомобиле согласно правилам дорожного движения. Буксирование автомобиля с неисправной тормозной системой должно производиться на жесткой сцепке при разблокированных энергоаккумуляторах стояночной тормозной системы.

Запрещается буксировка:

- автомобиля, у которого не действует рулевое управление (\*) (допускается буксировка методом частичной погрузки);
- двух и более автомобилей;
- автомобилей с недействующей (\*) тормозной системой, если их фактическая масса более половины фактической массы буксирующего автомобиля. При меньшей фактической массе буксировка таких автомобилей допускается только на жесткой сцепке или методом частичной погрузки;
- в гололедицу на гибкой сцепке.

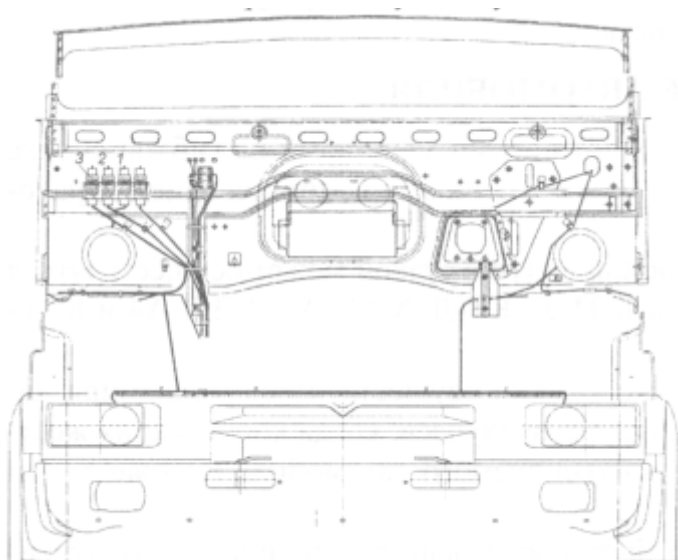
(\*) - Недействующими считаются системы, которые не позволяют водителю остановить транспортное средство или осуществить маневр при движении даже с минимальной скоростью.

## **ВНИМАНИЕ!**

*При буксировке или вытаскивании автомобиля на гибкой сцепке запрещается натягивание троса рывками. Людям запрещается находиться ближе 6 м от натягиваемого троса. При вытаскивании автомобиля лебедкой при ее наличии запрещается находиться в кабине водителю и пассажирам.*

*При буксировке на гибкой или жесткой сцепке запрещается перевозка людей в кузове буксируемого автомобиля, а при буксировке путем частичной погрузки - нахождение людей в кабине или кузове буксируемого транспортного средства, а также в кузове буксирующего.*

Перед буксированием необходимо соединить электроцепи буксирующего и буксируемого автомобилей. Для этого подсоединить вилку жгута проводов для эвакуатора к розетке прицепа эвакуатора. На эвакуируемом автомобиле отсоединить разъем 1 X10 (рис. 8.4) на передке автомобиля с правой стороны и подсоединить 36-тиконтактный разъем жгута проводов для эвакуатора к отсоединенному разъему лонжеронного жгута эвакуируемого автомобиля. Закрепить жгут хомутами.



**Рис. 8.4. Установка проводов на кабине: 1 - 36-тиконтактные разъемы (X10). 2 - 36-тиконтактные разъемы (X11). 3 - 36-тиконтактные разъемы (X12).**

Для буксировки полноприводного автомобиля с коробкой передач фирмы «ZF» на длительное расстояние (более 100 км) следует рассоединить трансмиссию путем демонтажа карданных валов привода переднего и заднего мостов. Для этого необходимо подпереть карданный вал между раздаточной коробкой и передним мостом. Открутить болты карданного вала на переднем мосту, на раздаточной коробке и снять карданный вал. Далее подпереть карданный вал между раздаточной коробкой и задним (средним) мостом. Открутить болты карданного вала на заднем (среднем) мосту, на раздаточной коробке и снять карданный вал.

В случае выхода из строя переднего ведущего моста необходимо отвернуть болты и снять ведущие фланцы ступиц передних колес. В случае выхода из строя заднего или среднего моста необходимо отвернуть гайки со шпилек и вынуть полуоси.

При отсутствии воздуха в пневмосистеме надо растормозить автомобиль винтом механического растормаживания в задней части энергоаккумулятора.

## **9. ВИДЫ, ПЕРЕЧЕНЬ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

### **9.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Техническое обслуживание предназначено для поддержания автомобилей Камаз 6560 в исправном состоянии. Оно является профилактическим мероприятием, проводимым в плановом порядке.

1.2. Марки и количество горюче-смазочных материалов и технических жидкостей, применяемых при обслуживании и ремонте, указаны в "Химмотологической карте автомобилей".

### **9.2. ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Техническое обслуживание автомобилей КАМАЗ 6560 подразделяется на следующие этапы:

- техническое обслуживание в начальный период эксплуатации;
- техническое обслуживание в основной период эксплуатации.

В начальный период эксплуатации автомобиля выполняются следующие виды обслуживания:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- техническое обслуживание ТО-1000;

Техническое обслуживание в основной период эксплуатации подразделяется на следующие виды:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- периодическое техническое обслуживание (ТО-15000);

Основным назначением ежедневного обслуживания является общий контроль за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения и поддержание надлежащего внешнего вида.

Учитывая, что в начальный период происходит интенсивная приработка, взаимоуста-новка элементов конструкций, выполнять работы в этот период необходимо с особой тщательностью.

Основным назначением периодического технического обслуживания является выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения контрольнодиагностических, крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ.

### 9.3. ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ежедневное техническое обслуживание автомобиля КАМАЗ 6560 выполняется раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверить техническое состояние автомобиля в объеме ЕО.

В основной период эксплуатации техническое обслуживание выполняется в зависимости от категорий условий эксплуатации с периодичностью, указанной в таблице 9.1.

Таблица 9.1.

Категория условий эксплуатации	Зона движения. Условия движения	Дорожное покрытие и рельеф местности	Периодическое техническое обслуживание, км пробега
I	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Д1-Р1-Р3	15000 (13500-16500)
II	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)  в малых городах (до 100 тыс. жителей) и пригородной зоне	Д1-Р4 Д2-Р1-Р4 Д3-Р1-Р3 Д2-Р1 Д1-Р1-Р4	13500 (12000-15000)
III	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)  в малых городах (до 100 тыс. жителей) и пригородной зоне  в больших городах (более 100 тыс. жителей)	Д1-Р5 Д2-Р5 Д3-Р4-Р5 Д4-Р1-Р5 Д1-Р5 Д2-Р2-Р5 Д3-Р1-Р5 Д4-Р1-Р5	12000 (10500-13500)



		Д1-Р1-Р5 Д2-Р1-Р4 Д3-Р1-Р3 Д4-Р1	
IV	За пределами пригородной зоны  (более 50 км от границы города)  в малых городах  (до 100 тыс. жителей)  в больших городах  (более 100 тыс. жителей)	Д5-Р1-Р5  Д3-Р4-Р5  Д4-Р2-Р5  Д5-Р1-Р5	10500 (9000-11000)
V	Все зоны	Д6-Р1-Р5	9000 (7500-10500)

#### Дорожные покрытия:

Д1 - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д2 - битумные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);

Д3 - щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д4 - булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д5- грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д6 - естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Типы рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р1- равнинный (до 200 м);

Р2- слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

P3- холмистый (свыше 300 до 1000 м);

P4- гористый (свыше 1000 до 2000 м);

P5- горный (свыше 2000 м).

## **РЕЖИМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **Ежедневное обслуживание**

При необходимости вымыть автомобиль и произвести уборку кабины.

#### **Проверить:**

- состояние ремня привода генератора и водяного насоса;
- исправность АБС (антиблокировочной системы) автомобиля по контрольным лампам на панели приборов. Устранить неисправности;
- состояние колес и шин (в т. ч. запасного колеса);
- состояние привода рулевого управления (без применения специального приспособления);
- внешним осмотром и по показаниям штатных приборов автомобиля исправность тормозной системы;
- действие приборов освещения и световой сигнализации;
- работу стеклоочистителей и омывателя;
- осмотреть и проверить герметичность системы подвода и слива масла из турбокомпрессоров. соединений системы питания двигателя с турбонаддувом.

Устранить неисправности.

#### **Довести до нормы:**

- уровень масла в картере двигателя;
- уровень жидкости в системе охлаждения;
- слить отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива;
- слить конденсат из ресиверов по окончании смены.

## Перечень работ для выполнения технического обслуживания автомобилей после обкатки (ТО-1000)

Выполняется в интервале 500 - 1000км пробега.

Вымыть автомобиль Камаз 6560

### Проверить:

- герметичность системы питания двигателя воздухом, состояние и герметичность приборов и трубопроводов системы питания топливом, смазочной системы, системы охлаждения, гидроусилителя рулевого управления, гидроподъемника кабины и запасного колеса, подогревателя;
- наличие люфта и неисправностей в приводе ТНВД;
- крепление гаек пальцев и кронштейнов реактивных штанг;
- крепление сошки рулевого механизма, шплинтовку гаек пальцев шарниров рулевых тяг;
- наличие и контрение болта ограничения хода педали тормоза, шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;
- крепление гаек пальцев и кронштейна опоры рычага рулевого управления 2-го моста к раме;
- крепление кронштейна дополнительного цилиндра и кронштейна амортизатора 2-го моста;
- шплинтовку вспомогательного тормоза (цилиндра);
- герметичность всех контуров пневмосистемы автомобиля (на слух);
- трассу пролегания и надежность закрепления электропроводки; правильность установки резиновых чехлов на соединительных колодках задних фонарей, датчика спидометра;
- плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях; исправность сигнализации включения КОМ;
- дренажные отверстия в пробка\* аккумуляторных батарей; правильность закрепления уплотнителей дверей скобами;
- состояние резинового уплотнения кожуха вентилятора.

- состояние подшипников ступиц колес и тормозных механизмов по нагреву ступиц и тормозных барабанов при обкаточном пробеге. (Рука должна выдерживать температуру нагрева ступицы). При необходимости выполнить регулировку и смазывание. Проверить люфт;
- подтянуть болты крепления головки компрессора.

Устранить неисправности.

### **Закрепить:**

- элементы соединения воздушного тракта, обратив особое внимание на тракт от воздухоочистителя к двигателю;
- фланцы приемных труб глушителя;
- скобы крепления форсунок;
- выпускные коллекторы;
- расширительный бачок;
- кронштейны крепления обечайки вентилятора, кожух вентилятора к радиатору;
- фланцы карданных валов;
- суппорты тормозных механизмов (при разборке узла по необходимости);
- кронштейны и тормозные камеры к фланцам мостов (при разборке узла);
- сошку рулевого механизма;
- механизмы вспомогательной тормозной системы и ее привод;
- кронштейны воздушных ресиверов к раме;
- отъемные ушки передних и задних рессор;
- стяжные болты проушин передних кронштейнов передних и задних рессор, стяжные болты задних кронштейнов передних и задних рессор;
- гайки пальцев и кронштейны реактивных штанг;
- болты и гайки переднего и заднего стабилизаторов поперечной устойчивости;

- заднюю поперечину рамы к лонжеронам;
- гайки пальцев амортизаторов;
- картеры главных передач ведущих мостов;
- рычаги поворотных кулаков;
- гайки колес;
- гайки запасного колеса;
- гнездо аккумуляторных батарей;
- выводы проводов к выводам аккумуляторных батарей;
- генератор, стартер;
- передний бампер;
- подножки кабины и панели крыльев к кабине;
- щитки подножек и фартуки брызговиков, передние грязевые щитки к кабине;
- верхние петли передней облицовки кабины;
- кронштейны зеркал заднего вида;
- стяжные хомуты шлангов на патрубках отопителя;
- кронштейны задней подвески;
- брызговики колес;
- гайки и болты крепления кронштейнов передней подвески к раме.

#### **Отрегулировать:**

- тепловые зазоры в клапанном механизме газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов крепления головок цилиндров и гаек стоек коромысел;
- натяжение ремня привода генератора и водяного насоса;
- ход штоков тормозных камер;
- направление светового потока фар;

- давление в шинах.

#### **Смазать:**

- подшипник натяжного ролика ремней привода генератора и водяного насоса (при наличии масленки);
- верхние подшипники шкворней;
- шарниры рулевых тяг;
- пальцы передних и задних рессор;
- втулки валов разжимных кулаков и регулировочные рычаги тормозных механизмов;
- шарниры, шлицевые соединения и поддерживающую опору карданного вала;
- оси передних опор кабины.

#### **Очистить:**

- бумажный элемент воздухоочистителя, предочистителя, ( при наличии) и пылесборник;
- от грязи сапуны (предохранительные клапаны) КП и мостов.

#### **Заменить:**

- бумажный фильтроэлемент насоса ГУР.

#### **Довести до нормы уровень:**

- масла в картере КП и РК;
- масла в картерах ведущих мостов ;
- масла в бачке гидроусилителя РУ;
- масла в башмаках задней подвески.

#### **Режимы технического обслуживания в основной период эксплуатации**

Периодическое техническое обслуживание через каждые 15тыс. км пробега (ТО-15000) (периодичность см. табл. 9.1)

Вымыть автомобиль, обратив особое внимание на агрегаты и системы, которым проводится обслуживание.

## **Двигатель**

### **Проверить:**

- крепление корпуса газовой центробежной турбины и патрубка впускного коллектора
- герметичность системы питания двигателя воздухом;
- состояние и действие жалюзи радиатора;
- состояние и действие троса ручного управления подачей топлива;
- состояние и действие троса останова двигателя.

### **Закрепить:**

- передние и задние опоры силового агрегата;
- радиатор;
- кронштейны и хомуты топливного бака к раме.

### **Отрегулировать:**

- натяжение приводных ремней;
- тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел;
- продуть гофрированные пластины охладителя наддувочного воздуха (ОНВ) сжатым воздухом.

## **Карданная передача**

### **Проверить:**

- состояние и зазор в шарнирах карданных валов;
- крепление фланцев карданных валов
- состояние и зазор в шлицевых соединениях карданных валов.

Устранить неисправности.

## **Мосты, ступицы**

### **Проверить:**

- герметичность мостов;
- люфт подшипников шкворневых соединений (при вывешенных колесах);
- состояние подшипников ступиц колес (при снятых ступицах);
- состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при снятых барабанах);
- работу межосевого дифференциала;
- работу механизма блокировки межколесного дифференциала.

Устранить неисправности.

### **Отрегулировать:**

- сходжение передних колес;
- подшипники ступиц, колес (при вывешенных колесах);
- подшипники шкворней переднего моста.

### **Закрепить:**

- редукторы мостов;
- гайки фланцев валов зубчатых колес (при наличии зазора).

## **Подвеска, рама, колеса**

### **Проверить:**

- состояние рамы;
- крепление гаек колес.

Устранить неисправности.

### **Закрепить:**

- стремянки передних и задних рессор;



- болты отъемных ушков передних и задних рессор;
- стяжные болты проушин передних кронштейнов передних рессор;
- верхние кронштейны реактивных штанг;
- болты и гайки переднего и заднего стабилизаторов поперечной устойчивости;
- кронштейны и хомуты топливного бака к раме;
- кронштейны задней подвески к раме;
- стопорный клин пальца задней рессоры;

#### **Отрегулировать:**

- осевой зазор в башмаках задней подвески;

При необходимости выполнить перестановку колес (неравномерный износ).

#### **Рулевое управление**

##### **Проверить:**

- шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг (внешним осмотром);
- люфт в шарнирах рулевых тяг;
- люфт в шарнирах карданного вала рулевого управления;
- наличие или отсутствие люфта сошки рулевого механизма;

Устранить неисправности.

Закрепить рычаги поворотных кулаков;

- отрегулировать свободный ход рулевого колеса.

Заменить фильтрующий элемент насоса ГУР (через 100 тыс.км пробега, но не реже 1 раза в год).

#### **Тормозная система**

##### **Проверить:**

- работоспособность компрессора;

- работоспособность пневмопривода манометрами по контрольным выводам;
- шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;
- действие вспомогательной тормозной системы;

Устранить неисправности.

#### **Закрепить:**

- тормозные камеры, кронштейны тормозных камер и суппорты;
- кронштейны ресиверов к раме.

Отрегулировать ход штоков тормозных камер.

Промыть защитные сетки в тормозном кране, ускорительных клапанах и клапане управления тормозами прицепа.

#### **Электрооборудование**

##### **Проверить:**

состояние тепловых и плавких предохранителей;

исправность электрической цепи выключателя контрольной лампы засоренности масляного фильтра;

состояние электропроводки (надежность закрепления проводов скобами, отсутствие провисания, потертостей, налипания комьев грязи или льда);

напряжение в цепи электропитания при средних оборотах двигателя; состояние и надежность крепления соединительных колодок выключателя аккумуляторных батарей, привода спидометра, передних и задних фонарей, пучков проводов передних и задних фонарей, выключателей контрольных ламп блокировки межосевого и межколесного дифференциалов и управления демультипликатором.

Устранить неисправности

##### **Провести техническое обслуживание:**

- стартера ( 2ТО или 30 тыс км.);
- генератора ( 2ТО или 30 тыс км.).

Закрепить электропровода к выводам стартера.

Отрегулировать направление светового потока фар.

## **Кабина**

### **Проверить:**

- состояние и действие запорного устройства и ограничителя механизма подъема и опускания кабины;
- состояние и действие стеклоподъемников, замков дверей;
- состояние сидений;
- уровень жидкости, герметичность и работоспособность гидроподъемника кабины.

Устранить неисправности.

### **Закрепить:**

- рессоры задних опор кабины;
- оси опор рычагов торсионов.

## **Смазочные, очистительные и заправочные работы**

### **Довести до нормы:**

- уровень масла в картерах КП и РК;
- уровень масла в картерах мостов;
- уровень масла в башмаках задней подвески;
- уровень электролита в аккумуляторных батареях;
- уровень масла в насосе гидроподъемника кабины и запасного колеса;
- уровень масла в бачке насоса гидроусилителя РУ ( 2ТО или 30 тыс км.);

### **Промыть:**

- фильтр грубой очистки топлива;
- внутреннюю полость корпуса компрессора, экран, удалить отложения с поверхностей лопаток колеса компрессора (работа производится при снятых турбокомпрессорах, но не реже 1 раза в два года).

### Заменить:

- масло в системе смазки двигателя;
- фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива;
- фильтрующие элементы масляного фильтра;
- фильтрующий элемент насоса ГУР (через 100 тыс.км, но не реже 1 раза в год);
- масло в башмаках задней подвески(через 30 тыс.км. но не реже 1 раза в год);
- масло в картерах мостов (через 60 тыс. км, но не реже 1 раза в год);
- масло в бачке насоса гидроусилителя РУ (через 30 тыс.км, но не реже 1 раза в 2 года);
- смазку в подшипниках ступиц колес (через 30 тыс. км, но не реже 1 раза в год). Очистить или заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра.

Очистить от грязи сапуны КП, РК и клапаны мостов.

### Смазать:

- подшипники водяного насоса (при наличии масленки);
- ролик натяжения ремня привода генератора и водяного насоса (при наличии масленки);
- телескопический толкатель управления подачей топлива;
- шарниры, шлицевые соединения (при наличии масленок) карданных валов и подшипник промежуточной опоры;
- верхние подшипники шкворней;
- шарниры рулевых тяг;
- пальцы передних и задних рессор;
- втулки валов разжимных кулаков;
- регулировочные рычаги тормозных механизмов;
- штекерные соединения, находящиеся на раме;

- клеммы аккумуляторных батарей;
- оси передних опор кабины;

### **Дополнительно осенью**

Проверить действие системы отопления и обдува ветровых стекол.

Проверить работу регулятора давления и термодинамической осушки.

Промыть каналы и фильтры электромагнитного клапана, крана топливного бака подогревателя, форсунку пускового подогревателя.

### **Закрепить:**

- насосный агрегат, теплообменник, патрубки, выпускную трубу предпускового подогревателя.

### **Очистить:**

- электроды свечей предпускового подогревателя;
- камеру сгорания и газоход теплообменника.
- электроды свечей ЭФУ.

Слить конденсат из охладителя наддувочного воздуха (ОВН) (при наличии пробки). Слить летнее топливо из топливопроводов ЭФУ.

Проверить действие предпускового подогревателя, устранить неисправности.

### **Сменить:**

смазку в шарнирах равных угловых скоростей (через 2ТО или 30 тыс. км.);

охлаждающую жидкость (ТОСОЛ А-40, ТОСОЛ А-65) (через 60 тыс.км, но не реже 1 раза в год).

Примечание: \* Периодичность смены охлаждающей жидкости «Лена» 1 раз в два года. \*\* Обслуживание и периодичность смены масла в КП и РК фирмы ZF согласно руководству по эксплуатации (раздел 13).

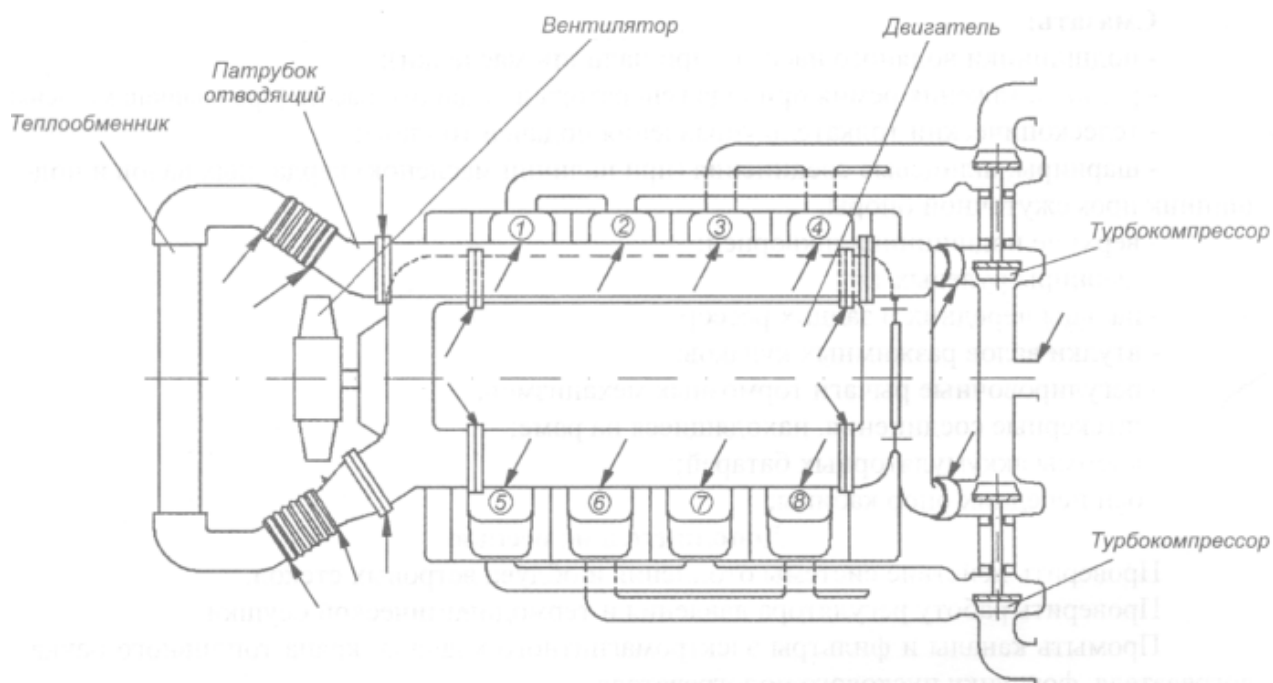
## **9.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ 6560**

### **9.4.1. Двигатель**

## Проверка герметичности системы питания двигателя воздухом.

**Примечание:** Следует помнить, что при нарушении герметичности системы впуска воздуха и подсосе неочищенного воздуха сокращается срок службы двигателя в десятки раз.

- 1) при нарушении герметичности в соединениях тракта надежно затянуть хомуты;
- 2) резиновые шланги, патрубки и прокладки с трещинами заменить;
- 3) некруглость посадочных поверхностей под резиновые шланги и патрубки на штампованных патрубках устранить правкой, на литых патрубках - зачисткой.



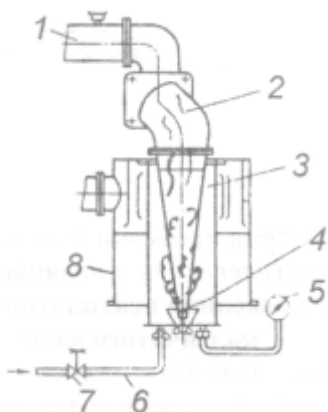
**Рис. 9.1.** Схема расположения мест (указаны стрелками), подлежащих контролю при проверке герметичности системы питания двигателя воздухом.

Порядок проверки следующий:

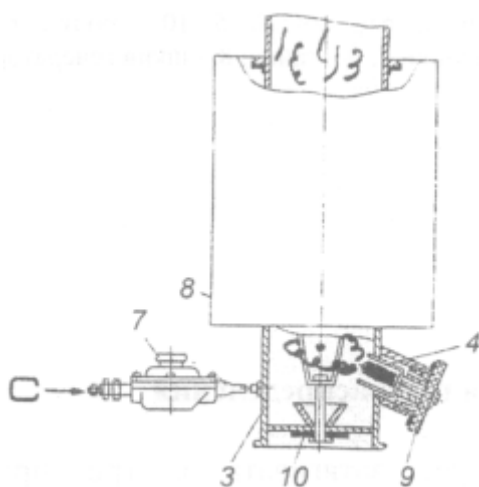
- снять крышку корпуса воздушного фильтра и вынуть фильтрующий элемент из корпуса фильтра
- вставить в корпус воздушного фильтра 8 приспособление (заглушку 3) для проверки герметичности воздушного тракта и закрепить его гайкой, используя плоскую шайбу с паранитовой или резиновой прокладкой 10
- разместить дымообразующий материал (например, промасленную ветошь), в скобе 4 горловины приспособления и зажать её. С начала

интенсивного дымообразования вставить скобу с дымящейся ветошью в горловину и плотно закрыть крышкой 9.

- заполнить систему воздухом. Источником сжатого воздуха могут служить: ручной шинный насос, пневматическая система автомобиля или промышленная сеть сжатого воздуха с давлением, не превышающим 0,8 МПа (8,0 кгс/см<sup>2</sup>). Сжатый воздух из ресивера автомобиля или промышленной сети подводится через редуктор давления 7, который автоматически понижает давление до 0,01...0,02 МПа (0,1.....0,2 кгс/см<sup>2</sup>), и соединительный патрубок 6. При отборе сжатого воздуха от ресиверов можно использовать шланг для накачки шин, который подсоединяется к редуктору давления 7 через переходник.



**Рис. 9.2. Схема установки приспособления для проверки герметичности впускного тракта в корпусе воздушного фильтра:** 1 - впускной коллектор двигателя; 2 - воздуховод от фильтра к двигателю; 3 - приспособление для проверки герметичности впускного тракта; 4 - скоба с дымообразующим материалом; 5 - манометр; 6 - подвод сжатого воздуха; 7 - редуктор давления (или кран).



**Рис. 9.3. Приспособление для проверки герметичности впускного тракта:** 3 - приспособление для проверки герметичности впускного тракта; 4 - скоба с дымообразующим материалом; 7 - редуктор давления

(или кран); 8 - корпус воздушного фильтра; 9 - крышка; 10 - прокладка; С - подвод сжатого воздуха.

Места неплотностей соединений определяются по выходящему дыму (показано стрелками на рис. 9.2, 9.3), если дым не выходит в течении 3 мин, то впускной тракт герметичен, если имеет место нарушение герметичности, то необходимо подтяжкой или заменой элементов соединения устранить негерметичность впускного тракта;

После устранения неплотностей надо провести контрольную проверку герметичности тракта. Установить фильтрующий элемент в корпус воздушного фильтра и закрыть крышку корпуса фильтра.

Момент затяжки гайки крепления фильтроэлемента 7...10 Н-м (0,7...1,0 кгс-м).

### **Регулировка натяжения ремня привода генератора и водяного насоса**

Регулировка натяжения ремня привода водяного насоса и генератора 2 (рис. 9.4) привода генератора, водяного насоса выполняется следующим образом:

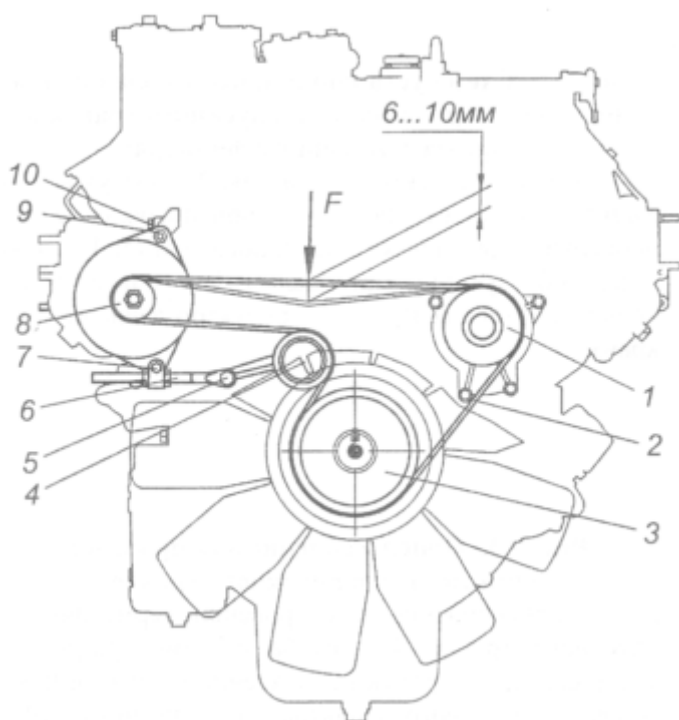
- ослабить болты и гайки крепления генератора;
- вращением болта натяжного б обеспечить необходимое натяжение ремня;
- затянуть болты и гайки крепления генератора.

После регулировки проверить натяжение ремня:

- правильно натянутый ремень 2 при нажатии на середину наибольшей ветви усилием  $F = (44,1 \pm 5) \text{ Н}$  ( $(4,5 \pm 0,5) \text{ кгс}$ ) должен иметь прогиб - 6...10 мм.

### **Регулировка тепловых зазоров клапанов механизма газораспределения**

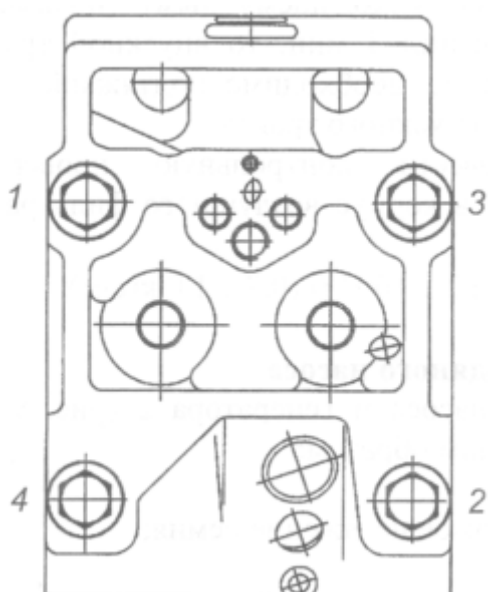




**Рис. 9.4. Схема проверки натяжения ремней привода генератора и водяного насоса с расположением вентилятора по оси коленчатого вала: 1 - шкив водяного насоса; 2 - ремень поликлиновой; 3 - шкив коленчатого вала; 4 - ролик направляющий; 5, 10 - болты; 6 - болт натяжной; 7, 9 - гайки; 8 - шкив генератора.**

Болты крепления головки цилиндра последовательности, указанной на рисунке 9.5.

Момент затяжки головок цилиндров 190-210 Н·м (19-21 кгс·м); гаек крепления стоек коромысел 45-54 Н·м (4,5-5,4 кгс·м); гайки регулировочного винта коромысла 33-41 Н·м (3,4-4,2 кгс·м).



### Рис. 9.5. Последовательность затяжки болтов крепления головки.

Перед ввертыванием резьбу болтов смазать тонким слоем графитовой смазки.

После затяжки болтов необходимо отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами.

Зазоры проверять на холодном двигателе или не ранее, чем через 30 мин. после остановки двигателя. При этом подача топлива должна быть выключена. Величина зазора должна быть: для впускного клапана 0,25-0,30 мм, для выпускного клапана 0,35-0,40 мм (рис. 9.6).

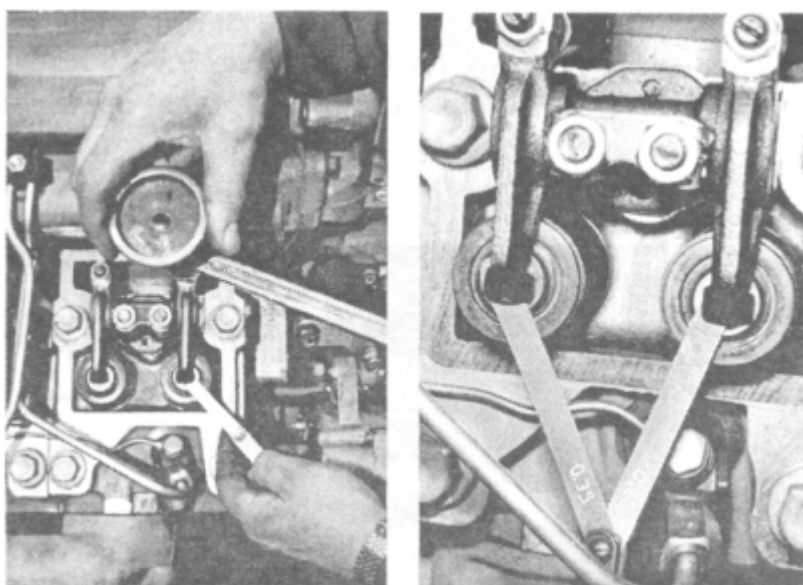


Рис. 9.6. Регулировка зазоров между носиком коромысла и клапан.

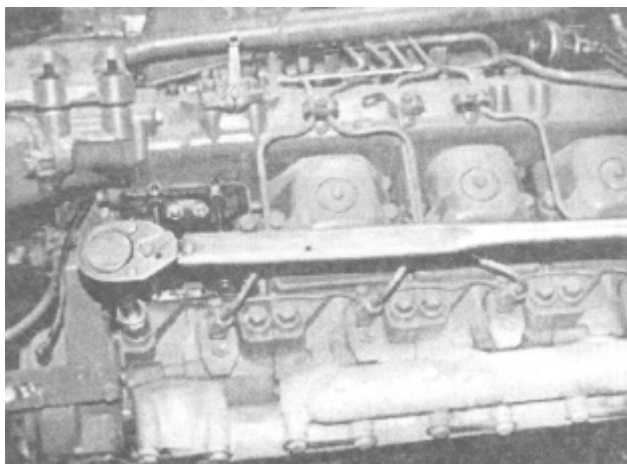
Для 1, 2, 3 и 4-го цилиндров передний клапан - впускной, а для 5, 6, 7 и 8-го цилиндров выпускной. Тепловые зазоры регулировать одновременно в двух цилиндрах, следующих по порядку работы один за другим, во время такта сжатия (или рабочего хода) в этих цилиндрах. Клапаны регулируемых цилиндров в этот момент должны быть закрыты. Для регулировки зазоров коленчатый вал необходимо установить последовательно в положение I, II, III, IV. Положение I коленчатого вала определяется относительно начала впрыска топлива в 1-й цилиндр, последующие положения - поворотом коленчатого вала из I-го положения на углы 180, 360, 540 градусов.

Последовательность регулировки зазоров по цилиндрам в каждом из положений определяется порядком работы:

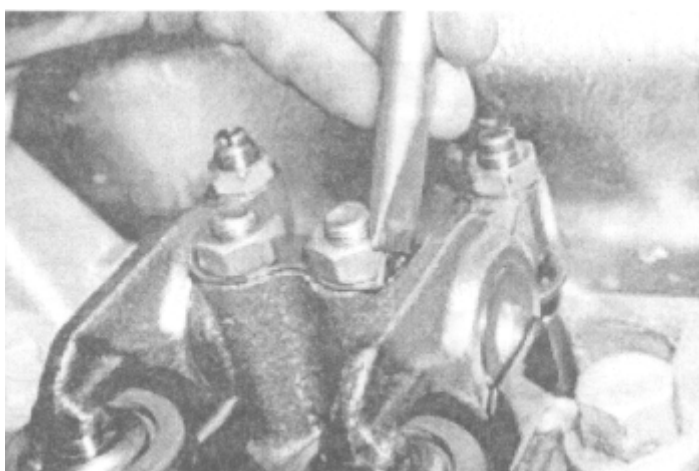
1-5	4-2	6-3	7-8
I	II	III	IV

Последовательность операций при регулировке: 1-5 4-2 6-3 7-8

- снять крышки головок цилиндров;
- проверить затяжку болтов крепления цилиндров (рис. 9.7);
- расконтрить гайки крепления стоек коромысел, проверить затяжку (рис. 9.8);



**Рис. 9.7. Проверка затяжки болтов головок цилиндров.**



**Рис. 9.8. Расконтрить гайки крепления стоек коромысел.**

- оттянуть фиксатор на картере маховика, повернуть его на 90° и отпустить, при этом фиксатор под действием пружины установится в нижнее положение (рис. 9.9);
- снять крышку люка в нижней части картера сцепления (для проворота маховика ломиком) (рис. 9.10);

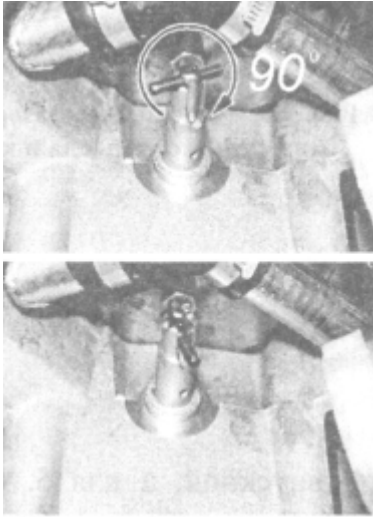


Рис. 9.9. Установка фиксатора в глубокий паз.

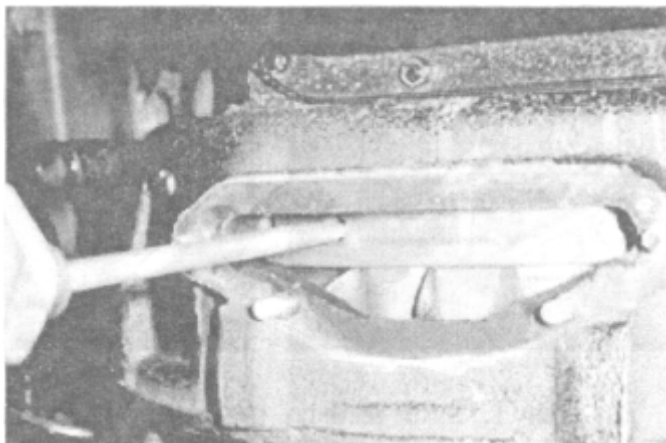


Рис. 9.10. Проворот маховика.

- проворачивая коленчатый вал по ходу вращения, установить его в такое положение, при котором фиксатор под действием пружины войдёт в зацепление с маховиком. При этом указатель на корпусе ТНВД и метка на фланце полумуфты ведомой привода ТНВД должны совпадать (рис. 9.11). Это положение коленчатого вала соответствует началу подачи топлива в 1-й цилиндр. При этом шпоночный паз на ведущей полумуфте должен находиться в горизонтальной плоскости на стороне восьмого цилиндра. Если риски не совпадают (находятся внизу), необходимо выводя фиксатор из зацепления с маховиком, провернуть коленчатый вал на один оборот. При этом фиксатор должен вновь войти в зацепление с маховиком. Проворачивать коленчатый вал нужно ломиком, вставляя его в отверстия, расположенные по периферии маховика. Поворот маховика на угол, равный промежутку между двумя соседними отверстиями, соответствует повороту коленчатого вала на  $30^\circ$  (всего на маховике 12 отверстий). Оттянуть фиксатор, преодолев усилие пружины, повернуть его на  $90^\circ$  и установить в верхнее положение. Повернуть коленчатый вал по ходу вращения на  $60^\circ$ , установив его тем самым в положение I. В этом положении клапаны регулируемых

цилиндров закрыты, штанги указанных цилиндров должны легко проворачиваться от усилия руки.

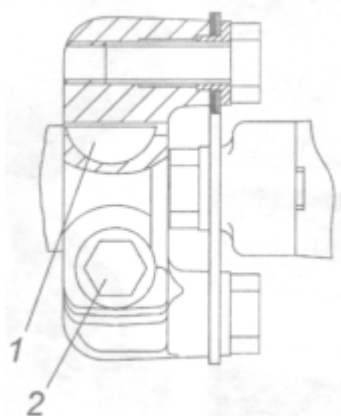


Рис. 9.12. Положение полумуфты ведущей: 1 - шпонка; 2 - стяжной болт.



Рис. 9.13. Установка фиксатора в мелкий паз.

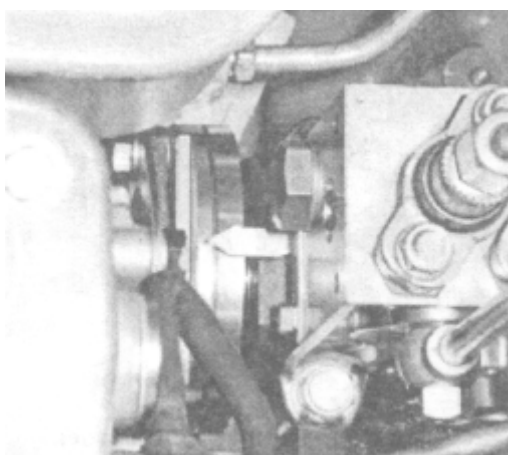


Рис. 9.11. Положение метки и указателя.

- проверить динамометрическим ключом момент затяжки гаек крепления стоек коромысел регулируемых цилиндров. Проверить щупом зазор между носками коромысел и торцами клапанов регулируемых цилиндров. Если они не укладываются в указанные выше пределы, их надо отрегулировать.

- для регулировки зазора необходимо ослабить контрольную гайку регулировочного винта, вставить в зазор щуп нужной толщины и, вращая винт отвёрткой, установить требуемый зазор. Придерживая винт отвёрткой, затянуть гайку и проверить величину зазора. Щуп толщиной 0,25 мм для впускного клапана и 0,35 мм для выпускного клапана должен проходить свободно, а толщиной 0,30 мм для впускного и 0,40 мм для выпускного - с усилием. Момент затяжки гайки регулировочного винта должен быть равен 33-41 Н·м (3,4-4,2 кгс·м). Дальнейшую регулировку зазоров в клапанном механизме проводить попарно в цилиндрах, соответствующих положениям II, III, IV.

- установить крышку люка сцепления; установить крышки головок цилиндров.

Пустить двигатель, прослушать его работу. При правильно отрегулированных зазорах стуков в клапанном механизме не должно быть.

### Проверка и регулировка зазора в электромагнитной муфте привода вентилятора

В процессе эксплуатации автомобиля периодически проверяйте и при необходимости регулируйте величину зазора между шкивом 3 и фрикционным диском муфты 2. Зазор должен составлять  $0,6 \pm 0,1$  мм.

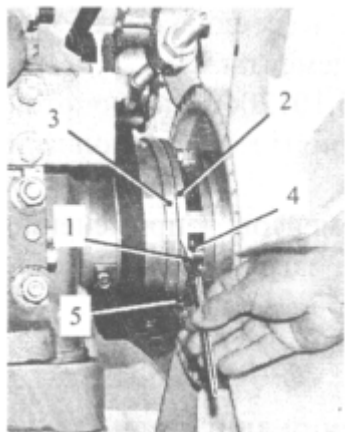


Рис. 9.14. Регулировка зазоров между шкивом и фрикционным диском муфты.

Регулировку зазора (рис. 9.14) производите тремя подпружиненными регулировочными болтами 4, которые при вворачивании в резьбовые отверстия ступицы вентилятора упираются во фрикционный диск 2 и поджимают его к шкиву 3. Проверяйте зазор по всей окружности шкива.

При выходе из строя электромагнитной катушки диск 2 и шкив 3 можно временно соединить между собой механически путём сжатия их между

собой тремя болтами М 8х20. Для этого, вращая вентилятор, совместите пазы 5 в диске 2 с резьбовыми отверстиями в шкиве 3, затем вверните в отверстия болты с пружинными и плоскими шайбами. При первой же возможности неисправную катушку замените, а болты выверните.

### Обслуживание смазочной системы

Уровень масла проверять через 4...5 минут после останова двигателя, установив изделие на ровной горизонтальной площадке. Уровень должен быть около метки «В», что соответствует требуемому количеству масла в двигателе. Между метками «Н» и «В» объем масла в картере составляет около 4 литров.

Для смены масла необходимо прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 70...90 °С, остановить его, слить масло из картера масляного, вывернув из картера сливную пробку. Сливая масло из двигателя нужно обратить внимание, нет ли в масле воды и металлических частиц. Наличие их указывает на необходимость ремонта двигателя. Заливать масло в картер двигателя надо в следующем порядке:

- открыть горловину, предварительно очистив ее от пыли и грязи;
- залить масло до отметки «В» на указателе уровня масла;
- пустить двигатель и дать ему поработать 5 минут на малой частоте вращения коленчатого вала для заполнения масляных полостей в двигателе;
- остановить двигатель и по истечении 4...5 минут, долить масло до отметки «В» на указателе уровня масла.

Доливать масло в картер двигателя после длительной стоянки нужно в последовательности операций, изложенных выше. При смене масла надо менять фильтрующие элементы фильтра очистки масла. Сорты масел, допускаемые к применению, приведены в разделе «Эксплуатационные материалы» настоящего руководства (см. приложение).

Смену фильтрующих элементов фильтра очистки масла необходимо осуществлять в следующем порядке:

- вывернуть сливные пробки на обоих колпаках и слить масло в емкость;
- отвернуть колпаки ключом на 27 за бобышку;
- вынуть фильтрующие элементы из колпаков;

- промыть дизельным топливом внутреннюю полость колпаков;
- проверить состояние уплотнительных колец колпаков и, при необходимости, заменить;
- установить новые фильтрующие элементы: полнопоточный - в больший колпак (ближе к вентилятору), частичнопоточный - в меньший колпак (фильтрующие элементы невзаимозаменяемые);
- залить в каждый колпак по 1,5 литра чистого масла;
- смазать резьбу на колпаках, уплотнительные кольца и прокладки моторным маслом;
- завернуть колпаки в корпус;
- на работающем двигателе проверить, нет ли течи масла в соединениях, при обнаружении течи провести подтяжку или заменить уплотнительные элементы.

При обслуживании использовать фильтрующие элементы: 7405.1012040 (полнопоточный) и 7405.1017040 (частичнопоточный), изготавливаемые предприятиями, имеющими официальное заключение ОАО «КАМАЗ» на поставку запасных частей.

Несвоевременная смена масла или фильтрующих элементов, применение нерекондуемых сортов масел и фильтрующих элементов, а также загрязненных масел, приводит к разрушению вкладышей и поломке двигателя.

## **Обслуживание системы охлаждения**

### **Замена масла в гидроприводе вентилятора системы охлаждения двигателя**

Масло заливается через заливную горловину бака до верхней метки указателя уровня масла.

Заливка масла осуществляется только через фильтр (10 мкм). Сливается масло через сливное отверстие.

Первая замена масла должна быть выполнена непосредственно сразу после начала работы вентилятора привода системы охлаждения двигателя. Замену масла производить через 2000-3000 часов работы.

Необходимость более ранней замены масла может возникнуть в случае засоренности масляного фильтра.



Фильтры с индикатором загрязненности должны проверяться ежедневно, (после достижения рабочей температуры масла) по сигнализации индикатора засоренности масляного фильтра. В случае срабатывания индикатора засоренности масляного фильтра (находится на масляном баке) необходимо сменить фильтроэлементы.

Кроме того, масло необходимо сменить, если при визуальном осмотре обнаружены признаки, описанные в таблице Определение состояния гидравлической жидкости визуальным контролем.

После запуска двигателя произвести включение вентилятора вручную длительностью 30 секунд перемещением вверх рычага на блоке клапанов. Вентилятор должен вращаться по часовой стрелке при взгляде со стороны радиатора.

### **ВНИМАНИЕ!**

*В целях безопасности, пока система под давлением, запрещено вывинчивать соединения или отвинчивать какие-либо устройства. Сначала снизьте давление, выключите насосы и освободите накопители.*

*Медленно увеличивайте давление.*

*Постоянно следите за показаниями контрольно-измерительных приборов.*

*Обратите внимание на необычные шумы.*

*Следите за уровнем масла, долийте при необходимости.*

*Проверьте регулировку редукционных клапанов, добавляя давление ичи замедляя систему.*

*Проверьте на герметичность.*

*Отключите приводной агрегат.*

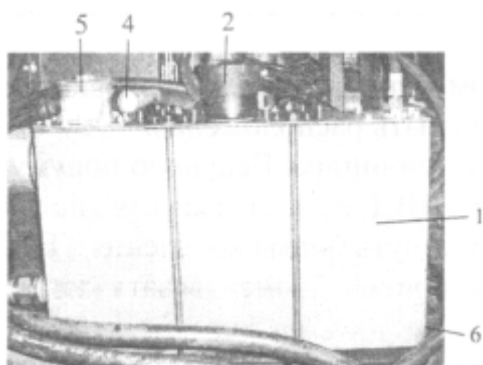
*Подтяните все винтовые соединения, даже если они не протекают. Производите подтяжку только тогда, когда система не под давлением.*

Определение состояния гидравлической жидкости визуальным контролем		
Результат	Загрязнение	Возможная причина
Темный цвет	Продукты	Перегрев, небрежная смена масла

	окисления	
Помутнение	Вода или пена	Попадание воды или воздуха
Отделение воды	Вода	Попадание воды, например охлаждающей жидкости
Пузырьки воздуха	Воздух	Проникновение воздуха, например, из-за отсутствия масла или из-за утечки во всасывающем трубопроводе
Загрязнение осадком	Большие посторонние частицы	Абразивный износ
Запах горелого масла	Продукты старения	Перегрев

### Проверка уровня масла

Нормальный уровень масла в бачке (бак находится за кабиной) должен находиться между верхней и нижней метками на смотровом окне указателя уровня масла (рис. 9.15).



**Рис. 9.15. Бак масляный гидросистемы вентилятора:** 1 - бак масляный; 2 - крышка горловины заливной; 4 - индикатор засоренности масляного фильтра; 5 - фильтр масляный; 6 - пробка сливного отверстия.

### Обслуживание системы питания топливом

В процессе эксплуатации двигателя и особенно в начальный ее период необходимо регулярно проверять момент затяжки гайки 5 (рис. 7.32) крепления скоб форсунок и болта 11 (рис. 9.16) ведущей полумуфты привода ТНВД.

Регулярно сливайте отстой из фильтров тонкой и предварительной очистки топлива. Методика обслуживания фильтра предварительной очистки топлива приведена в описании фильтра. Для слива воды из

фильтра тонкой очистки топлива отвернуть на два-три оборота сливные пробки 10 (рис. 7.35). Отстой сливать до появления чистого топлива.

Смену фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива рекомендуется проводить каждые 20000 км пробега изделия или 560 часов работы двигателя, для чего:

- вывернуть на два-три оборота сливные пробки и слить топливо из колпаков фильтра в посуду, затем ввернуть пробки;
- вывернуть болты крепления колпаков фильтра, снять колпаки и удалить загрязненные фильтрующие элементы;
- промыть колпаки дизельным топливом;
- установить в каждый колпак новый фильтрующий элемент с уплотнительными прокладками, установить колпаки с фильтрующими элементами и затянуть болты;
- прокачать систему насосом предпусковой прокачки топлива;
- пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра.

Подтекание топлива устранить подтяжкой болтов крепления колпаков.

Проверку и обслуживание ТНВД проводить в специализированных и аттестованных сервисных центрах ОАО «ЯЗДА», ОАО «КАМАЗ» и фирмы «БОШ».

Давление начала впрыскивания топлива форсунок регулируется на стенде путем установки регулировочных шайб под пружину при снятых гайке, распылителе, проставке и штанге. При увеличении общей толщины регулировочных шайб (повышение сжатия пружин) давление начала впрыскивания возрастает. Изменение толщины шайб на 0,05 мм приводит к изменению давления начала впрыскивания на 0,30...0,35 Мпа (3,0...3,5 кгс/см<sup>2</sup>). Количество устанавливаемых шайб должно быть не более трех.

Давление начала впрыскивания - согласно требованиям таблицы 7.1.

Начало и конец впрыскивания топлива должны быть четкими. Распылитель не должен иметь подтеканий. Впрыскивание должно сопровождаться характерным звуком. Замена одной какой-либо детали (корпуса распылителя или иглы) не допускается, так как они составляют прецизионную пару.

После обслуживания и ремонта V-образные и рядные ТНВД устанавливаются на двигатель в следующей последовательности:

1 Собрать ТНВД с валом привода согласно рис. 9.16 в зависимости от комплектации двигателя, при этом необходимо совместить установочную метку на фланце ведомой полумуфты с указателем на корпусе ТНВД. Допустимое смещение установочной метки в сторону увеличения угла опережения впрыскивания топлива - не более 2-х мм.

2 В ТНВД залить (проконтролировать уровень) моторное масло, применяемое на двигателе, до уровня сливного отверстия.

3 Установить фиксатор в паз маховика. При этом метка на детали поз. 2 должна быть расположена вверху, а шпонка 12 должна быть расположена в горизонтальной плоскости на стороне восьмого цилиндра. Ведущую полумуфту установить на вал ведомой шестерни привода ТНВД, не затягивая стяжного болта.

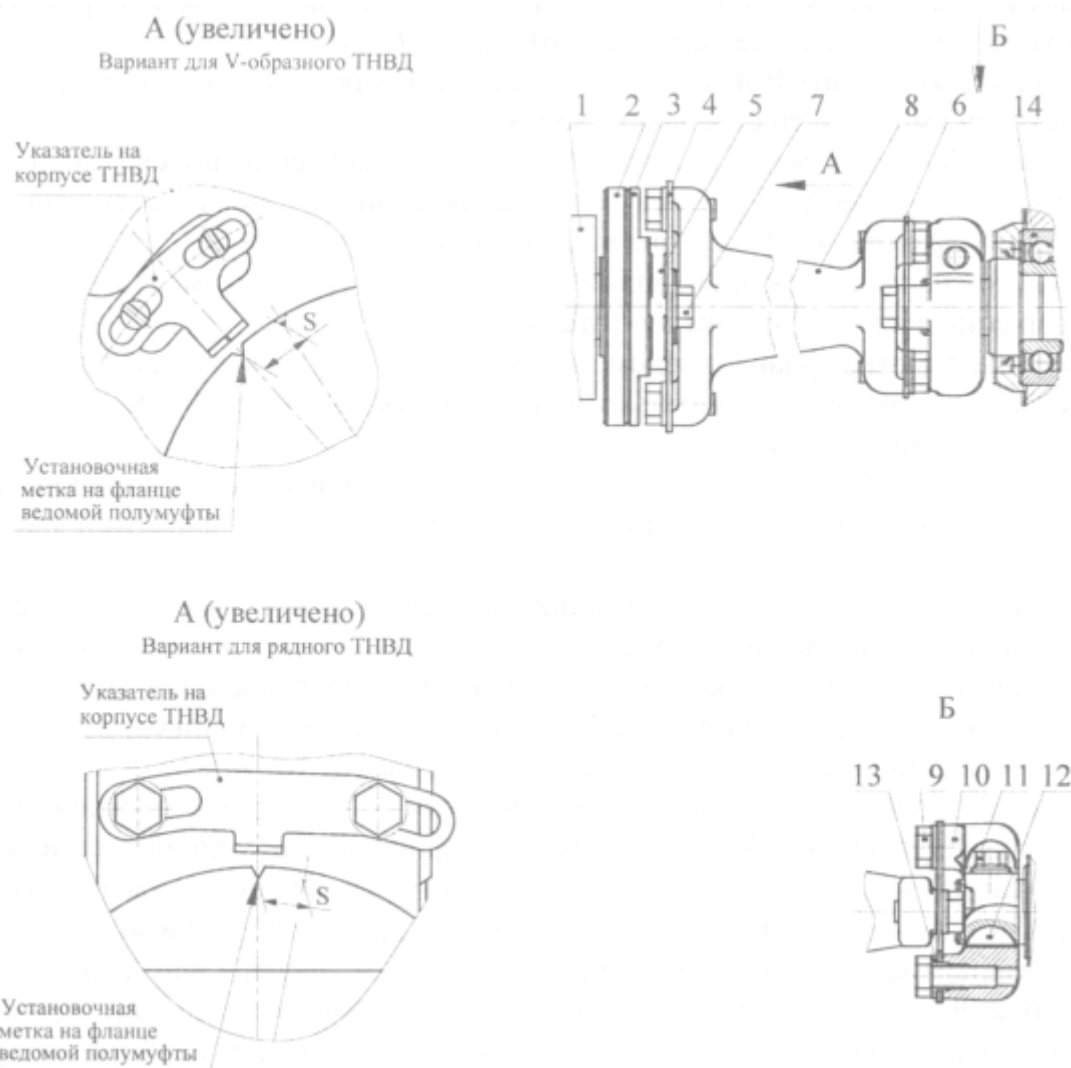
4 Установить ТНВД с приводом на двигатель. Затянуть болты крепления ТНВД к блоку цилиндров перекрестным методом в два приема. Моменты затяжки приведены в приложении А. ТНВД с приводом в развале блока цилиндров должен быть закреплён без перекосов.

5 Закрепить болтами 10 пакет задних пластин привода ТНВД, предварительно установив в них центрирующие втулки 13.

6 Стяжной болт 11 затягивать в последнюю очередь. Для этого необходимо его ослабить так, чтобы ведущая полумуфта могла свободно перемещаться вдоль вала и занять оптимальное положение, исключая осевое напряжение и деформацию (изгиб) передних и задних пластин. После этого затянуть болт крепления полумуфты

7 После окончания установки и регулировки рукоятку фиксатора маховика установить в мелкий паз на корпусе фиксатора.

8 Затянуть гайки топливопроводов высокого давления



**Рис. 9.16 Установка привода ТНВД на двигателях:** 1 - корпус ТНВД; 2 - полумуфта ведомая; 3 - фланец ведомой полумуфты; 4, 6 - пакеты компенсирующих пластин; 5 - фланец центрирующий; 7, 9 - болты крепления; 8 - вал привода; 10 - полумуфта ведущая; 11 - болт полумуфты ведущей; 12 - шпонка; 13 - втулка центрирующая; 14 - подшипник 306 в картере агрегатов. S - допускаемое смещение установочной метки в сторону увеличения угла опережения впрыскивания топлива не более 2-х мм.

Проверку установки и регулировки угла опережения впрыскивания топлива с помощью моментоскопа проводить в следующем порядке:

- 1 Отсоединить трубку высокого давления от восьмой секции ТНВД
- 2 На штуцер восьмой секции установить моментоскоп.
- 3 У двигателей с V-образным ТНВД с электронным регулятором, при помощи специального диагностического оборудования и ЭБУ установить положение рейки, соответствующее 100 %-му перемещению (контролируется датчиком положения рейки).

У двигателей с рядным ТНВД с электронным регулятором, при помощи специального диагностического оборудования и ЭБУ установить напряжение электрического сигнала положения рейки ТНВД - 4,7 В.

У двигателей с рядным ТНВД с механическим регулятором, рычаг привода управления регулятором 3 перевести в среднее положение (рис. 7.34).

4 Заполнить топливную систему двигателя топливом с помощью стендового топливопрокачивающего насоса.

5 Вращая коленчатый вал двигателя, заполнить топливом стеклянную трубку моментоскопа (ВНИМАНИЕ! Коленчатый вал вращать только вручную).

6 Вращая коленчатый вал двигателя, совместить установочную метку (риску) фланца ведомой полумуфты с указателем на корпусе ТНВД (рис. 9.16).

7 Провернуть коленчатый вал двигателя на пол-оборота против хода вращения (по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика).

8 Перевести фиксатор маховика в глубокий паз и медленно повернуть коленчатый вал двигателя по ходу вращения до момента начала движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа или до вхождения фиксатора в паз маховика.

Если в момент начала движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа:

- фиксатор вошел в паз маховика двигателя;
- установочная метка фланца ведомой полумуфты и указатель на корпусе ТНВД совпали (допускается несовпадение метки относительно указателя не более 2 мм в сторону опережения впрыскивания топлива);
- головка стяжного болта 11 ведущей полумуфты находится как показано (рис. 9.16), то угол опережения впрыскивания топлива установлен правильно, фиксатор перевести в мелкий паз.

Если в момент начала движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа паз маховика двигателя не дошел до фиксатора, ослабить болты крепления ведомой полумуфты и медленно повернуть коленчатый вал по ходу вращения до вхождения фиксатора в паз маховика, затянуть болты крепления ведомой полумуфты, перевести фиксатор в мелкий паз и проверить точность установки угла опережения впрыскивания топлива.

Если фиксатор вошел в паз маховика двигателя, а топливо в стеклянной трубке моментоскопа не двинулось, необходимо перевести фиксатор в мелкий паз и медленно повернуть коленчатый вал по ходу вращения до момента начала движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа, ослабить болты крепления ведомой полумуфты, повернуть коленчатый вал против хода вращения на 4...10° дальше фиксатора, перевести фиксатор в глубокий паз и медленно повернуть коленчатый вал по ходу вращения до вхождения фиксатора в паз маховика, затянуть болты крепления ведомой полумуфты, перевести фиксатор в мелкий паз и проверить точность установки угла опережения впрыскивания топлива.

9 Проверить точность установки угла опережения впрыскивания топлива, для чего:

- повернуть коленчатый вал на 1,5 оборота по ходу вращения;
- перевести фиксатор маховика в глубокий паз;
- медленно поворачивая по ходу вращения коленчатый вал, внимательно следить за уровнем топлива - фиксатор маховика должен войти в паз маховика двигателя в момент начала движения топлива в стеклянной трубке моментоскопа. При этом установочная метка фланца ведомой полумуфты и указатель на корпусе ТНВД должны совпасть (допускается несовпадение метки относительно указателя не более 2 мм в сторону опережения впрыскивания топлива);
- перевести фиксатор маховика в мелкий паз.

Установка угла опережения впрыскивания топлива по моментоскопу является приоритетной.

При отсутствии моментоскопа допускается проверка установки и регулировка угла опережения впрыскивания топлива по меткам. Для этого, предварительно выключив подачу топлива и затормозив изделие, выполнить следующие операции:

1 Проверить точность установки угла опережения впрыскивания топлива, для чего:

- повернуть коленчатый вал до совмещения установочной метки фланца ведомой полумуфты с указателем на корпусе ТНВД (рис. 9.16);
- повернуть коленчатый вал на пол-оборота против хода вращения (по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика);

- перевести фиксатор маховика в глубокий паз и медленно повернуть коленчатый вал по ходу вращения до момента, когда фиксатор войдет в паз маховика.

Если в этот момент:

- установочная метка фланца ведомой полумуфты и указатель на корпусе ТНВД совпали (допускается несоответствие метки относительно указателя не более 2 мм в сторону опережения впрыскивания топлива);

- головка стяжного болта 11 ведущей полумуфты находится как показано на рис. 9.16, то угол опережения впрыскивания топлива установлен правильно, фиксатор перевести в мелкий паз.

2 При несопадении (с учетом допуска 2 мм) установочной метки фланца ведомой полумуфты и указателя на корпусе ТНВД в момент, когда фиксатор вошел в паз маховика необходимо провести регулировку угла опережения впрыскивания топлива, для чего:

- ослабить болты крепления фланца ведомой полумуфты;

- медленно повернуть фланец ведомой полумуфты до совмещения установочной метки с указателем на корпусе ТНВД;

- затянуть болты крепления фланца ведомой полумуфты;

- перевести фиксатор маховика в мелкий паз;

- проверить точность установки угла опережения впрыскивания топлива по пункту 1.

Проверить затяжку болтов привода ТНВД динамометрическим ключом.

### **Регулировка системы управления подачей топлива**

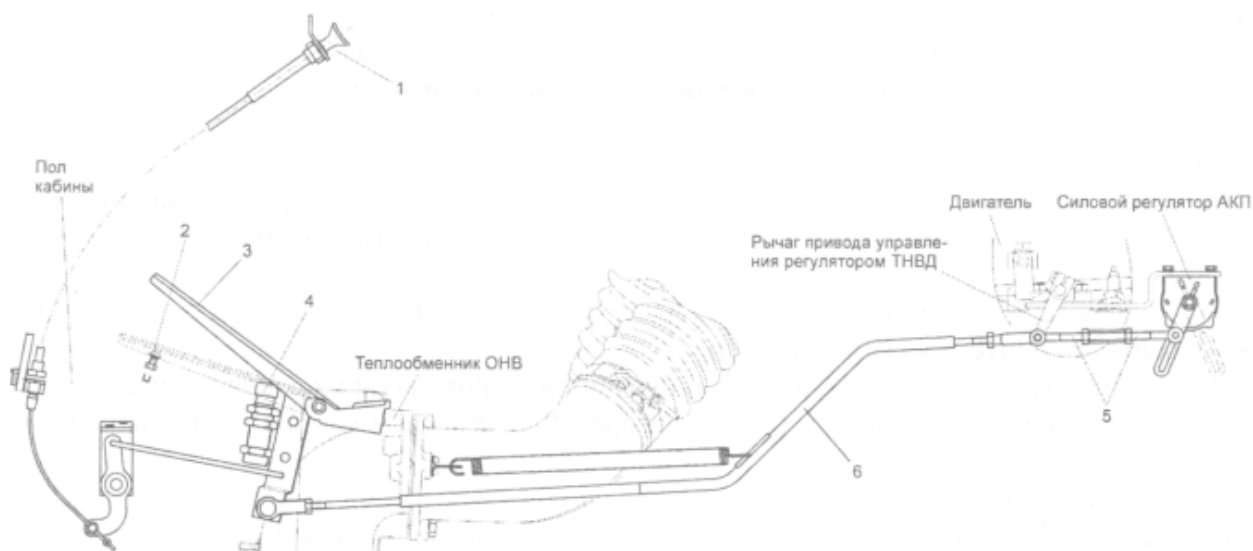
Привод управления подачей топлива механический, с телескопическим толкателем, состоит из педали 3, тяг 5, 6 и рычагов. Предусмотрен также ручной привод подачи топлива

1. Педаль 3 подачи топлива связана с рычагом привода управления регулятором частоты вращения и с силовым регулятором автоматической КП. Рукоятка тяги дистанционного управления двигателем установлена в кабине на кронштейне в нижней части панели.

**Регулировка системы управления подачей топлива осуществляется в три этапа:**

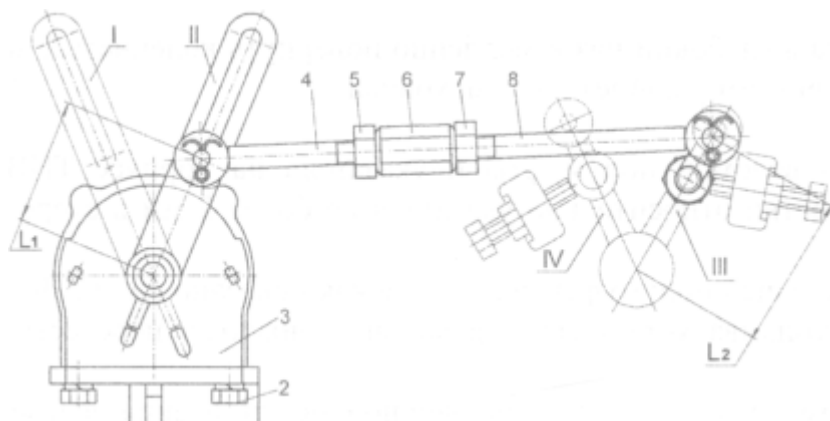
1. Проверка настройки силового регулятора (см.рис.9.18).





**Рис. 9.17 Управление подачей топлива:** 1 - тяга управления подачей топлива; 2 - болт; 3 - педаль подачи топлива; 4 - переключатель кик-даун; 5 - система тяг.

*После проведения любых работ на двигателе или АКП, приводящих к нарушению регулировки, проверьте правильность установки тяг между рычагом топливного насоса и силовым регулятором.*



**Рис. 9.18 Установка датчика силовой нагрузки:** 2 - болт, 3 - силовой регулятор; 4, 8 - тяги; 5, 7 - контргайки; 6 - муфта; I - положение рычага регулятора для «полной нагрузки»; II - положение рычага регулятора для «0-нагрузки»; III - положение рычага ТНВД при min оборотах двигателя; IV - положение рычага ТНВД при max оборотах двигателя; L1, L2 - длины рычагов на ТНВД и силовом регуляторе.

- 1) Прогреть двигатель до температуры 80 °С и заглушить.
- 2) Работа двигателя на оборотах холостого хода должна быть устойчивой, а система рычагов и тяг от педали подачи топлива до топливного насоса двигателя не должна иметь перекосов, люфтов и

надежно закреплена. Перемещение педали подачи топлива должно быть как можно более равномерным.

3) При *положении III* рычага ТНВД, соответствующего минимальным (холостым) оборотам двигателя, рычаг силового регулятора 3 должен находиться в положении «0-нагрузки» (*положение II*), а при *положении IV* рычага ТНВД, соответствующем максимальным оборотам двигателя, рычаг силового регулятора должен находиться в положении «полной нагрузки» (*положение I*). Соответствующее положение рычагов достигается регулированием системы тяг 4 и 8 и длиной рычагов силового регулятора и ТНВД (*длина L1 должна соответствовать длине L2*). Контргайки 5 и 7 должны быть затянуты.

2. При положении педали, соответствующему полной подаче, упорный болт 2 (см. рис. 9.17) подвести до упора в педаль и законтрить гайкой.

3. При положении педали, соответствующему полной подаче, кик-даун 4 подвести до упора в педаль и закрутить на 2,5 - 3 мм, после чего законтрить гайкой.

### Обслуживание ЭФУ

Обслуживание ЭФУ проводится при его ремонте и перед началом сезона эксплуатации. При обслуживании производится проверка основных элементов в следующем порядке.

1. Проверить надёжность соединений проводов на свечах, термореле, кнопке ЭФУ, предохранителе и штекерных соединениях.

2. Проверить отсутствие подтеканий в топливопроводах и их соединениях.

3. Проверить исправность сигнализатора ЭФУ нажатием кнопки контроля на панели приборов.

4. Нажав и удерживая кнопку ЭФУ, проверить время до загорания лампы-сигнализатора. Для первого включения ЭФУ оно должно составлять при температуре воздуха выше нуля - 50-70 секунд, а при температуре ниже нуля - 70-110 секунд. При повторном включении ЭФУ время загорания лампы-сигнализатора сокращается, поэтому для получения достоверного значения необходимо дать остыть термореле до температуры окружающего воздуха).

5. Замерить ток, потребляемый каждой штатной факельной свечой, который должен составлять 11...12 А при номинальном напряжении 19 В. При отсутствии измерительного оборудования допускается включить ЭФУ

на 15...20 секунд и на ощупь проверить нагрев штифтовых факельных свечей.

6. Проверить расход топлива через штифтовые факельные свечи на специальном стенде. Расход должен составлять  $6 \pm 0,5$  см /мин при давлении  $0,75$  кгс/см<sup>2</sup> и температуре топлива 15...30° С. При отсутствии специального стенда проверку расхода топлива допускается провести в следующем порядке:

- вывернуть свечи из коллекторов, подсоединить к ним топливные трубки и расположить так, чтобы можно было проверить частоту падения капель топлива со свеч;
- принудительно открыть электромагнитный клапан, соединив дополнительным проводом штекер электромагнитного клапана со штекером подкапотной лампы;
- определить частоту падения капель топлива со штифтовых факельных свеч при прокачивании топливной системы топливопрокачивающим насосом с частотой рабочих ходов 60 ... 70 мин<sup>-1</sup>. Должно быть 5...7 капель в течение 10 секунд.

После длительного перерыва в работе ЭФУ, при переходе с летних сортов топлива на зимние, при замене штифтовых факельных свечей, или после работ, связанных с разгерметизацией топливной системы, следует прокачать топливные трубки электромагнитного клапана к штифтовым свечам для удаления воздуха и заполнения их зимним сортом топлива. Для этого топливный бак автомобиля должен быть заправлен зимним топливом, соответствующим эксплуатационному диапазону температур. Гайки крепления топливных трубок к штифтовым свечам нужно ослабить и принудительно открыть электромагнитный клапан, соединив дополнительным проводом штекер электромагнитного клапана со штекером подкапотной лампы. Топливопрокачивающим насосом прокачать топливную систему до появления течи топлива из-под ослабленных гаек. Подтянуть гайки крепления топливных трубок к штифтовым свечам и подключить штекер электромагнитного клапана к штатному разъёму.

При сезонном обслуживании (при переходе с летнего сорта топлива на зимний) следует промыть в бензине и продуть сжатым воздухом фильтры и жиклёры штифтовых факельных свечей.

### Обслуживание ЭСУД

Элементы ЭСУД относятся к необслуживаемым в эксплуатации изделиям и не требуют подстроек, регулировок и технического обслуживания в процессе эксплуатации.

Срок службы ЭСУД - не менее срока службы двигателя.

Ремонт электронного блока управления должен проводиться на предприятии изготовителе или на специализированных предприятиях, имеющих на то разрешение изготовителя.

*Не допускается короткое замыкание выводов контактного разъема блока управления на массовый или положительный полюс источника питания.*

*Не допускается изменение полярности источника питания.*

*Не допускается производить размыкание - смыкание контактного разъема электронного блока управления при включенном источнике питания.*

#### **9.4.2. Карданная передача**

**Смазка шарниров, шлицевых соединений.**

Пополнить смазку в крестовинах, смазать шлицевые соединения через пресс-маслёнку. Крестовины смазывать до появления свежей смазки из-под кромки уплотнения хотя бы одного подшипника, в шлицевое соединение сделать 10-15 «качков» шприца или 30-40 г. из нагнетателя.

**Закрепление фланцев карданного вала.**

Закрепить фланцы карданного вала. Момент затяжки болтов крепления должен быть 186-206 Н-м (19-21 кгс-м) (рис. 9.19).

**Проверка состояния шарниров карданных валов и зазоров в них.**

Проверить состояние шарниров карданных валов и зазоры в них. Ощутимый зазор в шарнирах не допускается (при качании руками фланцев в радиальном направлении) (рис. 9.20).

**Проверка состояния и зазора в шлицевых соединениях карданных валов.**

Проверить состояние и зазор в шлицевых соединениях карданных валов. Ощутимый зазор в шлицевом соединении не допускается. Проверять зазор, отсоединив один из фланцев. При наличии износа шлицевого соединения вал необходимо заменить. Шлицевое соединение ремонту не подлежит, при значительных износах карданный вал необходимо заменить новым рис. (9.21).

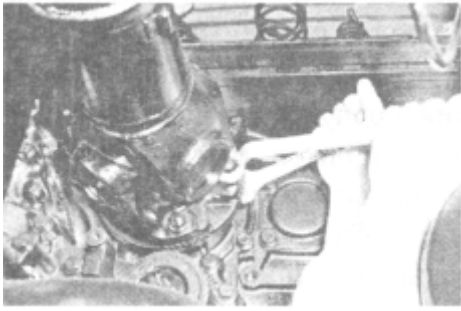


Рис. 9.19. Подтяжка болтов крепления.

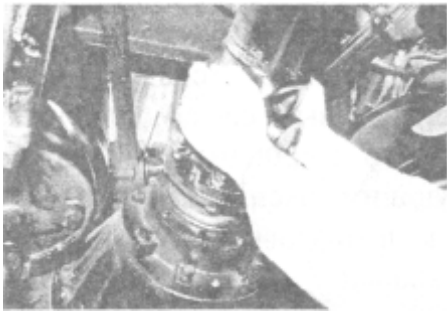


Рис. 9.20. Проверка зазора.

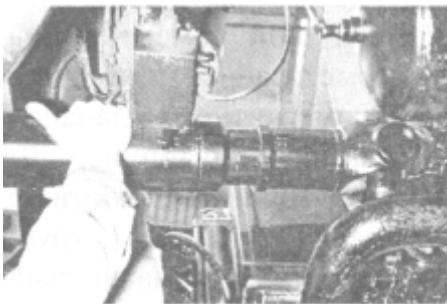


Рис. 9.21. Проверка зазора.

#### 9.4.3. Мосты

Для проверки мостов на герметичность подвода воздуха к шинам подать воздух при давлении  $(0,56 \pm 0,02)$  МПа ( $(5,6 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>) к штуцеру, расположенному на картере моста, при закрытых запорных кранах системы подкачки. При этом не должно быть утечки воздуха из сапунов, расположенных в картере моста и корпуса поворотных кулаков. Наличие утечки воздуха из сапунов указывает на негерметичность головки подвода воздуха. Отсутствие течи воздуха из сапунов, но наличие падения давления, указывает на негерметичность резьбовых соединений штуцера.

Негерметичность резьбовых соединений системы подкачки шин допускается устранять подмоткой ленты «Фум» ТУ 6-05-1388-86 или нанесением герметиков : УГ-6 ТУ 2257-405-00208947-2004 или Фиксатор-3 ТУ 2257-006-43007840-2006 или Трибопласт-6 ТУ 2257-003-25669359-98.

Подтекание масла через манжеты, места соединений и сварные швы на картере моста недопустимы.

### Проверка уровня масла

Для проверки уровня масла (рис. 9.22) в картерах мостов следует вывернуть пробку контрольного отверстия на картере моста. Если масло из контрольного отверстия не вытекает, то через заливное отверстие в картере главной передачи долить масло до уровня контрольного отверстия. Не рекомендуется наполнять картер выше контрольного отверстия, так как это приводит к выбрасыванию масла через манжеты, а недостаточный уровень масла к повышенному износу деталей главной передачи.

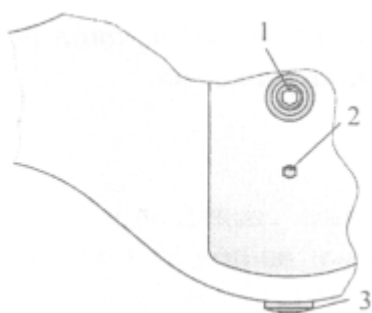


Рис. 9.22. Масляные пробки в картере моста: 1 - заливная пробка; 2 - контрольная пробка; 3 - сливная пробка.

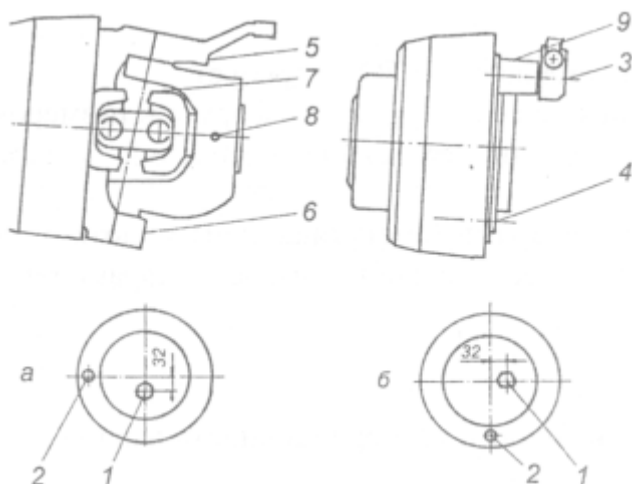


Рис. 9.23. Расположение контрольных, заливных, сливных пробок и мест смазки в колесоступичной группе мостов: 1 - заливная пробка и контрольная пробка; 2 - сливная пробка. Места для прессования консистентной смазкой 3 - пресс-масленки втулок разжимных кулаков поворотного кулака; 4 - пресс-масленки осей тормозных колодок; 5 - пресс-масленка верхней втулки поворотного кулака; 6 - пресс-масленка нижней втулки и роликовый радиально-упорный подшипник поворотного

кулака; 7 - пресс-масленка крестовины кардана валов; 8 - пресс-масленки игольчатого подшипника валов.

Уровень масла в картерах колесных передач проверять при вывешенных колёсах так, чтобы они могли свободно вращаться. При этом установить подставки под заднюю тележку и противооткатные клинья под передние колёса. Колесо поверните таким образом, чтобы пробка контрольного отверстия достигла самого низкого положения (рис. 9.23,а). Уровень масла должен доходить до нижней кромки контрольного отверстия. Долить масло, используя то же отверстие.

## Смена масла

Перед сливом масла прогреть мост пробегом автомобиля. Сливать отработавшее масло, когда оно еще теплое от нагрева при работе. Для этого поднять заднюю тележку домкратом и установить на подставки, установив перед этим противооткатные клинья под передние колеса.

Повернуть колёса так, чтобы сливные отверстия оказались внизу (рис. 9.23б). Вывернуть сливную пробку колесной передачи и нижнюю пробку сливных отверстий картеров мостов. Очистить от грязи магнит сливных пробок картеров мостов. После слива масла установить пробки на место и надежно затянуть их. При смене масла в картерах мостов нужно промыть картеры дизельным топливом, промыть предохранительные клапаны мостов дизельным топливом и продуть их сжатым воздухом.

При заливке масла колеса повернуть таким образом, чтобы пробка контрольного отверстия достигла самого низкого положения (рис. 9.23а).

Заливайте свежее масло сначала в картеры колесных передач до уровня нижней кромки контрольного отверстия. После этого верните пробки на место и по истечении нескольких минут долейте масло до уровня нижней кромки контрольного отверстия в картерах мостов.

**Для проверки крепления фланцев на шлицевых концах валов мостов необходимо поставить автомобиль Камаз 6560 на смотровую яму или эстакаду и подложить упоры под колеса. Затем выключить стояночную тормозную систему, вывернуть пробки кранов запора воздуха на всех колесах, установить рычаг коробки передач и рукоятку крана управления раздаточной коробкой в нейтральное положение и выключить механизм блокировки межосевого дифференциала. Руками покачать фланец вала в продольном и поперечном направлениях. При наличии ощутимого зазора отсоединить соответствующий конец карданного вала и, расстопорив гайки крепления, подтянуть их, обеспечив моменты затяжки гаек 186-206 Н.м (19-21 кгс. м). После подтяжки гайки закернить (зашплинтовать).**

#### **9.4.4. Рама**

Вследствие высокой прочности и жесткости рама особого ТО не требует.

Осмотр рамы позволяет установить изменения ее геометрической формы и размеров, наличие трещин, погнутость лонжеронов и поперечин, состояние креплений к раме кронштейнов рессор и амортизаторов.

Заклепочные соединения проверяют легкими ударами (обстукиванием) молотком по головке заклепки. Ослабленная заклепка при обстукивании издает характерный дребезжащий звук.

#### **9.4.5. Подвеска**

Перечень операций по техническому обслуживанию и их периодичность выполнения приведена в Сервисной книжке.

##### **Регулировка осевого зазора в башмаке балансира устройства задней подвески**

Поднять автомобиль за раму и установить на подставки. Обеспечить возможность поворачивания балансира, отделив концы задней рессоры от опор мостов или сняв рессору. Завернуть разрезную гайку так, чтобы балансир не поворачивался от руки. Затем отпустить гайку на 1/8 оборота (приблизительно на 45°) и затянуть гайку стяжного болта с моментом 98-122 Н·м. После регулировки башмак должен проворачиваться от руки.

##### **Смазка**

Пальцы передних рессор смазать через пресс-масленки до появления свежей смазки в зазорах. Трущиеся поверхности оси, упорного кольца, разрезной гайки крепления башмака и манжеты должны быть смазаны смазкой №158М ТУ 38.301-40-25-94 в количестве 0,2...0,23 кг.

##### **Проверка**

Проверить внешним осмотром состояние амортизаторов и реактивных штанг, при необходимости устранить неисправности.

Проверить состояние шарниров реактивных штанг, при появлении люфта шарниры заменить.

##### **Затяжка**



- Затянуть гайки стопорных болтов проушин передних кронштейнов и гайки стяжных болтов задних кронштейнов рессор передней подвески (80... 100 Н-м)
- Затянуть гайки крепления реактивных штанг (440...550 Н-м).
- Затянуть болты крепления рычагов верхних реактивных штанг (392...490 Н-м).
- Затянуть гайки стремянок рессор передней и задней подвесок (950... 1050 Н м). Для сохранения продольного наклона шкворней затягивать гайки стремянок рессор передней подвески в следующем порядке: сначала затянуть гайки передней (по ходу автомобиля Камаз 6560) стремянки, затем задней.
- Затянуть гайки болтов и шпилек крепления кронштейнов задней подвески к раме (176...216 Н-м).

#### 9.4.6. Колеса, шины

При ежедневном техническом обслуживании проверить внешним осмотром техническое состояние шин, колес и крепление колес, начиная с левого переднего колеса по часовой стрелке и, при необходимости, удалить застрявшие в протекторе, боковинах камни, гвозди и другие предметы; установить недостающие на вентилях камер колпачки. При обнаружении на шинах топлива, масла и других нефтепродуктов протереть шины досуха. Не допускается наличие трещин, вмятин на дисках колес. Диски должны быть надежно закреплены, не допускается поломка шпилек или отсутствие гаек крепления колес. Шины не должны иметь порезов, разрывов, вздутий.

Давление воздуха в шинах колес проверить манометром. Снижение давления на 25% от нормального сокращает срок службы шин на 35...40%. Необходимо учитывать также, что расход топлива увеличивается на 1...1,5 л на 100 км пробега при снижении давления в шинах на 98.1 кПа (1 кгс/см). При пониженном давлении наиболее интенсивно изнашиваются кромки беговой дорожки шины, а при повышенном - центр беговой дорожки.

**Техническое обслуживание системы регулировки давления воздуха в шинах.**

Техническое обслуживание заключается в устранении утечки воздуха через соединения подтягиванием или заменой отдельного элемента соединения. Если кран управления давлением, краны запора воздуха и соединения пневмоприводов при проверке оказались герметичными, следовательно, утечка происходит через манжеты головок подвода

воздуха. При большой утечке манжеты должны быть заменены. Надо помнить, что надежность манжет в работе, прежде всего, зависит от наличия и состояния смазочного материала на трущихся поверхностях.

Герметичность шин нужно проверять после их охлаждения до температуры окружающей среды. Места сильной утечки определяются на слух, места слабой утечки - с помощью мыльной эмульсии. Необходимо обращать внимание на герметичность соединений пневмоприводов.

### **Проверка состояния подшипников ступиц колес**

Поднять колеса, установить подставки. Проверить наличие люфта с помощью лопатки-воротка, установленной под колесо. Ощутимого люфта быть не должно. Ступица должна вращаться равномерно и свободно. При неравномерном вращении ступицы или наличии посторонних шумов, ступицу следует снять и проверить состояние подшипников.

Порядок проверки состояния подшипников ступиц колес:

- снять колеса;
- отвернуть гайки, снять защитные кожухи и краны запора воздуха;
- растормозить колесные механизмы, вывернув винты механического растормаживания энергоаккумуляторов (средний и задний мост);
- отвернуть гайки крепления ведущих фланцев (полуосей), снять пружинные шайбы и разжимные втулки, предварительно нанеся несколько ударов молотком по центру фланцев и полуосей,
- снять фланцы и полуоси с помощью технологических болтов,
- отвернуть контргайки подшипников ступиц, снять замковые шайбы, отвернуть гайки и снять ступицы.
- проверить состояние подшипников. Ролики не должны выпадать из сепараторов. На роликах и обоймах подшипников не должно быть видимых раковин и трещин. В случае необходимости замена подшипников производится в сборе с наружной обоймой.
- смазать подшипники,
- установить ступицы в обратном порядке.

**Внимание!** При установке крана запора воздуха не допускать перекручивания шланга подвода воздуха!

## Регулировка схождения передних колес

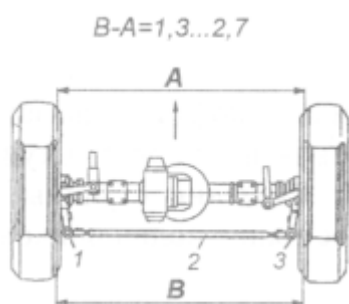
Износ шин передних колес в значительной мере зависит от углов установки колес. Повышенный износ наружных шашек протектора свидетельствует о чрезмерном схождении, внутренних - о недостаточном схождении.

Схождение передних колес проверьте в следующем порядке (рис. 9.24, 9.25, 9.26):

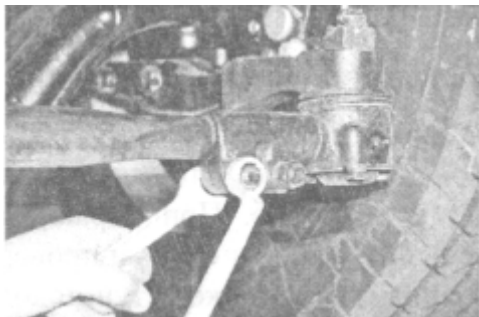
- проверить давление в шинах передних колес. При необходимости довести его до нормы;
- установить передние колеса в положение, соответствующее движению автомобиля по прямой;
- измерить линейкой для проверки схождения передних колес мод. 2182 расстояние между буртиками тормозных барабанов на высоте центров колес;
- прокатить автомобиль вперед на половину оборота передних колес;
- измерить расстояние между буртиками тормозных барабанов спереди в тех же точках, что и ранее, на высоте центров колес.

Разница в результатах измерений расстояний между буртиками тормозных барабанов до и после прокатывания автомобиля определяет величину схождения колес, которая должна, составлять 1,3...2,7 мм. При несоответствии схождения колес данной величине отрегулировать его изменением длины поперечной рулевой тяги. Для этого ослабить затяжку болтов соединения обоих наконечников и, ввертывая тягу в наконечники при большом схождении и вывертывая при малом, обеспечить указанную выше величину схождения передних колес. После этого затянуть гайки болтов крепления наконечников, обеспечив момент затяжки 49...61 Н-м (5...6,2 кгс-м).

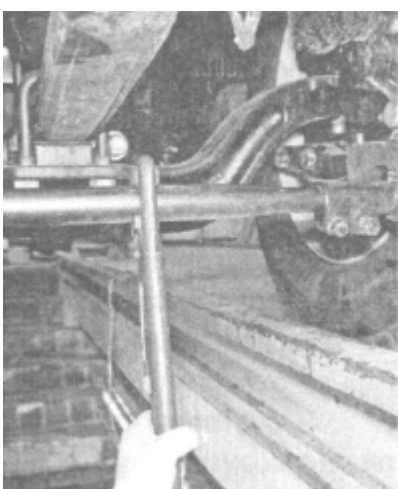
Также схождение колес можно проверить с помощью специального стенда.



**Рис. 9.24. Проверка схождения передних колес (вид сверху). 1 и 3 - наконечники поперечной рулевой тяги; 2 - поперечная рулевая тяга. Стрелкой показано направление движения автомобиля**



**Рис. 9.25. Ослабление затяжки стяжных болтов наконечников.**

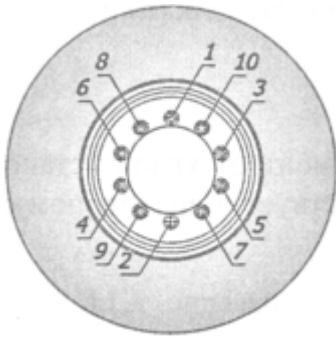


**Рис. 9.26. Изменение длины тяги рулевой трапеции.**

Гайки крепления колес должны быть затянуты равномерно в два-три приема согласно схеме, указанной на рис. 9.27 моментом 392...490 Н-м (40...50 кгс-м).

Перед установкой гаек крепления колес очистить посадочное место на ступице и колесе, резьбовую часть шпилек и гаек от пыли и грязи. Смазать тонким слоем моторного масла посадочный диаметр на ступице, резьбу на болтах крепления колес. Капните несколько капель масла между гайкой и опорной шайбой и на конические поверхности гайки.

**Проверка крепления гаек колес**



**Рис. 9.27. Порядок затяжки гаек колеса.**

После снятия и очередной установки дисковых колес на автомобиль проверить момент затяжки гаек после небольшого пробега (100...150 км). При необходимости подтянуть до указанного момента.

### **Перестановка колес**

Основанием для перестановки шин может служить:

- неравномерный или интенсивный износ протектора;
- необходимость подбора шин по осям;
- необходимость установки на передние колеса более надежных шин (без механических повреждений).

Иногда неравномерный износ техническими воздействиями не устраняется. Чтобы хоть частично сохранить шину ее переставляют, хотя другая шина на этом месте, также будет изнашиваться неравномерно. В тех случаях, когда все шины изнашиваются равномерно, в перестановке нет необходимости. Каждая шина притирается к своему месту, и в этом случае износ ее будет минимальным.

Перестановка колёс выполняется при обнаружении значительного износа (ступенчатый износ) одного или более передних колёс. Колёса, имеющие лучшее состояние, ставятся на переднюю ось.

#### **9.4.7. Система регулирования давления воздуха в шинах**

Места сильной утечки определяйте на слух, места слабой утечки проверяйте с помощью мыльной эмульсии. Особое внимание обратите на герметичность соединений пневмопроводов. Проверяйте герметичность после охлаждения шин до температуры окружающей среды.

Устраните утечку подтягиванием или заменой отдельного элемента соединения. Если соединения элементов при проверке оказались

герметичными, значит утечка происходит через манжеты головок подвода воздуха.

При значительных повреждениях этой системы, когда компрессор не компенсирует падения давления воздуха в шинах, краны запора воздуха закройте, а кран управления поставьте в среднее положение.

Перед установкой головки подвода воздуха в цапфу заполните полость между манжетами смазкой Литол-24.

#### 9.4.8. Рулевое управление

Удаление воздуха из гидросистемы (прокачку) рулевого механизма проводите при поднятом за управляемые мосты автомобиле Камаз 6560 или при установленных на поворотные круги колесах этих мостов (осей), при работающем на холостом ходу двигателе, включенной первой передаче в коробке передач и низшей передаче в раздаточной коробке.

На гидроусилителе 8099988471 (рис. 9.28) указаны места присоединения трубопровода гидроцилиндра F и G. Они являются высшими точками, где можно стравливать воздух.

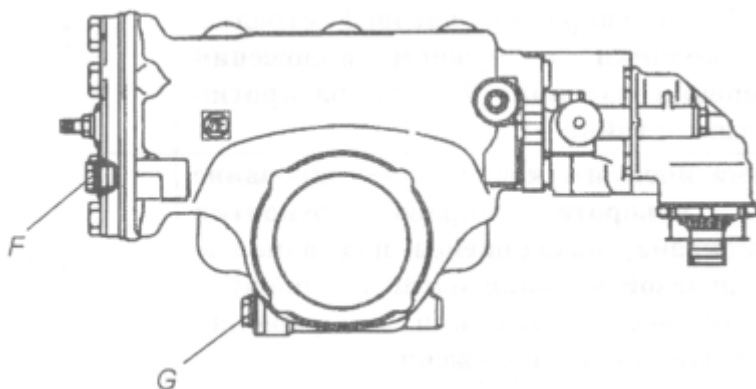


Рис. 9.28. Гидроусилитель руля.

При прокачке рулевого механизма система рулевого управления должна быть заполнена маслом до верхней отметки в бачке насоса.

Для удаления воздуха поверните рулевое колесо влево/вправо до упора и непродолжительного открытия клапана. Данный процесс продолжайте и доливайте масло до тех пор, пока уровень масла в зоне верхней отметки не перестанет снижаться, и в бачке не будут подниматься воздушные пузыри.

*Если воздух удалить не удастся, то проверьте герметичность соединений гидросистемы и мест стыков деталей, промойте фильтр насоса гидроусилителя.*

## Регулирование положения рулевой колонки

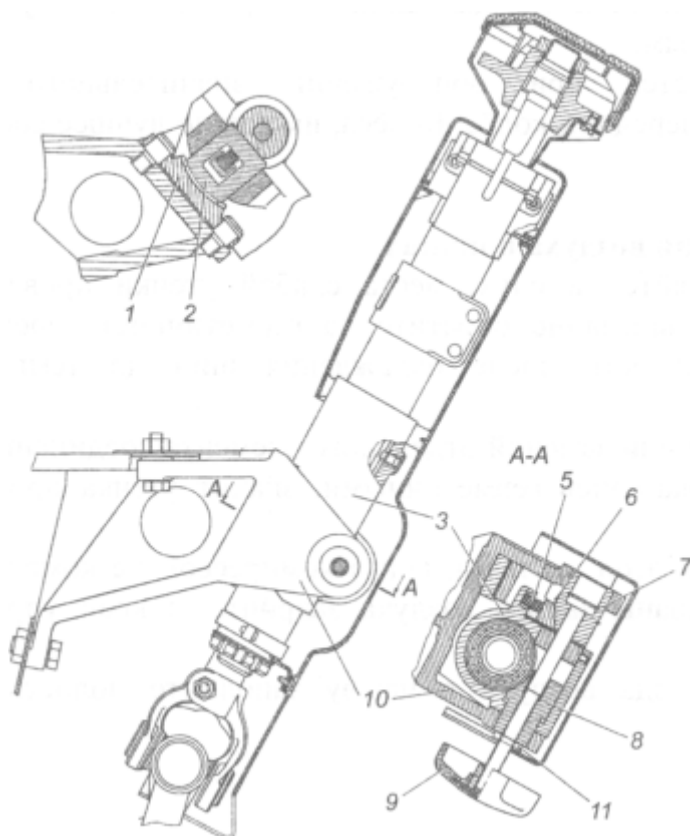


Рис. 9.29. Рулевая колонка с механической регулировкой: 1 - рейка; 2 - сектор; 3 - колонка; 4, 5 - пружины; 6 - стопорное кольцо; 7, 8 - прижимы; 9 - маховичок; 10 - кронштейн; 11 - гайка.

Способ регулирования	Диапазон регулирования по углу наклона	По высоте
Механический - регулирование осуществляется поворотом маховика 9 (см. рис. 7.29), расположенного на рулевой колонке 3, до упора по часовой стрелке. Фиксация рулевой колонки в нужном положении происходит при вращении маховика 9 до упора против часовой стрелки и затяжки гайки 11.	20°	на 60 мм
С помощью пневматического крана - регулирование выполняется при повороте вправо рукоятки переключения пневмокрана, находящейся под панелью приборов. Фиксация рулевой колонки после установки в нужном положении осуществляется при возвращении рукоятки в исходное	13°	на 110 мм

## Регулирование положения управляемых колес первого и второго мостов

При повышенном износе шин и уводе автомобиля проверьте правильность установки колес первого и второго мостов. Для этого:

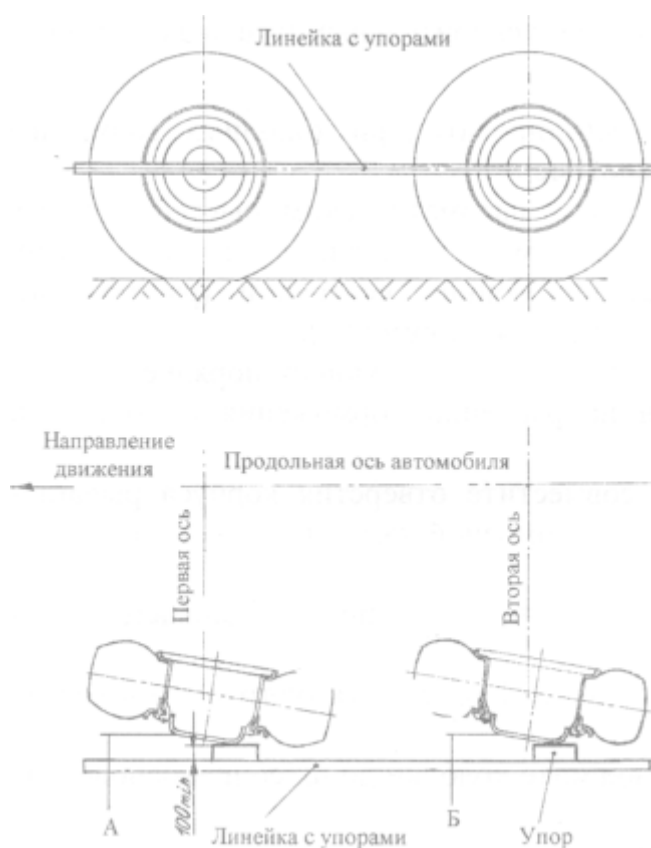
1. Предварительно проверьте сходжение колес передних мостов. При необходимости отрегулируйте.
2. Установите автомобиль Камаз 6560 на твердой и ровной горизонтальной поверхности. На автомобиле снимите с колес первого и второго мостов защитные диски, подложите под колеса первого и второго мостов поворотные круги.
3. Установите колеса первого моста в положение, соответствующее прямолинейному движению автомобиля.
4. Приложите к колесам первого и второго мостов сначала с одной стороны, а затем с другой стороны специальную линейку с двумя упорами по центру ступиц колес и замерьте расстояние А (рис. 9.30). Разность размеров для одного моста слева и справа должна быть не более 2 мм..

Если разность размеров более 2 мм, необходимо, вращая рулевым колесом и повторяя замеры, добиться необходимой разности размеров.

5. Приложите к дискам колес первого и второго мостов сначала с одной стороны, а затем с другой стороны специальную линейку с двумя упорами и замерьте расстояние Б (рис. 9.30). Разность размеров Б для барабанов второго моста с обеих сторон не должна быть более 2 мм.

Если разность размеров более 2 мм, то отрегулируйте установку колес следующим образом (рис. 9.30):





**Рис. 9.30. Схема установки колес.**

- расслабьте крепление наконечников промежуточной тяги 6 (рис. 9.82), отвернув болты и гайки.

- вращением промежуточной тяги регулируйте положение ступиц колес второго мостов на прямолинейность до получения разности размеров Б не более 2 мм, не нарушая при этом положения первого моста.

При необходимости повторите регулировку в несколько приемов.

- после регулировки закрепите наконечники промежуточной тяги, затянув гайку моментом затяжки  $M_{зат.} = 7,8 \dots 10$  кгс м.

6. Вращая рулевое колесо, поверните ступицы колес в каждую сторону (влево и вправо) до упора регулировочного болта колес первого моста. Этот угол для левого колеса первого моста должен быть  $30^\circ \pm 1^\circ$ , и упор в поворотном кулаке на первом мосту должен упираться в бобышку на корпусе моста.

При этом, угол поворота левого колеса второй моста должен составлять  $20 \pm 2.5^\circ$  и упор на цапфах на втором мосту должен упираться в бобышку на корпусе моста.

При необходимости отрегулируйте упоры на кулаках обеих мостов.

7. После выполнения всех работ проверьте крепление и шплинтовку всех соединений рулевого привода.

#### **9.4.9. Тормозная система При ТО-1000:**

Проверить шплинтовку вспомогательного тормоза (цилиндра), герметичность всех контуров пневмосистемы автомобиля Камаз 6560 (на слух).

Закрепить суппорты тормозных механизмов (при разборке узла при необходимости), кронштейны передних тормозных камер (при разборке узла), тормозные камеры.

Смазать втулки валов разжимных кулаков и регулировочные рычаги тормозных механизмов.

#### **При ТО-15000:**

##### **а) проверить:**

- работоспособность пневмопривода манометрами по контрольным выводам;
- проверить шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;
- проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков при снятых ступицах, устранить неисправности;
- проверить действие вспомогательной тормозной системы;
- закрепить кронштейны ресиверов на раме;

##### **б) закрепить:**

- тормозные камеры, кронштейны тормозных камер;
- кронштейны ресиверов к раме;

##### **в) отрегулировать ход штоков тормозных камер (при необходимости);**

**г) промыть** защитные сетки в тормозном кране, ускорительных клапанах и клапане управления тормозами прицепа.

**Ход штоков тормозных камер** следует регулировать при холодных тормозных барабанах и выключенной стояночной тормозной системе.

Регулировку ходов штоков тормозных камер с автоматическим рычагом следует производить при переборке тормозных механизмов (замена колодок и т.д.), когда шток тормозной камеры находится в полностью расторможенном состоянии (растормозите энергоаккумулятор с помощью крана управления стояночным тормозом).

Регулировку осуществляйте согласно схеме (рис. 9.31) в следующем порядке:

- убедитесь, что рычаг перемещается рукой в направлении торможения и полностью возвращается в исходное положение;
- вращением червяка регулировочного рычага совместите отверстия корпуса рычага и вилки штока тормозной камеры. Присоедините шток тормозной камеры с помощью пальца, шайбы и шплинта (рис. 9.31, 1);
- нажмите на управляющий блок регулировочного рычага до упора в направлении его вращения по стрелке на корпусе (рис. 9.31, 2);
- соедините фиксирующий кронштейн и управляющий блок рычага болтом и гайкой, не нарушая положение управляющего блока;
- вращением червяка регулировочного рычага разожмите колодки до их соприкосновения с тормозным барабаном (рис. 9.31, 3);
- поверните червяк в обратную сторону приблизительно на 3/4 оборота (рис. 9.31, 4). При этом должна ощущаться характерная работа зубчатой муфты регулировочного рычага и момент проворота червяка должен быть не менее 42 Н.м;
- убедитесь в работоспособности рычага. Для этого подайте 5 раз сжатый воздух при давлении 0,6...0,7 МПа (6...7 кг/см<sup>2</sup>) в тормозную камеру. При этом червяк рычага должен повернуться по часовой стрелке на некоторый угол (рис. 9.31. 5);
- проверьте, чтобы при подаче и выпуске сжатого воздуха шток тормозной камеры перемещался без заедания. Ход штока камеры должен находиться в пределах 40...45 мм. При большей величине хода отрегулируйте его, вращая червяк;
- убедитесь, что в отторможенном состоянии барабан вращается равномерно и свободно, не касаясь колодок.

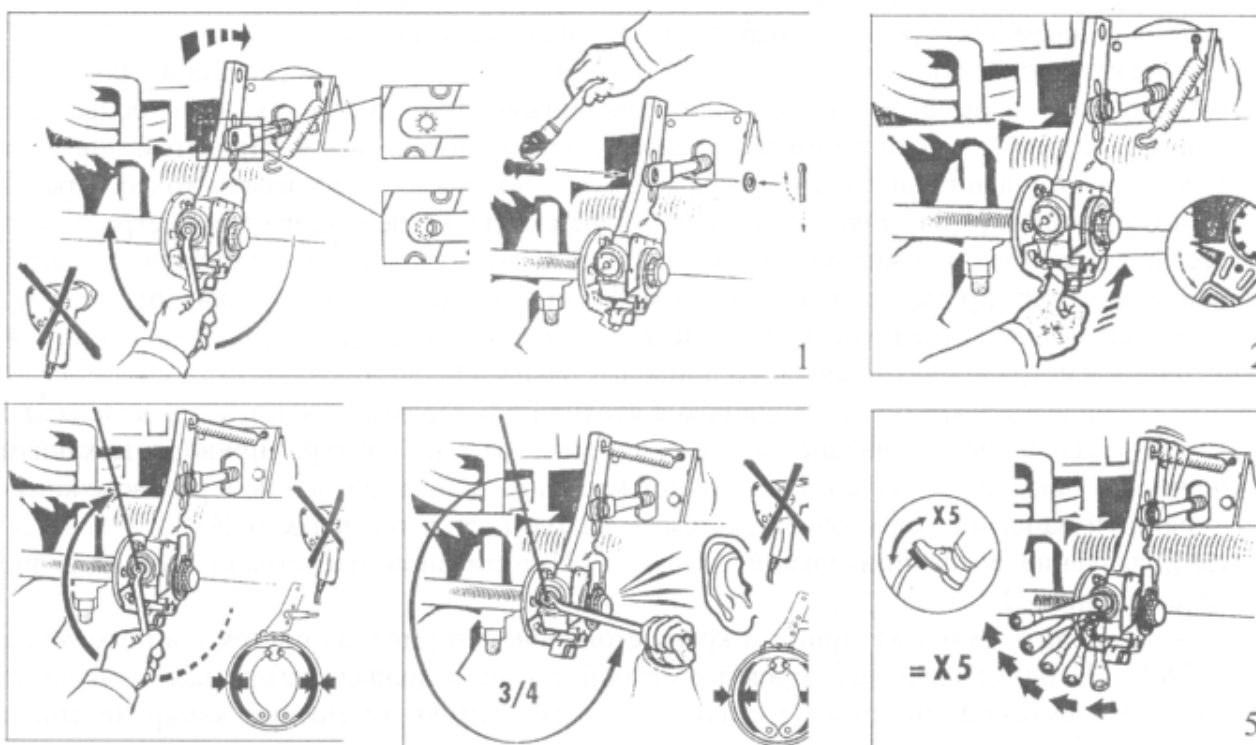


Рис. 9.31. Регулировка тормозов с автоматическими рычагами.

Регулировка положения педали рабочей тормозной системы (рис. 9.32).

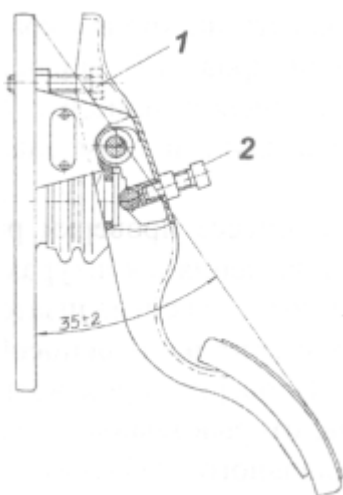


Рис. 9.32. Схема установки педали на тормозной кран: 1 - установочный болт; 2 - регулировочный болт.

Регулировкой установочного и регулировочного болтов необходимо обеспечить положение площадки педали под углом  $35 \pm 2^\circ$  и свободный ход педали 10-15 мм. Установочный болт зафиксировать контргайкой, регулировочный болт перед регулировкой покрыть герметиком УГ7.

Проверка работоспособности пневматического привода тормозной системы.

Проверка заключается в определении выходных параметров давления воздуха по контурам с помощью контрольных манометров и штатных приборов в кабине водителя (двухстрелочный манометр и блок сигнализаторов тормозной системы).

Проверять нужно по клапанам контрольных выводов, установленных во всех контурах пневмопривода, и соединительным головкам.

Перед проверкой необходимо устранить утечки сжатого воздуха из пневмосистемы. В качестве контрольных технологических манометров надо использовать манометры с пределом измерений 0-1000 кПа (0-10 кгс/см<sup>2</sup>) класса точности 1,5. Проверять работоспособность пневматического тормозного привода нужно в следующем порядке:

- заполнить пневмосистему воздухом до срабатывания регулятора давления. При этом давление во всех контурах тормозного привода и соединительной головке 40R питающей магистрали двухпроводного привода тормозных систем прицепа должно находиться в пределах 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см<sup>2</sup>). Сигнализаторы блока сигнализаторов тормозной системы должны погаснуть при достижении давления в контурах 450-550 кПа (4,5-5,5 кгс/см<sup>2</sup>). Одновременно прекратит работу звуковой сигнал (зуммер);

- нажать полностью на педаль управления рабочей тормозной системой. Давление по двухстрелочному манометру в кабине водителя должно резко снизиться, но не более чем на 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>), штоки тормозных камер должны выдвинуться. При этом давление в клапане С контрольного вывода контура привода тормозных механизмов колес переднего моста должно быть равно показанию верхней шкалы двухстрелочного манометра в кабине водителя. Давление в клапане D контрольного вывода контура привода тормозных механизмов колес промежуточного и заднего мостов должно быть равным показанию нижней шкалы двухстрелочного манометра, давление в соединительной головке 40N тормозной магистрали двухпроводного привода - равным 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см<sup>2</sup>);

- установить рукоятку привода крана стояночной тормозной системы в положение А (рис. 7.89). Давление в клапане Д контрольного вывода контура привода механизмов стояночной и запасной тормозных систем должно быть равным давлению в ресивере контура стояночной и запасной тормозных систем и находиться в пределах 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см<sup>2</sup>), давление в соединительной головке 40N тормозной магистрали двухпроводного привода - равным 0;

- установить рукоятку привода крана стояночной тормозной системы в положение Д (рис. 7.89). На блоке сигнализаторов тормозной системы должен загореться сигнализатор стояночной тормозной системы в

мигающем режиме, штоки тормозных камер механизмов промежуточного и заднего мостов должны выдвинуться; давление в клапане Д контрольного вывода должно упасть до 0, а в соединительной головке тормозной магистрали двухпроводного привода 40N должно быть равным 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см<sup>2</sup>);

- нажать на кнопку крана 4 (рис. 7.76) вспомогательной тормозной системы. Штоки пневмоцилиндров 17 управления заслонками механизма вспомогательной тормозной системы и пневмоцилиндра 7 привода рычага останова двигателя должны выдвинуться. Давление воздуха в тормозных камерах прицепа должно быть равным 60-70 кПа (0,6-0,7 кгс/см<sup>2</sup>).

В процессе проверки работоспособности пневматического тормозного привода при снижении давления в контурах до 450-550 кПа (4,5-5,5 кгс/см<sup>2</sup>) должен включаться зуммер и должны загораться сигнализаторы соответствующих контуров на панели приборов в кабине.

### **Проверка работоспособности компрессора.**

1. Проверка производительности компрессора. Полностью выпустить воздух из ресиверов, открыв краны слива конденсата. Пустив двигатель, заполнить систему воздухом до номинального давления. Время заполнения ресиверов при номинальных оборотах двигателя (после выключения сигнализаторов контуров I, II, III, IV пневматического привода) должно составлять 6 мин.

2. Проверка масляного пятна. Проводить в следующей последовательности:

- отсоединить от компрессора трубку отвода сжатого воздуха;
- рупором к нагнетательному отверстию компрессора устанавливается приспособление для определения масляного пятна (см. рис, 9.34);
- запустить двигатель при номинальных оборотах;
- компрессор считается годным, если масляное пятно, снятое в течение (5±0,5) мин на экран из писчей или офсетной бумаги, соответствует эталону масляного пятна согласно рис. 9.33.

Определение интенсивности масляного пятна должно проводиться не позднее чем через 30 сек после снятия его на экран.

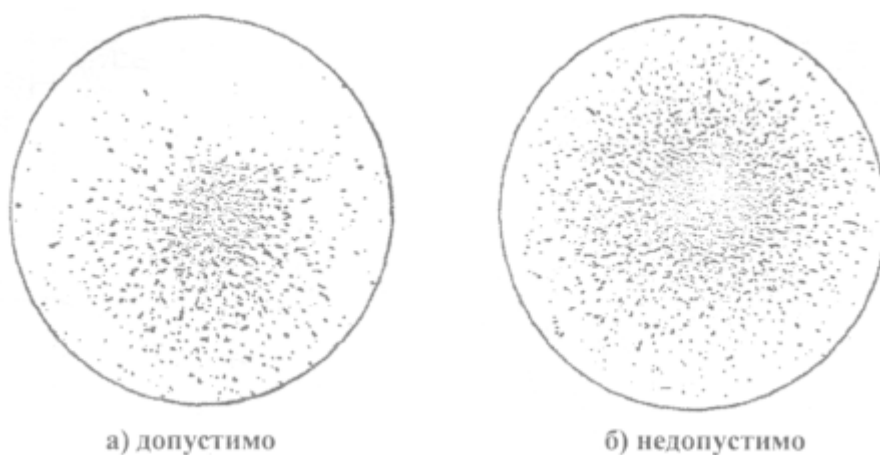


Рис. 9.33. Эталон масляного пятна

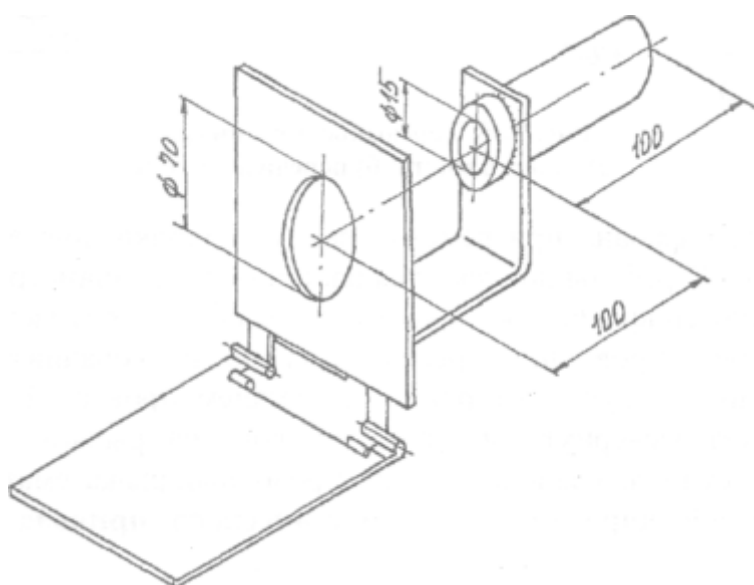


Рис. 9.34. Приспособление для контроля масляного пятна

3) Отсутствие утечки сжатого воздуха, охлаждающей жидкости и масла определяют визуально на работающем компрессоре. Признаком отсутствия утечки сжатого воздуха считается отсутствие пузырьков при нанесении на поверхности деталей и места их соединения мыльной эмульсии.

**Проверка состояния тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков.** При обслуживании тормозного механизма следует обратить внимание на расстояние от поверхности накладок до головок заклепок. Если это расстояние менее 0,5 мм, сменить тормозные накладки. Тормозные колодки разбираются после снятия колеса и тормозного барабана. При снятии пружины тормозных колодок не допускать их повреждения. Надо предохранять накладки от попадания на них масла, так как фрикционные свойства промасленных накладок нельзя полностью восстановить очисткой и промывкой. Если требуется заменить одну из накладок левого или правого тормозных

механизмов, нужно менять все накладки у обоих тормозных механизмов (левого и правого колес). Снять тормозные колодки и наклепать новые накладки с помощью приспособления для заклепки на прессе. При сборке не допускать замены мест верхней и нижней тормозной колодки.

После установки новых фрикционных накладок колодки необходимо обработать по размерам, указанным на рис. 9.35.

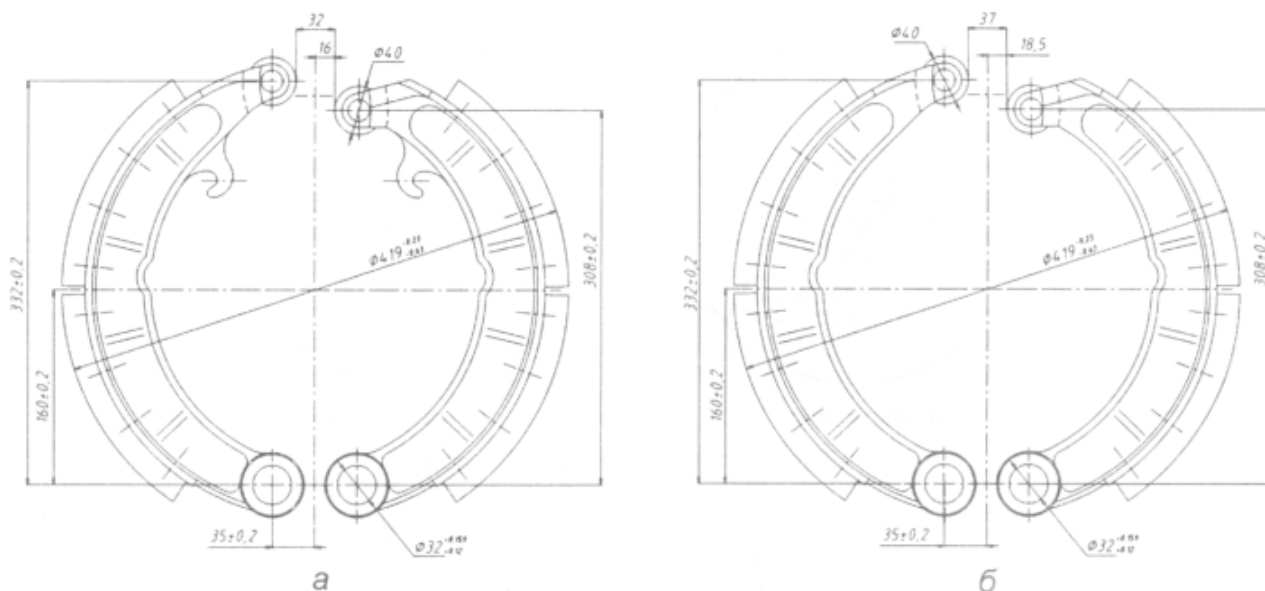


Рис. 9.35. Тормозные механизмы: а) заднего моста; б) переднего моста.

После расточки барабана при ремонте радиус колодки должен быть равен радиусу расточенного барабана. Барабаны допускается растачивать до диаметра не более 422 мм. Вал разжимного кулака должен вращаться в кронштейне свободно, без заеданий.

Ось червяка регулировочного рычага должна проворачиваться в одну сторону свободно, без заеданий, в другую сторону - с усилием проворота не менее 42 Нм. При необходимости следует вывернуть масленку из корпуса рычага, промыть внутреннюю полость бензином, просушить и заполнить регулировочный рычаг смазкой Литол-24.

**Перед проверкой параметров пневматического привода тормозной системы нужно:**

- затянуть болты крепления компрессора и гайки крепления головки цилиндра компрессора;
- слить конденсат из ресиверов;
- снять фильтр регулятора давления, промыть его керосином, высушить, продуть сжатым воздухом и установить на место;

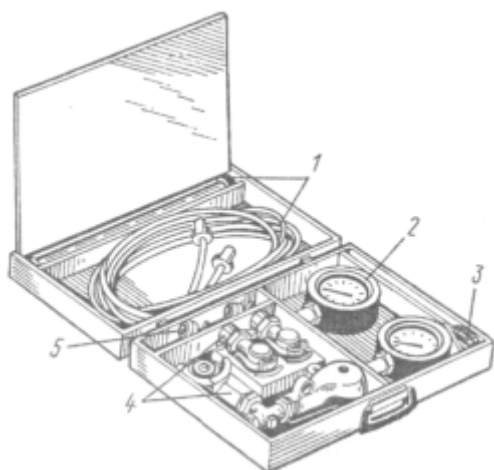


- снять механизмы вспомогательной тормозной системы, очистить их внутренние поверхности от нагара, промыть в керосине, продуть сжатым воздухом и установить на место;
- осмотреть трубопроводы, шланги, чехлы тормозных камер и тормозного крана, привод тормозного крана; устранить неисправности.

Проверку надо проводить в соответствии с перечнем контролируемых параметров, приведенных в протоколе проверки параметров пневматического привода (табл. 9.2). Проверку проводить с помощью комплекта (рис. 9.36), включающего в себя: контрольные манометры 2 класса 1,5, соединительные шланги 1, соединительные головки 4, клапаны 5 контрольного вывода, набор 3 наиболее часто применяемых ключей ( $S=19 \times 22$  мм;  $S=24 \times 27$  мм).

В заключение необходимо проверить тормозные свойства автомобиля на тормозном стенде типа СТП-3.

*Примечание: При отсутствии стенда эффективность тормозных систем автомобиля Камаз 6560 можно оценить дорожными испытаниями по специальной методике. В этом случае критерием эффективности является тормозной путь и поведение автомобиля на дороге.*



**Рис. 9.36.** Комплект для проверки параметров пневматического привода: 1 - шланги соединительные; 2 - манометр контрольный; 3 - ключи; 4 - головки соединительные; 5 - клапаны контрольного вывода.

Критерием оценки эффективности тормозной системы является удельная тормозная сила  $Q$ , представляющая собой отношение суммарной тормозной силы всех колес к весу автомобиля;

$$Q = \square T/P,$$

где:  $\square T$  - суммарная тормозная сила всех колес автомобиля;  
 $P$  - вес автомобиля.

Удельная тормозная сила должна быть не менее 5,49 (0,56) - при проверке рабочих тормозных механизмов; 2,75 (0,28) - при проверке запасной тормозной системы.

Кроме того, следует определить на стенде разность тормозных сил правого и левого колес одного моста. Разность не должна превышать 15%, (для приработанных тормозных накладок).

### **Протокол проверки параметров пневматического привода тормозной системы**

Таблица 9.2.

Контролируемый параметр	Место подключения контрольных манометров, (см. поз. на рис. 7.76)	Величина	
		контрольная	фактическая
Погрешность показаний штатного манометра, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ) (%)	18, 19	24,5 (0,25) (5)	
Время наполнения привода воздухом (до погасания сигнализаторов) от компрессора при работающем прогревом двигателе с частотой вращения коленчатого вала 2000 мин <sup>-1</sup> , мин	—	6	
Давление выключения (включения) сигнализаторов, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	9 (20)	441,3 - 539,4 (4,5 - 5,5)	
Давление выключения регулятора давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	9 (20)	686,5 - 735,5 (7,0 - 7,5)	
Давление включения регулятора давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	9 (20), 18, 19	608,0 - 637,5 (6,2 - 6,5)	
Падение давления в приводе за 15 мин от номинального, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ):	- при выключенных органах управления	18, 19, 21 18, 19, 21	49,0 (0,5) 49,0 (0,5)
	- при включенном органе управления		

Продолжение таблицы 9.2

Падение давления в ресиверах при одном торможении, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	С	49,0 (0,5)	
Давление в соединительных головках, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ) - автомобиль расторможен: - питающей магистрали - управляющей магистрали - при торможении рабочей тормозной системой: - питающей магистрали - управляющей магистрали - при торможении стояночной тормозной системой: - питающей магистрали - управляющей магистрали	40R 40N  40R 40N  40R 40N	637,5 - 735,5(6,5 – 8,0) 0  637,5 - 735,5(6,5 – 8,0) 637,5 - 735,5(6,5 – 8,0)  637,5 - 735,5(6,5 – 8,0) 637,5 - 735,5(6,5 – 8,0)	
Опережение давления в управляющей магистрали по отношению к давлению на выходе тормозного крана, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	40N, Д	58,8 (0,6)	

Погрешность показаний штатного двухстрелочного манометра определяется сравнением с показаниями контрольных манометров. Контрольные манометры надо подсоединить вместо резьбовых пробок к ресиверу контура I и к ресиверу контура II. Постепенно повышая, а затем, понижая давление в системе, сверить показания штатного и контрольных манометров.

Давление включения сигнализатора торможения нужно определить при номинальном давлении в системе контрольным манометром, который следует подсоединить к контрольному выводу N. Плавно нажимая на педаль рабочей тормозной системы, зафиксировать давление включения и выключения сигнализатора торможения по загоранию фонарей. Также определить давление включения и выключения сигнализатора торможения, плавно приводя в действие кран стояночной тормозной системы. Давление выключения (включения) сигнализаторов необходимо определить для всех контуров пневматического привода. Для этого подсоединить контрольные манометры к ресиверам всех контуров, пустить двигатель и довести давление воздуха в системе до номинального значения.

Медленно выпуская воздух (например, открыв кран слива конденсата) из ресивера контура I, зафиксировать на контрольном манометре давление загорания сигнализатора контура I. Так же определить давление выключения (включения) сигнализаторов контуров II, III, IV пневматического привода.

**Давление выключения и давление включения регулятора давления** следует определить по штатному двухстрелочному манометру, погрешность показания которого предварительно проверена. Автомобиль Камаз 6560 должен быть расторможен, т. е. положение педали рабочей тормозной системы и ручного тормозного крана должно обеспечивать движение автомобиля, потребители сжатого воздуха должны быть выключены.

Пустить двигатель и, повышая давление воздуха в системе, зафиксировать на манометре момент начала выхода воздуха из вывода регулятора давления в окружающую среду (давление включения).

Нажать несколько раз на педаль рабочей тормозной системы, при этом следить по манометру за снижением давления в системе и зафиксировать момент прекращения выхода воздуха из вывода регулятора давления в окружающую среду (давление выключения).  
Примечание: *Перед определением давления выключения регулятора надо убедиться в исправности сигнализаторов, нажав кнопку контроля.*

**Падение давления в приводе** следует определить по контрольным манометрам, подключенным ко всем ресиверам привода.

Пустив двигатель, заполнить систему воздухом до номинального давления. Остановить двигатель и через 15 мин зафиксировать падение давления по манометрам, положение педали рабочей тормозной системы и ручного тормозного крана при этом должно обеспечивать движение автомобиля.

Определить поочередно падение давления в ресиверах от номинального значения за 15 мин при нажатой педали рабочей тормозной системы или включенном ручном тормозном кране.

**Падение давления в ресиверах** за одно торможение определить по контрольным манометрам, подсоединенным вместо резьбовых пробок к ресиверам I и II контуров или по проверенному штатному манометру.

Заполнить систему воздухом, пустив двигатель, до номинального давления.

Остановить двигатель, полностью нажать на педаль рабочей тормозной системы (потребители сжатого воздуха должны быть включены) и зафиксировать по манометрам падение давления в ресиверах.

Опережение давления в управляющей магистрали по отношению к давлению на выходе тормозного крана надо определить по контрольным манометрам, подсоединив их к клапанам контрольных выводов 40N и Д.

Заполнить систему воздухом, пустив двигатель, до номинального давления.

Остановить двигатель и, плавно нажимая на педаль рабочей тормозной системы, зафиксировать давление на манометре, подсоединенном к клапану вывода 40N, при давлениях на манометре, подключенному к выводу Д, равных 588, 490, 392, 294, 196, 98 кПа (6, 5, 4, 3, 2, 1 кгс/см<sup>2</sup>).

Разность давлений в выводах 40N и Д даст величину опережения давления в управляющей магистрали.

### 9.6.10. Электрооборудование

#### *Техническое обслуживание аккумуляторных батарей*

Для проверки технического состояния аккумуляторных батарей применяют ареометр и пробник аккумуляторный.

Ареометр служит для измерения плотности электролита. За расчетную принимают плотность электролита при температуре 25 °С. При отклонении температуры от указанной необходимо к показаниям ареометра прибавлять 0,01 на каждые 15 °С при температуре выше 25 °С или вычитать 0,01 на каждые 15 °С при температуре ниже 25 °С.

Аккумуляторные пробники служат для измерения ЭДС и напряжения аккумуляторов и батарей.

Не реже 1 раза в 2 недели, очищают поверхность батареи, проверяют ее крепление, состояние, чистоту вентиляционных отверстий и выводов, измеряют уровень электролита в каждом аккумуляторе, нейтрализуют поверхность батареи 10 %-ным раствором кальцинированной соды или нашатырного спирта. Поскольку при эксплуатации испаряется в основном вода, для доведения уровня электролита до нормы необходимо доливать дистиллированную воду. Отсутствие электролита дает основание предполагать наличие трещин в баке.

Не реже 1 раза в месяц зимой и 1 раза в 3 месяца летом, кроме указанных работ, проверяют плотность электролита (ареометром), приведенную к 25 °С, и определяют степень разряженности батареи (уменьшение плотности электролита от требуемой (см. табл.) на 0,01 соответствует 6 % разряда батареи). Батарея считается пригодной к эксплуатации, если разряженность ее составляет не более 50 % летом и 25 % зимой. При достижении критических значений разряженности производят полный заряд батареи на зарядной станции.

С той же периодичностью необходимо проводить контроль зарядного режима на автомобиле Камаз 6560, т. е. напряжение в бортовой сети автомобиля.

Один раз в год необходимо проводить контрольно-тренировочный цикл с целью определения емкости батареи, исправления отстающих аккумуляторов и устранения частичной сульфатации электродов.

Контрольно-тренировочный цикл включает в себя:

- предварительный полный заряд;
- контрольный разряд;
- окончательный полный заряд.

Предварительный полный заряд проводится зарядным током 19 А, с соблюдением всех правил заряда.

Перед началом контрольного разряда температура электролита должна быть 20-30 °С. Для разряда батарею включить на нагрузку и установить ток силой 17 А. Постоянство разрядного тока должно соблюдаться в течение всего разряда, который должен заканчиваться в момент снижения напряжения до 10,2 В на полюсных выводах батареи.

Замер напряжения на аккумуляторах и температуры в среднем аккумуляторе батареи производится при включении на разряд, затем через каждые 2 ч. При снижении напряжения до 11,1 В замеры напряжения надо проводить через каждые 15 мин, а при снижении напряжения до 10,5 В батарея контролируется непрерывно, чтобы уловить конец разряда.

При контрольном разряде необходимо записать время включения батареи на разряд и начальную температуру электролита, а также время окончания разряда и конечную температуру электролита.

Подсчет емкости, отдаваемой аккумуляторной батареей, в ампер-часах, производится по формуле

$$C_p = I_p \cdot t_p,$$

где  $C_p$  – емкость аккумуляторной батареи, полученная при разряде, А·ч;

$I_p$  – величина разрядного тока, А;

$t_p$  – время разряда, ч.

Полученную при разряде емкость необходимо привести к температуре 30 °С по формуле:

$$C_{30} = \frac{C_p}{1 + 0,01(t' - 30)},$$

где  $C_{30}$  – емкость батареи, приведенная к 30 °С, А·ч;

$t'$  – средняя температура электролита батареи во время разряда, °С;

0,01 – температурный коэффициент емкости.

Фактическая емкость, отдаваемая при контрольном разряде, может быть как меньше, так и больше номинальной. Если при контрольном разряде батарея отдала меньше 75 % номинальной емкости, то ставить ее на длительное хранение не рекомендуется, она должна быть сдана в эксплуатацию.

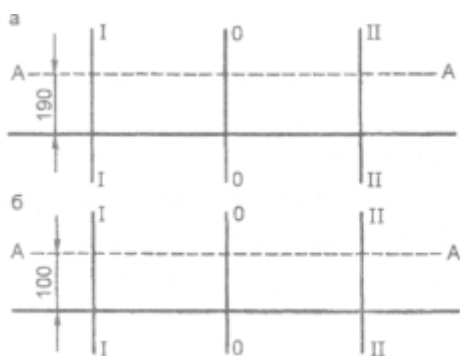
Между окончанием контрольного разряда и началом последующего заряда допускается разрыв по времени не более 12 ч.

Окончательный полный заряд батареи производится зарядным током 19 А, с соблюдением всех правил и с доводкой плотности электролита в конце заряда.

### ***Проверка и регулировка фар головного света автомобиля***

Операция выполняется с помощью экрана. Для этого необходимо иметь ровную горизонтальную площадку для установки автомобиля Камаз 6560 и специальный экран (рис. 9.37,а). Линию А-А наносят на высоте центров оптических элементов фар. Ориентиры можно начертить на стене помещения. Средняя линия 0-0 экрана должна совпадать с осевой линией автомобиля. Последнюю наносят на полу краской или размечают рейкой перпендикулярно экрану.

Для регулировки фар следует: автомобиль Камаз 6560 в снаряженном состоянии, с нормальным давлением воздуха в шинах, установить на площадке перед экраном на расстоянии 7,5 м; включить ближний свет фар; закрыть одну из фар; установить фару регулировочными винтами так, чтобы верхняя граница светового пятна находилась на пересечении линий А-А и I-I; отрегулировать аналогично вторую фару. Проверка светораспределения дальнего света не требуется.



**Рис. 9.37. Экран для регулировки фар:** а - головных; б - противотуманных; А-А - горизонтальная линия центров фар; 0-0 - средняя линия экрана; I-I - вертикальная линия центра левой фары; II-II - вертикальная линия центра правой фары

### ***Регулировка противотуманных фар***

Экран (см. рис. 9.37,б) устанавливают на расстоянии 5 м от автомобиля Камаз 6560. На экране проводят горизонтальную линию, которая ниже линии высоты центров фар на 100 мм. При регулировке противотуманных фар верхние границы световых пятен должны находиться на этой горизонтальной линии. Регулировочную гайку 2 (см. рис. 7.123) ослабляют и, поворачивая фару, устанавливают правильное положение светового пятна. После затяжки гайки 2 проверяют правильность регулировки.

### **Техническое обслуживание в начальный период эксплуатации**

#### ***Ежедневное обслуживание (ЕО)***

*Проверить:*

- состояние ремня привода генератора;
- действие приборов освещения и световой сигнализации;
- работу стеклоочистителей и омывателя.

Устранить неисправности.

#### ***Обслуживание после обкатки (ТО-1000)***

*Проверить:*

- состояние и герметичность приборов и трубопроводов подогревателя ПЖД-30;
- трассу пролегания и надежность закрепления электропроводки;
- правильность установки резиновых чехлов на соединительных колодках задних фонарей, датчика спидометра;
- плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях;
- исправность сигнализации включения КОМ;
- дренажные отверстия в пробках аккумуляторных батарей.



Устранить неисправности.

*Закрепить:*

- гнездо аккумуляторных батарей;
- клеммы проводов к выводам аккумуляторных батарей;
- генератор.стартер.

*Отрегулировать:*

- натяжение ремня привода генератора;
- направление светового потока фар.

*Смазать* подшипник натяжного ролика ремня привода генератора (при наличии масленки).

**Техническое обслуживание в основной период эксплуатации**

***Ежедневное обслуживание (ЕО)***

Аналогично ежедневному обслуживанию в начальный период эксплуатации.

***Периодическое техническое обслуживание (ТО-15000)***

*Проверить:*

- состояние плавких предохранителей;
- состояние электропроводки (надежность закрепления проводов, отсутствие провисания, потерь, налипания комьев грязи или льда);
- напряжение в цепи электропитания при средних оборотах двигателя;
- состояние и надежность крепления соединительных колодок выключателя аккумуляторных батарей, привода спидометра, передних и задних фонарей, пучков проводов передних и задних фонарей, выключателей сигнализаторов блокировки межосевого и межколесного дифференциалов.

Устранить неисправности.

*Закрепить* электропровода к выводам стартера.

*Отрегулировать:*

- натяжение ремня привода генератора;
- направление светового потока фар.

*Довести до нормы уровень электролита в аккумуляторных батареях.*

*Смазать:*

- подшипник натяжного ролика ремня привода генератора (при наличии масленки);
- штекерные соединения, находящиеся на раме, выводы аккумуляторных батарей.

*При втором ТО-15000 на стенде провести техническое обслуживание и устранить неисправности стартера и генератора.*

### **Дополнительно осенью**

Проверить действие системы отопления и обдува ветровых стекол.

Промыть каналы и фильтры электромагнитного клапана, крана топливного бака подогревателя, форсунку пускового подогревателя.

Закрепить насосный агрегат, теплообменник, патрубки, выпускную трубу предпускового подогревателя.

Очистить электроды свечи предпускового подогревателя, камеру сгорания и газоход теплообменника, электроды свечей ЭФУ.

Слить летнее топливо из топливопроводов ЭФУ.

Проверить действие предпускового подогревателя, устранить неисправности.

### **9.6.11. Кабина**

**При ТО-100 (после обкатки)** смажьте оси передних опор кабины через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки. При отсутствии пресс-масленки допускается смазывать оси опор кабины по необходимости в следующем порядке:

- опрокиньте кабину во второе положение (61°);
- выверните стяжные болты и снимите рычаги торсионов;
- подвесьте кабину на кран-балке так, чтобы разгрузить оси передних опор;

- поочередно расшплинтуйте, выньте и смажьте оси.

**При ТО-15000 проверьте:**

- состояние и действие запорного устройства и ограничителя механизма подъема и опускания кабины;
- состояние и действие стеклоподъемников дверей кабины;
- состояние и действие замков дверей;
- состояние сидений.
- работоспособность гидроподъемника кабины.

Устраните неисправности.

**Закрепите:**

- рессоры задних опор кабины;
- оси опор рычагов торсионов.

При необходимости отрегулируйте механизм опрокидывания кабины.

### **Регулировка торсионов**

Для регулирования надо увеличить или уменьшить угол закручивания торсиона перестановкой рычагов 5 (рис. 7.139) торсионов на шлицевых концах торсионов 15.

Перестановка рычага на один зуб изменяет угол закручивания торсиона на  $7^{\circ} 30'$ . Кроме того, регулирование угла закручивания торсиона дополнительно можно проводить перестановкой оси с втулкой 2 опоры 3 рычага торсиона. Опора рычага торсиона имеет два отверстия, и при перестановке втулки 2 в другое отверстие меняется угол закручивания торсиона на  $3^{\circ} 45'$ .

Для удобства регулирования торсионов на шлицевых торцах торсионов и на рычагах кернением нанесены метки. При установке новых торсионов на трехместную кабину метки на торцах торсионов и рычагах, как правило, должны совпадать, а втулки в опорах рычагов торсионов быть в нижнем положении. При установке новых торсионов на кабину со спальным местом рычаги торсионов должны быть смещены на один шлиц в сторону закручивания относительно меток на торцах торсионов.

Для регулирования угла закручивания торсионов опрокиньте кабину на  $61^{\circ}$  (см. ниже), освободив торсионы от нагрузки. При регулировании

угла перестановкой втулок 2 опор торсионов с целью увеличения угла переставьте втулки опор рычагов торсионов из верхних отверстий в нижние, а для уменьшения угла сделайте наоборот.

В случае регулирования угла закручивания перестановкой рычагов торсионов предварительно ослабьте гайки стяжных болтов и переставьте рычаги на требуемое количество шлицев (для увеличения угла закручивания - вперед, в сторону опрокинутой кабины). После перестановки рычагов затяните гайки стяжных болтов.

Следите, чтобы оба рычага были смещены на одинаковое число шлицев относительно меток, а оси опор рычагов находились в одном положении, иначе это приведет к преждевременному износу торсионов.

**Опрокидывание кабины на 61°** необходимо для обеспечения большего доступа к силовому агрегату, в частности, для снятия двигателя.

Перед тем как опрокинуть кабину на 61°, снимите панель фар и фары и поднимите облицовочную панель кабины. Затем освободите удлинитель ограничителя подъема кабины, вынув палец из скобы 13 (рис. 7.139), опрокиньте кабину на длину удлиненного ограничителя.

**При техническом обслуживании стеклоочистителей** проверьте исправность стеклоочистителей. Обратите внимание на равномерность работы стеклоочистителей, укладку щеток в исходное положение, равномерность прижатия щетки и очистки стекла.

Не поворачивайте рычаги щеток рукой, так как при этом вы можете их сместить и при работе щетки будут упираться в уплотнитель ветрового стекла. Не поднимайте рычаг на максимально допустимый угол во избежание растяжения пружины рычага.

При хранении автомобилей Камаз 6560 на открытых площадках в зимнее время снимите щетки стеклоочистителя, так как они могут примерзнуть к стеклу и резина их быстро разрушается. Перед пуском стеклоочистителя в зимнее время удалите со стекол иней или лед, включив отопитель кабины.

При длительной стоянке автомобиля на открытой площадке в жаркую погоду щетки также необходимо снимать во избежание растрескивания резины. При этом на концы рычагов наденьте кусочки резиновой трубки для предотвращения царапин на стекле. При эксплуатации стеклоочистителей периодически промывайте щетки и ветровые стекла обезжиривающим раствором.

Не допускайте работу стеклоочистителя при наличии на стеклах сухой пыли и грязи.

**Проверьте работу оmyвателн стекла;** при необходимости прочистите жиклеры. Для чистки жиклера выверните зажимной винт и снимите кольцо жиклера.

Бачок заполняйте смесью воды со специальной жидкостью НИИСС-4, фильтруя жидкость при заливке. Направление струи жидкости регулируйте поворотом зажимного кольца сбоку головки жиклера. Для этого отпустите винт, поверните зажимное кольцо прорезью так, чтобы струя жидкости попадала на стекло в верхнюю часть сектора, описываемого щеткой стеклоочистителя. В этом положении кольцо затяните винтом.

**При техническом обслуживании отопителя перед зимней эксплуатацией** проверьте состояние радиатора, трубопроводов, шлангов, усилие поворачивания пробки крана 10 (рис. 7.151) отопителя. Если пробка крана поворачивается с большим усилием [более 14,7 Н (1,5 кгс) на рычаг крана], кран разберите, для этого выверните и извлеките тросик управления краном, отверните гайку, крепящую рычаг крана, и снимите рычаг, выверните крышку-штуцер крана и выньте пробку крана. После этого удалите накипь из проходных отверстий, с пробки, проверьте уплотнитель, промойте кран. Перед сборкой поверхность пробки смажьте смазкой МЗ-10. Соберите кран в обратной последовательности. При закреплении троса рычажок управления краном должен быть в крайнем правом положении («открыто»), а рычажок крана 10 - также в положении «ОТКРЫТО», то есть максимально повернут по часовой стрелке.

При использовании в качестве охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя воды, по окончании работы слейте воду из системы охлаждения двигателя и из отопителя кабины. Для слива воды откройте сливной кран 15 на подводящих трубопроводах отопителя. При этом кабина должна быть в опущенном, транспортном положении, иначе часть жидкости останется в провисающей части подводящего шланга 17.

Следите, чтобы при опущенной кабине подводящий шланг 17 не провисал. Для устранения провисания подводящего шланга ослабьте хомут крепления шланга на трубе 16 около сливного крана и насадите шланг глубже на трубу, затем затяните стяжной хомут.

При засорении или тугом поворачивании сливного крана разберите кран, вынув замочное кольцо из корпуса под ручкой, и выньте пробку крана. Детали крана промойте, очистите от накипи, смажьте смазкой ЦИАТИМ-201.

**Дополнительно проверьте:**

- состояние лакокрасочных покрытий, при необходимости подкрасьте;

- состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков;
- работу механизма подрессоривания сиденья водителя, механизмов перемещения сидений и регулирования угла наклона спинки;
- действие системы отопления и обдува ветровых стекол.

Устраните неисправности.

Замените разрушенный участок уплотнителя двери.

### **Техническое обслуживание бронированной кабины**

Виды и периодичность технического обслуживания кабины соответствуют регламенту базового автомобиля Камаз 6560 и заключаются в периодической проверке надежности крепления кабины к раме, состояния петель и замков дверей, состояния элементов задней опоры кабины, состояния механизма гидроподъема кабины.

## 10. РЕМОНТ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЯ

### 10.1. ДВИГАТЕЛЬ

Причины возможных неисправностей двигателя и способы их устранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1.

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Двигатель не пускается</b>	
Отсутствие топлива в топливном баке	Заполните топливный бак и прокачайте систему питания топливом
Наличие воздуха в системе питания топливом	Устраните негерметичность и прокачайте систему питания топливом
Нарушение регулировки угла опережения впрыскивания топлива	Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива
Замерзание воды, попавшей в топливные трубки или на сетку заборника топливного бака	Осторожно прогрейте топливные фильтры, трубки и бак ветошью, смоченной горячей водой, или паром. Нельзя пользоваться открытым пламенем для подогрева
Нет питания на электронном блоке управления (ЭБУ), неисправен жгут проводов	Устраните неисправность или замените жгут проводов
Неисправен ЭБУ, срабатывает «защита» ЭБУ	Обратитесь в сервисный центр
Неисправен датчик частоты вращения коленчатого вала или датчик положения рейки ТНВД	Замените неисправный датчик и перенастройте систему
Засорение воздухоочистителя или колпака воздухозаборника	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя или очистите сетку колпака воздухозаборника
Недостаточная подача топлива	Замените элементы фильтров тонкой и грубой очистки топлива, подтяните соединения в топливных трубках
Нарушение регулировки угла опережения впрыскивания топлива	Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива
Неисправен датчик частоты вращения коленчатого вала или датчик положения рейки ТНВД	Замените неисправный датчик и перенастройте систему
Засорение форсунки (закоксовка отверстий распылителя, зависание иглы) или нарушение ее регулировки	Промойте детали форсунки. В случае необходимости, замените распылитель. Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте давление начала впрыскивания топлива
<b>Двигатель не развивает необходимой мощности, работает неустойчиво, дым при его работе</b>	

Повышенная температура охлаждающей жидкости	Сработала функция ЭСУД по защите двигателя (см. раздел «Повышенная температура жидкости в системе охлаждения»)
Поломка деталей привода ТНВД	Проверьте состояние деталей привода ТНВД. В случае необходимости негодные детали замените. Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива
Попадание грязи между седлом и клапаном топливоподкачивающего насоса или поломка пружины клапана	Промойте клапан или замените пружину клапана, проверьте работу топливоподкачивающего насоса на стенде
Нарушение герметичности нагнетательных клапанов ТНВД или поломка пружины	Устраните негерметичность нагнетательных клапанов в мастерской или замените пружины
-	клапанов
Заклинивание плунжера секции ТНВД	Замените плунжерную пару и отрегулируйте ТНВД
Нарушение регулировки тепловых зазоров в механизме газораспределения:  - неправильная регулировка тепловых зазоров;  - износы деталей газораспределительного механизма;  - поломка деталей газораспределительного механизма, выкрашивание тарелок толкателей, деформация штанг толкателей, сколы кулачков распределительного вала	Отрегулируйте зазоры в механизме газораспределения.  Проверьте состояние деталей газораспределительного механизма и, в случае достижения предельных износов тарелок толкателей -0,05 мм, кулачков распределительного вала -0,05 мм, а также поломок, сколов, деформации, негодные детали замените
Ослабление крепления или поломка трубки высокого давления	Подтяните гайку крепления или замените трубку высокого давления
Плохая компрессия из-за неисправностей поршневой группы или неплотного прилегания клапанов газораспределения к седлам	Проверьте и, в случае достижения предельных износов: гильз цилиндров - 0,10 мм, юбок поршней - 0,05 мм, канавок поршней (по роликам) - 0,50 мм, радиальной толщины поршневых колец - 0,10 мм, негодные детали замените. Притрите клапаны газораспределения к седлам
Загустевание топлива (в холодный период времени), выпадение парафина	Замените элементы фильтра тонкой очистки топлива, замените топливо на соответствующее сезону и указанное в разделе «Эксплуатационные материалы» настоящего руководства, прокачайте систему питания топливом
Низкое давление нагнетаемого воздуха:  - нарушение герметичности трактов	Проверьте рукава, фланцевые соединения, прокладки, ОНВ. Подтяните болты, гайки, хомуты. Замените дефектные детали и узлы. Подтяните соединения и, при необходимости,



наддувочного воздуха и системы ОН В;  - прорыв газов в соединениях выпускного коллектора и корпуса турбины турбокомпрессора;  - загрязнение впускного и выпускного трактов, проточных частей компрессора и турбины турбокомпрессора	замените прокладки.  Очистите трубопроводы, снимите турбокомпрессор и удалите отложения с проточных частей
Неисправность электронной педали подачи топлива	Проверьте подключение педали подачи топлива или обратитесь в сервисный центр
<b>Двигатель остановился из-за превышения максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала</b>	
Неправильное управление изделием (например, из-за не правильного переключения передач с высшей на низшую)	Проверьте двигатель. Если двигатель исправен, можете завести двигатель и продолжить движение
Двигатель самопроизвольно начал увеличивать частоту вращения коленчатого вала	Не заводите двигатель. Обратитесь в сервисный центр
<b>Течи масла и охлаждающей жидкости</b>	
Ослабление затяжки крепежных деталей двигателя	Подтяните крепежные детали на двигателе и системах
Затвердение, растрескивание, разбухание уплотнительных прокладок, колец и манжет	Замените негодные уплотнительные прокладки, кольца и манжеты
Образование усталостных трещин на корпусных деталях двигателя (блок цилиндров, картер маховика, передняя крышка блока)	Отремонтируйте двигатель заварив трещины или замените негодные корпусные детали
<b>Посторонний шум в турбокомпрессоре</b>	
Задевание ротора о корпусные детали турбокомпрессора	Подтяните болты крепления корпусов турбины и компрессора. Проверьте отсутствие задеваний ротора при его крайних положениях. При задеваниях ротора замените турбокомпрессор. Если задеваний ротора нет и шум не исчез, турбокомпрессор снимите для технического обслуживания
<b>Высокочастотный шум (свист)</b>	
Нарушена герметичность впускного и выпускного трактов двигателя	Подтяните болты и гайки крепления деталей системы и, при необходимости, замените прокладки
<b>Повышенный расход масла</b>	
Длительная работа двигателя на оборотах холостого хода	Без необходимости не работайте на оборотах холостого хода двигателя

Утечка масла через соединения в смазочной системе турбокомпрессора	Подтяните соединения и, при необходимости, замените прокладки и уплотнительные кольца турбокомпрессора
Износ сопряжения клапан - втулка в головке цилиндров, старение резиновой манжеты клапана	Проверьте и, в случае достижения предельных износов диаметра стержня клапана - 0,05 мм и втулки - 0,2 мм, замените изношенные детали
Засорение воздухоочистителя или колпака воздухозаборника	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя или очистите сетку колпака воздухозаборника
<b>Понижение давления масла в смазочной системе</b>	
Низкий уровень масла в масляном картере	Проверьте и, при необходимости, долейте масло в картер до отметки "В" на указателе уровня масла
Неисправность приборов контроля давления	Убедитесь в исправности приборов контроля давления
Применение масла не соответствующей вязкости	Замените масло на соответствующее сезону, указанное в разделе «Эксплуатационные материалы» настоящего руководства
Загрязнение фильтрующих элементов масляного фильтра	Замените фильтрующие элементы масляного фильтра
Нарушение регулировки или заедание предохранительного клапана или клапана смазочной системы	Проверьте клапаны и устраните заедание. При необходимости, отрегулируйте или замените неисправные клапаны
Засорение сетки маслозаборника	Промойте сетку маслозаборника
Попадание охлаждающей жидкости в масло	Проверьте герметичность водяной полости, уплотнение гильз цилиндров, герметичность водомасляного теплообменника, неисправные детали замените
Высокая температура масла (более 125 °С)	Проверьте состояние теплообменника. При необходимости, промойте внутренние полости дизельным топливом
Нарушение работоспособности масляного насоса	Снимите масляный насос и на специальном стенде проверьте его работоспособность
Утечки масла в местах соединений и масляных магистралях смазочной системы	Проверьте состояние технологических заглушек и пробок, затяжку крепежных деталей в местах соединений, состояние уплотнительных колец и прокладок
Недопустимое возрастание зазора в подшипниках коленчатого и распределительного валов	Проверьте состояние деталей кривошипношатунного механизма и опорных втулок распределительного вала. В случае предельных износов коренных вкладышей - 0,035 мм, диаметра коренных шеек коленчатого вала -0,02 мм, опорных втулок распределительного вала - 0,02 мм, проведите ремонт двигателя
Нарушение герметичности трубы маслозаборника	Проверьте герметичность трубы и соединение крышка насоса - фланец маслозаборника.

	Подтяните болты, замените маслозаборник
<b>Загорание сигнализатора аварийной температуры масла</b>	
Неисправность датчика аварийной температуры масла	Убедитесь в исправности датчика аварийной температуры масла и, при необходимости, замените его
Заедание термклапана включения теплообменника, неисправность термосилового датчика	Проверьте работу термклапана включения теплообменника и, при необходимости, устраните заедание или замените термосилового датчик
Засорение трубок или загрязнение охлаждающих пластин водомасляного теплообменника	Проверьте водомасляный теплообменник на предмет засорения трубок и загрязнения охлаждающих пластин и, при необходимости, промойте или замените теплообменник
<b>Повышение давления масла в смазочной системе</b>	
Высокая вязкость масла	Замените масло на соответствующее сезону, указанное в разделе «Эксплуатационные материалы» настоящего руководства
Нарушение герметичности линии управляющего сигнала, соединяющей главную масляную магистраль с масляным насосом, или ее засорение	Проверьте трубку подвода масла к масляному насосу, затяжку болтов крепления, наличие отверстия в крышке
Заедание или нарушение регулировки клапана смазочной системы	Проверьте клапан смазочной системы и устраните заедание. При необходимости, замените неисправные детали
<b>Стук при работе двигателя</b>	
Раннее впрыскивание топлива в цилиндры*	Отрегулируйте угол опережения впрыскивания топлива
Подклинивание клапанов механизма газораспределения во втулках направляющих (поршень касается клапана)	Разберите и промойте клапанный механизм. В случае погнутости стержня клапана, поломки пружины клапана, негодные детали замените
Повышенные тепловые зазоры в механизме газораспределения	Отрегулируйте зазоры в механизме газораспределения. В случае достижения предельных износов тарелок толкателей - 0,05 мм, кулачков распределительного вала - 0,05 мм, а также поломок, сколов, деформации, замените негодные детали
<b>Стук коленчатого вала глухого тона. Частота увеличивается с повышением частоты вращения коленчатого вала</b>	
Недопустимое увеличение зазора между шейками коленчатого вала и вкладышами коренных подшипников в результате применения масла, не соответствующего указанному в разделе "Эксплуатационные материалы" настоящего руководства, или снижения давления и подачи масла	В случае предельных износов коренных вкладышей - 0,035 мм, диаметра коренных шеек коленчатого вала - 0,02 мм и при задире рабочих поверхностей, шлифуйте шейки на величину ремонтного размера и замените вкладыши, замените масло на соответствующее разделу "Эксплуатационные материалы" настоящего руководства и

	проверьте работу масляного насоса
Недопустимое увеличение зазора между упорными полукольцами и коленчатым валом	Замените упорные полукольца новыми, большей толщины
Ослабление затяжки болтов крепления маховика к коленчатому валу	Установите причину и затяните болты крепления маховика к коленчатому валу
<b>Стук шатунных подшипников более резкий, чем стук коренных подшипников. Прослушивается при работе двигателя на оборотах холостого хода и усиливается с повышением частоты вращения коленчатого вала</b>	
Недопустимое увеличение зазора между шейками коленчатого вала и вкладышами шатунных подшипников в результате применения масла, не соответствующего указанному в разделе "Эксплуатационные материалы" настоящего руководства, или снижения давления и подачи масла	В случае предельных износов шатунных вкладышей - 0,035 мм, диаметра шатунных шеек коленчатого вала - 0,02 мм и при задире рабочих поверхностей шлифуйте шейки на величину ремонтного размера и замените вкладыши, замените масло на соответствующее разделу "Эксплуатационные материалы" настоящего руководства и проверьте работу масляного насоса
<b>Стук поршней приглушенный, вызывается биением поршней о гильзы цилиндров. Прослушивается при малой частоте вращения коленчатого вала и под нагрузкой</b>	
Недопустимое увеличение зазора между поршнями и гильзами цилиндров	Проверьте износы гильз цилиндров и поршней и, при необходимости, замените негодные детали
Предельный износ торцов поршневых колец и соответствующих канавок на поршне	Проверьте и, в случае достижения предельных износов канавок поршней (по роликам) -0,50 мм, радиальной толщины поршневых колец - 0,10 мм, замените негодные детали
<b>Стук поршневых пальцев двойной, металлический, резкий, вызывается большим зазором. Лучше слышен на оборотах холостого хода двигателя</b>	
Недопустимое увеличение зазора между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна	В случае достижения предельных износов поршневых пальцев - 0,01 мм и втулок верхних головок шатунов - 0,03 мм, замените негодные детали
<b>Повышенная температура жидкости в системе охлаждения*<sup>4</sup></b>	
Неисправность приборов контроля	Убедитесь в исправности приборов контроля
Слабое натяжение или обрыв ремня привода водяного насоса	Отрегулируйте натяжение или замените ремень привода водяного насоса
Неисправность термостатов	Проверьте температуру начала открытия - (80±2) °С и величину хода - 8,5 мм основного клапана термостата. При необходимости, замените термостаты
Уменьшился воздушный поток через радиатор из-за загрязнения наружной поверхности	Очистите остов радиатора от грязи и сора
Загрязнение сердцевин ОНВ	Снимите ОНВ. В зависимости от степени

	загрязнения продуйте струей сжатого воздуха или промойте в горячей воде
Загрязнение сердцевины радиатора, чрезмерное отложение накипи в радиаторе	Очистите от грязи сердцевину радиатора. Промойте систему охлаждения с применением специальных химических препаратов
Утечка охлаждающей жидкости через соединения в системе охлаждения	Подтяните соединения в системе охлаждения, замените негодные уплотнительные кольца и прокладки
<b>Выброс охлаждающей жидкости из расширительного бачка</b>	
Попадание отработавших газов в систему охлаждения двигателя:  - прорыв газового стыка;  - трещина гильзы цилиндра	Замените негодные детали газового стыка и верхнее уплотнительное кольцо гильзы цилиндра.  Замените негодную гильзу цилиндра
<b>Повышенный расход охлаждающей жидкости</b>	
Повреждение радиатора	Устраните повреждение или замените радиатор
Течь охлаждающей жидкости через торцовое уплотнение водяного насоса	Замените торцовое уплотнение водяного насоса
Попадание охлаждающей жидкости в смазочную систему по резиновым уплотнительным кольцам гильз цилиндров или через резиновые уплотнительные кольца и прокладки головок цилиндров	Замените уплотнительные кольца гильз цилиндров или уплотнительные кольца и прокладки головок цилиндров
Трещина, обрыв или разрушение гильзы цилиндра	Замените негодные гильзы цилиндров
<b>ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (ЭФУ)</b>	
<b>Перегорание предохранителя</b>	
Замыкание свечи на массу	Замените неисправную свечу
Замыкание спирали термореле на массу	Замените термореле
<b>Лампа-сигнализатор не загорается</b>	
Неисправность или нет контакта в электрической цепи	Проверить крепления проводов к клеммам, устранить неисправность
Перегорание спирали термореле	Замените термореле, проверьте свечи
Перегорание одной из свечей	Включите ЭФУ на 10-15 сек., замените холодную свечу
<b>Ухудшение пуска холодного двигателя, нет эффекта от ЭФУ</b>	
Нет факела на одной или на обеих свечах	Проверьте расход топлива на свечах ЭФУ, исправность нагревательных элементов, устраните неисправность
Топливо не прокачивается через свечи	Продуйте сжатым воздухом дозирующий узел свечи ЭФУ. Проверьте расход топлива через свечи
Электроклапан не открывается после загорания лампы-сигнализатора	Проверьте наличие напряжения на клемме электроклапана. Замените неисправный электроклапан.

Нет давления топлива в полости низкого давления ТНВД	Проверьте, отрегулируйте или замените перепускной клапан ТНВД
Негерметичность системы питания двигателя топливом	Устраните негерметичность
Засорение фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива	Замените фильтрующие элементы
Ослабло крепление дозирующего узла свечи	Подтяните гайку дозирующего узла Проверьте расход топлива через свечи
Разряжены аккумуляторные батареи	Зарядите аккумуляторные батареи
<b>Предпусковой подогреватель ПЖД-30</b>	
<b>При пуске подогревателя не вращается электродвигатель насосного агрегата, срабатывает предохранитель</b>	
Примерзание крыльчатки вентилятора в результате неполного удаления воды после мойки автомобиля или преодоления брода	Подручными средствами (факел, паяльная лампа; подогреть корпус вентилятора и жидкостный насос. Необходимо следить, чтобы пламя не касалось шлангов и проводов
<b>Отсутствует искра на электродах свечи</b>	
Отсутствие напряжения на концевиках проводов, подводящих напряжение к индукционной катушке	Определить место повреждения электрической цепи и устранить неисправность
Отказ в работе коммутатора высокого напряжения	Отсоединить провод высокого напряжения от свечи и закрепить его конец на расстоянии 3-5 мм от массы автомобиля. Если при переводе переключателя в положение / искра отсутствует, заменить индукционную катушку
Отказ в работе искровой свечи	Заменить свечу
<b>Не работает электронагреватель топлива (отсутствует напряжение на контактах цепи электроснабжения)</b>	
Отсутствие контакта	Подтянуть контакты
Отказ в работе нагревательного элемента	Заменить нагревательный элемент
<b>Отсутствует или недостаточна подача топлива к форсунке</b>	
Отказ в работе электродвигателя насосного агрегата	Проверить цепь электродвигателя; затяжку концевиков на выводах
Нарушение работы электромагнитного клапана (нет щелчка при переводе переключателя в положение //)	Проверить исправность цепи, подводящей ток к клапану, и затяжку проводов на выводах
Засорение топливного фильтра в электромагнитном клапане или форсунке	Снять фильтр, промыть и продуть сжатым воздухом; при необходимости заменить фильтр
Засорение форсунки	Снять форсунку и разобрать ее. Промыть детали бензином или ацетоном. Собрать форсунку и проверить распыление топлива, не вворачивая форсунку в горелку
Наличие воздуха в топливной	Прокачать систему питания, ослабив крепление

магистрالی	трубки к электронагревателю топлива. При появлении топлива закрепить трубку. Установить место подсоса воздуха, проверив соединения топливных трубок
Недостаточное давление топлива, подаваемого насосом	Отрегулировать расход топлива редуционным клапаном ТНВД
<b>Дым или открытое пламя при работе подогревателя</b>	
Неправильная регулировка подачи топливного насоса	Уменьшить расход топлива, отрегулировав редуционный клапан на топливном насосе
Недостаточная частота вращения вала электродвигателя	Подзарядить аккумуляторную батарею; проверить исправность электродвигателя
Образование нагара в камере сгорания и теплообменнике подогревателя	Разобрать узлы, удалить нагар и продуть сжатым воздухом узлы
<b>Продолжительный прогрев двигателя подогревателем</b>	
Недостаточный расход топлива вследствие засорения фильтров, форсунок, негерметичности топливных трубок, неправильной регулировки топливного насоса	Промыть фильтры, форсунок, устранить негерметичность топливных трубок, отрегулировать редуционный клапан топливного насоса
Недостаточная частота вращения вала электродвигателя	Подзарядить аккумуляторную батарею; проверить исправность электродвигателя

## 10.2. МОСТЫ

При текущем ремонте в зависимости от неисправности надо демонтировать необходимый узел с моста, разобрать его, провести контроль технического состояния деталей, собрать, выполнив необходимые регулировки и монтировать на мост.

### Ремонт колесной передачи

#### Снятие колесной передачи

- вывернуть пробку сливного отверстия и слить масло из картера колесной передачи. Очистить магнит пробки от металлических частиц и ввернуть пробку;
- закрыть краны запора воздуха централизованной системы регулировки давления в шинах всех колес;
- отвернуть гайки и вывернуть болт крепления защитного кожуха гибкого шланга подвода воздуха, снять пружинные шайбы и защитный кожух;
- вывернуть болты крепления крана, снять кран с прокладкой и отвести его в сторону;

- отвернуть гайки крепления колесной передачи (правой и левой) к картеру моста; отвести колесную передачу в сторону;

### **Разборка колесной передачи переднего моста**

- Снять крышку 7 (рис. 7.61), опору 6.
- С помощью лопатки, надавив на кардан полуоси, выдвинуть ведущий внешний вал, вынуть сегмент стопорный 4 и ведущую шестерню 8 с кольцом фрикционным 3.
- Отвернуть болты и снять тормозной барабан 18.
- Отвернуть винты и снять картер колесного редуктора 13 с сателлитами в сборе. В случае необходимости выпрессовать оси сателлитов из картера колесной передачи 13 и вынуть сателлиты 14 с опорными шайбами 9, игольчатыми подшипниками 12 и распорными втулками 10. После снятия колеса опорного 15 расстопорить винт 46, гайку 45 ослабить с помощью специального ключа (перечень специнструмента), вынуть соединитель 16.
- Ступицу колеса снять с поворотного кулака с помощью приспособления (перечень специнструмента).

**Внимание!:** не погнуть регулировочные прокладки 44 при снятии ступицы колеса!

- Снять пружину тормозных колодок, стопорные кольца, планку соединительную и тормозные колодки 19.
- Снять держатель тормозного цилиндра и регулировочные прокладки 32, 33, 34 для выбора осевого люфта поворотного кулака 24 и 25.
- Отвернуть болты М20х70, которые крепят рычаг рулевого управления левой колесной передачи и крышку правой колесно-ступичной группы. При ослаблении нижних болтов М16х85 поворотный кулак необходимо постоянно поджимать. После снятия поворотного кулака с пальцев вилки выпадают детали нижней опоры: крышка 35, роликовый радиально-упорный подшипник 30, крышка 31, втулка 36 (рис. 7.61). Для обеспечения правильной обратной сборки рычаг рулевого управления, крышка и рычаг рулевой трапеции нумерованы всегда совпадающими цифрами.
- Вынуть полуоси. Спрессовать подшипник 20 (НК 60/25) с поворотного кулака через отверстие для полуоси. С вилки манжета 26 и подшипник 27 (RNU 210) (рис. 7.61), тоже спрессовываются через отверстие для



полуоси. Для выпрессовки применяется длинная, слегка изогнутая штанга.

Все снятые детали тщательно промыть, проверить и изношенные и неисправные заменить новыми.

**Разборка колесной передачи заднего и среднего мостов** проводится аналогично разборке колесной передачи переднего моста.

При разборке и сборке колесной передачи надо использовать специальные ключи, которые указаны в перечне специнструмента и приспособлений для ремонта ведущих мостов.

### **Контроль технического состояния**

Внешним осмотром проверить состояние корпусных деталей мостов. Не допускается эксплуатация с такими дефектами, как: трещины на рукавах, износ и срыв резьбы в отверстиях под пробки и болты. На шестернях колесных передач не допускается наличие трещин и сколов в средней части зуба, питтинга на площади более 25% поверхности зуба.

Шестерни, имеющие сколы вершин зубьев на длине не более 5 мм от торца зуба, после зачистки сколов допускаются для дальнейшей работы.

Подшипники, имеющие сколы, трещины, разрушение сепараторов, а также выкрашивание, раковины, глубокие риски и бринеллирование на беговых дорожках колец и роликах, забраковывать.

Уплотнительные кольца и "О"-кольца заменять при разрывах, износе, затвердевании и растрескивании рабочих кромок.

Если глубина утопления головок заклепок крепления тормозных накладок менее 0,5 мм, то накладки следует заменить новыми.

### **Сборка и регулировка колесной передачи переднего моста**

#### **а) Общие требования к сборке**

Все детали должны быть чистыми и без повреждений. Особое внимание следует обратить, чтобы болты и гайки были с предписанными механическими качествами.

При замене деталей новыми следует всегда руководствоваться каталогом запасных частей. Некоторые детали нельзя заменить в отдельности, а только в комплекте. Таковыми являются:

- комплект ступицы с держателем сателлитов;

- левый поворотный кулак с рычагом рулевого управления и рычаг рулевая трапеция - совместно расточены отверстия для втулок;
- правый поворотный кулак с крышкой и рычаг рулевая трапеция - совместно расточены отверстия для втулок;
- пара тормозных колодок.

При сборке некоторых деталей, одинаковых по внешнему виду, может произойти их неправильная перестановка. Это касается, прежде всего, нижней и верхней тормозной колодки и левого и правого тормозного кулака.

#### **б) Замена тормозных накладок**

Тормозные колодки разбираются после снятия колеса и тормозного барабана. При снятии пружины тормозных колодок не допускать их повреждения. Снять тормозные колодки и заклепать новые накладки с помощью приспособления для заклепки на прессе. При сборке не допускать перемены мест верхней и нижней тормозной колодки.

#### **в) Предварительная сборка валов**

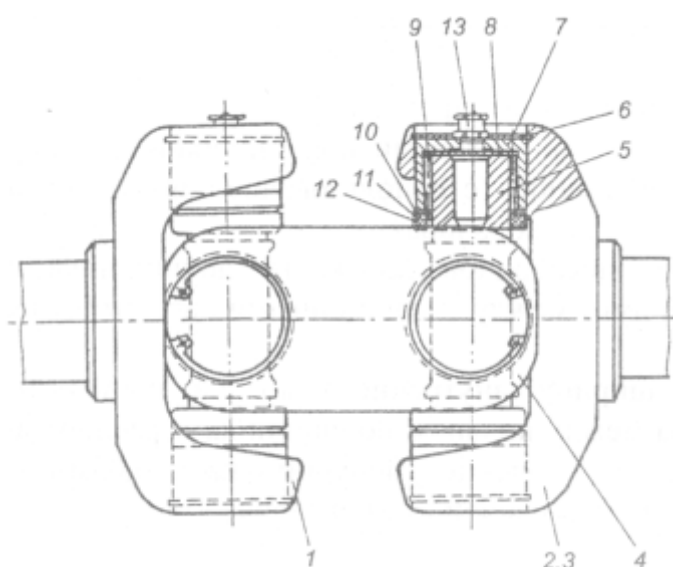
- В подшипник кардана 7 (рис. 10.1), смазанного консистентной смазкой вложить фрикционную прокладку 8 (если она рифленая, то рифлением к днищу). Далее в подшипник вложить 41 иглу 9 3x23,8-11-1,5 CSN 02 3685, крышку роликов игольчатых 10, уплотнитель 11 и крышку уплотнителя 12 с последующей закаткой.
- Проверить исправность рабочих поверхностей ведущих полуосей, шарниров и крестовин.
- В вилку внутреннего ведущего вала запрессовать на глубину примерно половины гнезда собранный подшипник.
- Крестовину одним шипом продеть в свободное отверстие в вилке вала и противолежащий шип вложить в предварительно частично запрессованный подшипник. Подшипник затем напрессовать на полную глубину вплоть до канавки под стопорное кольцо и фиксировать стопорным кольцом 6.
- Запрессовать противолежащий подшипник. При сборке нужно выдержать осевой люфт каждого шипа в пределах 0,05-0,2 мм. Этот зазор обеспечивается путем выбора подшипников кардана ( класс В или С ) и применением приспособленных стопорных колец 52, которые ставятся в диапазоне толщины от 1,6 до 1,9 мм по 0,1 мм так, чтобы разность толщины противолежащих колец не превышала 0,1 мм. После

фиксации шипа стопорными кольцами проверяется как осевой люфт, так и подвижность шипа.

- Отмеченным выше образом постепенно собираются подшипники и крестовина на внешний ведущий вал.

**Внимание!:** при сборке крестовин нужно у шипа со смазочным отверстием ставить подшипник кардана с установленной пресс-масленкой 13.

- Если собранный ведущий вал будет складироваться, то при монтаже и для первой смазки нужно применить пластическую смазку. Во время эксплуатации ведущие валы смазываются консистентной смазкой.



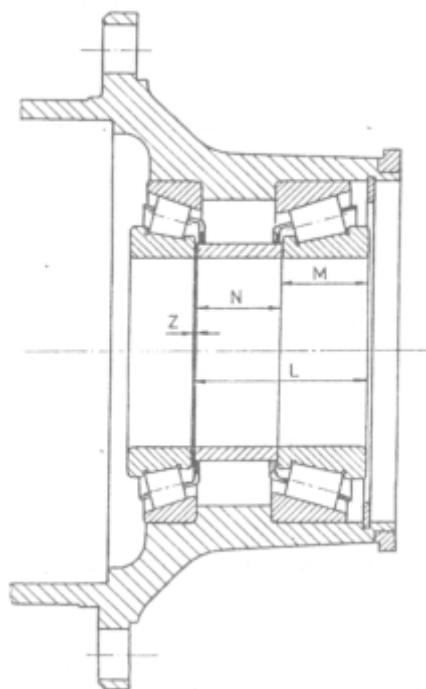
**Рис. 10.1. Ведущий вал:** 1 - вал ведущий внешний; 2 - вал ведущий внутренний левый; 3 - вал ведущий внутренний правый; 4 - шарнир; 5 - крестовина; 6 - стопорное кольцо; 7 - подшипник кардана; 8 - прокладка фрикционная; 9 - игла; 10 - крышка роликов игольчатых; 11 - уплотнитель; 12 - крышка уплотнителя; 13 - пресс-масленка.

#### г) Предварительная сборка ступицы дискового колеса Расчет прокладок

- В ступицу дискового колеса вставить болты 17 (рис. 7.61). С наружной стороны в ступицу запрессовать наружное кольцо роликового подшипника 30221, с внутренней стороны наружное кольцо подшипника 32221. Чтобы не перепутать кольца подшипников, следует перед сборкой маркировать наружные кольца подшипников соответствующими цифрами.

- Ступицу положить на внутреннее кольцо наружного подшипника (с использованием соответствующей прокладки) так, чтобы можно было замерять размеры, необходимые для расчета толщины прокладок,

устанавливаемых между распорной втулкой и наружным подшипником. Эти прокладки обеспечивают регламентируемый натяг подшипников ступицы колеса, который должен быть от  $\pm 0,05$  мм (рис. 10.2).



**Рис. 10.2. Размеры для расчета сборки ступицы.**  $L = M + N + Z + (\pm 0,05)$ ,  $Z = L - M - N - (\pm 0,05)$ , где: L - общее расстояние между внутренними опорными поверхностями внутренних колец конических роликовых подшипников; M - ширина внутреннего кольца внутреннего конического роликового подшипника; N - длина распорной втулки; Z - толщина регулирующих прокладок.

Ориентировочные размеры L, M и N

размер	значение, мм	допуск, мм
L	97,5	+0.8
		-0.4
M	50,0	-0.2
N	47,0	-0,2

Упрощенный способ замера толщины регулировочных прокладок:

- распорные втулки вложить между внутренними кольцами подшипников, ступицу наложить на внутреннее кольцо внутреннего подшипника (с использованием подходящей прокладки) так, чтобы ступицу можно было свободно проворачивать

- глубиномером замерить расстояние от посадочной плоскости подшипника к распорной втулке, которую перед замером подвинуть между подшипниками так, чтобы на нее могло опираться острие глубиномера

- от замеренного значения отсчитать ширину внутреннего кольца наружного подшипника - итогом является расстояние зазора между кольцом подшипника и распорной втулки. Для необходимого натяга подшипников это значение уменьшить на  $\pm 0,05$ мм, в результате чего получается необходимая толщина регулировочных прокладок.

#### Размеры регулирующих прокладок

Производственный № прокладки	толщина, мм
325 - 00. 00. 07	0,15
41 - 096- 5101	0,3
41 - 097- 5101	0,5
41 -098 - 5101	1,0

#### д) Сборка поворотного кулака

- В вилки поворотных кулаков запрессовать подшипник RNU 210 с помощью приспособления (перечень специнструмента). После запрессовки манжеты B1 FUD 60-75-8 вложить в вилку собранные ведущие полуоси. Перед этим предварительно смазать шлицы для посадки в полуосевые шестерни и место установки манжеты.

- В поворотные кулаки запрессовать игольчатый подшипник NK 60/25 и уплотнительные кольца B1 FUD 60-72-8 и AS 70-80-7-10. На верхний палец вилки надеть резиновое кольцо 69,1x5,8-3, фрикционное кольцо и втулку. На нижний палец вилки запрессовать аксиальный роликовый подшипник 81 114 TN совместно с крышками и втулкой, причем все эти детали должны быть тщательно смазаны. Поворотный кулак надеть на внешний ведущий вал и приложить к вилке поворотного кулака. Установить рычаг рулевой трапеции с надетой крышкой, сверху установить рычаг рулевого управления или крышку. Верхние болты M20x1,5x70 затягивать с моментом 30 daNm, нижние болты M16x1,5x85 с моментом затяжки 16 daNm. Поворотный кулак должен плавно поворачиваться.

- Поворотный кулак с помощью подъемника приподнять так, чтобы полностью выбрать зазор между фрикционным кольцом и кольцами подшипника. Измерить расстояние между верхней плоскостью верхнего пальца вилки и верхней плоскостью поворотного кулака, увеличить его на 0,0 ...0,2 мм и установить регулировочные прокладки этой толщины,

предварительно их смазав, на верхний палец вилки. Приложить шайбу и держатель тормозного цилиндра. Затянув болты М12х30 с моментом затяжки 7,5 daNm, обеспечить требуемый натяг в аксиальном подшипнике поворотного кулака (должен быть в диапазоне от 0,0...0,2 мм).

- В поворотный кулак запрессовать игольчатый подшипник RNA 4006 V с иглами, смазанными консистентной смазкой, с противоположной стороны вложить дистанционное кольцо и запрессовать второй игольчатый подшипник. Запрессовать резиновую манжету U 56x40x10,5. Тормозной кулак, смазанный маслом, вставить в поворотный кулак и постепенно надеть резиновое уплотнительное кольцо круглого сечения 39,1x5,8-3, крышку, кольцо опорное и кольцо стопорное. Втулки тормозных колодок смазать смазкой. Надеть тормозные колодки, фиксировать соединительными планками и стопорными кольцами. Надеть пружины колодок.

**Внимание!** При сборке не перепутать левый тормозной кулак с правым и нижнюю тормозную колодку с верхней.

#### **е) Установка ступицы колеса на поворотный кулак**

- После расчета толщины прокладок в ступицу вложить соответствующее внутреннее кольцо внутреннего подшипника, установить в канавку стопорное кольцо 40 и с помощью приспособления (перечень специнструмента) запрессовать уплотнение «Stefa» 1НН1 155x190x 17.54+HR.

- На цапфу поворотного кулака надеть "О"-кольцо 23 и уплотнительное кольцо для уплотнителя «Stefa». Установить ступицу в сборе и с помощью приспособления (перечень специнструмента) запрессовать внутреннее кольцо внутреннего подшипника. Надеть распорную втулку, рассчитанные регулировочные прокладки 44 (рис. 7-61) внутреннее кольцо наружного подшипника, который также запрессовать на поворотный кулак. В сборе проверить плавность проворачивания ступицу.

- На шлицы поворотного кулака установить соединитель 16, соединить с поворотным кулаком посредством гайки М90х2 45. Гайку фиксировать стопорным винтом М6х16 46, закручиваемым до уровня гайки в ближайшую канавку соединителя. На зубья соединителя надвинуть колесо опорное колесной передачи 15.

- Обильно смазать консистентной смазки сателлиты. Вставить ролики игольчатые 113х13,8-1,5;-3,5. Сателлит вставить в картер колесной передачи между опорной шайбой 9, вставить ось сателлитов 11, осторожно запрессовав в картер колесной передачи до уровня бурта.

Проверить плавность вращения всех сателлитов. Надеть уплотнительное “О”- кольцо, установить ступицу колеса и затянуть четыре винта.

- На внешний ведущий вал надеть ведущую шестерню колесного редуктора с кольцом фрикционным. Внешний ведущий вал с помощью лопатки надвинуть на кардан по направлению наружу так, чтобы в канавку на конце вала можно было вложить разъемное стопорное кольцо. После его установки вал задвинуть внутрь и кольцо тем самым будет фиксировано в выемке ведущей шестерни колесной передачи.

### Расчет осевого люфта ведущих валов

- После установки левой и правой полуосей с ведущей шестерней в картер моста между крышкой и торцом полуоси необходимо отрегулировать зазор, который должен составлять 0,5...1,0 мм с каждой стороны. Для этого нужно, чтобы правая и левая полуоси соприкасались торцевыми поверхностями в межколесном дифференциале моста. Затем замерить расстояние А между плоскостью картера колесной передачи и наружным торцом каждой из полуосей с правой и с левой стороны. Далее вставить в проточку колесного крана запора воздуха упор толщиной равной величине:  $B=A-(0,5...1,0)$  мм.

Контактирующие поверхности крышки и комплект держателя сателлитов смазать герметической смазкой, установить крышку и закрепить болтами М12х1,5х20.

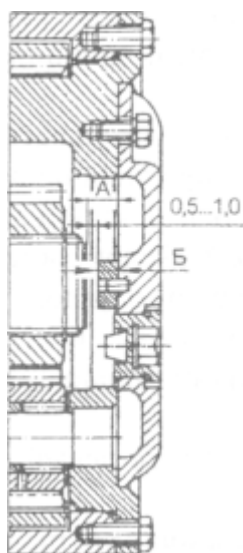


Рис. 10.3. Регулировка зазора между упором крышки водила и полуосью.

- Установить тормозной барабан на болт барабанный и закрепить болтами.

- Ввернуть в крышку колесной передачи 7 заливную и сливную пробки с уплотнительными кольцами.
- Заправить колесно-ступиичную группу переднего моста маслом.

## **Сборка колесной передачи среднего и заднего мостов**

### **а) Общие требования к сборке**

Все детали должны быть чистыми и без повреждений. Особое внимание следует обратить, чтобы болты и гайки были с предписанными механическими качествами.

При замене деталей следует всегда руководствоваться каталогом запасных частей. Некоторые детали нельзя заменить в отдельности, а только в комплекте. Таковыми являются:

- маслосборочное кольцо;
- пара тормозных колодок.

При сборке некоторых деталей, одинаковых по внешнему виду, может произойти их неправильная перестановка. Это касается, прежде всего, нижней и верхней тормозной колодки и левого и правого тормозного кулака.

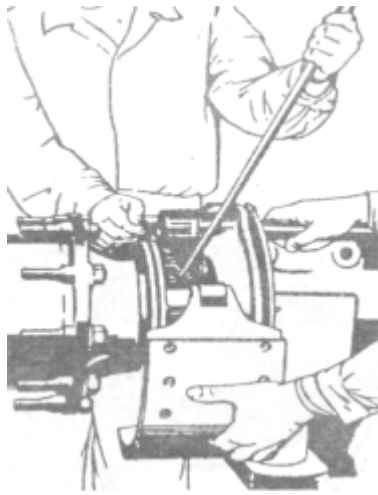
### **б) Замена тормозных накладок**

Осуществляется также как и замена тормозных колодок переднего моста.

### **в) Сборка и регулирование узлов и подгрупп**

- С помощью дорна Т17-1453 в комплект суппорта тормозных колодок запрессовать игольчатые подшипники 14 (рис. 7.62). Перед этим смазать иглы подшипников консистентной смазкой Литол-24.
- С обеих сторон подшипников запрессовать в суппорт колесных тормозов уплотнитель 13. Пространство между острыми кромками уплотнителя заполнить консистентной смазкой Литол-24.
- Ввести разжимной кулак 17, надеть опорное кольцо 15 и стопорное кольцо 16. Стопорение разжимных кулаков выполнить после монтажа автоматических регулировочных рычагов.





**Рис. 10.4. Захват пружин тормозных колодок.**

- В суппорте колесных тормозов собрать комплект тормозных колодок, установить соединительную планку 24 и законтрить стопорными шайбами 25. Приблизить тормозные колодки к эвольвенте разжимных кулаков и с помощью рычага Т17-414 поставить пружины тормозных колодок (рис. 10.4).
- С помощью болтов к собранному суппорту колесных тормозов закрепить предохранительные щиты.
- В ступицу колеса запрессовать наружные кольца конических роликоподшипников 27, добиваясь их равномерного прилегания. Не допускать перестановки колец подшипников. Для этого следует пометить внутренние и наружные кольца подшипников одинаковыми цифрами.
- Чтобы достичь при сборке конических роликоподшипников и ступицы колеса требуемого значения зазора в интервале  $\pm 0,05$  мм, необходимо рассчитать толщину регулировочных прокладок 9 между распорной втулкой 10 и внутренним кольцом конического роликоподшипника.

Толщина прокладок получается из соотношения:

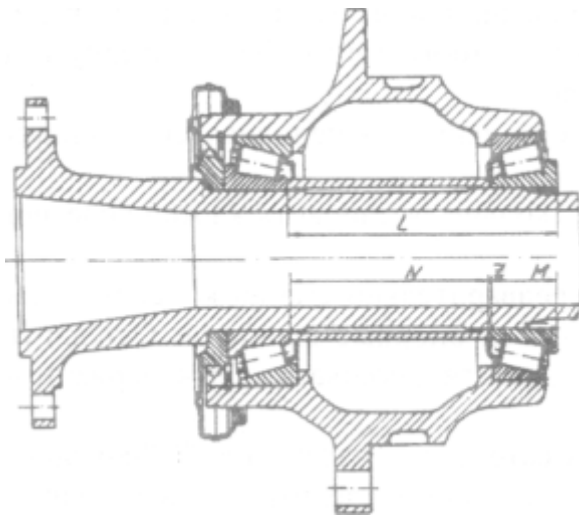


Рис. 10.5. Размеры для расчета сборки ступицы.  $L = M + N + Z - (\pm 0,05)$ ,  $Z = L - M - N + (\pm 0,05)$ , где: L - общее расстояние между задними опорными поверхностями внутренних колец конических роликоподшипников; M - ширина внутреннего кольца конического роликоподшипника; N - длина распорной втулки; Z - толщина регулирующих прокладок.

Ориентировочные размеры L, M и N\_

размер	значение, мм	допуск, мм
L	204,0	+0,80
		-0,60
M	50,0	-0.2
N	153,0	-0.5

Размеры регулирующих прокладок

Производственный № прокладки	толщина, мм
325 - 00. 00. 07	0,15
41 - 096- 5101	0,3
41 -097- 5101	0,5
41 - 098 - 5101	1,0

- В ступицу колеса вставить болты 8.

- В собранную ступицу вложить соответствующее внутреннее кольцо внутреннего подшипника, установить в канавку стопорное кольцо 26 и с помощью дорна Т17-2241 напрессовать уплотнитель 23.

- На рукав моста 18 надеть уплотнительное "О"- кольцо 19 и комплект маслосборочного кольца 20.

- Установить ступицу в сборе и с помощью приспособления для монтажа ступицы Т17-2246 запрессовать внутреннее кольцо внутреннего подшипника. После удаления приспособления надеть распорную втулку, рассчитанные регулировочные прокладки 9 и внутреннее кольцо наружного подшипника, которое также напрессовать (рис. 7.62). В скрепленном состоянии проверить плавность проворачивания ступицы.



Рис. 10.6. Запрессовка внутреннего кольца наружного подшипника.

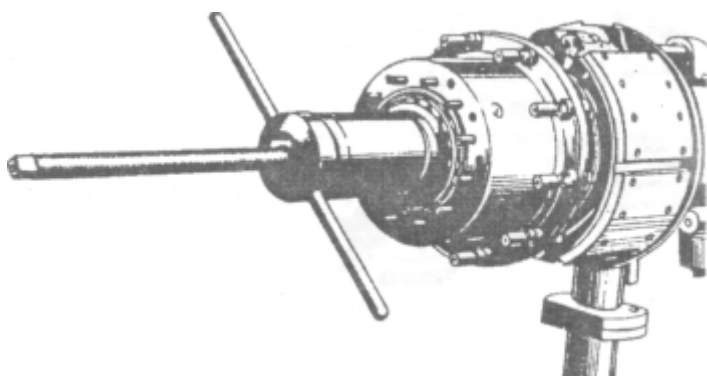


Рис. 10.7. Сборка соединителя.

- Следом за внутренним кольцом конического роликоподшипника надеть на шлицы рукава соединителя 29, легким постукиванием набить до упора в подшипник и укрепить гайкой с прорезями 30 с помощью ключа Т17-402 (рис. 10.6). Проверить прокручивание собранной ступицы. В гайку с прорезями завернуть стопорящий винт 31 так, чтобы его конец попал в шлицы соединителя (для этого необходимо, чтобы гайка была завернута в подходящем положении). Таким образом, гайка законтрена.

- Опорное колесо 32 установить так, чтобы его шлицы зацепились со шлицами соединителя 29.

- К ступице колеса надеть уплотнительное “О”- кольцо, установить картер колесной передачи 6 и затянуть четыре винта.
- В сателлиты 7 вставить распорные втулки, предварительно смазав консистентной смазкой Литол-24, с обеих сторон игольчатые ролики 5 и опорные шайбы 4. Сателлиты последовательно вводятся в держатель сателлитов, затем запрессовать оси в держатель. Проверить плавность вращения всех сателлитов.
- На подготовленный таким образом держатель сателлитов надевается “О”-кольцо и весь комплект вводится в картер колесного редуктора. Необходимо следить за повреждением резинового “О”-кольца.
- После сборки затянуть болты с применением клея.
- Ввести полуось в рукав. Надеть ведущую шестерню колесной передачи 1 и застопорить стопорным кольцом 2. Подобрать размер опоры, гарантирующей требуемый аксиальный зазор полуоси. Подбор размера описан ранее в подразделе «Расчет осевого люфта ведущих валов».
- Контактующие поверхности крышки и комплекта держателя сателлитов смазать герметической смазкой, установить крышку и закрепить болтами.
- Установить тормозные барабаны 11.
- Ввернуть в крышку колесной передачи 7 заливную и сливную пробки с уплотнительными кольцами.
- Заправить колесно-ступичную группу маслом.

## **Ремонт главной передачи ведущего моста**

### **Снятие главной передачи переднего моста**

- вывернуть пробку сливного отверстия и слить масло из картера главной передачи переднего моста. Очистить магнит пробки от металлических частиц и ввернуть пробку;
- закрыть краны запора воздуха централизованной системы регулировки давления в шинах всех колес;
- отвернуть гайки и вывернуть болт крепления защитного кожуха гибкого шланга подвода воздуха, снять пружинные шайбы и защитный кожух;
- вывернуть болты крепления крана, снять кран с прокладкой и отвести его в сторону;

- отвернуть гайки крепления колесно-ступичных групп (правой и левой) к картеру моста; отвести КСГ в сторону;
- ослабить гайки крепления колес;
- затормозить стояночной тормозной системой колеса заднего и промежуточного мостов, вывесить переднюю часть автомобиля и поставить подставки под раму;
- отвернуть гайки крепления колес и снять колеса;
- вынуть полуось с внутренним кулаком в сборе;
- отсоединить карданный вал привода переднего моста от фланца первичного вала главной передачи, отвернув гайки и вынув болты;
- отсоединить поперечную рулевую тягу, расшплинтовав и отвернув гайку левого шарового пальца;
- отвернуть гайки шпилек крепления картера главной передачи к картеру моста;
- закатить тележку под автомобиль (с левой стороны). Вынуть главную передачу из картера моста, опустить ее на тележку и выкатить из-под автомобиля Камаз 6560.

### **Снятие главной передачи заднего (промежуточного) моста**

- вывернуть пробку сливного отверстия и слить масло из картера моста. Очистить магнитную пробку от металлических частиц и вернуть ее;
- закрыть краны централизованной системы регулировки давления в шинах всех колес;
- отвернуть гайки и вывернуть болт крепления защитного кожуха гибкого шланга подвода воздуха, снять пружинные шайбы и защитный кожух;
- вывернуть болты крепления корпуса крана, снять кран и отвести его в сторону;
- снять крышку водила;
- вынуть полуоси;
- отвернуть гайки крепления болтов фланца карданного вала привода промежуточного моста к фланцу главной передачи промежуточного моста, вынуть болты и отвести карданный вал в сторону;

- отвернуть гайки болтов крепления фланца карданного вала привода заднего моста к фланцу заднего (промежуточного) моста, вынуть болты и отвести карданный вал в сторону;
- отвернуть гайки крепления рычага верхней реактивной штанги, снять пружинные шайбы и разжимные втулки и отвести штангу вверх;
- отвернуть гайки шпилек крепления главной передачи, снять пружинные шайбы, разжимные втулки, тройник развода воздуха для подкачки шин заднего (промежуточного) моста;
- зачалить главную передачу за монтажную петлю и концы главной передачи, снять и установить ее на подставку.

### **Разборка главной передачи**

Главную передачу разобрать на следующие сборочные единицы, предварительно слив масло из мостов в чистую посуду (для дальнейшего его использования):

- ведущая коническая шестерня;
- межколесный дифференциал. Следует помнить, что крышки подшипников межколесного дифференциала невзаимозаменяемые, поскольку они обработаны совместно с картером главной передачи;
- ведомое коническое зубчатое колесо.

При разборке нужно обязательно проверять осевые перемещения в указанных выше сборочных единицах, поскольку сборка должна обеспечивать обязательный предварительный натяг конических подшипников. После полной разборки детали главной передачи промыть и проверить.

#### **а) Разборка ведущей конической шестерни главной передачи переднего и заднего моста (рис. 7.56):**

- отвернуть гайку 1 крепления фланца;
- снять фланец 2;
- вывернуть болты крепления крышки стакана подшипников и снять крышку 3 с прокладкой;
- вывернуть болты крепления стакана подшипников 5, ввернуть два технологических болта;

- при помощи технологических болтов выпрессовать узел ведущей конической шестерни 7 из картера редуктора 8.

Для разборки узла необходимо:

- вынуть внутреннее кольцо наружного подшипника 4, регулировочную втулку 23 и далее ведущую коническую шестерню 7 с внутренним кольцом внутреннего подшипника 6.

#### **б) Разборка межколесного дифференциала (рис. 7.56):**

- вывернуть снять стопорные пластины;
- вывернуть болты 28 крепления крышек подшипника;
- снять крышки и регулировочные резьбовые гайки 9;
- вынуть дифференциал из главной передачи;
- снять стопорное кольцо и зубчатую муфту механизма блокировки с чаши дифференциала. При необходимости замены спрессовать подшипники 11 и 20 с чашек 14 и 19 дифференциала;
- вывернув болты крепления чашек дифференциала, разъединить чаши;
- вынуть крестовину 16 с сателлитами 15 и опорными шайбами 17, полуосевые зубчатые колеса 12 с опорными шайбами 13;

#### **Контроль технического состояния**

При осмотре деталей следует:

- проверить зубья и расположение пятна контакта на рабочих поверхностях зубьев конических зубчатых колес; при обнаружении недопустимого износа или повреждения (выкрашивания зубьев) детали заменить новыми. При неправильном зацеплении зубьев найти причину и устранить ее. В запасные части ведущее и ведомое конические зубчатые колеса поставляются комплектом, подобранным по шуму и пятну контакта, поэтому в случае повреждения одного из них надо заменять оба колеса;
- проверить зубья и пятно контакта на рабочих поверхностях зубьев цилиндрических зубчатых колес; при обнаружении недопустимого износа или повреждения (выкрашивания) зубьев детали заменить новыми;
- проверить состояние поверхности шипов крестовин, сателлитов и отверстий сателлитов межколесного дифференциала. При

незначительных повреждениях можно отполировать поверхности мелкозернистой шлифовальной шкуркой, а при серьезных повреждениях детали заменить новыми. Аналогичным образом следует проверять состояние поверхностей шеек и торцов зубчатых колес полуосей, колес привода переднего, заднего и промежуточного мостов, межколесного дифференциала и их посадочных поверхностей в чашках дифференциала;

- проверить состояние поверхностей опорных шайб сателлитов, зубчатых колес полуосей и колес привода переднего, заднего и промежуточного мостов; при обнаружении незначительных повреждений устранить их, при необходимости детали заменить новыми;

- осмотреть все подшипники, они должны быть без износа, с гладкими рабочими поверхностями.

## **Сборка и регулировка главной передачи**

### **а) Общие указания по сборке**

Сборка должна производиться в условиях, исключающих возможность загрязнения деталей и сборочных единиц. Поступающие на сборку детали и сборочные единицы должны быть чистыми, без коррозии и, забоин и заусенцев, сварочных брызг.

Для обеспечения герметичности необходимо:

- фланцевые соединения с уплотнительными прокладками из паронита собрать с применением герметиков: Локтайт 5923 (производство Ирландия) или Анакрол-500 ТУ 2242-012-50686066-2005. Герметик нанести на обе стороны прокладки непосредственно перед ее установкой.

- фланцевые соединения, не имеющие прокладок, собрать с анаэробными герметиками: Локтайт 518 (производство Ирландия) или Анатерм 506 ТУ 2257-435-00208947-2005.

- сливные и заливные пробки, сапуны, предохранительные клапаны, болты, заворачиваемые в резьбовые отверстия, имеющие выход в полости деталей, заполненных смазочным материалом, установить с герметиком Локтайт 5061 ТТМ 37.104.17.005-2005 (допускается применение герметика Анакрол-500 ТУ 2242-012-50686066-2005).

Шпильки крепления картера редуктора заворачивать в картер моста с анаэробными герметиками:

- УГ-6 ТУ 2257-405-00208947-2004;



- Фиксатор-3 ТУ 2257-006-43007840-2006;
- Трибопласт-6 ТУ 2257-003-25669359-98.

Манжеты должны подаваться на сборку в таре, обеспечивающей отсутствие повреждений и загрязнения. Перед сборкой следует убедиться в целостности манжеты, а также в наличии на манжете пружин. Для обеспечения монтажа наружную поверхность манжет смазывают маслом И-12А ГОСТ 20799-88. Полость между рабочей кромкой и пыльником заполнить смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87.

При запрессовке подшипников не допускается передача усилия через ролики. Инструмент для запрессовки должен упираться непосредственно в запрессовываемое кольцо.

### б) Требования к шестерням для сборки главной передачи

Конические шестерни после термообработки должны быть подобраны на контрольном станке в комплект по пятну контакта, шуму и боковому зазору.

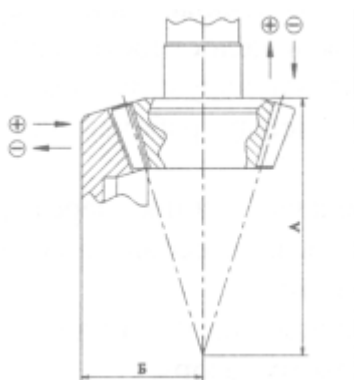
Основным показателем, обеспечивающим долговечность шестерен, их приработку и бесшумную работу является форма, величина и расположение пятна контакта. Пятно контакта проверяется на контрольном станке при плавном возрастании тормозного усилия, прилагаемого к ведомому шпинделю станка. Контакт проверяется на краску для обеих сторон зуба и должен соответствовать изображенному в таблице 10.2.

Способы регулировки пятна контакта конической пары приведены в таблице 10.2.

Положение пятна контакта на зубьях ведомого колеса	Способ исправления до правильного контакта:	Направления перемещения колес
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>передний ход</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>задний ход</p>  </div> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>По длине – <math>a \geq 0,5 \cdot b</math>, по высоте – <math>h_m \geq 0,4 \cdot h_p</math></p> </div>	-

	Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится малый боковой зазор в зацеплении, отодвинуть ведущую шестерню.	
	Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом получится большой боковой зазор в зацеплении, придвинуть ведущую шестерню.	
	Придвинуть ведущую шестерню к ведомой. Если при этом боковой зазор в зацеплении будет мал, отодвинуть ведомую шестерню.	
	Отодвинуть ведущую шестерню колесо от ведомой. Если при этом боковой зазор в зацеплении будет велик, придвинуть ведомую шестерню.	

Для получения необходимого пятна контакта и достижения бесшумной работы шестерен на контрольно-обкатном станке при подборе шестерен в пары допускается перемещение ведущей и ведомой шестерен на величину  $\pm 0,3$  мм от их установочных расстояний (рис. 10.8). Знак «+» соответствует удалению ведущей шестерни от оси ведомой и приближению ведомой шестерни к оси ведущей.



**Рис. 10.8. Нулевое положение и направление сдвига ведущей и ведомой шестерен.**

Установочные расстояния: ,A=160 мм, B=114 мм

После подбора пары маркировать на переднем торце ведущей конической и заднем торце ведомой конической шестерен отклонение от установочного расстояния с соответствующим знаком, и порядковый номер комплекта пары. Способ маркировки должен обеспечивать

четкость надписей при проведении регулировок подшипников и зацепления в главной передаче.

Примечание: величины отклонений маркируются в сотых долях миллиметра двухзначным числом (без целой части и запятой).

Например: «+30» означает «+0,3 мм». «-07» означает «-0,07 мм».

Порядковый номер комплекта маркируется трехзначным числом.

### в) Сборка и регулировка ведущей конической шестерни

Сборку и установку ведущей конической шестерни производить в порядке, обратном ее разборке.

Подшипники ведущих конических шестерен должны быть отрегулированы с предварительным натягом. Регулировка подшипников производится подбором регулировочной втулки, устанавливаемой между внутренними кольцами подшипников.

Крутящий момент необходимый для проворачивания ведущей конической шестерни, должен составлять 0,8...2,5 Нм (0,08...0,25 кгс-м).

Замер крутящего момента производить при непрерывном вращении в одну сторону и не менее чем после пяти полных оборотов вала. Гайка при этом должна быть затянута моментом 590...690 Н-м (60...70 кгс-м). Допускается использовать технологические гайку и упорную шайбу. Вместо момента затяжки гайки возможно создание усилия сжатия, которое эквивалентно вышеуказанному моменту. Усилие сжатия должно быть приложено к внутреннему кольцу наружного подшипника.

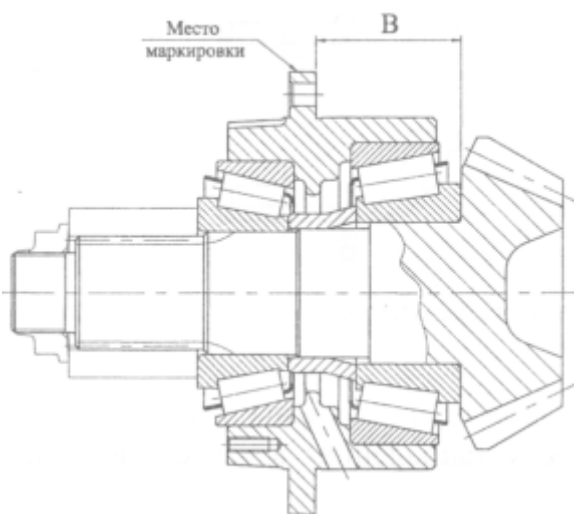


Рис. 10.9. Размер В на узле ведущей конической шестерни

При затяжке гайки необходимо проворачивать ведущую шестерню, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение.

После регулировки узла ведущей конической шестерни измерить размер В (см. рис. 10.9) и маркировать его на цилиндрической поверхности фланцевой части стакана, например: размер В = 266,20 мм маркировать 266.20

#### г) Сборка межколесного дифференциала

Сборку и установку сборочной единицы межколесного дифференциала производить в порядке, обратном ее разборке. При сборке дифференциала устанавливать чашки только комплектно. Обе чашки должны иметь один номер комплекта. Полуосевые шестерни, шайбы, сателлиты и крестовину перед установкой окунуть в масло ТСП-15К ГОСТ 233-162-79. В собранном дифференциале шестерни должны плавно вращаться от руки, без заедания в каком-либо положении.

Момент затяжки самоконтрящихся болтов крепления чашек дифференциала должен составлять 98...122Н м (10...12,5кгс-м). Момент затяжки болтов крепления ведомой конической шестерни 180 - 200 Н м (18 - 20 кгс м).

#### д) Сборка главной передачи

Ведущая и ведомая конические шестерни должны подаваться на сборку комплектно в паре, подобранной по пятну контакта и боковому зазору. Номера комплектов, выбитые на ведущей и ведомой шестернях, устанавливаемых в главную передачу, собранной ведущей конической шестерни, и дифференциала должны совпадать.

Перед установкой ведущей шестерни со стаканом в сборе в картер редуктора необходимо определить толщину пакета регулировочных прокладок (рис. 7.56).

Для правильной регулировки зацепления необходимо установить ведущую коническую шестерню в картер редуктора в таком положении, в котором она находилась при прикатке и подборе конических пар (размер А, рис. 10.8).

Толщина пакета «S» регулировочных прокладок определяется по формуле:

$S = [(A \pm \text{поправка}) + B] - C$  где: А - см. рис. 10.8; В - см. рис. 10.9; С - действительный размер картера редуктора от переднего торца до оси ведомой конической шестерни (рис. 10.10).

С каждой стороны пакета обязательно должны быть установлены прокладки толщиной 0.05 мм - не менее 2 шт., и толщиной 0.1 мм не менее 2 шт. Остальные - по потребности.

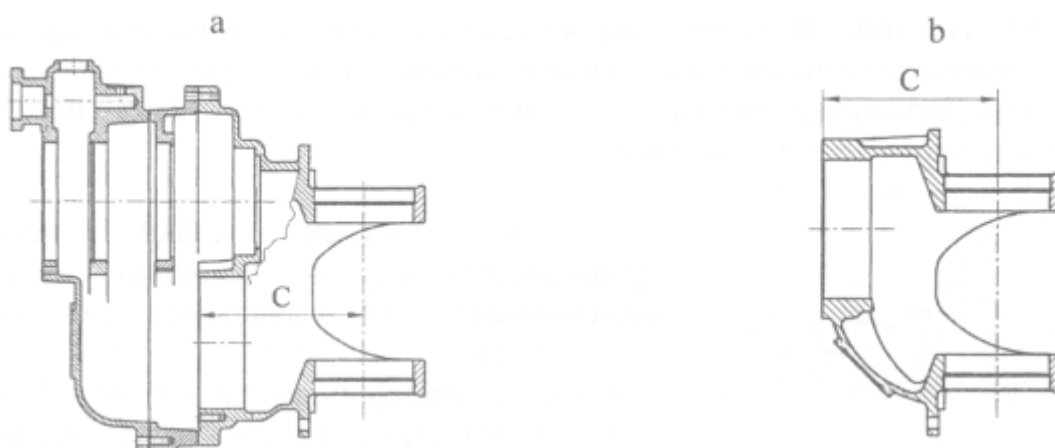


Рис. 10.10 Установочное расстояние в картере редуктора: а) среднего моста; в) заднего моста.

Болты крепления стакана ведущей конической шестерни должны быть затянуты моментом 98...122 Н м (10...12.5 кгс-м). Окончательно установленная в картере ведущая шестерня должна вращаться плавно без заеданий.

Установка собранного дифференциала в картер редуктора должна производиться после установки ведущей конической шестерни. После установки собранного дифференциала в гнездо картера редуктора регулировочные гайки должны быть завернуты от руки до полного прилегания к подшипникам, после чего ставятся крышки подшипников дифференциала.

Необходимо помнить, что крышки подшипников дифференциала невзаимозаменяемые, так как они обрабатываются в сборе с картером редуктора, поэтому каждую крышку необходимо устанавливать на то место, где она стояла при обработке картера. Во избежание повреждения резьбы на картере, крышках и гайках необходимо следить за совпадением резьбы на сопряженных деталях.

Подшипники дифференциала должны быть отрегулированы с предварительным натягом. Для регулировки подшипников дифференциала необходимо, равномерно с двух сторон затянуть регулировочные гайки до момента, при котором расстояние между крышками подшипников увеличится на 0,1...0,2 мм. Расстояние замерять между площадками для стопоров гаек подшипников дифференциала. Затяжка болтов крепления крышек подшипников дифференциала при регулировке преднатяга должна быть в пределах 343...392 Н м (35...40кгс-м).

Перемещением ведомой шестерни регулировочными гайками установить боковой зазор 0.25...0.40 мм.

Проверить расположение и величину пятна контакта в зацеплении конических шестерен, боковой зазор в соответствии с указаниями таблицы 10.2.

Перемещение ведущей конической шестерни осуществляется за счет изменения количества регулировочных прокладок между картером редуктора и стаканом подшипников. При перемещении ведомой конической шестерни с помощью регулировочных гаек, необходимо одну из регулировочных гаек отвернуть на требуемое число пазов гайки, а другую завернуть на ту же величину, не нарушая регулировки подшипников и бокового зазора.

Регулировочные гайки стопорятся пластинами, а болты крышек подшипников дифференциала контрятся при помощи стопорных шайб и шплинта.

#### **ж) Сборка межосевого дифференциала и ведущей цилиндрической шестерни среднего моста**

При сборке межосевого дифференциала устанавливать чашки только комплектно. Обе чашки должны иметь один номер комплекта. В собранном дифференциале шестерни должны легко проворачиваться от руки, без заеданий. Момент затяжки самоконтрящихся болтов крепления чашек должен быть в пределах 54...69 Н м (5,5...7,0 кг. м).

Собрать механизм блокировки межосевого дифференциала. Установочный винт вилки блокировки и контргайка винта должны быть завернуты через отверстие под заливную пробку крышки картера.

При подаче воздуха под давлением  $1.96 \cdot 10^5$  Па (2 кгс/см<sup>2</sup>) в камеру механизма блокировки вилка муфты включения блокировки должна переместиться в крайнее положение до упора в стенку крышки. Проверку производить при снятом датчике контроля включения блокировки. При этом шток должен во включенном состоянии полностью перекрывать отверстие установки контрольного датчика. При отключении воздуха вилка муфты должна возвратиться в исходное положение.

Отрегулировать работу выключателя блокировки установкой регулировочных прокладок. Уплотнительную прокладку установить между крышкой картера и регулировочной прокладкой.

Регулирование главной передачи заключается в регулировке предварительного натяга подшипников 8 и 24 (рис. 7.57) проходного

вала 27, подшипников дифференциала, подшипников 15 и 19 ведущего конического зубчатого колеса 13, а также регулирование бокового зазора и пятна контакта конической пары.

Конические подшипники 8 и 24 проходного вала отрегулировать при помощи регулировочных прокладок 23, устанавливаемых под крышку 25 подшипника. Для этого установить коническую шестерню 10 привода заднего моста с наружным кольцом радиального подшипника 9 в картер редуктора и межосевой дифференциал, так чтобы головки болтов стягивающих чашки 3 и 7 находились со стороны конического подшипника 8. Далее установить промежуточный корпус картера редуктора с запрессованным наружным кольцом подшипника 2, на который установить ведущую цилиндрическую шестерню 1, так чтобы торцевая поверхность упиралась в крестовину 4 межосевого дифференциала. Соединить наружный корпус картера редуктора с собранным механизмом блокировки межосевого дифференциала. Потом вставить ведущий вал 27 с внутренним кольцом подшипников 9 и 24. Установить крышку 25 с запрессованным наружным кольцом подшипника 24 без регулировочных прокладок. Замерить величину зазора не менее, чем в трех местах равномерно расположенных по диаметру крышки и установить регулировочные прокладки.

Толщина регулировочных прокладок  $S$  определяется по формуле:

$S = (A - 0,04)$  мм, где  $A$  - величина зазора

С каждой стороны пакета прокладок должны быть установлены прокладки толщиной 0,05 мм и 0,1 мм не менее 2 шт. Остальные - по потребности.

Затяжку болтов крепления крышки подшипника 25 производить моментом 59...88 Н М (6...9 кгс м).

Проверить крутящий момент, необходимый для проворачивания ведущего вала 27, который должен составлять 1,0...2,5 Н м (0,1...0,25 кгс м).

Для измерения крутящего момента необходимо установить технологический фланец, при котором манжета, установленная в крышке подшипника 25, не оказывает сопротивление вращению вала. Замер производить при непрерывном вращении в одну сторону и не менее, чем после пяти полных оборотов вала. Подшипники и трущиеся торцевые поверхности шестерен и крестовины необходимо смазать маслом ТСП-15К ГОСТ 233-162-79. При проверке момента вращения ведущего вала 27 ведущая цилиндрическая шестерня 20 привода среднего моста должна быть неподвижна, а манжеты, установленные в

крышке переднего подшипника, не должны оказывать сопротивление вращению вала.

В остальном регулировка основных узлов осуществляется аналогично регулировке главной передачи заднего моста.

### Регулирование механизма блокировки межколесного дифференциала

#### 1 вариант (рис. 10.11):

- снять главную передачу;
- снять крышку механизма блокировки;
- вынуть поршень со стержнем;
- установить муфту блокировки в положение, при котором расстояние от плоскости А зубчатого венца муфты до оси отверстия в картере моста диаметром  $338^{+0,215}$  мм составляет  $168 \pm 1$  мм;
- измерить размер Б от поверхности пальца вилки до опорной плоскости фланца картера;
- собрать поршень со стержнем в размер  $B+7$  мм, законтрить гайкой и установить в картер моста, затяжку болтов крепления крышки и диафрагмы, проводить равномерно, при этом усилие затяжки должно обеспечивать герметичность, без чрезмерного спрессивования бортов диафрагмы;

Проверить ход муфты блокировки при подаче воздуха на диафрагму, который должен составлять 14 мм.

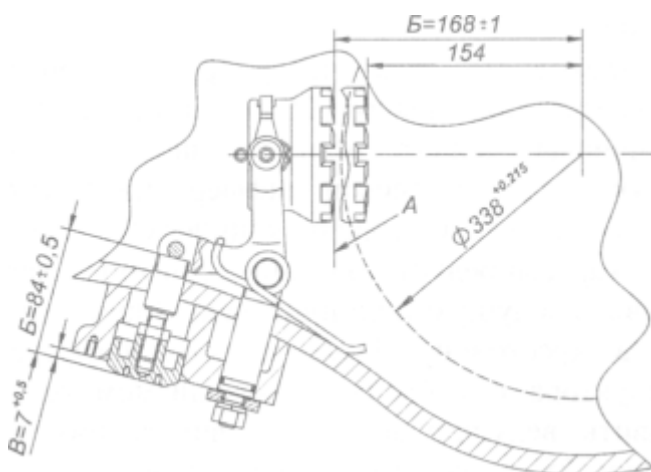
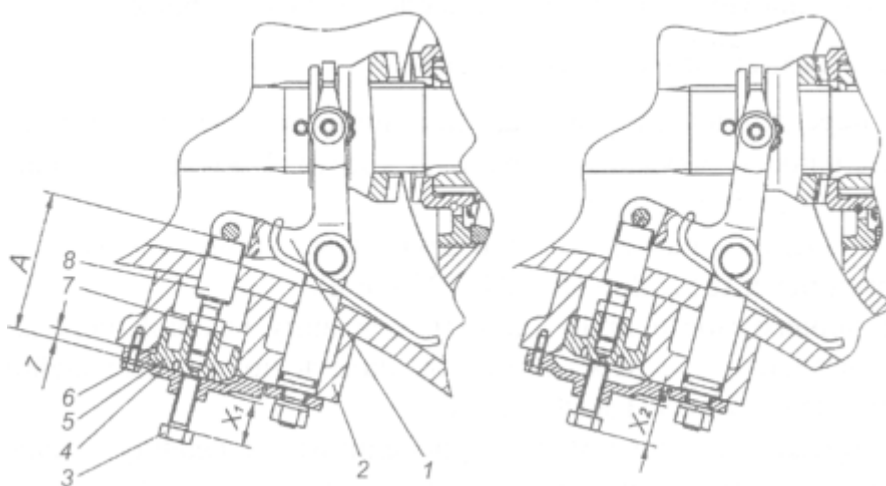


Рис. 10.11. Регулировка механизма межколесной блокировки.



## 2 вариант (рис. 10.12)

- снять крышку механизма блокировки;
- вынуть поршень 5 со стержнем 8;
- на стержне 8 отвернуть гайку 7 и изменить имеющуюся длину А поршня со стержнем на величину равную 90 мм. Вставить поршень со стержнем в опорный фланец 2 картера моста так, чтобы торцевая поверхность стержня соприкоснулась с элементами вилки блокировки 1;
- установить контрольный болт 3 в специальное приспособление 4, так, чтобы торцевая поверхность болта находилась в одной плоскости с внутренней плоскостью приспособления ('заподлицо');



**Рис. 10.12. Регулировка механизма блокировки межколесного дифференциала:** 1 - вилка блокировки; 2 - фланец опорный картера моста; 3 - болт контрольный; 4 - приспособление специальное; 5 - поршень; 6 - болт крепления приспособления; 7 - контргайка; 8 - стержень механизма блокировки.

- установить специальное приспособление 4 с контрольным болтом 3 на опорный фланец 2, и затянув на двух противоположных болтах 6;
- измерить размер X1;
- затянуть контрольный болт 3 до упора поршня 5, при этом необходимо создать условия для того, чтобы при затяжке контрольного болта 3 дифференциал, проворачиваясь относительно полуосей, заблокировался;
- измерить расстояние X2. Если разница размеров X1 и X2 меньше, чем 11 мм, то изменить размер А на величину равную:  $B = 11 - (X1 - X2)$ , мм;

- законтрить гайкой 7 поршень 5 на стрежне 8;
- установить поршень со стержнем в опорный фланец 2 картера моста;
- затянуть равномерно болты крепления крышки и диафрагмы, при этом усилие затяжки должно обеспечивать герметичность без чрезмерного спрессовывания бортов диафрагмы;
- проверить ход муфты блокировки при подаче воздуха на диафрагму.

### Сборка переднего моста.

- Установить главную передачу в картер переднего моста. Прокладку главной передачи смазать уплотняющей пастой с обеих сторон. Гайки шпилек затянуть моментом 157...176 Н·м (16..18 кгс·м). Последовательность затяжки - «крест на крест».
- Установить в картер моста правую и левую колесные передачи. Момент затяжки гаек крепления 235...265 Н·м (24...27 кгс·м).
- Присоединить к нижним рычагам корпуса поворотной вилки предварительно собранную продольную рулевую тягу и отрегулировать сходжение колес. После регулировки гайки шаровых пальцев должны быть затянуты моментом 216...275 Н·м (22...28 кгс·м).
- Проверить угол поворота колес переднего моста. Наибольший угол поворота колеса (правое - направо, левое - налево) должен составлять 38°
- Соединить карданный вал привода переднего моста с фланцем первичного вала главной передачи, вставить болты и затянуть гайки с моментом 78-88 Н·м (8-9 кгс·м).
- Установить колеса переднего моста, навернуть гайки. Поднять переднюю часть автомобиля Камаз 6560, убрать подставку и опустить автомобиль на колеса. Затянуть гайки колес с моментом 529-657 Н·м (54-67 кгс·м).
- Смазать уплотняющей пастой фланцевую поверхность крана запора воздуха. Установить корпус крана на крышку водила и закрепить четырьмя болтами. Установить и закрепить защитный кожух шланга подкачки шин. Открыть краны запора воздуха централизованной системы регулировки давления в шинах всех колес.
- Вывернуть заливную и контрольную пробки, залить масло, ввернуть пробки.

## Сборка заднего и среднего мостов.

- После установки главной передачи в картер моста, гайки шпилек затянуть моментом 157...176 Н·м (кгс·м). Последовательность затяжки - «крест на крест». Прокладку главной передачи смазать уплотняющей пастой с обеих сторон.
- Момент затяжки гаек крепления правой и левой колесно-ступичных групп при соединении с картером моста должен быть 235...265 Н·м (24...27 кгс·м).
- Карданный вал привода заднего моста присоединить к фланцу главной передачи заднего (промежуточного) моста, вставить в отверстия болты, надеть пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 78-88 Н·м (8-9 кгс·м).
- Карданный вал привода промежуточного моста присоединить к фланцу главной передачи промежуточного моста, вставить болты и затянуть гайки с моментом 59-69 Н·м (6-7 кгс·м).

## Замена переднего моста

### Для снятия переднего моста нужно:

- вывернуть пробку сливного отверстия и слить масло. Очистить магнит пробки от металлических частиц и вернуть ее;
- ослабить гайки крепления колес;
- затормозить колеса задней тележки автомобиля стояночной тормозной системой, поднять переднюю часть автомобиля, установить под раму подставку и опустить на нее автомобиль Камаз 6560;
- вернуть пробки кранов запора воздуха на всех колесах;
- отвернуть гайки и вывернуть болты крепления защитных кожухов шланга подвода воздуха правого и левого колес, снять защитный кожух;
- вывернуть болты крепления корпуса крана запора воздуха и отсоединить его от крышки водила колесной передачи;
- отсоединить шланг подкачки шин автомобиля Камаз 6560 от штуцера, находящегося на раме, и шланг тормозной камеры;
- отвернуть гайки болтов крепления фланца карданного вала привода переднего моста к фланцу картера главной передачи переднего моста,

снять пружинные шайбы, вынуть болты и отвести карданный вал в сторону;

- расшплинтовать гайку пальца продольной рулевой тяги и отсоединить тягу от сошки рулевого управления;
- отвернуть гайку крепления пальца амортизатора к нижнему кронштейну, отсоединить амортизатор;
- вывесить передний мост;
- отвернуть гайки стремянок передней рессоры, снять пружинные шайбы и стремянки. Опустить мост;
- поднять переднюю часть автомобиля, убрать подставку, снять нижние листы рессор и выкатить передний мост. Поставить подставку под раму и зачалить передний мост;
- отвернуть гайки колес, снять колеса и установить мост на подставку.

**Для установки переднего моста необходимо:**

- зачалить мост, снять его с подставки;
- установить колеса и закрепить их гайками;
- поднять переднюю часть автомобиля Камаз 6560, убрать подставку, закатить мост и поставить подставку под раму;
- положить на мост нижние листы рессор, поднять мост на домкратах до упора в рессоры, предварительно поддомкратив конец картера главной передачи и установив его на подставку;
- установить стремянки передней рессоры, поставив накладки рессор, опоры буфера и подкладки рессор, установить пружинные шайбы и завернуть гайки с моментом 245-314 Н.м (25-32 кгс.м). Убрать домкраты из-под моста;
- подсоединить шланг подкачки шин автомобиля и шланг тормозной камеры;
- вставить палец амортизатора в отверстие нижнего кронштейна, наверх на палец гайку и затянуть ее;
- соединить шаровой палец продольной рулевой тяги с сошкой рулевого управления, завернуть гайку шарового пальца на фланец полуоси и закрепить четырьмя болтами; моментом 245-314 Н.м (25-32 кгс.м) и зашплинтовать ее;

- совместить отверстия фланца карданного вала привода переднего моста с отверстиями фланца картера главной передачи переднего моста, вставить болты, надеть на них пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 118-137 Н.м (12-14 кгс.м);
- смазать уплотняющей пастой фланцевую поверхность крана запора воздуха. Установить корпус крана;
- установить и закрепить защитный кожух шланга подкачки шин;
- открыть краны запора воздуха централизованной системы регулирования давления в шинах всех колес;
- поднять переднюю часть автомобиля, убрать подставку и опустить автомобиль Камаз 6560 на колеса;
- затянуть гайки колес с моментом 392-490 Н.м (40-50 кгс.м);
- вывернуть пробку и залить масло в картер моста.

### **Замена промежуточного моста**

**Для снятия промежуточного моста надо:**

- вывернуть пробку сливного отверстия промежуточного моста и слить масло. Очистить магнит пробки от металлических частиц и вернуть пробку;
- подложить под передние колеса упорные колодки, поднять заднюю часть автомобиля Камаз 6560, установить под раму подставку и опустить на нее автомобиль;
- закрыть краны запора воздуха централизованной системы регулирования давления в шинах всех колес;
- отвернуть гайки и вывернуть болт крепления защитного кожуха, снять пружинные шайбы и защитный кожух шланга подкачки шин;
- вывернуть болты крепления корпуса крана, снять кран и отвести его в сторону;
- затормозить колеса задней тележки стояночной тормозной системой, отвернуть гайки крепления колес и снять их;
- отвернуть гайки болтов крепления фланца карданного вала привода промежуточного моста к фланцу картера главной передачи промежуточного моста, снять пружинные шайбы, вынуть болты, отвести карданный вал в сторону;

- отвернуть гайки болтов крепления фланца карданного вала привода заднего моста к фланцу картера главной передачи промежуточного моста, снять пружинные шайбы, вынуть болты и отвести карданный вал в сторону;
- отсоединить шланги от тормозных камер;
- отсоединить шланги подкачки шин от тройника;
- зачалить промежуточный мост чалочным приспособлением и вывесить его до разгрузки рессор;
- отвернуть гайки рычага верхней передней реактивной штанги, снять пружинные шайбы, разжимные втулки и отвести ее вверх;
- отвернуть гайки крепления шаровых пальцев нижних реактивных штанг, снять пружинные шайбы, отсоединить штанги от кронштейнов и отвести их в сторону;
- прокатить кран вперед до высвобождения концов рессор из опор и опустить мост на деревянный настил;
- отсоединить чалочное приспособление и выкатить мост из-под автомобиля по настилу. Зачалить мост и установить его на подставку.

**Для установки промежуточного моста следует:**

- снять мост с подставки, закатить его по деревянному настилу под автомобиль Камаз 6560, зачалить, поднять мост и ввести концы рессор в опоры моста, перекачивая кран;
- вставить пальцы нижних реактивных штанг в рычаги реактивной задней подвески, надеть пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 353-392 Н.м (36-40 кгс.м);
- поставить рычаг на промежуточный мост, надеть на шпильки разжимные втулки и пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 353-392 Н.м (36-40 кгс.м);
- снять чалочное приспособление и выкатить кран;
- подсоединить шланги подкачки шин к тройникам;
- подсоединить шланги к тормозным камерам. Скручивание шлангов не допускается;
- поднять карданный вал привода заднего моста и, совместив отверстия во фланцах карданного вала картера главной передачи, вставить болты,

надеть пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 78-88 Н.м (8-9 кгс.м);

- поднять карданный вал привода промежуточного моста и, совместив отверстия во фланцах карданного вала промежуточного моста и картера, вставить болты, надеть пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 59-69 Н.м (6-7 кгс.м);

- установить колеса на ступицы, навернуть гайки крепления и затянуть их с моментом 392-490 Н.м (40-50 кгс.м);

- смазать уплотняющей пастой фланцевую поверхность крана запора воздуха. Установить корпус крана на крышку водила и закрепить четырьмя болтами;

- установить и закрепить защитный кожух шланга подкачки шин;

- открыть краны запора воздуха централизованной системы регулирования давления в шинах всех колес;

- поднять заднюю часть автомобиля, убрать подставку и опустить автомобиль на колеса;

- вывернуть заливную и контрольную пробки и залить масло в картер моста до уровня.

### **Замена заднего моста**

**Для снятия заднего моста нужно:**

- вывернуть пробку сливного отверстия заднего моста и слить масло. Очистить магнит пробки от металлических частиц и вернуть пробку;

- закрыть краны запора воздуха централизованной системы регулирования давления в шинах всех колес;

- ослабить гайки крепления колес;

- отвернуть гайки болтов крепления фланца карданного вала привода заднего моста к фланцу картера главной передачи заднего моста, снять пружинные шайбы, вынуть болты и отвести карданный вал в сторону;

- отсоединить шланги от тормозных камер; шланги подкачки шин от тройника;

- отвернуть гайки рычага верхней задней реактивной штанги, снять пружинные шайбы, разжимные втулки и отвести штангу вверх;

- отвернуть гайки крепления шаровых пальцев нижних реактивных штанг, снять пружинные шайбы, выпрессовать пальцы и отвести штанги в сторону;
- подложить под передние колеса упорные колодки, поднять заднюю часть автомобиля до высвобождения концов рессор из опор и выкатить мост из-под автомобиля Камаз 6560. Поставить подставку под раму;
- отвернуть гайки и вывернуть болт крепления защитного кожуха, снять пружинные шайбы и защитный кожух;
- вывернуть болты крепления корпуса крана, снять кран и отвести его в сторону;
- зачалить мост, приподнять его, отвернуть гайки колес, снять колеса и установить мост на подставку.

**Для установки заднего моста следует:**

- зачалить мост, снять его с подставки, установить колеса и закрепить их гайками;
- смазать уплотняющей пастой фланцевую поверхность крана запора воздуха. Установить корпус крана на крышку водила и закрепить четырьмя болтами;
- установить и закрепить защитный кожух шланга подкачки шин;
- поднять заднюю часть автомобиля Камаз 6560, убрать подставку, закатить мост до вхождения задних концов рессор между опорой и ограничительными крюками;
- вставить пальцы нижних задних реактивных штанг в рычаги реактивной задней подвески, надеть пружинную шайбу, навернуть гайку и затянуть ее с моментом 353-392 Н.м (36-40 кгс.м);
- поставить рычаги на задний мост, надеть на шпильки разжимные втулки и пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 353-392 Н.м (36-40 кгс.м);
- опустить автомобиль на колеса и затянуть гайки с моментом 392-490 Н.м (40-50 кгс.м);
- поднять карданный вал привода заднего моста и, совместив отверстия во фланцах карданного вала и картера главной передачи, вставить болты, надеть пружинные шайбы, навернуть гайки и затянуть их с моментом 78-88 Н.м (8-9 кгс.м);



- подсоединить шланги к тормозным камерам. Скручивание шлангов не допускается;
- подсоединить шланги подкачки шин к тройникам;
- открыть краны запора воздуха централизованной системы регулировки давления в шинах всех колес;
- вывернуть заливную и контрольные пробки и залить масло в картер моста до уровня.

### Перечень специального инструмента и приспособлений для ремонта ведущих мостов фирмы «MADARA»

Перечень разработан в соответствии с инструкцией по применению 5297М-3902900И.

Специальный инструмент и приспособления предназначены для качественной разборки и сборки ведущих мостов фирмы МАДАРА при ремонте и техническом обслуживании в условиях автотранспортных, ремонтных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей.

Специнструмент и приспособления поставляются комплектом, а также отдельными наименованиями.

№ п/п	Номер изделия	Наименование
1	КР 050 00 000СБ	Ключ регулировочный гайки подшипников дифференциала
2	ОЗВК 7615 00 000СБ	Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 7615(подшипник 32315,32312)
3	МАД804.40. 243	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 32315
4	МАД804.40.244	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 32312
5	ОЗМ 10 000СБ	Оправка для запрессовки манжеты
6	МАД804.40.256СБ	Приспособление для снятия ступицы колес
7	МАД804.40.242	Оправка для выпрессовки наружного кольца подшипника 32221
8	КС 010 00 000	Ключ специальный
9	МАД804.40.246СБ	Приспособление для запрессовки внутреннего кольца подшипника 32221
10	МАД804.40.237	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 32221
11	МАД804.40.241	Оправка для запрессовки уплотнения Stefa
12	МАД804.40.260	Оправка для запрессовки аксиального подшипника вилки
13	МАД804.40.263	Оправка для запрессовки крестовины в вилку

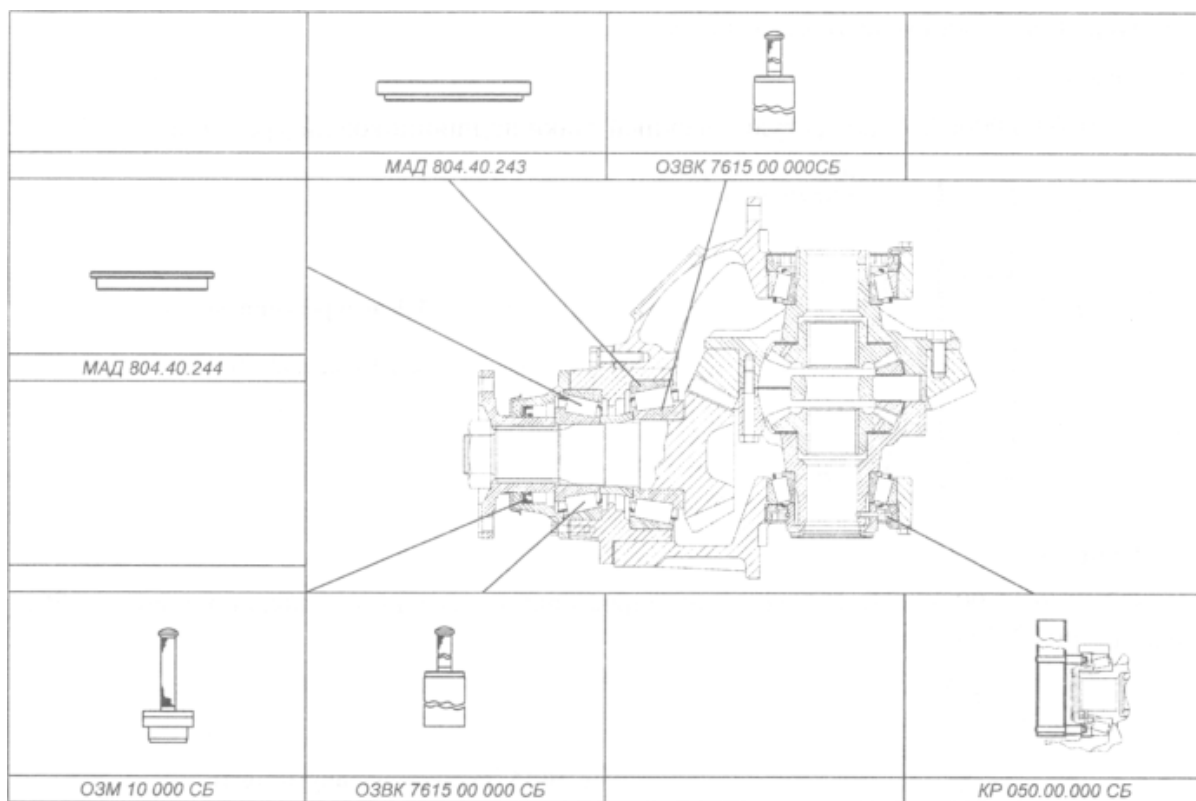
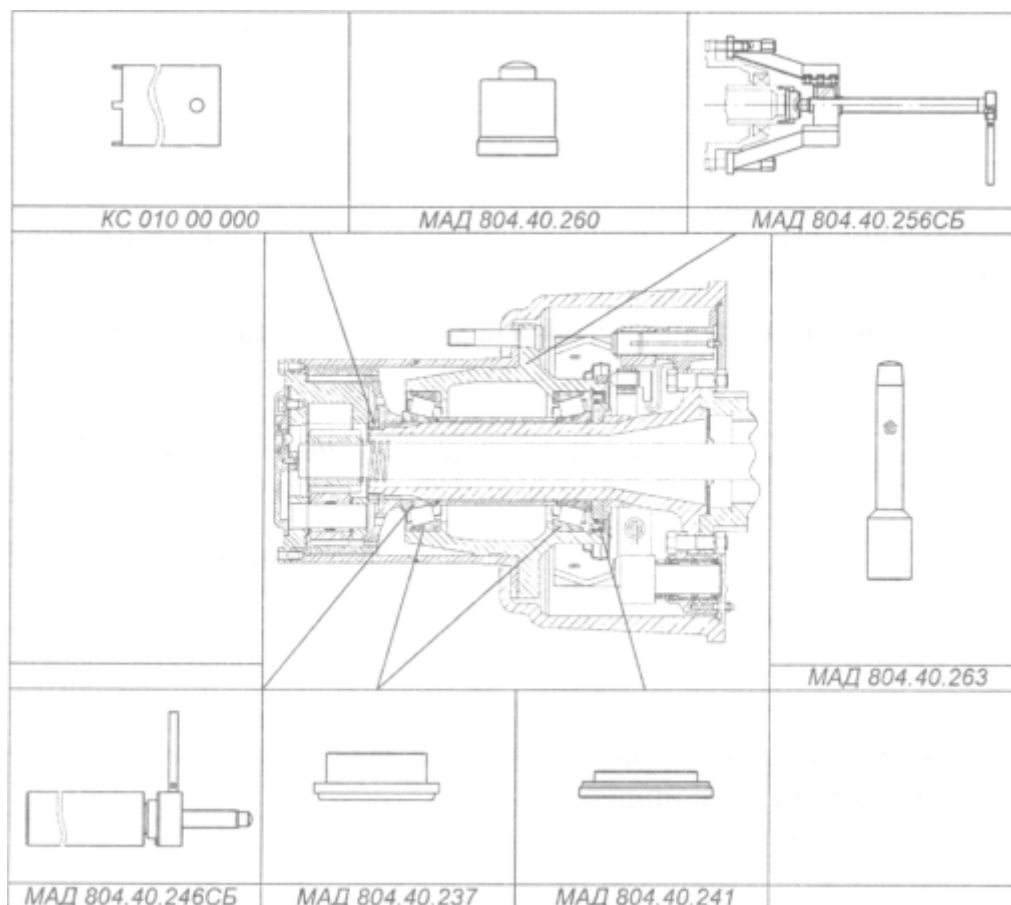


Рис.10.13. Передача главная заднего моста.



## Рис. 10.14. Колесная передача.

Передача главная ведущего моста

Разборка:

КР 050 00 000СБ Ключ регулировочный гайки подшипников дифференциала

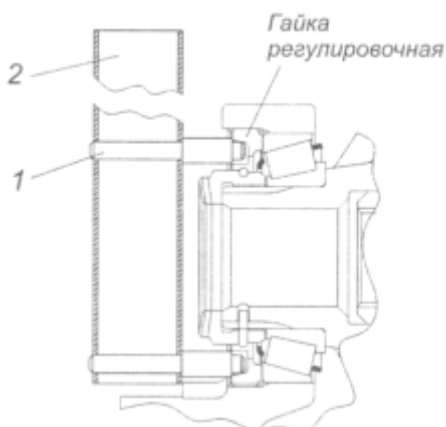


Рис. 10.15. Ключ регулировочный: 1 - Стержень КР 050.00.001; 2 - Труба

Сборка:

ОЗВК 7615 00 000СБ Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 7615 (подшипник 32315)

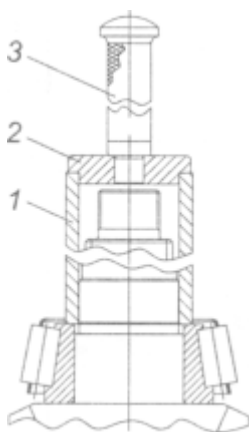


Рис. 10.16. Запрессовка внутреннего кольца подшипника 32315В  
Р6: 1 - Оправка ОЗВК 7615.00.001; 2 - Втулка оправки ОЗВК 7615.00.002; 3 - Ручка ОЗНК 27313.00.002

Для запрессовки внутреннего кольца подшипника (10.16) установите оправку 1 и втулку 2 на кольцо и запрессуйте кольцо на вал.

МАД804.40.243 Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 32315

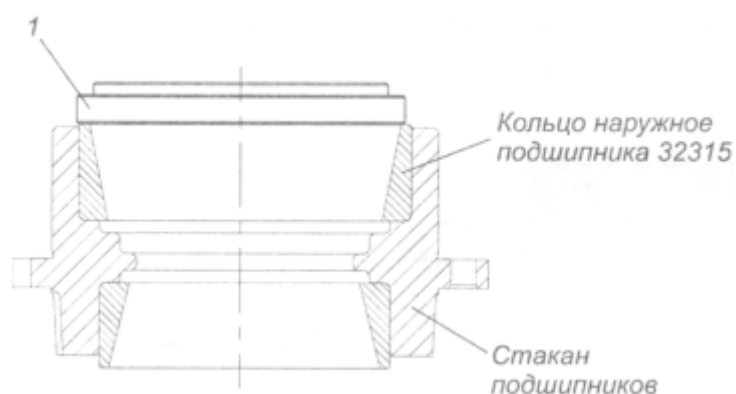


Рис. 10.17. Запрессовка наружного кольца подшипника 32315В Р6: 1 - Оправка МАД804.40.243

Для запрессовки наружного кольца подшипника (10.17), установите оправку 1 на кольцо и запрессуйте кольцо в стакан подшипника.

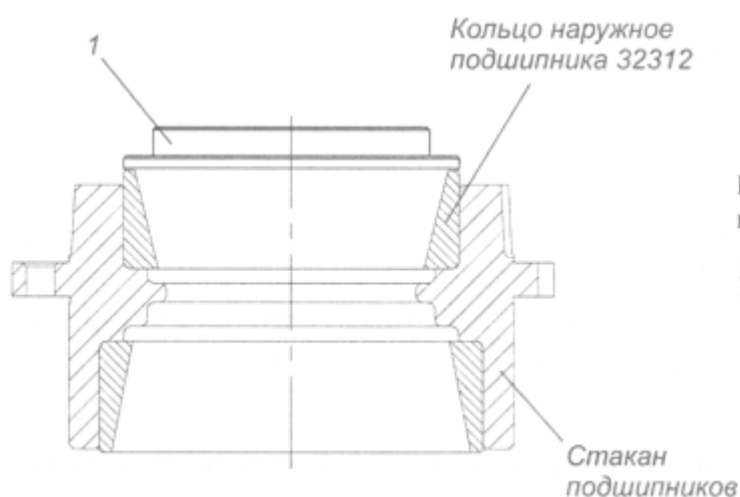


Рис. 10.18. Запрессовка наружного кольца подшипника 32312:

1 – Оправка МАД804.40.244

Для запрессовки наружного кольца подшипника (10.18), установите оправку 1 на кольцо и запрессуйте кольцо в стакан подшипников.

ОЗМ 10 000СБ Оправка для запрессовки манжеты

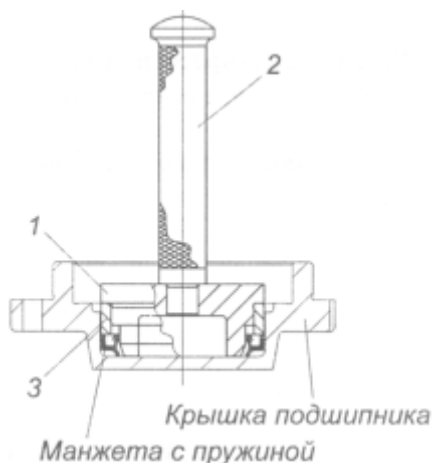


Рис. 10.19. Запрессовка манжеты ведущей шестерни: 1 - Оправка ОЗМ 10.001; 2 - Ручка ОЗНК 42206.00.002; 3 - Втулка ОЗМ00.003.

## Колесная передача

### Разборка:

МАД804.40.256СБ Приспособление для снятия ступицы колес

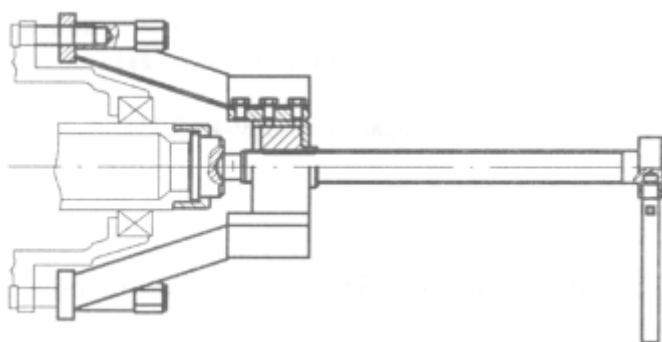
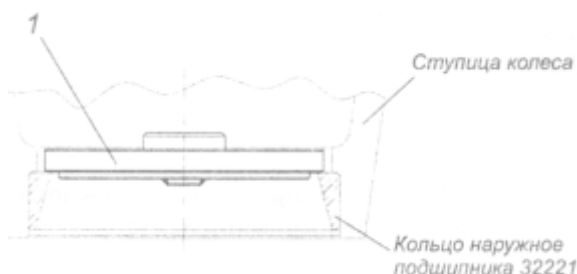


Рис. 10.20. Снятие ступицы.

Для снятия ступицы, установите съемник и, вворачивая винт съемника, снимите ступицу.



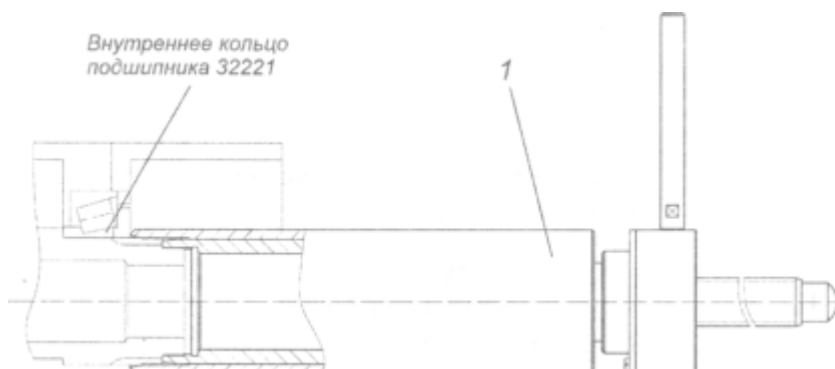
Для выпрессовки наружного кольца подшипника (рис. 10.21), установите оправку 1 на кольцо и выпрессуйте кольцо из стакана подшипников.

КС 010 00 000СБ Ключ специальный

Ключ применяется для отворачивания или заворачивания гайки крепления подшипников ступицы.

**Сборка:**

**МАД804.40.246СБ** Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 32221

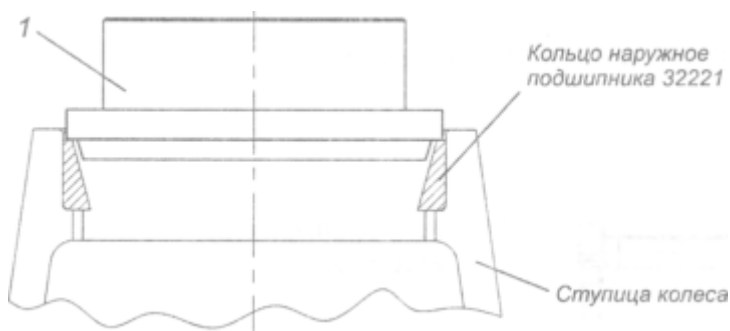


**Рис. 10.22.** Запрессовка внутреннего кольца подшипника 32221:

1 – Приспособление МАД804.40.246СБ

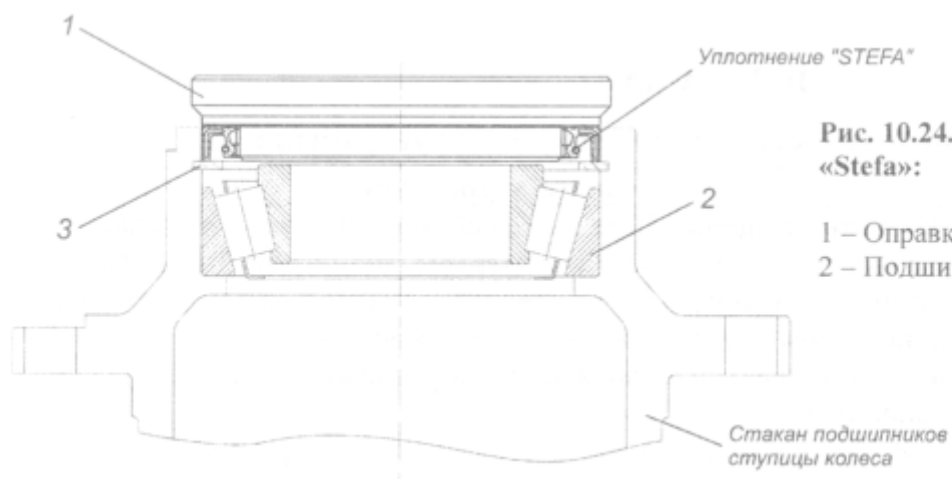
Для запрессовки внутреннего кольца подшипника 32221 (рис. 10.22), используйте приспособление 1.

**МАД804.40.237** Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 32221



**Рис. 10.23.** Запрессовка наружного кольца подшипника 32221: 1 - Оправка МАД804.40.237.

Для запрессовки наружного кольца подшипника (рис. 10.23), установите оправку 1 на кольце и запрессуйте кольцо в ступицу колеса.

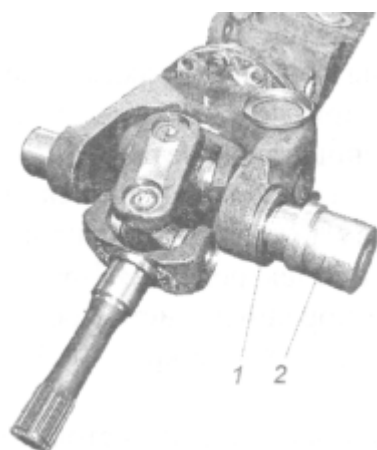


**Рис. 10.24. Запрессовка уплотнения «Stefa»:**

1 – Оправка МАД804.40.241;  
2 – Подшипник 32221;

Для запрессовки уплотнения «Stefa» (рис. 10.24), вложите соответствующее внутреннее кольцо внутреннего подшипника 2 в собранную ступицу, установите в канавку стопорное кольцо 3 и, с помощью оправки 1, запрессуйте уплотнение.

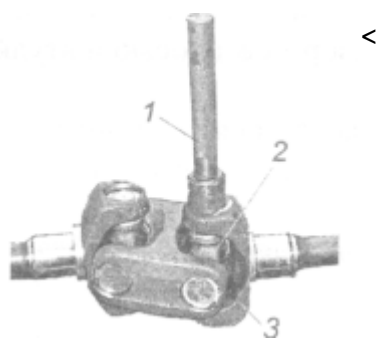
МАД804.40.260 Оправка для запрессовки аксиального подшипника вилки



**Рис. 10.25. Запрессовка аксиального подшипника: 1 - Аксиальный подшипник; 2 - Оправка МАД804.40.260.**

Для запрессовки аксиального подшипника 2 (Рис. 10.25), установите оправку 1 на подшипник и запрессуйте его в вилку.

МАД804.40.263 Оправка для запрессовки крестовины в вилку поворотного кулака



**Рис. 10.26. Запрессовка крестовины в вилку поворотного кулака: 1 - Оправка МАД804.40.263; 2 - Крестовина;**

Крестовину 2 одним шипом продеть в свободное отверстие в вилке вала 3, противоположный шип вложить в предварительно частично запрессованный подшипник (рис. 10.26). С помощью оправки 1 подшипник напрессовать на полную глубину.

### 10.3. РАМА

#### Возможные неисправности рамы и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
Трещины в лонжеронах и поперечинах	Заварить трещины. Перед сваркой трещину надо разделить, а концы трещины засверлить сверлом диаметром 5 мм. После заварки трещины с внутренней стороны лонжерона или поперечины нужно приварить усиливающую полосу толщиной 6-7 мм, причем швы должны быть расположены в продольном направлении
Погнутость лонжеронов или поперечин	Выправить в холодном состоянии с помощью приспособлений и домкратов
Ослабление заклепочных соединений	Заменить заклепки болтами с гайками и пружинными шайбами
Износ зева крюка	При износе более 5 мм заменить крюк

### 10.4. ПОДВЕСКА

При разборке рессор замерить зазоры между пальцами и втулками рессор. Номинальный зазор между пальцем и втулкой 0,08-0,23 мм при номинальном диаметре пальца 29,95-30.00 мм. Если зазор больше 1,2 мм, то заменить изношенные детали.

Для предохранения опор рессор задней подвески от интенсивного износа на их опорные и боковые поверхности наплавлен слой твердого сплава (HRC 56-62) на глубину 2-4 мм. При износе этого слоя произвести его повторную наплавку электродом ЭН-60М-3.0-1 ГОСТ 9466-75. При



износе более 10 мм боковых поверхностей коренных листов рессоры в местах контакта с щекой опоры, повернуть 3 коренных листа на 180° вокруг центрального болта.

При сборке рессор смазать графитной смазкой трущиеся поверхности листов, так же смазать пальцы передних рессор.

При разборке балансира в случае износа осей и втулок башмаков балансира выше допустимого отшлифуйте оси до устранения следов износа. При номинальном диаметре оси балансира 121,93-122 мм номинальный зазор между осью и втулками должен быть 0,113-0,67 мм. Допустимый без ремонта зазор между осью и втулками не более 1,8 мм.

При появлении на амортизаторе следов подтекания масла, снять амортизатор с автомобиля и подтянуть гайку резервуара. Если течь не устраняется подтягиванием гайки резервуара, заменить амортизатор.

**Внимание! Ремонт амортизаторов производится на заводе-изготовителе.**

### **Замена передней рессоры**

#### **Для снятия передней рессоры:**

- отвернуть гайку стяжного болта заднего кронштейна рессоры, снимите болт;
- отсоединить амортизатор в нижней части;
- поднять за раму переднюю часть автомобиля, установить подставку под раму и опустить на нее автомобиль, при этом обеспечить зазор между коренным листом и опорой на заднем кронштейне рессоры 40-80 мм;
- отвернуть гайки стяжных болтов проушин переднего кронштейна рессоры, снимите болты и выбейте палец;
- закрепить рессору в подъемном приспособлении;
- отвернуть гайки стремянок крепления рессоры к бачке переднего моста, снимите накладку рессоры;
- подъемным приспособлением снять рессору с переднего моста.

#### **Для установки передней рессоры:**

- подъемным приспособлением опустить рессору на передний мост;

- установить накладку рессоры;
- вставить стремянки рессоры в отверстия накладки стремянок и затянуть гайки стремянки;
- подвести передний конец рессоры к кронштейну, совместить отверстие рессоры с отверстиями в кронштейне, вставить палец и стяжной болт и закрепить;
- поднять за раму переднюю часть автомобиля, убрать подставку и опустить автомобиль;
- вставить упругий элемент, опору рессоры и стяжной болт в задний кронштейн рессоры и закрепить его.
- присоединить амортизатор к переднему мосту;

Проконтролировать момент затяжки гаек стремянок.

Смазать палец рессоры посредством пресс-масленки до появления свежей смазки из втулки рессоры.

### **Замена задней рессоры**

#### **Для снятия задней рессоры:**

- снять ограничители качания мостов;
- поднять за раму заднюю часть автомобиля, установить подставку под раму и опустить автомобиль на нее, при этом обеспечить зазоры между концами рессоры и опорами не менее 25-30 мм;
- отвернуть гайки стремянок рессоры и снять стремянки, накладку рессоры;
- подъемным приспособлением снять рессору с башмака.

#### **Для установки задней рессоры:**

- подъемным приспособлением установить рессору на башмак, совместив головку центрального болта рессоры с отверстием в башмаке;
- установить накладку рессоры, стремянки и затянуть гайки стремянок;
- поднять заднюю часть автомобиля, убрать подставку и опустить автомобиль;

- установить ограничители качания мостов. Проконтролировать моменты затяжки гаек стремянок.

## 10.5. КОЛЕСА, ШИНЫ

### Разборка и сборка колеса

**Внимание!** При проведении шиномонтажных работ необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- не снимать со ступицы неисправное колесо без предварительного выпуска воздуха из шины;
- выполнять монтаж и демонтаж колес с шинами монтажными лопатками из комплекта водительского инструмента, нельзя использовать кувалды, ломы и другие тяжелые предметы, способные деформировать детали колес;
- нельзя применять ободья, бортовые и замочные кольца с повреждениями (трещины, некруглость, вмятины, забоины);

**Надо запомнить, что замочное кольцо, у которого нарушена конфигурация и есть перечисленные выше дефекты, при накачке шины может с большой силой выскочить из замочной канавки и травмировать обслуживающий персонал и находящихся вблизи людей.**

- на посадочных поверхностях и в замочной канавке обода не должно быть ржавчины, наклепов, задиров;
- скручивание (винт) замочного кольца не должно превышать 15 мм;
- при накачке и выпуске воздуха из шины нельзя изменять положение бортового и замочного колец; нельзя ударять по кольцам;
- нельзя приступать к накачке шин, не убедившись, что замочное кольцо заняло рабочее положение в канавке обода и бортовое кольцо свободно заходит на предназначенную для него посадочную полку на замочном кольце;
- накачивать шину в специальном ограждении; при выполнении этой операции в дорожных условиях нельзя допускать присутствия людей вблизи колеса напротив его замочной части;
- осмотреть и удалить из покрышки посторонние предметы, грязь, песок и др. Тщательно протереть влажной тряпкой внутреннюю поверхность и посадочные места;

- нельзя использовать покрышки, на посадочных местах которых имеются задиры и повреждения, препятствующие монтажу.

## Снятие колес

Ослабить гайки крепления колеса, поднять колесо домкратом, установить подставку, отвернуть десять гаек крепления колеса к ступице, подкатить тележку и снять колесо.

## Разборка колеса

1. Положить колесо с шиной на ровную горизонтальную площадку замочной частью вверх, предварительно выпустив воздух, и утопить вентиль в полость покрышки. Нанести на бортовое и замочное кольца метки взаимного их расположения и метки расположения балансировочных грузиков. Снять балансировочные грузики.

2. Снять борт шины с посадочной полки обода, для чего необходимо:

- вставить изогнутый конец длинной монтажной лопатки между бортовым и замочным кольцами, используя демонтажный паз на бортовом кольце (рис. 10.27,а);

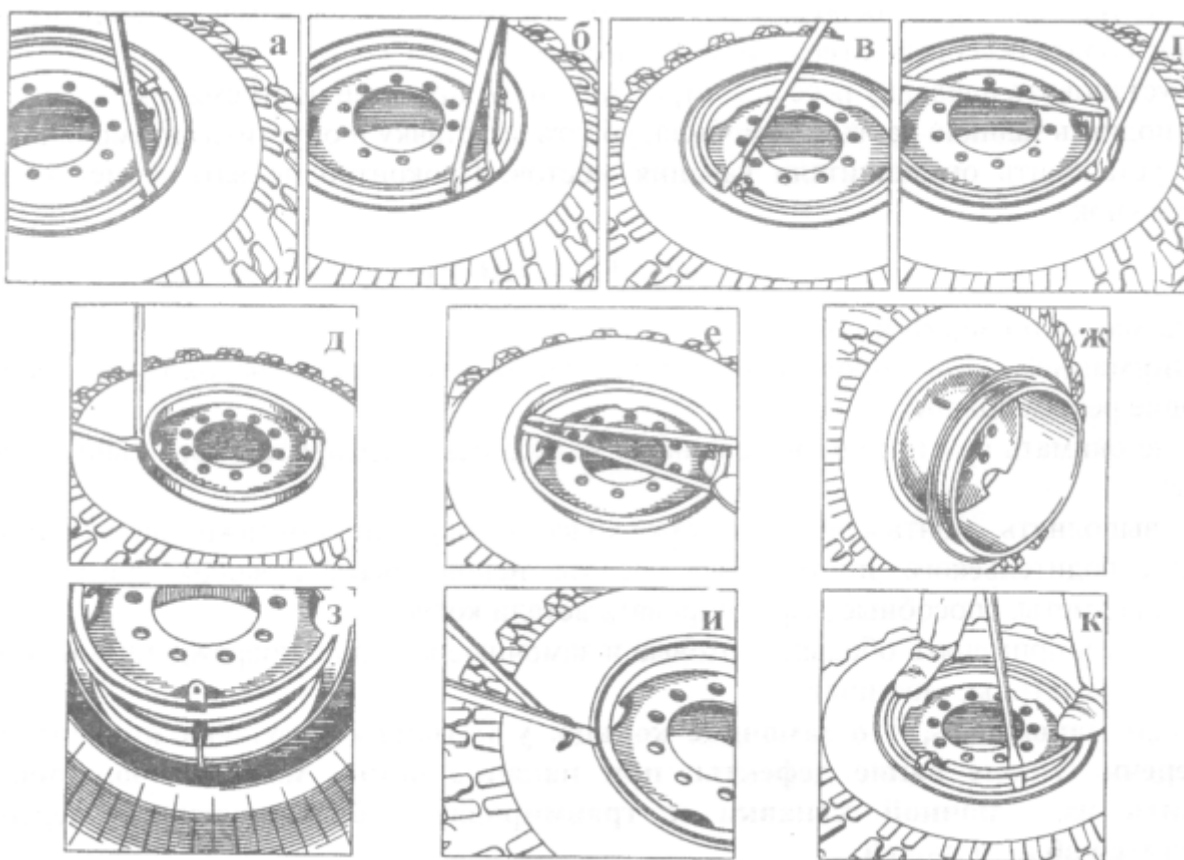


Рис. 10.27. Схема монтажа и демонтажа колес с шинами.

- отжимать бортовое кольцо вниз до тех пор, пока не представится возможности ввести рядом в образовавшийся зазор изогнутый конец второй монтажной лопатки (рис. 10.27,б);

- последовательно передвигаясь по окружности обода, вставить изогнутые концы обеих лопаток между бортовым и замочным кольцами и, постепенно осаживая борт покрышки, снять его с посадочной полки обода.

3. Снять замочное кольцо, для чего следует:

- вставить плоский конец монтажной лопатки в вырез на конце замочного кольца и, отжать его из замочной канавки обода (рис. 10.27,в);

- изогнутым концом второй лопатки снизу поднять замочное кольцо (рис. 10.27,г);

- выжимая монтажными лопатками замочное кольцо по окружности, вывести его из зацепления с ободом.

4. Снять бортовое кольцо.

5. Снять борт покрышки с обода, для чего нужно:

- встать на шину с противоположной от вентиля стороны и осадить покрышку до монтажного ручья обода;

- с противоположной стороны завести плоский конец одной лопатки и изогнутый конец другой (рис. 10.27,д);

- переместить часть борта шины через посадочную полку обода вверх (рис. 10.27,е);

- удерживая одной лопаткой борт над закраиной обода, освободить другую лопатку с плоским концом и последовательно, вводя на всю ширину борта покрышки плоский конец ее справа и слева от оставшейся лопатки, полностью вывести борт шины из обода.

6. Перевернуть колесо замочной частью вниз и приемами, описанными в п. 2, снять борт шины с другой посадочной полки обода.

7. Извлечь обод из шины, для чего надо:

- поставить колесо с шиной в вертикальное положение, если вентиль не утоплен в полость шины - утопить;

- находясь около колеса со стороны, противоположной замочной части обода, взявшись за диск, сместить обод на себя без перекоса так, чтобы борт шины внизу попал в монтажный ручей (рис. 10.27,ж);

- потянуть верхнюю часть обода на себя и, соблюдая меры предосторожности, вынуть обод из шины.

## Сборка колеса

Сборку колеса следует осуществлять в следующем порядке.

1. Вложить камеру внутрь покрышки, предварительно посыпав ее тальком, наполнить воздухом, чтобы она приняла естественную форму, не прилегая при этом плотно к покрышке.

Вложить в полость покрышки ободную ленту, выведя вентиль камеры через отверстие наружу.

Для облегчения сборки и полной посадки покрышки на посадочную поверхность обода борта покрышки смочить мыльным раствором. Запрещается в качестве смазочного материала посадочных поверхностей бортов покрышки и обода применять минеральные масла (солидолы, литол и др.).

2. Положить обод замочной частью вверх и надеть бортовое кольцо закраиной вниз.

3. Наложить шину на обод наклонно так, чтобы вентиль находился в нижнем положении напротив вентиляционного отверстия обода (рис. 10.27,з). Ввести вентиль. Приподнять шину и, направляя нижний борт в монтажный ручей обода, надвинуть ее на борт. Под собственным весом шина наденется на обод; надо следить при этом, чтобы вентиль шины занял центральное положение относительно вентиляционного отверстия обода без перекосов.

4. Начиная со стороны, противоположной вентилю, завести верхний борт шины в монтажный ручей, для чего требуется:

- плоский конец монтажной лопатки вставить в замочную канавку обода;

- загнутый конец другой лопатки положить торцом на борт шины под первую лопатку (рис. 10.27,и);

- прилагая усилие к свободному концу лопатки с плоским концом и, придерживая другую, последовательно передвигаясь по окружности обода, осадить борт шины до монтажного ручья обода.

5. Установить бортовое кольцо.

6. Установить замочное кольцо, используя плоский конец монтажной лопатки (рис. 10.27, к). Кронштейн на ободе должен находиться в разрезе замочного кольца. Совместить метки бортового и замочного колец.

7. Накачать шину предварительно до давления не более 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>). Убедиться, что замочное кольцо по всей окружности прилегло к замочной части обода, а бортовое кольцо заняло рабочее положение на посадочной полке замочного кольца (полностью обхватило и примкнуло к нему).

Поставить балансировочные грузики по меткам и довести давление в шине до номинального.

В отличие от колес с коническими полками посадка бортов покрышки на тороидальные полки обода колеса под действием нарастающего внутреннего давления воздуха в шине происходит не постепенно, а мгновенно, поэтому следует проявлять особую осторожность и соблюдать рекомендации, изложенные в начале раздела.

#### **Помните правила:**

- не монтировать шину на обод, не соответствующий по размеру данной шине;
- не использовать бортовые и замочные кольца от колес других марок автомобилей;
- не использовать шины, на бортах которых имеются задиры и повреждения, препятствующие монтажу;
- во время и после накачивания шины не ударять по ободу, замочному и бортовому кольцам и шине.

Помнить, что для сохранения балансировки колеса старую шину следует устанавливать в таком же положении, как и до разборки (метки на шине и ободе должны быть совмещены).

#### **Балансировка колес**

Балансирование колес в сборе с шинами при отсутствии специального оборудования производить на простом приспособлении. Оно состоит из ступицы колеса с шариковыми подшипниками, свободно вращающейся на цапфе, укрепленной на станине.

Устранение дисбаланса осуществляется с помощью балансировочных грузов, прикрепленных к бортовому кольцу пластинчатой пружиной.

Перед балансированием очистить кольцо и покрышку от грязи и посторонних предметов. Батнсируемое колесо в сборе с шиной установите на приспособление.

При дисбалансе колесо поворачивается и останавливается в положении, когда центр тяжести ниже оси. На верхней стороне бортового кольца нанесите метку и прикрепите груз. Повернуть колесо на 90° поочередно в обе стороны. Если колесо не остановится в любом из этих положений и возвратится в первоначальное положение (грузик вверх), то рядом с первым грузиком прикрепить второй и повторите операцию с поворотом колеса на 90°. Все последующие грузики крепить симметрично по обе стороны первого груза. Балансирование продолжайте до равновесия колеса. Устанавливать грузики с помощью деревянного предмета, предварительно отжав борт покрышки от бортового кольца монтажной лопаткой.

Не заколачивать грузик ударами молотка или другими твердыми предметами. Не ставить поврежденные грузики и грузики с самодельными пружинами. Для снятия грузика с бортового кольца отжать монтажной лопаткой борт покрышки от обода и снять грузик отверткой так, чтобы усилие при снятии груза было направлено от колеса в сторону.

При разборке колеса с шиной для замены камеры, очистки колеса от коррозии и окраски его допускается после сборки балансирование не производить, если покрышку, балансировочные грузы и другие детали установить на те места, которые они занимали до разборки, по меткам, нанесенным до разборки.

Запасное колесо должно быть всегда отбалансированным.

## Возможные неисправности колес и способы их устранения

Таблица 10.4.

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Ухудшение устойчивости движения автомобиля</b>	
Нарушение балансировки колес	Отбалансировать колеса с шинами в сборе
Недостаточное давление воздуха в шинах	Довести давление до нормы
Наличие зазора в подшипниках ступиц и неправильная затяжка гаек крепления колес к ступицам	Отрегулировать подшипники ступиц колес, затянуть гайки



Неправильная установка управляемых колес	Отрегулировать схождение колес
Неравномерный износ протектора шин	Переставить шины
<b>Ухудшение самовозврата колес в нейтральное положение</b>	
Недостаточное давление воздуха в шинах передних колёс	Довести давление до нормы
<b>Увеличение усилия на рулевом колесе</b>	
Недостаточное давление воздуха в шинах передних колёс	Довести давление до нормы
Недостаточное количество смазочного материала в подшипниках ступиц передних колес	Смазать подшипники
Чрезмерная затяжка подшипников ступиц колес	Отрегулировать подшипники ступиц передних колес
<b>Нагрев ступиц (на ощупь)</b>	
Недостаток смазочного материала в подшипниках ступиц колес	Смазать подшипники
Чрезмерная затяжка подшипников ступиц колес	Отрегулировать подшипники ступиц передних колес

## 10.6. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### Разборка рулевой тяги (рис. 7.74):

- зажать тягу сошки в тиски верстака;
- отвернуть масленку 15;
- отогнуть шайбу крышки 14;
- отвернуть крышку 4;
- снять вкладыш нижний 6;
- снять палец шаровой 3;
- снять вкладыш верхний.

Вторую сторону тяги разбирать в той же последовательности.

### Сборка рулевой тяги (рис. 7.74):

- зажать наконечник в тиски верстака;
- закрутить масленку 15;
- установить вкладыш верхний ;

- установить палец шаровой 3;
- установить вкладыш нижний 6;
- установить пружину 7;
- установить шайбу крышки 14;
- закрутить крышку 2;
- загнуть шайбу крышки 14.

Вторую сторону тяги собирать в той же последовательности.

Перед сборкой каждый палец смазать тонким слоем смазки Литол ГОСТ 21150-87. При установки на автомобиль в каждый шарнир заложить 0,013 кг той же смазки через пресс-масленки до выдавливания смазки.

Момент затяжки крышки 2 (рис. 7.74 и рис. 7.75) 147...196 Н.м.

При проверке момент качания детали 3 должен быть 10...50Н.м. (1...5кгс.м).

**Разборка тяги рулевой трапеции (рис. 7.75):**

- зажать тягу рулевой трапеции 13 в тиски верстака;
- открутить болты 15 с гайками и шайбами наконечников тяги рулевой трапеции;
- открутить левый 1 и правый 2 наконечники поперечной рулевой тяги;
- зажать наконечник левый 1 в тиски верстака;
- открутить масленку 19;
- открутить болты 14 с шайбами 17 и снять крышку 7 с прокладкой 8;
- снять пружину 6;
- снять вкладыш нижний 5;
- снять палец шаровой 3;
- снять вкладыш верхний 4.

**Сборка тяги рулевой трапеции (рис. 7.75):**

- зажать наконечник левый 1 тяги рулевой трапеции 13 в тиски верстака;
- закрутить масленку 19;
- установить вкладыш верхний 4;
- установить палец шаровой 3;
- установить вкладыш нижний 5;
- установить пружину 6;
- установить крышку 7 с прокладкой 8 и закрутить болты 14 с шайбами 17;
- собрать наконечник правый 2 тяги рулевой трапеции в той же последовательности;
- зажать поперечную рулевую тягу 13 в тиски верстака;
- закрутить правый 2 и левый 1 наконечники тяги рулевой трапеции;
- закрутить болты 15 с шайбами и гайками наконечников тяги рулевой трапецию.

Безотказная работа рулевого управления определяется как исправностью входящих в него элементов так и других сборочных единиц автомобиля. При определении неисправностей в системе рулевого управления необходимо иметь в виду, что ухудшение устойчивости движения автомобиля Камаз 6560 (автомобиль плохо "держит дорогу") может быть вызвано следующими причинами:

- неправильной балансировкой колес;
- свободным ходом в подшипниках ступиц и неправильной затяжкой гаек крепления колес к ступицам;
- неисправностью амортизаторов;
- неправильной установкой управляемых колес (углы развала и схождения не соответствуют рекомендованным).

Ухудшение самовозврата колес в нейтральное положение (водитель вынужден все время принудительно возвращать колеса в среднее положение) может быть вызвано следующими причинами:

- недостаточным количеством смазочного материала и большим трением в шарнирах поворотных кулаков;

- пониженным давлением воздуха в шинах колес.

Причинами увеличения усилия на рулевом колесе могут быть следующими:

- пониженное давление воздуха в шинах колес;
- недостаточное количество смазочного материала в шкворневых узлах поворотных кулаков (особенно в упорных подшипниках), в ступицах колес и в шарнирах рулевых тяг;
- чрезмерная затяжка подшипников ступиц передних колес;
- чрезмерная затяжка подшипников рулевой колонки.

При обнаружении какой-либо неисправности в системе рулевого управления не рекомендуется сразу снимать и разбирать рулевой механизм или насос. Следует сначала установить причину неисправности.

Не вызванные необходимостью снятие и разборка рулевого механизма или насоса могут привести к появлению течи и к более серьезным неисправностям. Разборка и сборка рулевого механизма и насоса должны проводиться только квалифицированным механиком в условиях полной чистоты.

### **Возможные неисправности рулевого управления, причины и методы их устранения**

<b>Неисправность</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Метод устранения</b>
Неустойчивое движение автомобиля (для поддержания заданного направления движения требуется постоянная работа рулевым колесом)	Чрезмерно увеличен свободный ход рулевого колеса	Выясните причину и устраните ее
Гидроусилитель не обеспечивает достаточного усилия или работает неравномерно, с повышенным шумом	Понижен уровень масла в бачке насоса гидроусилителя Наличие воздуха в гидросистеме насоса гидроусилителя Засорен фильтр	Восстановите уровень масла Удалите воздух Замените фильтр
Вспенивание или выбрасывание масла через зазор между крышкой и корпусом бачка насоса гидроусилителя	Засорен фильтр насоса гидроусилителя	Замените фильтр Слейте излишки масла

	<p>Чрезмерное количество масла в бачке</p> <p>Наличие воздуха в системе</p>	<p>Затяните соединения трубопроводов (особенно магистрали низкого давления) и места стыков деталей, прокачайте систему</p>
--	---	--

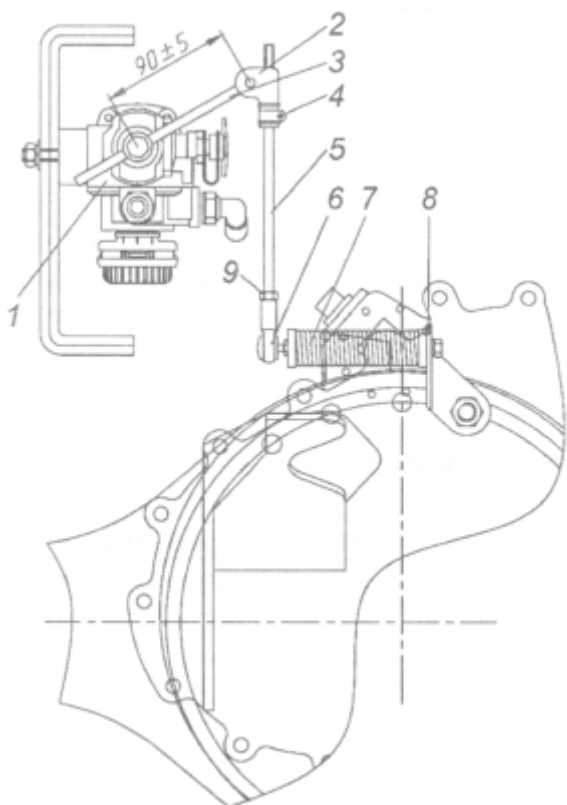
## 10.7. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА

**При снятии тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором следует:**

- установить рукоятку крана стояночной тормозной системы в положение «заторможено» (рис. 7.89);
- вывернуть до упора винт механического растормаживания пружинного энергоаккумулятора, убедиться при этом, что шток тормозной камеры убрался;
- отсоединить подводящие трубопроводы, ослабить крепление тормозной камеры, отсоединить вилку штока от регулировочного рычага;
- снять тормозную камеру.

**При установке регулятора тормозных сил после замены промежуточного и заднего мостов (рис. 10.28) обратить внимание на то, чтобы тяга 5, соединяющая рычаг 3 регулятора с упругим элементом 7, была установлена вертикально, упругий элемент должен быть в горизонтальном положении. Длина рычага 3 должна соответствовать величине, указанной на рис. 10.28.**

Установив необходимую длину рычага, затянуть болт крепления рычага на регуляторе. После установки проверить выходное давление регулятора тормозных сил. Для этого пневмосистему заполнить сжатым воздухом до контрольного давления, равного 637,5 кПа (6,5 кгс/см<sup>2</sup>). При полностью нажатой педали давление в клапане контрольного вывода С (рис. 7.76) должно быть 250<sup>+20</sup> кПа (2,5<sup>+0,2</sup> кгс/см<sup>2</sup>) (для порожнего автомобиля). Если в клапане вывода давление отличается от указанного значения, то привести его в соответствие изменением длины вертикальной тяги, перемещая ее в резиновой соединительной муфте 2. Проверить стабильность выдаваемого регулятором тормозных сил давления, нажимая неоднократно тормозную педаль, после чего затянуть хомут на соединительной муфте.



**Рис. 10.28. Установка регулятора тормозных сил:** 1 - регулятор тормозных сил; 2 - соединительная муфта; 3 - рычаг регулировочный; 4 - хомут; 5 - тяга упругого элемента; 6 - наконечник; 7 - элемент упругий; 8 - кронштейн; 9 - гайка.

Подняв наконечник упругого элемента на величину статического прогиба подвески, равную 40 мм, убедиться, что давление в тормозных камерах задней тележки при полностью нажатой педали тормоза стало равно контрольному давлению, т.е. 588,4-637,5 кПа (6-6,5 кгс/см<sup>2</sup>); если этого не происходит, откорректировать длины рычага 3 и тяги 5. При этом помнить, что тяга должна входить в соединительную муфту регулятора на глубину не менее 45 мм. Окончательно закрепить все соединения.

### **Возможные неисправности пневмопривода и способы их устранения**

Причина неисправности	Способ устранения
<b>1. Не заполняются или заполняются медленно ресиверы пневмосистемы. Не срабатывает регулятор давления</b>	
Повреждение шлангов и трубок подвода воздуха	Заменить шланги и трубки
Недостаточная затяжка в местах соединений трубок, шлангов, соединительной и переходной арматуры	Подтянуть места соединений. Заменить неисправные детали соединений и уплотнений
Наличие забоин, вмятин на торцовых поверхностях бобышек подвода (отвода) сжатого воздуха. Значительная неперпендикулярность торцовых поверхностей относительно осей резьбовых	Зашлифовать мелкие забоины, вмятины, устранить неперпендикулярность

отверстий	
Негерметичность ресивера, аппарата	Заменить ресивер, аппарат
Пониженная производительность компрессора	Проверить компрессор, при необходимости заменить
<b>2. Часто срабатывает регулятор давления при заполненной воздухом пневмосистеме</b>	
Утечка сжатого воздуха в магистрали на участке от регулятора давления до защитного клапана	Устранить утечку способами, указанными п. 1
<b>3. Ресиверы пневмосистемы не заполняются воздухом. Регулятор давления срабатывает</b>	
Неправильная регулировка регулятора давления	Отрегулировать регулятор давления регулировочным винтом. При необходимости заменить регулятор
Засорение трубок на участке от регулятора давления до защитного клапана	Осмотреть трубки, если требуется, снять и продуть. Если трубка неправильно изогнута (имеется излом), заменить ее
<b>4. Не заполняются воздухом ресиверы контуров I, II или III</b>	
Неисправность защитного клапана	Заменить неисправный аппарат
Засорение питающих трубок	Продуть трубки. При наличии в трубках посторонних предметов удалить их
<b>5. Не заполняются воздухом ресиверы прицепа</b>	
Неисправность аппаратов управления тормозными системами прицепа, расположенных на тягаче; тормозных аппаратов прицепа	Заменить неисправный аппарат
Засорение питающих трубок	Продуть трубки. При наличии в трубках посторонних предметов удалить их
<b>6. Давление в ресиверах контуров I и II выше или ниже нормы при работающем регуляторе давления</b>	
Неисправность двухстрелочного манометра	Заменить манометр
Неправильная регулировка регулятора давления	Отрегулировать регулятор регулировочным винтом. Если требуется, регулятор заменить
<b>7. Неэффективное торможение или отсутствие торможения автомобиля рабочей тормозной системой при полностью нажатой педали</b>	
Неисправность тормозного крана	Заменить тормозной кран
Загрязнение полости под чехлами рычага двухсекционного тормозного крана. Разрыв или демонтаж чехлов с посадочного места	Очистить от грязи полости. Заменить чехлы в случае их непригодности
Неисправность ускорительного клапана	Заменить ускорительный клапан
Значительная утечка сжатого воздуха в магистралях контуров I и II на участке после тормозного крана	Устранить утечку способами указанными в п. 1
Нарушение регулировки тормозного крана	Отрегулировать тормозной кран

Превышение допустимого хода штоков тормозных камер	Отрегулировать ход штоков
камер	-
<b>8. Неэффективное торможение или отсутствие торможения автомобиля стояночной тормозной системой</b>	
Неисправность ускорительного клапана; крана управления стояночной тормозной системой	Заменить неисправные аппараты
Засорение трубок или шлангов контура III	Очистить трубки и продуть их сжатым воздухом. При необходимости заменить на исправные
Неисправность пружинных энергоаккумуляторов	Заменить неисправную тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором
Превышение допустимого хода штоков тормозных камер	Отрегулировать ход штоков
<b>9. При установке рукоятки крана управления стояночной тормозной системой в горизонтальное положение автомобиль не растормаживается</b>	
Утечка воздуха из трубок контура III, из атмосферного вывода ускорительного клапана	Устранить утечку способами, указанными в п. 1
Выход из строя пружинного энергоаккумулятора	Заменить неисправную тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором
<b>10. При движении автомобиля тормозится задняя тележка без приведения в действие тормозной педали и крана управления стояночной тормозной системой</b>	
Неисправность двухсекционного тормозного крана	Заменить кран
Неправильная регулировка тормозного крана	Отрегулировать кран
Нарушение уплотнения между полостью энергоаккумулятора и рабочей камерой пружинного энергоаккумулятора	Заменить неисправную тормозную камеру с пружинным энергоаккумулятором
<b>11. Неэффективное торможение прицепа или отсутствие торможения при нажатой тормозной педали или включенном кране управления стояночной тормозной системой</b>	
Утечка сжатого воздуха	Устранить утечку способами, указанными в п. 1
Неисправность следующих аппаратов привода: одинарного защитного клапана, клапана управления тормозными системами прицепа с однопроводным приводом, клапана управления тормозными системами прицепа с двухпроводным приводом, соединительных головок, магистральных фильтров, комбинированного воздухораспределителя тормозных систем прицепа	Заменить неисправные аппараты
Превышение допустимого хода штоков тормозных камер прицепа	Отрегулировать ход штоков
Разрыв мембраны тормозной камеры	Заменить мембрану



<b>12. Отсутствует торможение автопоезда при включении вспомогательной тормозной системы</b>	
<p>Неисправность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- крана пневмовключения вспомогательной тормозной системы;</li> <li>- пневмоцилиндров привода заслонок механизма вспомогательной тормозной системы, цилиндра отключения подачи топлива;</li> <li>- механизма заслонок;</li> </ul>	<p>Заменить кран;</p> <p>Заменить неисправные цилиндры;</p> <p>Отсоединить штоки пневмоцилиндров, проверить вручную поворот заслонок. Заеданий быть не должно. При необходимости снять, очистить от нагара,</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- электромагнитного клапана</li> <li>- выключателя сигнализатора включения вспомогательной тормозной системы</li> </ul>	<p>промыть и просушить узлы вспомогательной тормозной системы;</p> <p>Заменить клапан;</p> <p>Заменить выключатель</p>
Утечка сжатого воздуха	Устранить утечку способами, указанными в п. 1
Засорение трубок	Снять трубки и продуть их сжатым воздухом
<b>13. Тормозные механизмы не растормаживаются при вытянутой кнопке крана растормаживания прицепа</b>	
Неисправность крана растормаживания прицепа	Заменить кран
<b>14. При нажатии на тормозную педаль при приведении в действие крана управления стояночной тормозной системой фонари сигнала торможения не загораются</b>	
Неисправность выключателей сигнализатора включения сигнала торможения или аппаратов пневмопривода	Заменить неисправные выключатели или аппараты
<b>15. Наличие значительного количества масла и конденсата в пневмосистеме</b>	
Износ поршневых колец компрессора	Заменить компрессор
Неэффективная осушка сжатого воздуха от конденсата	Заменить фильтрующий элемент в адсорбентном осушителе
<b>16. При торможении тягача вспомогательной тормозной системой прицеп не подтормаживается</b>	
Неисправность пневмовыключателя сигнализатора включения электромагнитного клапана прицепа	Заменить выключатель
Отсутствие контакта в соединениях электропроводов тягача и прицепа на участке цепи от выключателя к электромагнитному клапану	Найти место ненадежного контакта и устранить неисправность
Неисправность электромагнитного клапана прицепа	Заменить клапан

<p>Несоответствие давления воздуха, подаваемого электромагнитным клапаном прицепа в тормозные камеры, требуемому - давление менее 60 кПа (0,6 кгс/см<sup>2</sup>)</p>	<p>Не снимая электромагнитного клапана, отрегулировать его винтом, ввернутым снизу в корпус клапана: при вворачивании винта давление воздуха, подаваемого клапаном, повышается, при выворачивании - понижается Давление воздуха измерить манометром, подсоединенным к клапану контрольного вывода задней оси прицепа</p>
---	--

## 10.8. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

### Возможные неисправности аккумуляторных батарей, способы их обнаружения и устранения.

Во время эксплуатации и хранения аккумуляторных батарей могут возникать следующие неисправности:

- сульфатация электродов;
- повышенный саморазряд;
- отстающие аккумуляторы;
- короткое замыкание внутри аккумуляторов;
- нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи;
- трещины моноблока.

**Сульфатация электродов.** Под термином “Сульфатация электродов” в значении неисправности аккумуляторной батареи понимают такое состояние электродов, когда они не заряжаются при пропускании нормального зарядного тока в течение установленного промежутка времени.

Сульфатация электродов возникает в результате несоблюдения правил обслуживания батарей при их эксплуатации и хранении.

Сульфатация характеризуется следующими признаками:

- при заряде быстро повышается температура электролита (из-за высокого внутреннего сопротивления сульфатированных аккумуляторов);
- плотность электролита при заряде почти не повышается или повышается очень медленно;

- газовыделение начинается значительно раньше, чем у исправных аккумуляторов (нередко оно начинается при включении батареи на заряд);
- напряжение аккумуляторов в начале заряда имеет более высокое значение, чем у разряженных аккумуляторов, затем медленно, незначительно возрастает и в конце заряда остается ниже нормы (2,4 В против 2,7 В у исправных аккумуляторов);
- при контрольном разряде батарея отдает емкость значительно меньше номинальной.

Раннее газовыделение, незначительное возрастание плотности электролита и повышенное напряжение при заряде сульфатированных батарей иногда приводят к тому, что неправильно определяют окончание заряда батареи. Эту особенность следует всегда помнить, чтобы не прекратить заряд преждевременно.

Причины сульфатации:

- применение загрязненного примесями электролита;
- длительное нахождение батарей в разряженном состоянии;
- систематический недозаряд батарей;
- снижение уровня электролита в аккумуляторах (ниже верхней кромки электродов);
- эксплуатация аккумуляторных батарей при недопустимо высокой температуре и плотности электролита.

Исправление сильно сульфатированных электродов аккумулятора невозможно. Частичную сульфатацию, не вызвавшую разрывов и коробления электродов, можно устранить путем длительного (до 24 ч и более) заряда батареи. Заряд необходимо вести до тех пор, пока плотность электролита и напряжение не будут постоянными в течение 5-6 ч. Если путем длительного заряда сульфатацию устранить не удастся, следует разрядить аккумуляторную батарею током 10-часового режима, вылить электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой и проверить, нет ли короткого замыкания. Затем следует залить в аккумуляторы слегка подкисленную дистиллированную воду (плотностью 1,05-1,1 г/см<sup>3</sup>) и через час после заливки поставить на заряд током величиной 4 А. Заряд производят до тех пор, пока плотность и напряжение не будут постоянными в течение 5-6 ч, после чего необходимо довести плотность до нормальной и провести контрольный разряд. Практически оказывается необходимым провести еще не менее

1-2 контрольно-тренировочных циклов, чтобы сульфатированная батарея отдал 75 % гарантированной емкости.

**Повышенный саморазряд.** Аккумуляторная батарея, отключенная от разрядной цепи, самопроизвольно разряжается и теряет емкость. Такой разряд аккумуляторной батареи называется саморазрядом. Саморазряд бывает нормальным и повышенным. Нормальный саморазряд для свинцовой стартерной аккумуляторной батареи - явление неизбежное.

Саморазряд считается повышенным, если после 14-суточного бездействия батареи при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °C плотность электролита уменьшилась более чем на  $0,02 \text{ г/см}^3$ .

Повышенный саморазряд вызывается следующими основными причинами:

- наличием на поверхности батарей загрязнений, проводящих электрический ток (например, электролита, пролитого при небрежной заливке батарей, при установке батарей в машину или попавшего во время их заряда при бурном газовыделении);
- применением дистиллированной воды или электролита, содержащих вредные примеси;
- хранением аккумуляторных батарей при повышенных температурах окружающего воздуха;
- повышенным износом электродов в процессе эксплуатации аккумуляторных батарей.

Повышенный саморазряд обнаруживается по быстрому уменьшению плотности электролита при хранении батарей, а также по утечке тока, определяемой вольтметром со щупом. Обнаружить утечку тока можно, используя пробник аккумуляторный Э107. Для этого необходимо контактную ножку пробника прижать к положительному выводу батареи, а гибким проводником прикоснуться к поверхности моноблока (контактная гайка присоединения резисторов при этом должна быть отпущена). Отклонение стрелки вольтметра от «нуля» показывает утечку тока, вызывающую повышенный саморазряд батареи.

Для предупреждения и устранения повышенного саморазряда необходимо применять для приготовления электролита только аккумуляторную кислоту, отвечающую требованиям ГОСТа, и дистиллированную воду; своевременно проводить обслуживание батарей при эксплуатации и при хранении, обращая особое внимание на то, чтобы поверхность батарей была чистой и сухой; своевременно устранять трещины в мастике.

Саморазряд аккумуляторных батарей в значительной степени зависит от температуры окружающего воздуха (соответственно и от температуры электролита). При повышении окружающей температуры саморазряд увеличивается, при температуре электролита 0 °С и ниже саморазряд практически прекращается.

**Отстающие аккумуляторы.** Состояние отдельных аккумуляторов батареи должно быть практически одинаковым. Если в батарее хотя бы один аккумулятор будет разряжаться раньше остальных, то работоспособность батареи определяется именно этим отстающим аккумулятором.

Отстающие аккумуляторы можно обнаружить при заряде на зарядной станции, а также при контрольном разряде во время контрольно-тренировочного цикла.

Наиболее характерными признаками отстающего аккумулятора являются следующие: плотность электролита при заряде повышается значительно медленнее, чем в других аккумуляторах, и не достигает необходимого значения; напряжение в конце заряда ниже, а температура электролита выше, чем в остальных исправных аккумуляторах.

Отстающие аккумуляторы следует дозаряжать отдельно после окончания заряда остальных исправных аккумуляторов батареи. Для этого к перемычкам отстающих аккумуляторов с помощью зажимов присоединяют провода от зарядного источника через дополнительный реостат.

Заряд производится в течение 3-4 ч тем же током и по тем же правилам, что и заряд батареи. Затем следует провести контрольный разряд всей батареи током 10-часового разрядного режима. Если в конце разряда разница между напряжением отстающего аккумулятора и другими будет менее 0.2 В, то такую батарею после нормального заряда можно сдать в эксплуатацию.

Если дополнительный заряд отстающих аккумуляторов не дает положительных результатов, исправление их надо проводить способами устранения сульфатации или короткого замыкания.

**Короткое замыкание внутри аккумулятора.** Внутренние короткие замыкания в аккумуляторах происходят между разноименными электродами за счет заполнения наиболее крупных по диаметру пор сепараторов разбухшей активной массой до образований сквозных мостиков через сепараторы (так называемое «прорастание»). Мостики образуются вследствие продавливания сепараторов разбухшей активной массой и образования трещин в сепараторах.

Характерными признаками короткозамкнутого аккумулятора являются отсутствие или очень малая величина ЭДС; непрерывное уменьшение плотности электролита, несмотря на то, что батарея получает нормальный заряд; быстрая потеря емкости после полного заряда. Плотность электролита, а также напряжение на аккумуляторе в процессе заряда не повышаются, а после выключения зарядного тока напряжение быстро падает. При заряде в короткозамкнутом аккумуляторе быстро повышается температура.

В связи с тем, что на автомобиле устанавливаются батареи с общей крышкой, которые являются неразборными, данную неисправность устранить невозможно. Однако необходимо отметить, что при применении сепараторов-конвертов вероятность возникновения короткого замыкания очень мала.

**Нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи.** Нарушение электрической цепи батареи обнаруживается по отказу в работе стартера при исправной цепи батарея - стартер, по низкому уровню напряжения. Оно может быть вызвано нарушением сварного соединения между аккумуляторами, расплавлением или обломом борна, а также обрывом полублока положительных электродов в результате коррозии токоотводов.

Признаком нарушения контакта в местах сварки токоведущих частей является нагревание места спайки при больших разрядных токах, потрескивание и дымление.

Признаком обрыва электрической цепи внутри аккумулятора является малая величина ЭДС без нагрузки и низкое напряжение под нагрузкой.

Данную неисправность ввиду особенностей соединения моноблока и крышки батареи устранить невозможно.

**Трещины моноблока.** Трещины моноблока, внутренних перегородок моноблока и крышки батареи вызываются механическими повреждениями, ударами, тряской и т.п. в процессе эксплуатации аккумуляторных батарей. Появление трещин может произойти также из-за плохого крепления батарей на машинах.

Эти неисправности обнаруживаются при внешнем осмотре батарей, а также по быстрому снижению уровня электролита вследствие подтекания его через трещины.

Трещины во внутренних перегородках моноблока вызывают постепенный разряд смежных аккумуляторов батареи. Первым признаком такого повреждения обычно является неспособность батареи держать заряд и различие в степени заряженности отдельных аккумуляторов.

Незначительные трещины моноблока и крышки можно устранить заклеивкой эпоксидными композициями.

## Возможные неисправности электрооборудования и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Генератор</b>	
<b>Стрелка вольтметра находится в красном секторе при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя (низкое напряжение в бортовой сети)</b>	
Ослабление натяжения приводного ремня генератора	Отрегулировать натяжение ремня
Загрязнение контактных колец	Протереть кольца хлопчатобумажной салфеткой, смоченной чистым бензином. Если загрязнение не устраняется, зачистить стеклянной шкуркой и вторично протереть салфеткой
Износ или зависание щеток в щеткодержателе	Проверить высоту щеток, свободное перемещение их в каналах щеткодержателя и усилие пружин; если требуется, заменить щеткодержатель или щетки
Пробой выпрямительного блока	Заменить блок
Короткое замыкание обмотки	Заменить статор в сборе
Нарушение в цепи возбуждения	Проверить исправность цепи возбуждения
Износ деталей подшипников или их разрушение	Заменить генератор
Деформация вентилятора генератора	Выправить погнутые места
<b>Перегрев подшипников</b>	
Чрезмерное натяжение ремня	Отрегулировать натяжение ремня
<b>Чрезмерно быстрый износ щеток генератора</b>	
Загрязнение контактных колец	Протереть кольца хлопчатобумажной салфеткой, смоченной чистым бензином. При необходимости зачистить стеклянной шкуркой и вторично протереть салфеткой
Радиальное биение контактных колец	Проверить радиальное биение колец. Если требуется, проточить контактные кольца
<b>Стрелка вольтметра находится в желтом секторе (высокое напряжение в бортовой сети)</b>	
Короткое замыкание в щеточном узле генератора	Устранить замыкание
Неисправность регулятора напряжения	Заменить регулятор
Неисправность реле отключения обмотки возбуждения генератора	Заменить реле

<b>Колебание стрелки вольтметра</b>	
Если колебание силы тока нагрузки не зависит от потребителей электроэнергии, то причиной является проскальзывание приводного ремня	Отрегулировать натяжение ремня
Плохой контакт в цепи возбуждения	Проверить цепь возбуждения и надежность соединения в местах переходных контактов
Отсутствие контакта между щетками и контактными кольцами	Протереть кольца чистой тряпкой, смоченной в бензине, или зачистить их. Очистить щетки или заменить их новыми. Проверить состояние щеточных пружин и в случае их неисправности заменить. Проверить, нет ли заедания щеток в щеткодержателях
<b>Повышенный уровень шума при работе генератора</b>	
Ослабление крепления шкива	Затянуть гайку
<b>Стартер</b>	
<b>Стартер не работает (при его включении свет фар не слабеет)</b>	
Короткое замыкание или обрыв втягивающей обмотки тягового реле	Заменить реле
Обрыв или отсутствие контакта в силовой цепи	Найти место повреждения и восстановить контакт
Зависание щеток	Снять щеткодержатель, вынуть щетки и удалить налет щеточной пыли
Отказ реле стартера	Заменить реле
Обрыв цепи в стартере	Проверить и устранить дефекты стартера или заменить стартер
<b>Коленчатый вал двигателя не проворачивается стартером (тяговое реле срабатывает)</b>	
Разряжены аккумуляторные батареи	Зарядить батареи
Замасливание или загрязнение щеточно-коллекторного узла	Очистить коллектор и щетки от масла, грязи, меднографитовой пыли
Плохой контакт корпуса стартера с «массой» автомобиля	Обеспечить надежность соединения
Применение масла, не соответствующего сезону	Заменить масло
<b>После пуска двигателя якорь продолжает вращаться</b>	
Неисправность тягового реле	Заменить реле
Приваривание контактов реле стартера	Заменить реле
<b>При включении стартера тяговое реле не срабатывает</b>	
Разряжены аккумуляторные батареи	Зарядить батареи
Обрыв втягивающей обмотки реле	Заменить тяговое реле



Неисправность выключателя приборов и стартера	Заменить выключатель
Обрыв или короткое замыкание обмотки реле стартера	Заменить реле
<b>Якорь стартера вращается, но не проворачивает коленчатый вал</b>	
Поломка зубьев венца маховика или шестерни механизма привода стартера	Заменить венец маховика или механизм привода
Нарушение регулировки стартера	Отрегулировать стартер
Неисправность привода	Заменить привод
<b>При включении стартера слышны повторяющиеся удары тягового реле и удары шестерни привода о венец маховика</b>	
Ненадежный контакт цепи тягового реле стартера	Проверить контактные соединения и устранить неисправность
Неисправность удерживающей обмотки тягового реле	Заменить тяговое реле
Неисправность обмотки или контактного соединения реле стартера	Заменить реле
<b>При включении стартера слышен шум (скрежет) шестерни механизма привода</b>	
Установка стартера с перекосом	Установить правильно стартер
Неправильная регулировка момента замыкания контактов тягового реле	Отрегулировать зазор между шестерней и упорным кольцом в момент включения стартера
<b>Шестерня механизма привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе тягового реле</b>	
Наличие заусенцев на торцах зубьев маховика или шестерни привода	Опилить и зачистить заусенцы на зубьях венца маховика или шестерни привода
Износ торцов зубьев венца маховика или шестерни привода	Заменить венец маховика или шестерню привода
<b>Система освещения</b>	
<b>Лампа не включается</b>	
Стряхивание или перегорание нити накала	Заменить лампу
Обрыв цепи электроснабжения или перегорание плавкого предохранителя	Устранить обрыв или короткое замыкание в цепи, заменить плавкие вставки
Отсутствие контакта в штекерных соединениях	Восстановить контакт
Поломка переключателей	Устранить неисправность или заменить переключатель
<b>Лампа светит тускло</b>	
Окисление или загрязнение контактных соединений	Зачистить контакты или заменить окислившиеся штекеры
Загрязнение рассеивателя или отражателя	Протереть рассеиватель, промыть отражатель

Затемнение колбы лампы из-за испарения металла нити накала	Заменить лампу
Разрядка аккумуляторной батареи	Зарядить батарею
Повышенное падение напряжения в цепи	Проверить падение напряжения. Устранить причины повышенного падения напряжения
<b>Периодическое произвольное выключение лампы</b>	
Периодическая потеря контакта	Восстановить контакт
<b>Контрольно-измерительные приборы</b>	
<b>Комбинация приборов</b>	
<b>При включении электроснабжения стрелка прибора не изменяет своего положения</b>	
Неисправность предохранителя	Заменить предохранитель
Обрыв в цепи электроснабжения	Восстановить цепь
<b>Отклонение стрелки влево от нуля</b>	
Обрыв провода от указателей к датчикам давления масла или температуры охлаждающей жидкости	Восстановить цепь
Неправильное подключение проводов к выводам указателей давления масла и температуры охлаждающей жидкости	Подсоединить провода в соответствии со схемой
Замыкание провода или датчика уровня топлива на корпус автомобиля	Устранить замыкание
<b>Отклонение стрелки вправо от крайней отметки</b>	
Короткое замыкание провода или отсутствие контакта корпуса указателя давления масла или температуры охлаждающей жидкости с «массой» автомобиля	Устранить замыкание. Восстановить контакт
Обрыв провода от указателя к датчику уровня топлива или отсутствие контакта датчика с корпусом автомобиля	Восстановить цепь; восстановить контакт
Неправильное подключение проводов к выводам указателя уровня топлива	Подсоединить провода в соответствии со схемой
<b>Резкие колебания стрелки</b>	
Периодическое нарушение контакта указателей и датчиков с корпусом автомобиля	Восстановить контакт
Нарушение контакта в штекерных соединениях	Обеспечить плотность и чистоту штекерных соединений
<b>Колебание стрелки указателя спидометра при малой частоте вращения, стрелка не отклоняется</b>	
Обрыв фазного провода внутри указателя	Заменить указатель
Обрыв фазного провода внутри датчика	Заменить датчик
<b>Звуковые сигналы</b>	
<b>При включении сигнал не звучит</b>	
Обрыв провода	Проверить и устранить обрыв
Отсутствие контакта в цепи электроснабжения или	Восстановить контакт

отсутствие контакта сигналов с корпусом автомобиля	
Перегорание предохранителя вследствие короткого замыкания в цепи электроснабжения	Определить место короткого замыкания и устранить замыкание
Отказ реле звуковых сигналов	Заменить реле
Неисправность сигнала	Заменить сигнал
<b>Сигналы издают слабый, хриплый звук</b>	
Нарушение регулировки сигналов	Отрегулировать сигналы
<b>При включении сигналы дребезжат</b>	
Подгорание контактов сигналов	Снять сигналы, зачистить контакты, отрегулировать звучание
Задевание якоря за катушку из-за перекоса якоря	Устранить перекос якоря и отрегулировать сигнал
Поломка мембраны	Заменить сигнал
<b>Сигналы после непродолжительной эксплуатации перестают работать</b>	
Попадание в рупоры воды и грязи	Очистить рупоры

Устранение неисправностей можно осуществлять только после нахождения по внешним признакам неисправной цепи. При поиске неисправности надо руководствоваться схемой, придерживаясь определенной последовательности, начиная с проверки соответствующего предохранителя.

При проверке группового предохранителя потребители с электроснабжением через предохранитель нужно включать поочередно.

При перегорании предохранителя от короткого замыкания надо отключить цепь потребителя, защищаемую этим предохранителем, найти и устранить неисправность, вызвавшую короткое замыкание.

Если после пуска двигателя при работе со средней частотой вращения коленчатого вала при исправных аккумуляторных батареях и отключенных потребителях генератор не вырабатывает зарядного тока, следует проверить и при необходимости отрегулировать натяжение приводного ремня генератора.

Причиной отказов в работе генераторной установки может быть также нарушение электрического контакта в цепи системы электроснабжения. Прежде всего, необходимо убедиться в исправности щеточного узла, в надежности электрического контакта проводов на выводах генераторной установки, в соединительных колодках между пучками проводов и в исправности реле отключения обмотки возбуждения. С помощью контрольной лампы нужно проверить наличие тока в цепи первоначального возбуждения и в цепи управления регулятора напряжения (см. рис. 7.112).

При неудавшемся пуске двигателя с помощью стартера (после трех попыток) следует проверить: исправность цепи электроснабжения стартера, исправность системы питания двигателя, степень заряженности и исправность аккумуляторных батарей.

При нормальной эксплуатации автомобиля аккумуляторные батареи заряжаются от генераторной установки. Если батареи постепенно разряжаются или чрезмерно заряжаются и электролит начинает «кипеть», нужно проверить исправность генераторной установки.

Место обрыва провода или цепи можно определить их шунтированием: подсоединить дополнительный провод одним концом к плюсовому выводу неработающего потребителя, вторым концом - к разъемам цепи, двигаясь по направлению к источникам тока; неисправным будет тот участок, параллельно которому включен дополнительный провод, если при этом потребитель начнет работать. Если при шунтировании всего участка цепи потребитель не работает, необходимо проверить надежность соединения его с «массой» автомобиля, а также исправность самого потребителя.

При обрыве проводов следует их срывать, скручивая, а затем спаивая их жилы, или заменять провода новыми соответствующего сечения и длины; затем надо изолировать провода изоляционными трубками или изоляционной лентой.

Короткое замыкание на «массу» возможно у острых металлических кромок, а также около неизолированных наконечников проводов. При срабатывании предохранителя место короткого замыкания должно определяться в цепи от предохранителя к потребителю.

## 10.9. КАБИНА

### Возможные неисправности системы подъема и опускания кабины и запасного колеса и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Тугое качание рукоятки насоса или полное заклинивание нагнетательного плунжера. Действие системы не соответствует положению рычагов управления</b>	
Неправильное подсоединение наконечников шлангов или неверная установка золотников насоса в своих гнездах	Осмотреть систему, переставить правильно наконечники шлангов. Проверить и при необходимости перебрать золотниковые узлы
Засорение жиклера или фильтра	Очистить и промыть фильтр и жиклер
Попадание воды в рабочую жидкость и образование ледяных пробок, применение в системе не	При наличии льда отогреть и очистить насос, промыть свежим маслом, сменить масло в насосе. Удалить масло из всей системы, заправить систему

рекомендуемого масла	рекомендуемым маслом
<b>Во время подъема или опускания кабины или запасного колеса систему заклинило (обычно после резкого качания рукоятки насосом)</b>	
Закрылся и не открывается клапан безопасности	Повернуть рукоятку реверсивного золотника в положение, противоположное проводимой операции, а затем в нужное положение и продолжать операцию
<b>Насос работает (подача есть), но кабина не поднимается (не опускается)</b>	
Неисправность предохранительного клапана насоса (не обеспечивает требуемого давления)	Снять клапан, не допуская выливания масла из цилиндра или шланга, разобрать, очистить, промыть, отрегулировать на требуемое давление 15-17 МПа (150-170кгс/см). Допускается удалять фильтры клапана без их замены
<b>Насос не работает (нет подачи), детали насоса передвигаются без заеданий</b>	
Неисправность всасывающего клапана насоса (не закрывается совсем или закрывается неплотно)	Вывернуть пробку 3 (рис.7.142), вынуть пружину 2 и шарик всасывающего клапана. Осмотреть детали и седло клапана (внутри корпуса). Устранить причину неисправности
<b>Подтекание масла в местах соединений топливных трубок, из-под угольников и пробки всасывающего клапана</b>	
Неплотности, износ или повреждение уплотнительных деталей, износ резьбы	Подтянуть подтекающее соединение, проверить уплотнительные детали, при необходимости заменить

### Для снятия кабины:

- поднимите переднюю облицовочную панель кабины;
- разъедините штекерную колодку электропроводки подфарников;
- выверните болты крепления панели фар и снимите ее;
- разъедините штекерные колодки правого и левого пучков электропроводки;
- отсоедините тягу управления подачей топлива;
- отсоедините гидравлический шланг пневмогидроусилителя сцепления и слейте жидкость из гидропривода;
- выпустите воздух из ресиверов контуров и отсоедините все пневмошланги, установленные на кронштейнах передней панели кабины;
- расшплинтуйте и отверните гайку клина карданного вала рулевого управления, выколоткой из мягкого металла выбейте клин;
- отсоедините карданный вал рулевого управления;

- закройте кран отопителя кабины и отсоедините шланг подвода и отвода охлаждающей жидкости;
- снимите замковые шайбы с правого и левого пальцев передних кронштейнов опор кабины;
- откройте запорные устройства с левой и правой сторон, освободите предохранительный крюк и опрокиньте кабину на 41°;
- расшплинтуйте и выньте палец ограничителя подъема кабины, расположенный на кронштейне кабины;
- поддерживая кабину, опрокиньте ее на 61°;
- выверните стяжные болты и снимите рычаги торсионов;
- откройте двери кабины;
- подведите кран-балку и с помощью приспособления захватите кабину за верхние полки дверных проемов;
- поддерживая кабину кран-балкой, расшплинтуйте и выньте палец нижней стойки ограничителя кабины;
- осторожно опустите кабину в первоначальное положение;
- разгрузите ось передних опор кабины, приподняв кабину кран-балкой, выньте оси из правого и левого кронштейнов;
- поднимите кабину кран-балкой и установите ее на подставку.

**Снятие передних опор** производите только после снятия кабины. Для снятия нижних и верхних кронштейнов выверните болты, крепящие их к раме и к поперечной балке пола кабины. Верхние кронштейны крепятся в полу к панели пола.

При установке нижних кронштейнов следите, чтобы сохранилась соосность отверстий обоих кронштейнов, а окончательно затягивайте болты крепления верхних кронштейнов после установки их в нижние кронштейны и соединения их пальцами 20 (рис. 7.139), но пока кабина еще подвешена и передние опоры не нагружены ее весом.

**Снятие и установка дверей.** Для снятия двери расшплинтуйте палец, соединяющий ограничитель открывания двери с кронштейном на внутренней панели двери, затем выверните болты крепления навесок двери с передней стойкой кабины.

Установку дверей проводите с установленными замком и фиксатором замка двери. Перед затяжкой болтов, крепящих навески к стойке, закройте замок во второе фиксированное положение. Чтобы избежать трения между клином замка и фиксатором, перед этим вставьте в паз фиксатора какую-нибудь прокладку толщиной 1...1,5 мм (желательно полиэтиленовую), которую уберите после затяжки болтов навески двери. При этом зазор между дверью и проемом двери по всему проему выдерживается постоянным (6...10 мм).

**Снятие крышки люка внутренней панели двери.** Для того чтобы обеспечить доступ к механизмам двери, а также для демонтажа механизмов замка, стеклоподъемника, стекол, необходимо предварительно снять крышку люка внутренней панели двери.

Для этого снимите внутренние ручки замка двери и стеклоподъемника, для чего нажмите на полиэтиленовую розетку под ручкой и выньте чеку крепления ручки. Потом выверните винты крепления крышки люка двери и снимите крышку.

**Снятие замка двери** проводите через люк внутренней панели двери в следующем порядке:

- снимите крышку люка;
- выверните три болта крепления привода. Поворачивая привод, выведите его из зацепления с тягой и выньте через люк;
- выверните винты крепления замка из торца двери и выньте его через люк.

Устанавливайте замок в обратном порядке. При сборке привода и замка все трущиеся поверхности и пружины смазывайте смазкой Литол 24.

Для снятия фиксатора замка выверните винты, крепящие его к задней стойке боковины кабины.

При неисправности кнопки замка наружной ручки двери кнопку можно вынуть после снятия наружной ручки. Для снятия наружной ручки выверните через люк внутренней панели двери два винта, крепящие ее со стороны внутренней панели двери. При установке кнопки не забудьте установить уплотнитель кнопки.

**Снятие стеклоподъемника** проводите через люк внутренней панели двери в следующем порядке:

- снимите крышку люка;

- ручкой стеклоподъемника переведите стекло в такое положение, при котором обойма опускаемого стекла будет расположена против люка;
- через люк снимите зажимную планку, вывернув болты крепления;
- выверните винты крепления стеклоподъемника;
- выньте стеклоподъемник через люк.

При сборке стеклоподъемника все трущиеся поверхности смазать смазкой Литол-24.

**Снятие опускающегося стекла двери проводите в следующем порядке:**

- снимите крышку люка двери;
- снимите стеклоподъемник;
- выверните винты съемного держателя уплотнителя стекла (под карманом двери) и выведите съемный держатель из зацепления с основным держателем, затем отсоедините его от уплотнителя двери и выньте через люк;
- выньте через люк резиновый буфер нижнего упора стекла;
- опустите руками стекло, наклоните и передвиньте вперед так, чтобы оно встало напротив люка;
- выньте стекло через люк.

**Установку крышки вентиляционного люка крыши проводить в следующем порядке:**

- положить крышку 1 (рис. 7.149) вентиляционного люка сверху в проем крыши;
- изнутри или снаружи приподнять переднюю часть крышки и вставить рычаги 3 в проушины кронштейнов 8, 10, причем, подвижным роликом 4 в проушины кронштейнов 8 крышки люка, а затем опустить крышку люка;
- снаружи поднять заднюю часть крышки люка, подав ее вперед, и с помощью отвертки вставьте задние рычаги 3.

При возникновении дефекта - выпадание рычагов 3 крышки вентиляционного люка крыши - ликвидировать деформацию кронштейнов 8, в которые упираются ролики рычагов крышки люка.



**Регулирование и снятие поворотной форточки.** Стекло поворотной форточкой удерживает в любом положении, даже при сильном напоре встречного ветра, пружинный держатель нижней оси. Легкость поворота форточкой и надежность ее фиксации можно отрегулировать затяжкой винта держателя через отверстия под нижней осью форточкой. Отверткой подтяните или ослабьте регулировочный винт держателя.

Для снятия стекла форточкой выверните винт держателя и винты, крепящие верхнюю ось форточкой. Затем, перемещая форточку вверх, выньте нижнюю ось из держателя и уплотнителя форточкой.

**Снятие и установку ветровых и задних стекол** проводите одинаково в следующем порядке:

- снимите рычаги стеклоочистителей;
- снимите металлическую облицовку со стыка окантовки уплотнителя и окантовку уплотнителя по всему периметру;
- нажав руками на верхние углы стекла из кабины, выведите уплотнитель с фланца проема и, отгибая край уплотнителя, снимите стекло и уплотнитель;
- очистите уплотнитель от пасты. Для установки стекол:
- смажьте пазы уплотнителя свежей пастой;
- отгибая край уплотнителя, вставьте в уплотнитель стекло (это удобно делать, наложив уплотнитель на стол лицевой стороной вверх);
- поставьте окантовку уплотнителя так, чтобы стык ее был в нижней части окна, и на стык окантовки поставьте металлическую облицовку;
- вложите в паз (предназначенный для соединения уплотнителя с фланцем проема окна) прочную бечевку или шнур, чтобы концы были в нижней части уплотнителя;
- установите стекло вместе с уплотнителем в проем ветрового окна, прижав его снаружи к фланцу;
- удерживая один конец бечевки, тяните плавно, без рывков за другой ее конец, перетягивая таким образом клапан уплотнителя через фланец проема окна. Для облегчения этой операции можно пользоваться отверткой;
- очистите стекло и проем окна от излишков пасты;

- установите рычаги стеклоочистителя.

Для улучшения герметизации стекла после установки между кромкой уплотнителя и стеклом в нижней половине контура окна можно ввести резиновый клей.

**Для снятия вентиляторов отопителя** выверните винты крепления кожуха вентиляторов (рис. 7.151), отсоедините выводы электродвигателя 19. Затем выверните винты, крепящие резинометаллический фланец электродвигателя к улитке вентилятора, и выньте электродвигатель с рабочим колесом вентилятора. Выверните винт, крепящий рабочее колесо вентилятора на валу электродвигателя, и снимите колесо.

При установке выводы электродвигателя соедините с проводами так, чтобы рабочее колесо левого вентилятора вращалось по часовой стрелке, а рабочее колесо правого вентилятора - против часовой стрелки, если смотреть из кабины. Для этого у электродвигателя левого вентилятора подсоедините черный вывод к зеленому проводу из пучка проводов, а красный вывод электродвигателя - к проводу массы. Для электродвигателя правого вентилятора - наоборот: красный вывод с зеленым проводом пучка, а черный вывод - с проводом массы.

При применении нереверсивных электродвигателей МЭ 226 необходимо отличать электродвигатели правого и левого вращения, и на левый вентилятор необходимо устанавливать электродвигатель левого вращения МЭ 226В, а на правый вентилятор - электродвигатель правого вращения МЭ 226К. При этом зеленый провод из пучка проводов подключите к штекеру на крышке электродвигателя, параллельному плоскости крышки, а провод массы - к штекеру, параллельному оси вращения электродвигателя.

**Для снятия привода отопителя** снимите ручки рычагов крана, управления, вывернув винты их крепления, выверните винты крепления привода к щитку под панелью приборов, снимите шкалу и привод. Выверните винты прижимов оболочек троса, расшплинтуйте и снимите тросы приводов. Для снятия рычагов отверните гайку крепления оси рычагов. При сборке привода гайку на оси ручек привода затяните так, чтобы обеспечить легкое перемещение ручек, и зашплинтуйте ее. Трущиеся части перед сборкой смажьте.

При монтаже воздухопроводов шланг, подводящий воздух к левому дефлектору на панели приборов, должен проходить между тягами стеклоочистителя.

**Снятие сидений** проводите в следующем порядке:

- опрокиньте кабину;
- снимите нижнюю термоизоляцию пола;
- отверните гайки крепления сидений под полом кабины;
- опустите кабину и выньте сиденья.

При установке крепите сиденья только самоконтрящимися гайками.

#### **Для снятия обивки кабины:**

- снимите крючок для одежды, петли шторки спального места, плафон спального места;
- выньте с помощью отвертки скрепки крепления обивки боковины;
- снимите верхние, задние и нижние обивки боковины;
- снимите верхнюю часть обивки задка (после снятия уплотнителей стекол задних окон, аптечки);
- снимите штабик крыши вокруг вентиляционного люка, вынув пальцы и скрепки;
- снимите надоконную полку;
- снимите плафон освещения кабины;
- выньте скрепки крепления задней части обивки крыши и снимите ее;
- выньте скрепки крепления передней части обивки крыши и, подав ее назад, снимите ее;
- снимите, вынув скрепки крепления, обивку нижней части задка (выполненную из искусственной кожи с искусственным войлоком);
- снимите боковые передние термоизоляции, вынув полиэтиленовые скрепки их крепления, а затем обе термоизоляции передка, вынув резиновые скрепки их крепления.

**Для снятия обивки и термоизоляции иола необходимо снять сиденья.**

Устанавливайте обивку кабины в обратном порядке, т. е. сначала термоизоляцию передней панели, потом - боковин, сначала закрепите переднюю часть обивки крыши, потом заднюю, затем обивку задка, потом боковин.

Устанавливать резиновые скрепки лучше с помощью специальной оправки или стержня, вставленного в отверстие скрепки и вытягивающего ее при вставлении в отверстие.

Установку передней части обивки крыши производите так: вставьте переднюю часть обивки под передний усилитель крыши, продвиньте обивку вперед, пока боковые пазы обивки не совпадут с усилителями крыши. Прижмите обивку вверх к крыше. Шилом через крепежные отверстия в обивке нащупайте крепежные отверстия в усилителях крыши, совместите эти отверстия и вставляйте скрепки. Так же вставляйте скрепки и остальных обивок. В четыре отверстия для крепления штабика вентиляционного люка спереди и сзади люка вставьте пальцы 5x18 с шайбами и зашпаклюйте в верхней части, в другие четыре -скрепки.

**Для снятия панели приборов** откройте щиток приборов, щиток выключателей и отсоедините все приборы и выключатели от проводов, затем вывернуть болты крепления кронштейна предохранителей (в средней части панели приборов). После этого отогните скобы, фиксирующие пучок проводов на нижней части панели приборов, и выньте пучок вместе с кронштейном предохранителей из панели приборов. Снимите шланги с сопел обдува ветрового стекла и дефлекторов обдува стекол дверей (эти шланги удобнее снимать с патрубков воздухораспределителей). Выверните болты крепления нижних щитков с тягами отопителя кабины и др. Выверните болты крепления панели приборов к боковинам, к кронштейну рулевой колонки.

### Возможные неисправности стеклоочистителей и замков двери и способы их устранения

Таблица 10.5.

Причина неисправности	Метод устранения
<b>Щетка при работе задевает за детали кабины</b>	
Неправильная установка рычага на оси	Снимите гайку крепления рычага на оси, а затем рычаг; включите стеклоочиститель и через 30...60 с выключите; установите рычаг со щеткой так, чтобы щетка была расположена в 10...20 мм от кромки уплотнителя, укрепите рычаг, включите стеклоочиститель и проверьте установку рычага
<b>Стеклоочиститель работает на одной скорости</b>	
Неисправность переключателя	Замените переключатель
Неисправность	Замените моторедуктор

моторедуктора (электродвигателя с редуктором)	
Обрыв цепи питания одной из щеток моторедуктора	Устраните обрыв
<b>Не включается моторедуктор</b>	
Перегорание предохранителя	Найдите неисправность электропроводов, устраните. Предохранитель замените
Отказ в работе моторедуктора	Замените моторедуктор
Обрыв цепи питания	Устраните обрыв
<b>Плохая очистка ветрового стекла щетками</b>	
Износ или старение резины щеток	Очистите стекло от масла, промыв его чистой водой или обезжиривающим раствором. Замените щетки
<b>Тугое закрывание и открывание двери</b>	
Не отрегулирован замок двери	Отрегулируйте замок перемещением фиксатора
Заусенцы на защелке или фиксаторе	Устраните заусенцы
Провисание двери	Отрегулируйте установку двери
Коробление, повреждение двери	Замените дверь
Отсутствует смазочный материал в замке	Смажьте все трущиеся поверхности замка
<b>Тугое открывание и закрывание “на предохранитель” внутренней ручкой</b>	
Изгиб поводка привода и тяги замка	Выправьте или замените тягу и привод замка
Смещен привод замка в крепежных отверстиях	Ослабьте винты крепления привода замка и, нажав внутреннюю ручку до упора, затяните винты
<b>Тугое открывание кнопкой замка</b>	
Попала грязь или замерзла вода в кнопке	Снимите наружную ручку и очистите от грязи

## Возможные неисправности кабины и способы их устранения

Таблица 10.6.

Причина неисправности	Метод устранения
<b>Ослабло крепление кабины или деталей</b>	
Ослабла или сорвана резьба элементов крепления	Подтянуть гайки или заменить элементы крепления
<b>Нарушено лакокрасочное покрытие, коррозия металла</b>	
Механическое повреждение	Восстановить покрытие

<b>Трещины на стекле</b>	
Механическое повреждение	Произвести замену вместе с рамкой

## 10.10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

Текущий ремонт автомобиля Камаз 6560 заключается в устранении возникающих неисправностей и повреждений, обнаруживаемых в процессе эксплуатации или технического обслуживания, путем ремонтных операций, связанных с частичной или полной разборкой агрегатов, сборочных единиц или их заменой, а также с заменой отдельных деталей (кроме базовых).

При выполнении операций ремонта необходимо руководствоваться следующими общими принципами.

Разбирать и собирать детали любой сборочной единицы или агрегата на специальном стенде или верстаке, пользуясь специальным инструментом и приспособлениями (таб. 10.7).

**Рекомендуемый перечень специнструмента, применяемого при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобилей КАМАЗ-6560**

Таблица 10.7.

№	Обозначение	Наименование	Вес,(кг)
Двигатель			
1	И801.01.000	Съемник зубчатых колес, противовесов коленчатого вала и зубчатого колеса распределительного вала	5.23
2	И801.00.001-01	Приспособление для установки поршня с поршневыми кольцами в цилиндр	1.0
3	И801.05.000-10	Съемник гильзы цилиндра	-
4	И801.06.000	Съемник пружин клапанов	-
5	И801.08.000	Приспособление для снятия и установки, поршневых колец	-
6	И801.14.000	Ключ для регулировки клапанов двигателя	-
7	И801.17.000	Съемник шатунных крышек	-
8	И801.18.000	Съемник крышек коренных опор коленчатого вала	-
9	И801.22.000-1	Спецпассатижи для снятия наружных пружинных стопорных колец	-
10	И801.23.000-1	Спецпассатижи для снятия внутренних пружинных стопорных колец	-
11	И801.49.000	Приспособление для проверки герметичности впускного тракта	-
Ведущие мосты (главная передача)			
!	ПСНК 27313 00	Приспособление для снятия наружного кольца подшипника	-

	000СБ	27313	
2	ПСНК 7217 00 000СБ	Приспособление для снятия наружного кольца подшипника 7217	-
3	ПСНК 7516 00 000СБ	Приспособление для снятия наружного кольца подшипника 7516	-
4	ПСНК 7613 00 000СБ	Приспособление для снятия наружного кольца подшипника 7613	-
5	ПСНК 7615 00 000СБ	Приспособление для снятия наружного кольца подшипника 7615	-
6	СНК 00 000СБ	Съемник для наружных колец подшипников	-
7	КР 040 00 000СБ	Ключ регулировочный гайки подшипников дифференциала	-
8	ОЗВК 1042924 00 000СБ	Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 1042924	
9	ОЗВК 27313 00 000СБ	Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 27313	
10	ОЗВК 42206 00 000СБ	Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 42206	
11	ОЗВК 7217 00 000СБ	Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 7217	
12	ОЗВК 7216 00 000СБ	Оправка для запрессовки внутреннего кольца подшипника 7216	
13	ОЗВК 7615 00 000СБ	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 7615	
14	ОЗНК 27313 00 000СБ	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 27313	
15	ОЗНК 42206 00 000СБ	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 42206	
16	ОЗНК 7217 00 000СБ	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 7217	
17	ОЗНК 7613 00 000СБ	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 7613	
18	ОЗНК 7615 00 000СБ	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 7615	
Ведущие мосты (колесно-ступичная группа «Мадара»)			
1	МАД804.40.256СБ	Приспособление для снятия ступиц колес	
2	МАД804.40.242	Оправка для выпрессовки наружного кольца подшипника 32221	
3	МАД804.40.246СБ	Приспособление для запрессовки внутреннего кольца подшипника 32221	
4	МАД804.40.273	Оправка для запрессовки наружного кольца подшипника 32221	
5	МАД804.40.241	Оправка для запрессовки уплотнения Stefa	
6	КС 010 00 000	Ключ специальный	

Сборку всех сборочных единиц и агрегатов проводить в последовательности, обратной разборке. Поэтому при разборке располагать детали в определенном порядке, отмечая под сборки и т.д.

Детали, соединенные сваркой, клепкой или неподвижными посадками, разбирать только в тех случаях, когда это вызывается условиями ремонта. Вывинчивать шпильки только тогда, когда это необходимо по условиям разборки агрегата или сборочной единицы, при замене шпильки и детали.

Для проверки технического состояния все детали после разборки очистить от пыли, накипи, нагара, лаковых отложений, ржавчины, промыть и просушить. Не промывать детали из алюминиевых и цинковых сплавов в щелочных растворах.

Контроль деталей начинать с тщательного внешнего осмотра, для выявления дефектов на ответственных деталях пользоваться лупами или магнитным дефектоскопом. Детали, прошедшие проверку на магнитном дефектоскопе, должны быть размагничены.

При осмотре следует выбраковывать:

- детали, имеющие значительные задиры, отколы или выкрашивания, следы обгорания;
- детали с трещинами на рабочих поверхностях и в местах, испытывающих при работе большие нагрузки (например, на коленчатых валах и шатунах трещины недопустимы);
- крепежные детали, имеющие повреждения резьбы более двух ниток;
- болты и гайки с изношенными гранями, а также винты с забитыми или сорванными прорезями головок;
- шплинтовочную проволоку и стопорные шайбы с отгибающимися краями;
- резиновые детали, потерявшие эластичность;
- шланги с трещинами и расслоениями;
- трубопроводы с вмятинами, уменьшающими их сечение, или с трещинами на развальцованных концах;
- смятые латунные муфты;
- металлические панели и детали оперения, имеющие на поверхностях вмятины, трещины и пробоины;
- топливные баки, имеющие места вмятин, течи, нарушения слоя покрытий или окраски.



Перед сборкой необходимо подготовить все детали следующим образом:

- зачистить забоины и заусенцы на сопрягаемых поверхностях деталей;
- восстановить резьбу, поврежденную в допустимых пределах;
- заварить трещины или раковины в ненагруженных местах деталей (например, в стенках жидкостных рубашек и выпускных газопроводов);
- после сварки швы зачистить для придания надлежащего внешнего вида детали;
- плоскости разъема, у которых коробление незначительно превышает допустимое, исправить шабровкой;
- проверить на герметичность водяные и масляные полости деталей и сборочных единиц, а также топливопроводы высокого и низкого давления;
- удалить антикоррозийное покрытие, применяемое при хранении деталей;
- детали и сборочные единицы ТНВД, топливоподкачивающего ручного насоса и форсунок тщательно промыть чистым летним дизельным топливом, прецизионные детали (плунжерные пары, нагнетательные клапаны и распылители) – бензином. После промывки обдуть детали сжатым воздухом.

Нельзя протирать детали топливной аппаратуры обтирочным материалом.

Перед сборкой уплотнительные прокладки, резьбы в отверстиях под пробки и резьбы в сквозных отверстиях смазать уплотнительной невысыхающей пастой, а войлочные манжеты пропитать смазкой.

Под готовностью к сборке понимается, что все сборочные единицы, подлежащие восстановлению, восстановлены или заменены новыми и находятся в готовности к сборке. Во время сборочных работ нужно осмотреть каждый механизм и убедиться в том, что ничего не было упущено при восстановлении.

Сборку необходимо осуществлять в условиях, гарантирующих чистоту деталей.

При затягивании соединений, уплотняемых резиновыми прокладками, не следует допускать больших усилий, иначе прокладки будут разрушены.

Резьбовые соединения при сборке затягивать, обеспечив моменты, рекомендуемые в приложении.

При запрессовке подшипников качения инструмент должен упираться в запрессовываемое кольцо.

При установке сальников и манжет надо пользоваться оправками.

### Требования безопасности

При постановке на ремонт автомобиля следует:

- затормозить его посредством стояночной тормозной системы, включить низшую передачу, выключить подачу топлива и подложить упоры (башмаки) под колеса;
- нельзя выполнять какие-либо работы на автомобиле, вывешенном на одних подъемных механизмах (домкратах, таях и т.д.);
- нельзя ремонтировать автомобиль при работающем двигателе, за исключением проверки работы двигателя и тормозных систем;
- при пуске двигателя надо соблюдать меры предосторожности: вначале убедиться, что рычаг переключения передач находится в нейтральном положении, а впереди автомобиля никого нет; перед пуском двигателя дать предупредительный сигнал;
- при замене агрегатов снимать, транспортировать и устанавливать двигатель, коробку передач, мосты, главные передачи мостов нужно при помощи подъемно-транспортных механизмов, оборудованных приспособлениями (захватами), гарантирующими полную безопасность работ. Нельзя поднимать (вывешивать) автомобиль за пальцы буксирных вилок;
- не следует снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при зачаливании их тросом и канатом без специальных захватов;
- при снятии двигателя, коробки передач, мостов нужно предварительно слить масло в специальную посуду;
- при работе под поднятой кабиной автомобиля надо обязательно зафиксировать положение ограничителя предохранительной шпилькой. При опускании кабины убедиться в надежности закрывания запорного механизма и правильной установке предохранительного крюка в пазе опорной балки;

- при снятии и постановке рессор на автомобилях следует предварительно их разгрузить от массы автомобиля поднятием его за раму подъемным механизмом с последующей постановкой на козелки;
- нельзя приступать к демонтажу шин до полного выпуска воздуха из них;
- накачивать шины после сборки колеса нужно в специальном ограждении, которое предохраняет от травмирования при случайном выскакивании замочного кольца из канавки обода. При накачке шин в дорожных условиях надо положить колесо замочным кольцом вниз;
- при приготовлении электролита, а также перед заливкой электролита в батареи нужно надеть защитные очки, резиновые перчатки, резиновые сапоги и фартук из кислотостойкого материала;
- для приготовления электролита следует применять стойкую к действию серной кислоты посуду (керамическую, пластмассовую, свинцовую);
- нельзя вливать воду в концентрированную серную кислоту;
- при случайном попадании брызг серной кислоты на кожу надо немедленно, до оказания медицинской помощи, снять кислоту чистой ветошью, промыть пораженные места струей воды и затем нейтрализующим раствором десятипроцентного нашатырного спирта или кальцинированной соды;
- при осмотре аккумуляторных батарей во время обслуживания нельзя пользоваться открытым огнем (спичками, свечками и т.д.);
- во время зарядки не следует наклоняться к аккумуляторным батареям;
- при работе металлическими инструментами не нужно допускать коротких замыканий одновременным прикосновением к разнополярным выводам батарей.

## 11. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

### ХРАНЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Организация и порядок хранения автомобильной техники в Вооруженных Силах Российской Федерации представлен в «Руководстве по хранению бронетанкового вооружения и техники, автомобильной техники в вооруженных силах Российской Федерации», утвержденном приказом начальника вооружения Вооруженных Сил Российской Федерации - заместителя Министра обороны Российской Федерации № 22 от 18 октября 2005 г.

Автомобили Камаз 6560, которые не планируется эксплуатировать более трех месяцев, подлежат постановке на хранение. В том числе запчасти и принадлежности.

Правилами хранения автомобилей предусмотрены:

- консервация;
- техническое обслуживание в процессе хранения;
- проверка состояния и опробование автомобиля;
- переконсервация;
- замена эксплуатационных материалов.

Объем работ по хранению определяется в зависимости от условий (табл. 11.1) и видов хранения. Установлено 2 вида хранения автомобиля:

- кратковременное - до одного года;
- длительное - один год и более.

В процессе хранения основными климатическими и биологическими факторами, воздействующими на машины, являются: температура воздуха и ее изменение; относительная влажность воздуха; атмосферные осадки; ветер; конденсация влаги; солнечное излучение; коррозионно-активные агенты воздуха (хлориды, сернистый ангидрид, окислы азота); пыль; песок; грибы плесневые; бактерии; грызуны; насекомые, защита от воздействия которых, при хранении машин в воинской части, обеспечивается путем их консервации и герметизации.

**Консервация машин** и их составных частей - это защита поверхностей деталей и материалов от коррозии, старения и биологических повреждений, путем применения средств временной защиты (рабоче-

консервационные и консервационные, горюче-смазочные материалы, ингибиторы коррозии и прочие материалы (табл. 11.2)) и восстановления средств постоянной защиты (химических, лакокрасочных покрытий, наносимых на поверхности деталей при их изготовлении).

## Условия хранения автомобилей

Таблица 11.1.

Климатическая зона	Места хранения машин	Обозначение условий хранения
Промышленно-морская	Неотапливаемое хранилище	<b>Жм</b> (Жесткие в промышленно-морской зоне)
	Открытая площадка, навес	<b>ОЖм</b> (Очень жесткие в промышленно-морской зоне)
Жаркая	Неотапливаемое хранилище	<b>Жж</b> (Жесткие в жаркой зоне)
	Открытая площадка, навес	<b>ОЖж</b> (Очень жесткие в жаркой зоне)
Умеренная	Неотапливаемое хранилище	<b>С</b> (Средние)
	Открытая площадка, навес	<b>Жу</b> (Жесткие в умеренной зоне)
Все климатические зоны	Отапливаемые хранилища	<b>Л</b> (Легкие)

## Климатические зоны территории Российской Федерации и государств, сопредельных с Россией

Климатическая зона	Административно-территориальная единица
Промышленно-морская зона	Республика Саха (Якутия), Карелия, Приморский край, Архангельская, Ленинградская, Камчатская, Калининградская, Магаданская, Мурманская, Сахалинская области, побережье морей (в полосе 100 км), территория умеренной и жаркой зон с высокой агрессивностью окружающей среды
Жаркая зона	Астраханская область, сопредельных государств с Россией, расположенных в Средней Азии
Умеренная зона	Остальные районы России, страны Закавказья

## Требования к автомобильной технике, содержащейся на хранении

### 1 Кратковременное хранение

Таблица 11.3

Наименование агрегатов, узлов, механизмов и систем	В хранилище			На открытой площадке		
	Умеренная зона (С)	Жаркая зона (Жж)	Промышленно-морская зона (Жм)	Умеренная зона (Жу)	Жаркая зона (ОЖж)	Промышленно-морская зона (ОЖм)
<b>Машина</b>	Очищена от пыли и грязи, проведено очередное техническое					

	обслуживание	
<b>1 Двигатель (силовая установка)</b>	Не законсервированы	
1.1 Цилиндры двигателя		
1.2 Система питания	Не законсервированы	
1.2.1 Топливные баки машин с бензиновым двигателем	Проверить состояние баков	
с дизельным двигателем	Не законсервированы	
	За полнены топливом	
1.2.2 Воздушный фильтр	Не законсервирован	
1.2.3 ТНВД и регулятор частоты вращения коленчатого вала	Не законсервирован	
1.3 Система смазки	Полностью заправлена всесезонным маслом	
1.4 Система охлаждения	Заполнена низкотемпературной охлаждающей жидкостью: летом - водой с трехкомпонентной присадкой; зимой - НОЖ «Тосол»	
1.5 Система выпуска отработанных газов	Не законсервирована	
1.6 Предпусковой подогреватель	Проверен, не законсервирован	
<b>2 Трансмиссия (силовая передача)</b>	Картеры агрегатов заполнены всесезонными маслами	
<b>3 Ходовая часть</b>		
3.1 Подвеска автомобиля	Не разгружается (за исключением загруженных машин)	
3.1.1 Амортизаторы	Не законсервированы	
3.2 Колеса	Не разгружены (за исключением загруженных машин)	
3.3 Шины и резинотехнические изделия (детали)	Не защищаются	
3.4 Гусеницы	Не защищены	Нанесен пленкообразующий состав
<b>4 Тормозная система типа КамАЗ</b>	Не законсервирована	
<b>5 Рулевое</b>	Заполнен всесезонным маслом	

<b>управление</b>		
5.1 Картер рулевого механизма		
5.2 Насос гидроусилителя руля	Заполнен всесезонным маслом	
<b>6 Электрооборудование</b>	Не законсервирован	
6.1 Генератор		
6.2 Аккумуляторные батареи	На машине	В аккумуляторной
<b>7 Корпус, кабина и платформа</b>	Не защищается	Защищается от попадания осадков внутрь корпуса машины
7.1 Корпус машины		
7.2 Кабина	Светонепроницаемые щиты на стекла внутри кабины не устанавливаются	
7.3 Тент	Установлен на машине	Снят с незагруженной машины и хранится в закрытом помещении
<b>8 Специальное оборудование</b>	Картер редуктора заполнен всесезонным маслом	
8.1. Лебедка		
8.2. Отопительно-вентиляционная установка	Проверена, Не законсервирована	
<b>9 ЗИПО</b>	Установлен на машине	Содержится (хранится) на складе воинской части
<b>10 Укрывочные брезенты</b>	Хранятся на стеллажах в хранилище	Установлены на машинах

## 2 Длительное хранение

Таблица 11.4

Наименование агрегатов, узлов, механизмов и систем	В хранилище			На открытой площадке		
	Умеренная зона (С)	Жаркая зона (Жж)	Промышленно-морская зона (Жм)	Умеренная зона (Жу)	Жаркая зона (ОЖж)	Промышленно-морская зона (ОЖм)
<b>Машина</b>	Очищена от пыли и грязи, проведено техническое обслуживание №2 (периодическое ТО)					
<b>1 Двигатель (силовая установка)</b>	Не законсервированы			Законсервированы		
1.1						

Цилиндры двигателя			
1.2 Система питания	Не законсервирована		Законсервирована
1.2.1 Топливные баки машин:	Проверить состояние баков, удалить отстой		
- с бензиновым двигателем	Незаполненные баки законсервированы		
- с дизельным двигателем	Заполнены топливом		
1.2.2 Воздушный фильтр	Не загерметизирован	Загерметизирован	
1.2.3 ТНВД и регулятор частоты вращения коленчатого вала	Не загерметизированы	Загерметизированы	
1.3 Система смазки	Заправлена всесезонным или зимним рабоче-консервационным маслом (РКМ)		
1.4 Система охлаждения	Заполнена низкозамерзающей охлаждающей жидкостью.		
1.5 Система выпуска отработанных газов	Не загерметизирована	Загерметизирована	Загерметизирована, приемные трубы и глушитель смазаны графитной смазкой
1.6 Предпусковой подогреватель	Проверен, не законсервирован	Законсервирован	
<b>2 Трансмиссия (силовая передача)</b>	Картеры агрегатов заполнены всесезонными или зимними рабоче-консервационными маслами (РКМ)		
<b>3 Ходовая часть</b>	Разгружена (не разгружается подвеска незагруженных автомобилей)		
3.1 Подвеска автомобиля			
3.1.1 Амортизаторы	Не загерметизированы		Загерметизированы
3..2 Колеса	Не разгружены	Разгружены. Под балки мостов установлены подставки	
3..3 Шины и резинотехни	Не защищаются	Окрашиваются	Не защищаются



ческие изделия (детали)			
3.4 Гусеницы	Не защищены	Нанесен пленкообразующий состав	
<b>4 Тормозная система типа КамАЗ</b>	Законсервирована летучим ингибитором ВНХ-Л-20		
<b>5 Рулевое управление</b>			
5.1 Картер рулевого механизма	Заполнен всесезонным или зимним РКМ		
5.2 Насос гидроусилителя руля	Заполнен всесезонным или зимним маслом		
<b>6 Электрооборудование</b>	Не загерметизирован	Укрыт от пыли	
6.1 Генератор			
6.2 Аккумуляторные батареи	В аккумуляторной		
<b>7 Корпус, кабина и платформа</b>	Герметизация и консервация проводится с использованием рабоче-консервационных масел, горюче-смазочных, консервационных и герметизирующих материалов		
7.1 Корпус машины			
7.2 Кабина	Светонепроницаемые щиты на стекла внутри кабины не устанавливаются	На стекла внутри кабины устанавливаются светонепроницаемые щиты	
7.3 Тент	Установлен на машине	С незагруженной машины снят и хранится в закрытом помещении	
<b>8 Специальное оборудование</b>	Картер редуктора заполнен всесезонным или зимним РКМ		
8.1 Лебедка			
8.2 Отопительно-вентиляционная установка	Проверена, не законсервирована	Законсервирована	
<b>9 ЗИП-О</b>	Содержится на машине	Содержится (хранится) на складе воинской части	
<b>10 Укрывочные брезенты</b>	Хранятся на стеллажах в хранилище	Установлены на машинах	

## Перечень работ по постановке автомобилей и автомобильных базовых шасси на длительное хранение

Номер и содержание операции	Необходимость выполнения работ в климатических зонах						Применяемые инструменты и материалы
	Хранилище			Открытая площадка			
	С	Ж <sub>ж</sub>	Ж <sub>м</sub>	Ж <sub>у</sub>	ОЖ <sub>ж</sub>	ОЖ <sub>м</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1 Технические обслуживания, проводимые при подготовке автомобилей к хранению</b>							
1.1 ТО (ТО-2), согласно инструкций по эксплуатации автомобилей	+	+	+	+	+	+	-
1.2 Дополнительные работы, проводимые при подготовке автомобиля к зимнему периоду эксплуатации	+	+	+	+	-	+	-
<b>2 Специальные работы (консервация), выполняемые в ПТОР</b>							
<b>Двигатель и его системы</b>							
2.1 Проверить систему охлаждения на герметичность и исправность паровоздушного клапана пробки радиатора (расширительного бачка)	+	+	+	+	+	+	Согласно карт технологического процесса
2.2 Очистить от продуктов коррозии поверхности радиатора (расширительного бачка), водяного насоса, вентиляторов, трубопроводов, жалюзи, провести полную или частичную окраску	+	+	+	+	+	+	Компрессор, шланг, щетка металлическая, кисть волосяная, модификатор ржавчины, ЛКП
2.3 Очистить детали фильтров очистки топлива от продуктов коррозии и смолистых отложений (при необходимости фильтрующие элементы заменить), наружные поверхности фильтров окрасить	+	+	+	+	+	+	Компрессор, шланг, противень, кисть волосяная, инструмент водителя, модификатор ржавчины, ветошь, ЛКП
2.4 Снять приводные ремни, очистить поверхности шкивов от продуктов коррозии и окрасить. Приводные ремни, имеющие трещины, расслоения заменить. Надеть ремни и отрегулировать их натяжение	+	+	+	+	+	+	Кисть волосяная, модификатор ржавчины, ЛКП, ветошь
2.5 Проверить работоспособность пускового подогревателя и устранить выявленные неисправности	+	+	+	+	+	+	Согласно инструкциям по эксплуатации автомобилей

2.6 Осмотреть резино-технические детали, шланги и патрубки, имеющие расслоения с торцов, вздутия, трещины (более 1 мм), заменить. При помощи модификатора ржавчины удалить коррозию с поверхности стяжных хомутов	+	+	+	+	+	+	Кисть волосяная, модификатор ржавчины, инструмент водителя, ветошь
2.7 Нанести защитное покрытие на резинотехнические детали	-	-	-	-	+	-	Кисти, емкость для краски, лак ПФ-283, пудра ПАК-4
2.8 Выполнить работы по консервации заправленных топливных баков: проверить состояние внутренних полостей топливных баков; при обнаружении коррозии слить топливо, баки снять, обработать модификатором ржавчины до полного удаления очагов коррозии; наружные поверхности баков окрасить, установить на место и заправить топливом. Заполнить с помощью топливоподкачивающего насоса (бензонасоса) систему питания двигателя топливом	+	+	+	+	+	+	Эндоскоп, канистры, бочки по количеству топлива, воронки, ведра, компрессор, краскораспылитель, ЛКП, модификатор ржавчины, ветошь, кисть волосяная

### Продолжение таблицы 11.5.

1	2	3	4	5	6	7	8
2.9 Вывернуть свечи электрофакельного устройства (ЭФУ), промыть, продуть сжатым воздухом фильтры и жиклеры факельных свечей, резьбовую часть свечей смазать моторным рабоче-консервационным маслом, установить свечи на место (неисправные свечи заменить), покрыть наконечники электропроводов свечей тонким слоем лака.	+	+	+	+	+	+	Инструмент водителя, компрессор, шланг, кисть волосяная, растворитель, лак БТ-577
2.10 Нанести 5-6 капель рабоче-консервационного масла на кожухи тросов ручного привода аварийного останова двигателя и ручного управления подачей топлива, жалюзи радиатора; переместить 5-6 раз на полный ход рукоятки приводов и поставить их в исходное положение. На автомобилях с	+	+	+	+	+	+	Масленка для жидкой смазки, моторное рабоче-консервационное масло, ветошь

установленной шторкой радиатора смазать рабоче-консервационным маслом трос и шарнирные соединения привода шторы. Жалюзи радиатора закрыть.																		
<b>Ходовая часть</b>																		
2.11 Демонтировать шины колес, ободья очистить от продуктов коррозии, обработать модификатором ржавчины и окрасить, при обнаружении дефектов на шинах устранить их, нанести на внутреннюю поверхность шин тальк, смонтировать колеса	+	+	+	+	+	+			Стенд для снятия шин с дисков колес, компрессор, шланг с наконечником, краскораспылитель, щетка металлическая, кисть волосяная, модификатор ржавчины, ключи специальные, ЛКП, тальк, ветошь									
2.12 Осмотреть состояние шин, при обнаружении на шинах порывов демонтировать их, устранить дефекты, нанести на внутреннюю поверхность тальк, смонтировать колеса, накачать шины, доведя давление в них до нормы	+	+	+	+	+	-			Стенд для снятия шин с дисков колес, ключи специальные, тальк, ветошь									
2.12.1 При установке колес на место смазать резьбу шпилек и гаек колес рабоче-консервационным маслом. Колесные краны установить в положение «Закртыо»	+	+	+	+	+	+			Рабоче-консервационное трансмиссионное масло									
<b>Тормозная система</b>																		
2.13 Проверить состояние колодок и стяжных пружин, очистить внутренние и наружные поверхности барабанов, опорные диски, тормозные колодки от продуктов коррозии, окрасить, смазать рабоче-консервационной смазкой втулки и оси тормозных колодок, подшипники валов, разжимных кулаков, направляющих поршней тормозных камер типа 20, 20/20, 24/24. Очистить от нагара втулки и вал заслонки вспомогательного тормоза	+	+	+	+	+	+			Съемники, инструмент водителя, щетка металлическая, кисть волосяная, модификатор ржавчины, смазка Литол 24(РК) (Ли-тол-24), эмаль черная, ветошь									
	1							2 3 4 5 6 7	8									
2.14 Краны воздушных баллонов разобрать, очистить, смазать консервационной смазкой, установить в положение "Закртыо". Слить спирт из предохранителя от замерзания пневматического привода и сдать на склад. Снять корпус предохранителя от замерзания, промыть внутреннюю поверхность и при наличии коррозии обработать модификатором ржавчины. Осмотреть фитиль фильтра (при необходимости фитиль промыть или заменить). Собрать предохранитель от замерзания, шток предохранителя поставить в верхнее положение. Промыть масловлагоотделитель. Фильтр регулятора								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Инструмент водителя, модификатор ржавчины, растворитель, герметик (ТУ 6-10-1010-80)

давления снять, промыть, просушить и установить на место								
<b>Рулевое управление</b>								
2.15 Слить масло, промыть систему гидроусилителя руля, заполнить систему маслом, очистить от грязи и коррозии поверхности силового цилиндра и других деталей гидроусилителя руля и подъемника запасного колеса, обработать модификатором ржавчины, окрасить	+	+	+	+	+	+	+	Щетка металлическая, кисть волосяная, масло для гидросистем рулевых управлений, ведро (противень), эмаль черная, модификатор ржавчины, ветошь
<b>Электрооборудование</b>								
2.16 Осмотреть электропровода, удалить с изоляции нефтепродукты, проверить состояние и затяжку всех зажимов электропроводки. Очистить штепсельные разъемы, проверить заделку экранирующей оплетки на концах проводов	+	+	+	+	+	+	+	Инструмент водителя, изоляционная лента, растворитель, ветошь
2.17 Покрыть поверхности зажимов электропроводки тонким слоем лака	-	-	-	-	-	-	+	Лак БТ-577, кисточка
2.18 Проверить состояние светомаскировочных устройств, осветительных и светосигнальных приборов, снять наружные ободки и рассеиватели фар, фонарей, очистить поверхности от пыли, грязи и продуктов коррозии (обработать модификатором ржавчины). Окрасить внутренние поверхности корпусов приборов и ободков. Резьбовую часть крепежных и регулировочных винтов смазать рабоче-консервационным маслом. Крышки СМУ фар опустить в нижнее положение	+	+	+	+	+	+	+	Кисть волосяная, модификатор ржавчины, инструмент водителя, эмаль черная, ветошь
2.18а Рассеиватели фар и задних фонарей, на которых не установлены СМУ, закрыть чехлами из плотной ткани. Ослабить на 1-1,5 оборота гайку крепления лампы фар (разгерметизировать фары)	-	-	-	+	+	+	+	Ткань ТГУ (ТТ), ножницы, отвертка
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Кабина, платформа и оперение</b>								
2.19 Смазать рабоче-консервационным маслом шарнирные соединения запорного механизма кабины, застежек капота, петли и замки дверей кабины, инструментальных ящиков, бортов платформы, а консервационной смазкой - открытые участки резьбовых соединений	-	-	+	+	+	+	+	Моторное РКМ, масленка для жидкой смазки
2.20 Удалить воду из бачка, трубопроводов и насоса омывателя ветровых стекол кабины. Бачок промыть, систему продуть	+	+	+	+	+	+	+	Насос для накачки шин, ветошь
<b>Дополнительное оборудование</b>								
2.21 Выполнить работы по консервации лебедки; размотать трос на всю длину, очистить от грязи и продуктов коррозии, обработать по необходимости модификатором ржавчины редуктор, механизм отключения тросоукладчика, ходовой винт, направляющие	+	+	+	+	+	+	+	Щетка металлическая, кисть волосяная, рукавицы брезентовые, смазка ПВК, модификатор ржавчины, смазка графитная или Литол-24 (РК), эмаль черная, ветошь

валы, цепь тросоукладчика, барабан и трос, смазать консервационной смазкой неокрашиваемые поверхности; смазать графитной смазкой трос лебедки (оцинкованный трос не смазывать), намотать трос под нагрузкой на барабан лебедки, окрасить поверхности деталей и узлов лебедки									
2:22 Снять огнетушители, проверить массу заряда и при необходимости зарядить	+	+	+	+	+	+	+	+	Весы технические
<b>Смазочные работы</b>									
2.23 Приготовить рабоче-консервационные масла (РКМ) и заправить их в картеры агрегатов и механизмов согласно карте смазки автомобиля	+	+	+	+	+	+	+	+	Бочки, ведра, установки для заправки РКМ, воронки по количеству сортов масел, ключи специальные и гаечные для пробок, противень, ветошь
<b>Окрасочные работы</b>									
2.24 Очистить наружные поверхности двигателя, агрегатов трансмиссии, рамы, узлов, ходовой части, внутренние и наружные поверхности кабины, оперения, платформы (кузова) от продуктов коррозии, обработать модификатором ржавчины, окрасить	+	+	+	+	+	+	+	+	Компрессор, краскораспылитель, щетка металлическая, шкурка шлифовальная, модификатор ржавчины, эмали защитная, черная
2.25 Нанести защитное ингибированное покрытие тонким слоем на неокрашенные поверхности автомобиля, за исключением стекол кабины	+	+	+	+	+	+	+	+	Компрессор, краскораспылитель, пленкообразующие покрытия
<b>Нанесение РКМ на детали</b>									
2.26 Пустить двигатель, прогреть и совершить пробег к месту хранения автомобиля для нанесения пленки масла на поверхности деталей агрегатов трансмиссии.	+	+	+	+	+	+	+	+	Канистра, шланг
1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>3 Специальные работы (консервация), выполняемые на месте хранения</b>									
<b>Двигатель и его системы</b>									
3.1 Законсервировать тормозную систему летучими ингибиторами атмосферной коррозии	+	+	+	+	+	+	+	+	Согласно карте технологического процесса
3.2 Выполнить работы по консервации системы питания двигателей с незаполненными топливными баками: отсоединить топливопровод, отводящий топливо из бака, присоединить к нему резиновый шланг, свободный конец которого опустить в емкость с топливом, содержащим 2% присадки Акор-1, пустить двигатель, проработать на этом топливе 1-12 мин, убрать емкость, присоединить отсоединенный топливопровод	-	-	-	-	-	-	-	+	Емкость для рабоче-консервационного топлива, инструмент водителя
3.3 Выполнить работы по консервации внутренних поверхностей цилиндров и	-	-	+	+	+	+	+	+	Установка модели 183М, инструмент водителя,

воздушного фильтра двигателя								моторное РКМ, ветошь
3.4 Выполнить работы по консервации внутренних поверхностей цилиндров компрессора: отсоединить воздухопровод отвода сжатого воздуха из компрессора; залить во впускной канал компрессора 80 мл рабоче-консервационного масла; проворачивая шкив компрессора, прокачать залитое масло через цилиндры до выхода его излишков из выпускного канала; подсоединить воздухопроводы к компрессору	-	-	+	+	+	+	+	Шприц для жидкой смазки, инструмент водителя, моторное рабоче-консервационное масло, ветошь
3.5 Загерметизировать воздушный фильтр двигателя, трубу воздухозаборника воздушного фильтра, выпускную трубу глушителя	-	-	-	+	+	+	+	Ножницы, ткань ТГУ (ТТ), замазка ЗЗК-Зу, шпагат
3.5а Наружные поверхности приемных труб и глушителя смазать графитной смазкой	-	-	-	-	-	+	+	Графитная смазка, шпатель, ветошь
3.6 Слить воду из системы охлаждения двигателя (охлаждающую жидкость ТОСОЛ-А40 и ТОСОЛ-А65 по ТУ 6-02-751 или марок 40 и 65 по ГОСТ 159 не сливать); продуть систему сжатым воздухом в течение 15-20 с; заливные горловины радиатора (расширительного бачка), подогревателя закрыть штатными пробками. Сливные краны вывернуть, разобрать, смазать смазкой ПВК и установить на место в положении «Открыто»	+	+	+	+	+	+	+	Емкости для воды, инструмент водителя, смазка пушечная
<b>Трансмиссия</b>								
3.7 Прочистить сапуны картеров агрегатов	+	+	+	+	+	+	+	
3.7.1 Загерметизировать атмосферные отверстия трубок сапунирования, тормозных камер, тормозных кранов и др. узлов автомобиля	-	-	-	+	+	+	+	Ткань ТГУ (ТТ), замазка ЗЗК-Зу или липкая лента, ножницы
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Ходовая часть</b>								
3.8 Установить автомобиль на подставки.	+	+	+	+	+	+	+	Домкрат (гаражный), подставки
Разгрузить подвеску загруженных автомобилей	-	-	-	+	+	+	+	
3.9 Очистить шины от грязи и вымыть	+	+	+	+	+	+	+	Ведро, ветошь, скребки
3.10 Окрасить наружные поверхности шин	-	-	-	-	+	+	+	Компрессор, краскораспылитель, лак ПФ-283, пудра ПАК-4
3.11 Загерметизировать с помощью ткани ТТ и замазки ЗЗК-Зу зазор между корпусом амортизатора и кожухом	-	-	-	-	-	+	+	Ножницы, ткань ТГУ (ТТ), замазка ЗЗК-Зу, шпагат
<b>Рулевое управление</b>								
3.12 Шаровые поверхности поворотных кулаков, открытые поверхности штоков гидроусилителя руля, шлицевых участков карданных валов и рабочие поверхности тяг и штоков покрыть консервационной смазкой	-	-	+	+	+	+	+	Смазка ПВК, кисть волосяная шпатель

<b>Тормозная система</b>							
3.13 Вывернуть до упора растормаживающие болты энергоаккумуляторов тормозных камер, резьбовые части болтов смазать консервационной смазкой. Завернуть болты на 3-4 оборота для смазки сопряженных резьбовых частей болтов и камер	+	+	+	+	-	+	Инструмент водителя, смазка ПВК, шпатель
<b>Электрооборудование</b>							
3.14 Укрыть генератор от попадания пыли и коррозионно-активных агентов	-	-	-	+	+	+	Ткань ТГУ (ТТ), ножницы, шпагат
3.15 Снять аккумуляторные батареи, очистить их от грязи, протереть и отправить в аккумуляторную для проверки, обслуживания и хранения. Наконечники стартерных проводов очистить от коррозии, смазать смазкой Литол-24 РК (Литол-24), обвернуть крепированной бумагой и обвязать шпагатом. Места установки аккумуляторных батарей очистить от коррозии, обработать модификатором ржавчины и окрасить	+	+	+	+	+	+	Тележка для перевозки аккумуляторных батарей, инструмент водителя, ветошь, смазка Литол-24 РК (Литол-24), кисть волосяная, модификатор ржавчины, эмаль черная, крепированная бумага, шпагат
3.15а Места установки аккумуляторных батарей покрыть пленкообразующим составом	-	-	+	+	+	+	Пленкообразующее покрытие, кисти, ведро
<b>Кабина, платформа и оперение</b>							
3.16 Очистить, вымыть, просушить резиновые коврики, свернуть и уложить их на сиденье; пол кабины очистить от грязи	+	+	+	+	+	+	Ветошь, шпагат ведро с водой
3.17 Снять щетки стеклоочистителей, зеркала заднего вида и уложить в кабину	-	-	-	+	+	+	Инструмент водителя
3.18 Установить внутри кабины на ветровые, боковые и задние стекла картонные щиты	-	-	-	+	+	+	Ножницы, картон
3.19 Снять тент, очистить от грязи, упаковать и уложить на хранение в закрытом помещении	-	-	-	+	+	+	-
1							2 3 4 5 6 7 8
<b>ЗИП</b>							
3.20 Проверить по описи ЗИП, очистить и смазать рабочие поверхности, обработать модификатором ржавчины, рабочие поверхности смазать РКМ и окрасить нерабочие поверхности, уложить на место хранения (или сдать на склад)	+	+	+	+	+	+	Кисть волосяная, эмаль черная, модификатор ржавчины, ветошь
3.21 Опломбировать автомобиль	-	-	-	+	+	+	-

## Консервационные и лакокрасочные материалы

Таблица 11.6.

Материал	ГОСТ, ТУ	Назначение
----------	----------	------------



1	2	3
<b>1 Масла, смазки и специальные жидкости</b>		
1.1 Моторное масло М-4з/8ГРК	ТУ 38.401342	Обладает высокими рабочими, защитными и пусковыми качествами
1.2 Трансмиссионное масло ТМ5-12РК	ТУ 38.101844	Обладает высокими противоизносными и защитными свойствами
1.3 Консервационное масло К-17	ГОСТ 10877	Для консервации наружных и внутренних поверхностей систем, агрегатов, узлов и деталей.
1.4 Рабоче-консервационная смазка Литол 24РК	ГОСТ 21158	Обладает высокими противоизносными и защитными свойствами.
1.5 Рабоче-консервационная охлаждающая жидкость «РКОЖ»	ПАТЕНТ №2206591-03	Обладает высокими низкотемпературными, противоизносными и защитными свойствами
1.6 Присадка Акор-1	ГОСТ 15171	Для консервации внутренних поверхностей двигателя, его агрегатов, трансмиссии, рулевого управления, лебедки
1.7 Ингибитор коррозии МИФОЛ	ТУ 0257-002-001148820-94	Для эксплуатации и консервации в любых климатических условиях, в том числе и тропиках
1.8 Смазка пушечная	ГОСТ 19537	Для наружной консервации металлических неокрашенных поверхностей
1.9 Смазка графитная УССА	ГОСТ 3333	Для смазывания поверхностей глушителя, троса лебедки, листов рессор
1.13 Замазка ЗЗК-3у	ГОСТ 19538	Для герметизации атмосферных выводов, предохранительных клапанов
<b>2 Герметизирующие материалы</b>		
2.1 Герметизирующая ткань ТГУ	ТУ 2255-001-52601559-02	-
2.2 Ткань МТМ	ТУ 8729-004-52601559-01	Для изготовления гермочехлов, укрывочных тентов
2.3 Герметизирующая ткань ТТ	ТУ 1721-40-75	Для герметизации двигателя агрегатов трансмиссии, атмосферных выводов аппаратов
2.4 Демпфирующий материал	ТУ 8729-003-52601559-03	Для защиты чехлов (получехлов) от повреждений об выступающие части машин, содержащихся на открытых площадках
2.5 Антикоррозийная пленка «Универсал» (ПТК-	ТУ 2245-002-52901559-01	Для защиты металлических деталей машин от коррозии при хранении.

10, ПТК-IQ-Ч. ПТК-15-Ч)		
2.9 Силикагель	ГОСТ3956-76	Для осушки воздуха в загерметизированных машинах
<b>3 Пленкообразующие составы</b>		
3.1 Защитные водно-восковые составы:  ЗВД-13  ИВВС-Ф  ГЕРОН	ТУ 38-101-716-78  ТУ 38-401-133-87  ТУ 0255-001-11475232-02	для защиты от коррозии металлических и от старения резино-технических изделий
<b>Материал</b>	<b>ГОСТ, ТУ</b>	<b>Назначение</b>
1	2	3
3.2 Пленкообразующий ингибированный нефтяной состав ПИНС АТ	ТУ 38 401779-89	Для защиты от коррозии металлических деталей автомобильной техники
<b>4 Химикаты</b>		
4.1 Летучий ингибитор коррозии ВНХ-Л-20	ТУ 6-02-7-140-80	для защиты сложных изделий, состоящих из различных металлических и неметаллических материалов, от атмосферной и микробиологической коррозии при эксплуатации, хранении и транспортировании в различных климатических условиях
4.2 Модификатор ржавчины ОТФ-К	ТУ 113-48-65-90	Для обезжиривания, травления и фосфатирования изделий из стали
<b>5 Лакокрасочные материалы</b>		
5.1 Эмаль ХВ-518У	ТУ 2314-031-51309101-04	Для наружной окраски автомобильной техники.
5.2 Лакокрасочное покрытие «Эмакоут-7320»	ТУ 2313-019-31953544-04	Для наружной окраски автомобильной техники
5.3 Эмаль МС-17 черная		Для окраски рамы и ходовой части автомобильной техники.
5.4 Эмаль НЦ-1125	ГОСТ 7930	Для наружной окраски автомобильной техники
5.5 Растворитель № 646	ГОСТ 18188	Для доведения до рабочей вязкости нитроэмалей
5.6 Ксилол	-	Для доведения до рабочей вязкости грунтовок ФЛ-03-К и эмали МС-17
5.7 Грунтовка ФЛ-03-К	-	Для грунтования поверхности перед нанесением эмали ХВ-518У
5.8 Алюминиевая пудра ПАК-1, ПАК-2	ГОСТ 5494	Для покрытия наружных поверхностей шин и РТИ
5.9 Лак ПФ-283 (лак 4С)	ГОСТ 5470	Для покрытия наружных поверхностей шин и

		РТИ
5.10 Лак БТ-577	ГОСТ 5631	Для покрытия клемм электропроводов машин

### Сроки хранения горючего, масел, смазок и специальных жидкостей в баках и агрегатах машин, находящихся на хранении

Марки масел, смазок и специальных жидкостей	ГОСТ, ОСТ, ТУ	Предельный срок хранения(в годах) в зависимости от условий хранения машин	
		Л, С, Жу, Жж, Жм	ОЖж, ОЖм
1	2	3	4
<b>1. Масла моторные:</b>			
М-6 <sub>3</sub> /10В+10% Акор-1	-	12	10
М-4 <sub>3</sub> /6В, + 10% Акор-1	-	12	10
М-8Г <sub>2</sub> К+Ю% Акор-1	-	12	10
М-10Г <sub>2</sub> К+10% Акор-1	-	12	10
М-8В+10% Акор-1	-	12	10
МТЗ-10 <sub>п</sub> +10% Акор-1	-	12	10
МТ-16 <sub>п</sub> +10% Акор-1	-	12	10
М-16ИХП-3+10% Акор-1	-	12	10
М-10ДМ+10% Акор-1	-	12	10
М-4 <sub>3</sub> /8ГРК	-	12	10
<b>2. Масла трансмиссионные:</b>			
ТАп-15В + 10% Акор-1	-	12	10
МТ-16 <sub>п</sub> + 10% Акор-1	-	12	10
ТСп-15К+ 10% Акор-1	-	12	10
ТСп-10 + 10% Акор-1	-	12	10
МТЗ-10 <sub>п</sub> + 10% Акор-1	-	12	10
ТСз-9гип + 10% Акор-1	-	12	10
М-16ИХП-3 + 10% Акор-1	-	12	10
ТСп-14гип + 10% Акор-1	-	12	10
Масло А + 10% Акор-1	-	12	10
Масло Р	-	12	10
Смазка ЦИАТИМ-208	-	8	8
ТМ5-12РК	ГУЗ8-101844	12	10
<b>3. Смазки пластичные:</b>			
Литол-24	ГОСТ 21150	12	10
ЦИАТИМ-201	ГОСТ 6267	12	10
ЗИМОЛ	ТУЗ8 УССР 201285	12	10
Литол-24РК	ОСТ38011 45	12	10

Графитная	ГОСТ 3333	12	10
Солидол всех марок по действующим стандартам	-	5	5
<b>4. Специальные жидкости:</b>			
АМГ-10	ГОСТ 6794	5	5
МГЕ-10А	ОСТ 3801281	10	5
АЖ-12Т	ГОСТ 23008	8	8
АУП	ОСТ 3801364	10	10
ВМГЗ	ТУ 3810 1479	8	5
<b>1</b>		2	3 4
Тормозная жидкость ГТЖ-22М		ТУ 6-01-787	3
Тормозная жидкость "Нева" (со смазкой тормозных цилиндров ДТ-1)		ТУ 60111-63	3 3
Тормозная жидкость "Томь" (со смазкой тормозных цилиндров ДТ-1)		ТУ 6-01-1276	3 3
Жидкость низкотемпературная охлаждающая:			
ТОСОЛ А-40М или ТОСОЛ А-65М		ТУ 6-02-751	3 3
СЖ-40 "Лена", ОЖ-65 "Лена"		ТУ 6-01-7153	3 3
<b>5. Топливо дизельное:</b>			
Л, 3, А		ГОСТ 305	6 6
<p>Рабоче-консервационные масла приготовить добавлением к штатному маслу маслорастворимого ингибитора АКОР-1 (ГОСТ 15171) в количестве 5 - 10 % от общего объема при температуре не выше 60 °С, интенсивно перемешивая до получения однородной смеси. Во избежание неполного перемешивания не заливать ингибитор в посуду, не заполненную маслом. Аналогично приготовить консервационную смесь топлива, добавляя в дизельное топливо АКОР-1 в количестве 2% общего объема смеси.</p> <p>При консервации агрегатов трансмиссии можно использовать два варианта - с применением основного масла ТМ5-12РК или дублирующего ТСП-15К с ингибитором АКОР-1.</p> <p>Рабоче-консервационные масла и смазочные материалы следует перед использованием разогреть до температуры 70°С, не более.</p>			

### **К первоочередным работам при постановке автомобилей на хранение относятся:**

- чистка и мойка машин снаружи и внутри;
- проверка функционирования основных узлов, механизмов, агрегатов и систем;
- заправка систем питания и охлаждения свежим кондиционным топливом и низкотемпературной охлаждающей жидкостью, соответствующих климатическим районам эксплуатации;

- консервация двигателя и вооружения;
- обслуживание и зарядка аккумуляторных батарей.

**Во вторую очередь** должны быть выполнены все остальные работы по постановке машин на длительное хранение:

- проверка состояния машин с замером выходных параметров агрегатов;
- проверка систем и восстановление их работоспособности;
- замена ГСМ;
- выполнение работ по техническому обслуживанию машин;
- восстановление лакокрасочного покрытия машин;
- консервация машин.

### **Техническое обслуживание автомобиля в процессе хранения**

Установлены следующие виды технического обслуживания для автомобилей:

- кратковременного хранения - ежемесячное и полугодовое;
- длительного хранения - ежемесячное, полугодовое, годовое;
- проведение регламентированного технического обслуживания через 5-6 лет хранения в зависимости от условий хранения (табл.11.1).

**Для машин, содержащихся на кратковременном хранении, установлены следующие виды и периодичность проведения контроля технического состояния (КТС) и технического обслуживания (ТО):**

***контрольный осмотр (КО)*** - проводится ежемесячно, но не реже одного раза в две недели;

***контрольно-технический осмотр (КТО)*** - проводится при выполнении работ сезонного обслуживания (СО) и работ технического обслуживания № 1 при хранении (ТО-1х);

***техническое диагностирование (ТД)*** - проводится один раз в год;

***сезонное обслуживание (СО)*** - проводится два раза в год при подготовке машин к зимнему и летнему режиму эксплуатации;

**технического обслуживания №1 при хранении (ТО-1х)** - один раз в год или по результатам КТО;

**регламентированное техническое обслуживание (РТО)** - проводится через 10 лет с начала эксплуатации (хранения).

Для машин, содержащихся на длительном хранении, установлены следующие виды и периодичность проведения КТС и ТО:

**контрольный осмотр (КО)** - проводится ежемесячно;

**контрольно-технический осмотр (КТО)** - проводится при выполнении работ технического обслуживания № 1 при хранении (ТО-1х) и технического обслуживания № 2 при хранении (ТО-2х);

**техническое диагностирование (ТД)** - проводится при выполнении работ технического обслуживания №2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО-2х ПКП) и регламентированного технического обслуживания (РТО);

**техническое обслуживание №1 при хранении (ТО-1х)** - проводится один раз в год;

**техническое обслуживание №2 при хранении (ТО-2х)** - проводится один раз в два года;

**техническое обслуживание № 2 при хранении с переконсервацией и контрольным пробегом (ТО-2х ПКП)** - через каждые 5 лет хранения, кроме тех лет, когда проводится РТО;

**регламентированное техническое обслуживание (РТО)** - проводится через 10 лет с начала эксплуатации (хранения).

В соответствии с требованиями нормативных правовых актов Министерства обороны и Инструкциями (Руководствами) по эксплуатации машин предприятий-изготовителей могут устанавливаться и в дальнейшем применяться другие виды КТС и ТО, а также периодичность их выполнения на машинах, содержащихся на хранении.

В ходе контроля технического состояния машин осуществляется замер выходных параметров систем, узлов, агрегатов машин по контрольно-измерительным приборам и визуально.

При необходимости, состояние отдельных систем и агрегатов может проверяться:

- **пробегом** - до 25 км.

- *пуском двигателя на месте с продолжительностью его работы:* в летний период эксплуатации - 30 мин., в зимний - 1 час.

Контроль технического состояния, как правило, проводится перед началом работ по подготовке машин к хранению или после их наружной чистки и мойки.

**При каждом техническом обслуживании проводить:**

- наружный осмотр;
- очистку поверхностей от пыли, грязи, осадков, продуктов коррозии. При очистке окрашенных поверхностей не допускать протирания их топливом или маслом. Участки, подвергшиеся коррозии, летом необходимо зачистить и подкрасить, зимой - смазать консервационным маслом.

**Кроме этого, выполнить следующие работы при ежемесячном ТО:**

- проверить положение автомобиля на подставках, сохранность пломб, состояние защитных покрытий, герметизирующих оклеек, давление воздуха в шинах, отсутствие подтеканий топлива, масел и спецжидкостей, состояние тента, инструмента и принадлежностей;
- техническое обслуживание аккумуляторных батарей, хранящихся на автомобилях и снятых с автомобилей, проводить в сроки и в объеме, указанном в Руководстве по стартер-ным свинцово-кислотным аккумуляторным батареям.

**При полугодовом ТО (на автомобилях длительного и кратковременного хранения):**

- заполнить бак топливом, соответствующим времени года;
- слить конденсат из ресиверов пневмосистемы.

**На автомобилях кратковременного хранения, кроме указанных выше работ, выполнить следующие работы.**

**1. При подготовке к эксплуатации в зимний период:**

- заменить летние сорта масел и спецжидкостей на зимние или всесезонные;
- проверить исправность и подготовить к работе предпусковой подогреватель, СЭВ.

2. При подготовке к эксплуатации в летний период заменить зимние сорта масел на летние или всесезонные.

**При годовом ТО (проводить в теплое время):**

- проверить уровень масла в агрегатах трансмиссии;
- проверить состояние масляных, топливных фильтров и воздухоочистителей;
- проверить исправность и работоспособность приборов электрооборудования, предпускового подогревателя, СЭВ; провернуть на 2-3 оборота вывешенные колеса ведущих мостов автомобиля для обновления масляной пленки на поверхностях зубчатых колес;
- слить отстой дизельного топлива в количестве 3-5 л, после чего баки дозаправить;
- пустить двигатель, прогреть его на месте в течение 1 ч, прослушать работу на разных режимах;
- проверить работу всех контрольно-измерительных приборов, исправность рулевого управления, тормозной системы и системы накачки шин;
- смазать рабоче-консервационным маслом шарнирные соединения кабины, петли и замки дверей кабины, инструментального ящика;
- после выполнения указанных работ автомобиль вновь законсервировать.

**Выполнить работы по консервации системы подогрева двигателя:**

- слить топливо из бачка подогревателя через запорный кран, кран закрыть, отсоединить топливопровод от запорного крана бачка подогревателя, подсоединить к топливопроводу резиновый шланг, свободный конец которого опустить в посуду с топливом, содержащим 2% присадки АКОР-1, пустить подогреватель и дать проработать 1,5-2 мин, выключить его, вывернуть электроискровую свечу, смазать резьбовую часть свечи рабоче-консервационным моторным маслом, установить свечу на место;
- подсоединить топливопровод к запорному крану, загерметизировать воздухозаборник вентилятора ПЖД, дренажную трубку, воронку для заливки жидкости и выпускной патрубков.



## **Выполнить работы по консервации внутренних поверхностей цилиндров двигателя, воздухоочистителя и цилиндров компрессора.**

Автомобили вывешиваются на подставках, а дополнительные колеса (при наличии) должны быть установлены в нижнее положение до установки их на замок.

На колесных машинах давление воздуха в шинах колес доводится до установленных норм. Воздушный компрессор консервируется, воздушные колесные краны устанавливаются в положение «ЗАКРЫТО».

На машинах хранения двигателя, а также топливные насосы высокого давления на образцах, где это предусмотрено эксплуатационной документацией, должны быть законсервированы.

Система смазки двигателей машин должна быть полностью заправлена положенными сортами масла.

Система питания (топливные баки) дизельных двигателей машин длительного хранения должна быть заправлена круглогодично зимним (арктическим, в зависимости от региона) топливом. Крышки заправочных горловин и сливные пробки топливных баков - опломбированы.

При хранении машин на открытой площадке или под навесом в промышленноморской климатической зоне (ОЖм) система питания дизельных двигателей должна быть законсервированной.

Система охлаждения двигателя машин заправляется до установленных норм низкозамерзающей охлаждающей жидкостью. При кратковременном хранении, в летнее время, допускается при установившейся температуре окружающего воздуха 5°С и выше, систему охлаждения двигателя заправлять водой с трехкомпонентной присадкой, в зимнее время - низкозамерзающей охлаждающей жидкостью (в соответствии с инструкцией по эксплуатации машины). На автомобилях с целью защиты уплотнений жидкостных насосов система охлаждения двигателя круглогодично должна быть заправлена низкозамерзающей охлаждающей жидкостью «Тосол». Пробки заливных горловин и сливные краники системы охлаждения, заправленной низкозамерзающей охлаждающей жидкостью, пломбируются.

Допускается непродолжительное время (до 3-х месяцев) содержание систем охлаждения двигателей, обработанных раствором ингибитора коррозии, незаправленными. При этом заливные горловины радиаторов и расширительных бачков закрываются штатными пробками, сливные краники ставятся в положение «ОТКРЫТО».

Агрегаты трансмиссии, система смазки и гидроуправления трансмиссии, узлы и механизмы ходовой части и подвески машин заправляются до установленных норм всесезонными сортами масел и смазок.

На машинах кратковременного хранения могут применяться всесезонные или сезонные сорта ГСМ.

На машинах длительного хранения применяются только всесезонные или зимние сорта основных марок горючего, масел, смазок и специальных жидкостей свежей выработки, с момента изготовления которых прошло не более 1 года, при этом, контрольные анализы должны быть выполнены не позднее, чем за 6 месяцев до заправки ГСМ в машину.

Замена горючего, масел, смазок и специальных жидкостей проводится по мере истечения сроков их хранения (совмещается по времени с проведением ТО-2х ПКП или РТО) или выработки ими установленных норм наработки. Сроки хранения горючего, масел, смазок и специальных жидкостей в баках и агрегатах машин, содержащихся на хранении, приведены в таблице 11.7.

Если при обслуживании, проверках (осмотрах) машин в топливе, маслах, смазках и специальных жидкостях будут обнаружены механические примеси, вода, а также потеря их свойств (разжижение, расслоение и другие свойства, не позволяющие их применение), то они немедленно заменяются с обязательной промывкой систем, агрегатов и узлов.

Запасные части, инструмент и принадлежности (ЗИП) машины должны быть исправными, инструмент заправленным. Неокрашенные металлические поверхности запасных частей (кроме электрических контактных поверхностей) и рабочие части инструмента смазываются тонким слоем смазки. Нерабочие части инструмента окрашиваются черным или бесцветным лаком (кроме фосфатированных поверхностей), резиновые детали промываются теплой водой и протираются насухо. Запасные части и детали (кроме приборов наблюдения, радиоламп, электроламп и предохранителей) оборачиваются парафинированной бумагой. Также рекомендуется проводить консервацию ЗИП с использованием ингибированных пленок. Укрывочные брезенты, тенты и другие брезентовые изделия на машинах, содержащихся в хранилищах, укладываются на штатные места. Бачки и банки заполняются свежей смазкой, малогабаритные заправочные агрегаты консервируются. ЗИП машин укладывается на свои штатные места, согласно комплектующей ведомости.

Зеркала заднего вида и щетки стеклоочистителей машин, содержащихся в хранилищах, должны быть закреплены на местах, а на машинах, содержащихся на открытых площадках или под навесами, снимаются и хранятся внутри кабины.

Светомаскировочные устройства головных фар, сигнальных фонарей и плафонов, подкузовной фонарь для автомобилей устанавливаются на штатные места.

### **Переконсервация автомобилей**

Проводить в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечении срока действия временной противокоррозионной защиты.

Переконсервацию и РТО автомобилей длительного хранения проводить при жесткой или очень жесткой категориях условий хранения один раз в 4 года, при средней - один раз в 6 лет.

Переконсервацию совмещать с годовым техническим обслуживанием.

### **Расконсервация автомобилей (снятие с хранения)**

Работу по снятию автомобиля с хранения выполнять в соответствии с операциями технологического процесса, приведенными в «Руководстве по хранению бронетанкового вооружения и техники, автомобильной техники в вооруженных силах Российской Федерации».

При снятии автомобиля с кратковременного хранения дополнительно провести следующие операции:

- вернуть винты механического растормаживания тормозных камер задней тележки;
- расконсервировать колпак воздухозаборника.

При снятии автомобиля с длительного хранения дополнительно к операциям, приведенным в Руководстве по снятию автомобиля с хранения, в условиях ограниченного времени (до выхода автомобилей в район сосредоточения) провести следующие операции:

- вернуть винты механического растормаживания тормозных камер задней тележки;
- разгерметизировать атмосферные выводы пневмоаппаратов тормозной системы;
- расконсервировать колпак воздухозаборника.

### **Опробование автомобилей длительного хранения**

Установить два вида опробования автомобилей длительного хранения - на месте хранения пуском двигателя и контрольным пробегом.

Основным видом является опробование автомобилей на месте. Проводить при годовом техническом обслуживании автомобилей с целью проверки исправности двигателя, его систем и механизмов и устранения обнаруженных недостатков. Продолжительность работы двигателя должна быть в пределах одного часа.

Опробование автомобилей контрольным пробегом на расстояние 25 км проводить при переконсервации автомобиля.

## **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ**

В зависимости от пункта назначения автомобили транспортируются:

- своим ходом;
- железнодорожным, воздушным или водным транспортом.

**При транспортировании новых автомобилей своим ходом** надо учитывать ограничения, предусмотренные в подразделе «Эксплуатация нового автомобиля».

Если пункт назначения находится на расстоянии более 1000 км, то при транспортировании автомобиля своим ходом нужно провести в пути техническое обслуживание автомобиля ТО-1000.

**При транспортировании автомобилей по железной дороге на платформах** перед погрузкой необходимо очистить пол платформы от мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать песком. Автомобили надо устанавливать вдоль платформы на равном расстоянии от ее боковых бортов. Колеса должны быть застопорены четырьмя упорными брусками из древесины хвойных или лиственных пород (за исключением ольхи, липы и лиственницы). Брусочки под передние колеса должны иметь размеры 75х130х600 мм, под задние 75х130х900 мм. Каждый брусок нужно прибить к полу шестью гвоздями длиной 200 мм.

Автомобили прикрепляют проволочными растяжками, сделанными из четырех нитей проволоки диаметром 6 мм (в месте скручивания - восемь нитей). Каждый автомобиль, за исключением автомобилей, расположенных над сцепным устройством платформы, надо укрепить четырьмя растяжками; две растяжки одними концами закрепить за пальцы буксирных вилок или передние кронштейны передних рессор, а другими концами, пропущенными под борт платформы, - за торцовые и боковые стоечные скобы платформы.

При установке автомобилей над сцепным устройством платформы нужно застопорить с двух сторон только колеса задней тележки, прибив каждый брусок двенадцатью гвоздями. Параллельно передним колесам с наружной или внутренней стороны следует уложить продольные направляющие брусья размером 75x80x600 мм, прибив каждый четырьмя гвоздями. Автомобиль при этом должен быть укреплен четырьмя растяжками. Две растяжки надо закрепить крест-накрест одним концом за опоры рессор на промежуточном мосту, а другим - за торцовые стоечные гнезда платформы. Две другие растяжки следует закрепить одним концом за крюк тягово-сцепного устройства, а другим - за боковые гнезда платформы.

Можно закрепить четыре растяжки одним концом за тягово-сцепное устройство, а другим - за боковые стоечные гнезда платформы, направив по две растяжки в противоположные стороны. При этом угол между растяжкой и полом, а также между растяжкой и продольной осью не должен превышать 45°. Нельзя допускать трения растяжек о шины автомобилей, а также применять растяжки из проволоки, бывшей в употреблении.

Обеспечить наличие топлива в баке не более 15 литров.

На бортах платформы сделать предупредительную надпись: «Сцеп не разъединять».

После установки и закрепления автомобилей на платформах нужно выполнить следующее:

- отключить выключатель аккумуляторных батарей автомобиля;
- затормозить автомобиль стояночной тормозной системой;
- включить понижающую передачу раздаточной коробки;
- довести давление воздуха в шинах до 320 кПа (3,2 кгс/см<sup>2</sup>), закрыть колесные краны запора воздуха.

В процессе подготовки автомобиля к транспортировке по ЖД с габаритом «02-ВМ» необходимо проделать следующие операции:

- демонтировать фару-прожектор;
- сложить боковые зеркала;
- под мосты установить подставки;
- полностью спустить шины.

**При транспортировании автомобилей воздушным транспортом** после погрузки их в грузовую кабину транспортного средства следует включить понижающую передачу раздаточной коробки, затормозить автомобиль стояночной тормозной системой, довести давление в шинах до 320 кПа (3,2 кгс/см), закрыть колесные краны запора воздуха, отключить выключатель аккумуляторных батарей автомобиля и установить выключатели рессор. Выключатели подрессоривания устанавливаются для исключения перемещения рамы автомобиля относительно его мостов во время транспортирования. Выключатели рессор изготавливает грузоотправитель из брусков древесины твердых пород высотой на 10-15 мм больше блокируемого зазора. На мостах выключатели крепят отоженной проволокой или брезентовыми ремнями.

Размещение и крепление автомобиля в транспортном средстве производят по типовой схеме размещения и швартовки согласно инструкции «Воздушное транспортирование автомобильной техники» (Воениздат).

Топливные баки автомобиля должны быть заполнены на половину их вместимости. Необходимость слива охлаждающей жидкости решается в зависимости от конкретных условий транспортирования.

**При транспортировании водным транспортом** автомобили размещают в трюмах, твиндеках или на открытых палубах (с согласия грузоотправителя) судов так, чтобы свободное расстояние было не менее 250 мм перед радиатором и 130 мм с остальных сторон.

При размещении автомобилей в грузовых помещениях надо закрепить их растяжками: проволочными в шесть нитей диаметром по 6 мм или из стального троса диаметром 13 мм. На открытых палубах автомобили должны быть закреплены только растяжками из стального троса. Число растяжек должно быть не менее четырех продольных и четырех поперечных. Продольные растяжки крепят за пальцы буксирных вилок и ось задней подвески, поперечные - за пальцы буксирных вилок и крюк тягово-сцепного устройства.

При поперечном размещении под колеса автомобиля надо установить противооткатные клинья.

Растяжки или другие швартовочные приспособления не должны касаться шин автомобиля.

После установки и закрепления автомобиля нужно включить понижающую передачу раздаточной коробки, стояночную тормозную систему, довести давление воздуха в шинах до 320 кПа (3,2 кгс/см<sup>2</sup>), закрыть колесные краны запора воздуха и отключить выключатель аккумуляторных батарей.

**Примечание:** При подготовке автомобиля к транспортированию в зависимости от вида транспорта необходимо выполнять требования, изложенные в документах:

«Правила перевозок грузов. Министерство путей сообщения СССР»;

Приказ МПС от 18.12.2001 г. № 50 «Об утверждении правил перевозок автотракторной техники на железнодорожном транспорте»;

«Правила перевозок грузов. Министерство речного флота РСФСР»;

- ГОСТ 26653 «Подготовка генеральных грузов к перевозке морским транспортом»;

«Правила перевозок грузов автомобильным транспортом. Министерство автомобильного транспорта РСФСР»;

«Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях СССР. Министерство гражданской авиации СССР»; а также в других документах действующих на момент отправки грузов.

## 12. Подогреватель предпусковой дизельный 14ТС-10

Руководство по эксплуатации 14ТС.451.00.00.00.000-10 РЭ

### 1 Введение

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (РЭ) предназначено для изучения устройства, работы и правил эксплуатации подогревателя предпускового дизельного 14ТС-10 (далее по тексту - подогреватель), предназначенного для предпускового разогрева дизельного двигателя грузовых автомобилей всех марок с жидкостной системой охлаждения, при температуре окружающего воздуха до минус 45°С.

Полный набор свойств подогревателя включает следующие функции.

1. Обеспечение надежного запуска двигателя при низких температурах воздуха.
2. Дополнительный догрев двигателя и салона при работающем двигателе в условиях сильных морозов.
3. Подогрев салона и лобового стекла (для удаления обледенения) при неработающем двигателе.
4. Возможность запуска предпускового подогревателя в ручном режиме на 3 или 8 часов работы с одновременной установкой программы работы «экономичной» или «нормальной». «Руководство» может не отражать незначительные конструктивные изменения, внесенные предприятием-изготовителем после подписания к печати данного РЭ.

Пример записи обозначения подогревателя при заказе и в документах другой продукции: «Подогреватель предпусковой дизельный 14ТС-10 ТУ4591-004-40991176-2003»

### 2 Основные параметры и характеристики

#### 2.1 Теплопроизводительность, кВт

15,5 +1,5 (на режиме *полный*)

9 (на режиме *средний*)

4 (на режиме *малый*)

#### 2.2 Расход топлива, л/час

2,0 ± 0,2 (на режиме *полный*)



1,2 (на режиме *средний*)

0,54 (на режиме *малый*)

2.3 Номинальное напряжение питания, В 24 В

2.4 Применяемое топливо дизельное топливо по ГОСТ 305 (в зависимости от температуры окружающего воздуха)

2.5 Теплоноситель тосол, антифриз

2.6 Потребляемая мощность, Вт

86 ± 9\* (на режиме *полный*)

55 ± 5\* (на режиме *средний*)

31 ± 3\* (на режиме *малый*)

108 ± 11\* (при запуске)

\* - без электронасоса (помпы)

2.7 Режим запуска ручной

2.8 Масса подогревателя со всеми комплектующими не более 10 элементами, кг

### 3 Техника безопасности

3.1 Монтаж подогревателя и его составных частей должен производиться специализированными организациями.

3.2 Подогреватель разрешается применять только для целей указанных в настоящем руководстве по эксплуатации

3.3 Запрещается прокладывать топливопровод внутри салона или кабины автомобиля.

3.4 Автомобиль, оборудованный подогревателем, должен иметь огнетушитель

3.5 Подогреватель запрещается применять в местах, где могут образовываться и скапливаться легко воспламеняемые пары и газы или большое количество пыли.

3.6 Запрещается эксплуатировать подогреватель в закрытых непроветриваемых помещениях.

3.7 При заправке автомобиля топливом подогреватель должен быть выключен.

3.8 При появлении неисправностей в работе подогревателя необходимо обращаться в специализированные ремонтные организации, уполномоченные заводом-изготовителем.

3.9 При проведении электросварочных работ на автомобиле или ремонтных работ на подогревателе необходимо отключить его от аккумуляторной батареи.

3.10 При монтаже и демонтаже подогревателя должны соблюдаться меры безопасности, предусмотренные правилами проведения работ с электрической сетью, топливной и жидкостной системами автомобиля.

3.11 Запрещается подключение подогревателя к электрической цепи автомобиля при работающем двигателе и отсутствии аккумуляторной батареи.

3.12 Перед первым запуском или продолжительным перерывом в работе систему топливопитания подогревателя заполнить топливом (топливоподкачивающим насосом автомобиля ).

3.13 Запрещается отключение эл. питания подогревателя до окончания цикла продувки.

3.14 Питание подогревателя электроэнергией осуществляется от аккумуляторной батареи независимо от массы автомобиля.

3.15 Запрещается подсоединять и отсоединять разъем нагревателя при включенном электропитании подогревателя.

3.16 После выключения подогревателя повторное включение должно быть не ранее, чем через 5-10 секунд.

3.17 При несоблюдении вышеперечисленных требований потребитель лишается прав на гарантийное обслуживание подогревателя.

3.18 В целях безопасности эксплуатации подогревателя, после трех подряд неудачных запусков, необходимо обратиться в сервисную службу для выявления и устранения неисправности.

#### 4 Описание устройства и работы подогревателя

Подогреватель работает независимо от автомобильного двигателя.

Питание подогревателя топливом и электроэнергией осуществляется от автотранспортного средства. Схема электрических соединений подогревателя приведена на Рис. 192.

Подогреватель является автономным нагревательным устройством, которое содержит: нагреватель (основные узлы нагревателя показаны на Рис. 193); топливный насос для подачи топлива в камеру сгорания;

циркуляционный насос (помпа) для принудительной прокачки рабочей жидкости системы охлаждения (тосола) через теплообменную систему подогревателя;

блок управления, осуществляющий управление выше перечисленными устройствами по одной из заданной программе;

пульт управления;

жгут проводов для соединения элементов подогревателя и АКБ автомобиля.

Подогреватель может работать по одной из двух программ: «экономичной» или «нормальной». Экономичная программа отличается меньшей потребляемой мощностью на режимах «средний», «малый» и «остывание».

Принцип действия подогревателя основан на разогреве жидкости системы охлаждения двигателя автомобиля, принудительно прокачиваемой через теплообменную систему нагревателя.

В качестве источника тепла используются газы от сгорания топливной смеси в камере сгорания. Через стенки теплообменника тепло передается охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя автомобиля.

При включении подогревателя осуществляется тестирование и контроль работоспособности элементов подогревателя: индикатора пламени, датчиков температуры и перегрева, помпы, электромотора нагнетателя воздуха, свечи, топливного насоса и их электроцепей. При исправном состоянии начинается процесс розжига. Одновременно включается циркуляционный насос (помпа).

По заданной программе происходит предварительная продувка камеры сгорания и разогрев до необходимой температуры свечи накаливания. Затем, по той же программе начинает подаваться топливо и воздух. В камере сгорания начинается процесс горения. После образования стабильного горения происходит отключение свечи накаливания.

Контроль пламени осуществляется индикатором пламени. Всеми процессами при работе подогревателя управляет блок управления.

Блок управления осуществляет контроль температуры охлаждающей жидкости и в зависимости от величины температуры охлаждающей жидкости устанавливает режимы работы подогревателя: «полный», «средний» или «малый». На режиме «полный» по программе «нормальная» охлаждающая жидкость нагревается до 70°С, по программе «экономичная» до 55°С, а при нагреве свыше 70°С или 55°С, соответственно, переходит на режим «средний». На режиме «средний» по программам «нормальная» или «экономичная» охлаждающая жидкость нагревается до температуры 75°С, а при нагреве свыше 75°С подогреватель переходит на режим «малый». На режиме «малый» охлаждающая жидкости нагревается до 80°С (по обеим программам), а при нагреве свыше 80°С переходит на режим «остывания», при этом прекращается процесс горения, продолжается работа помпы и обогрев салона автомобиля. При охлаждении жидкости ниже 55°С по программе «нормальная» подогреватель автоматически включается вновь на режим «полный», а по программе «экономичная» на режим «средний».

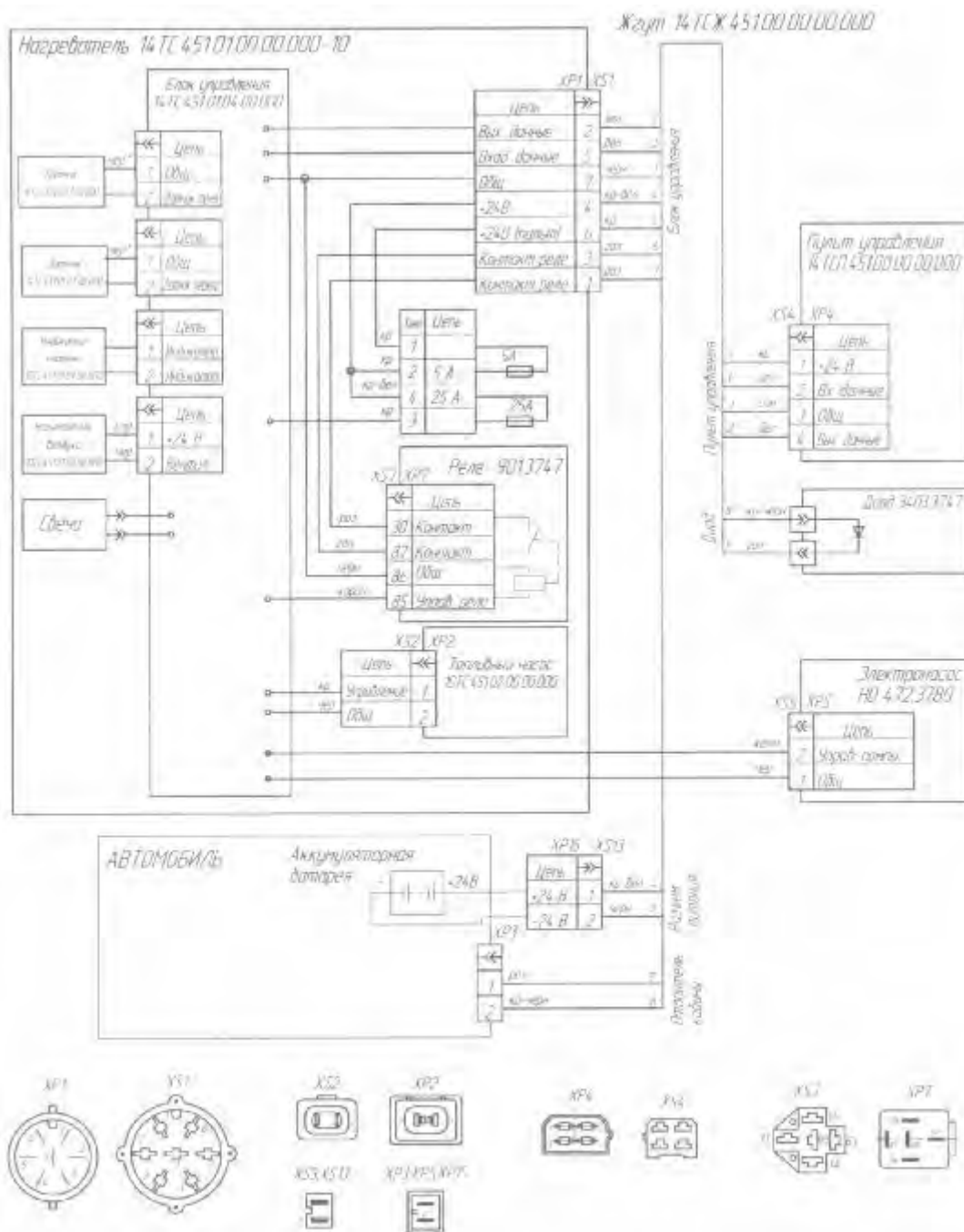
Продолжительность полного цикла работы составляет 3 часа или 8 часов в зависимости от положения переключателя (см. раздел 6) Кроме того, имеется возможность выключить подогреватель в любой момент цикла. При подаче команды на выключение подогревателя вручную или автоматически по истечению установленного времени работы подогревателя прекращается подача топлива и производится продувка камеры сгорания воздухом.

Особенности автоматического управления работой подогревателя в аварийных и нестандартных ситуациях:

- 1) если по каким-либо причинам не произошёл запуск подогревателя, то процесс запуска автоматически повторится. После 2-х неудачных попыток происходит выключение подогревателя;
- 2) если во время работы подогревателя горение прекратится, то подогреватель выключится;
- 3) при перегреве подогревателя (например, нарушена циркуляция охлаждающей жидкости, воздушная пробка и др.) происходит автоматическое выключение подогревателя;
- 4) при падении напряжения ниже 20В или его повышении свыше 30В происходит выключение подогревателя.
- 5) при аварийном выключении подогревателя на пульте управления начнет мигать светодиод «КОНТРОЛЬ». Количество миганий, через

паузу, показывает вид неисправности. Расшифровку вида неисправности смотри в разделе 8 «Руководства по эксплуатации».

**Примечание.** Обогрев кабины автомобиля возможен только при открытом положении крана отопителя салона и замкнутой массе.



Вид на разъемы показан со стороны присоединительной части колодок

Рис. 192 Схема электрических соединений

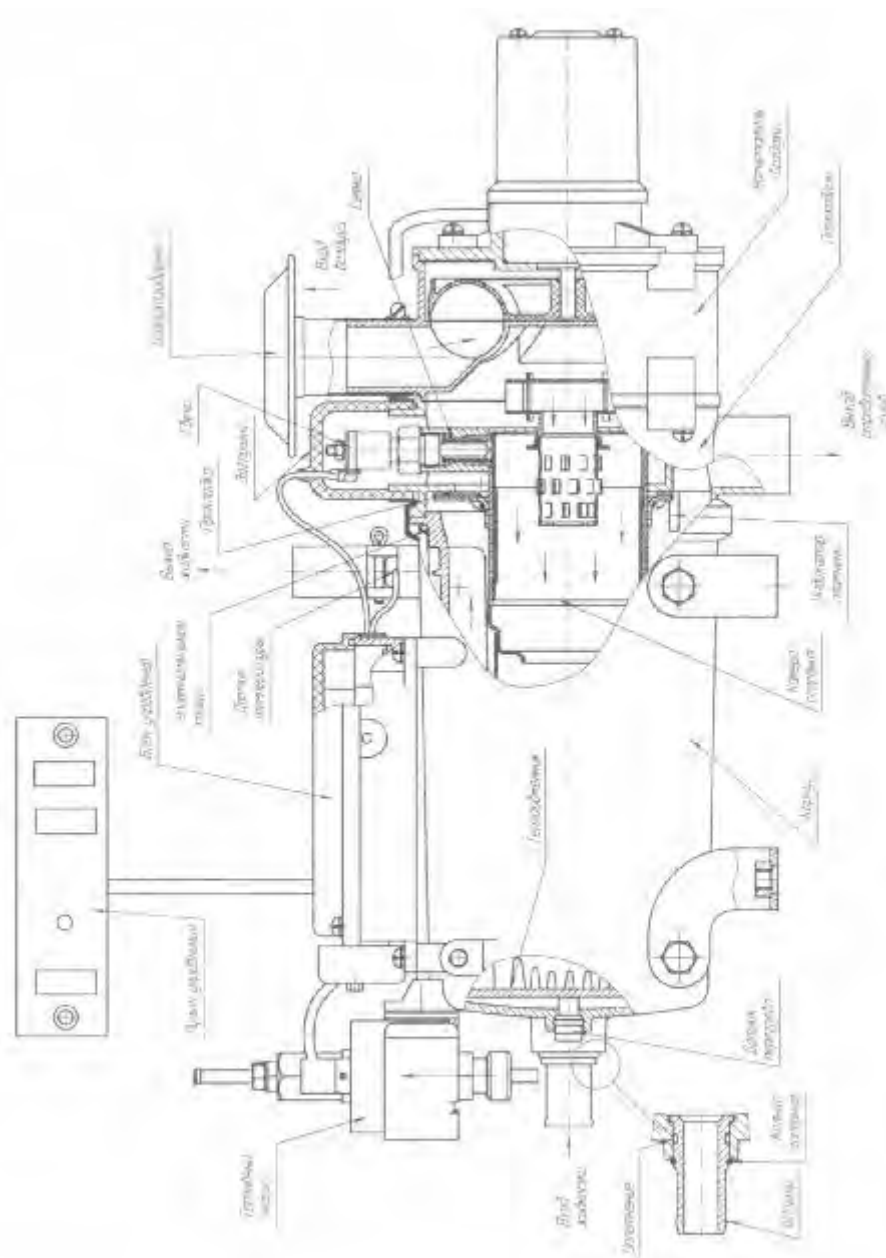


Рис. 193 Основные узлы подогревателя и нагревателя

## 5 Блок управления подогревателя (БУ)

БУ обеспечивает управление подогревателем совместно с пультом управления. БУ выполняет следующие функции:

- а) начальную диагностику (проверку исправности) узлов подогревателя при запуске;
- б) диагностику узлов подогревателя во время всей работы;
- в) запуск и автоматическую работу по программам «нормальная» или «экономичная» (переход на различные режимы в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя);

г) выключение подогревателя:

при окончании заданного цикла (цикл 3 часа или 8 часов);

при потере работоспособности одного из контролируемых узлов;

при выходе параметров за допустимые пределы (температуры, напряжения и срыве пламени в камере сгорания).

## 6 Пульт управления с терморегулятором

Пульт управления (далее по тексту - пульт) предназначен для применения в составе подогревателя 14ТС-10 в качестве устройства, обеспечивающего ручное управление подогревателем. Пульт предназначен для:

запуска и остановки подогревателя в ручном режиме;

установки программ работы: нормальная или экономичная;

установки продолжительности работы подогревателя (3 часа или 8 часов);

управления вентилятором отопителя кабины;

показа состояния подогревателя (работает, не работает или не работает по причине возникновения неисправности).

### 6.1 Устройство пульта управления и работа с ним.

На лицевой панели пульта расположены: три клавишных переключателя (поз. 1, 2 и 3) светодиод (поз. 4) и ручка терморегулятора (поз. 5) см. Рис. 194.

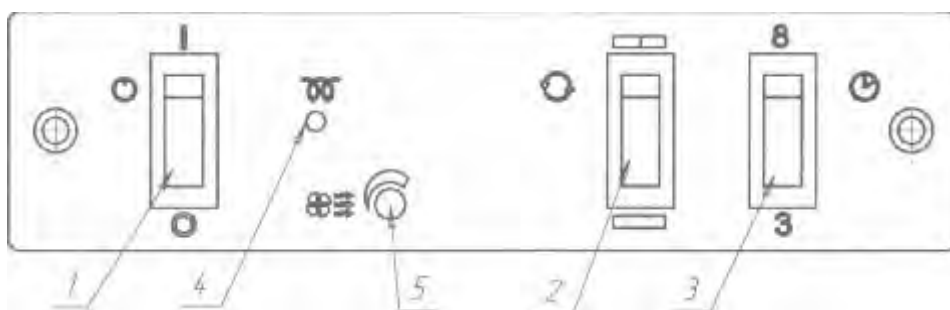


Рис. 194 Лицевая панель пульта управления

6.1.1 Переключатели предназначены для выполнения следующих команд:

переключатель поз. 1 (с подсветкой) служит для запуска (положение " I ") и отключения подогревателя (положение " O ");

переключатель поз.2 служит для установки программы работы:

- а) нормальная (нижнее положение переключателя);
- б) экономичная (верхнее положение переключателя);

переключатель поз.3 служит для установки продолжительности работы подогревателя на 3 часа (на лицевой поверхности пульта обозначена знаком 3) или 8 часов (на лицевой поверхности пульта обозначена знаком 8 ).

Положение переключателей поз.2 и поз.3 может быть любое, допускаются их переключения во время работы подогревателя, т.е. можно изменить программу работы и продолжительность работы. Продолжительность работы после переключения будет равна времени с учетом проработанного.

Например, если с установленного времени 8 часов переключить на продолжительность 3 часа, а подогреватель до момента переключения проработал уже 4 часа, то подогреватель выключится;

ручка терморегулятора поз. 5 служит для управления вентилятором отопителя кабины (при условии, что температура охлаждающей жидкости более 55°С, а переключатель отопителя салона на панели в кабине находится в положении «Выкл» и масса автомобиля включена) следующим образом:

- 1) при установке ручки терморегулятора в крайнее левое положение вентилятор отопителя кабины будет отключен;
- 2) при установке ручки терморегулятора в крайнее правое положение вентилятор отопителя кабины будет работать непрерывно;
- 3) при установке ручки терморегулятора между крайними положениями вентилятор будет включаться циклично. Продолжительность цикла 10 минут.

Например, если ручка установлена в такое положение, при котором вентилятор отопителя проработает 4 минуты, то только через 6 минут он повторно включится на 4 минуты и т. д. Таким образом, он будет работать до изменения положения ручки терморегулятора или до выключения подогревателя. После каждого изменения положения ручки терморегулятора (между крайними положениями) следующее включение вентилятора отопителя кабины произойдет в интервале от 2 до 8 минут.



6.1.2 Светодиод поз.4 показывает состояние подогревателя:

-светится - при работе подогревателя;

-мигает - при неисправности (аварии). Количество миганий после паузы соответствует коду неисправности (см. Таблица 26).

-не светится - при неработающем подогревателе.

**Внимание.** Для повторного включения подогревателя после его автоматической остановки переключатель поз. 1 необходимо перевести в положение «0» и не ранее чем через 2 секунды в положение «I».

## 7 Неисправности

7.1 Неисправности, которые могут быть устранены собственными силами. Подогреватель после включения не запускается, при этом необходимо:

Проверить наличие топлива в баке. Проверить предохранители:

о кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ»при включении на пульте не светится - 5 А;

о подогреватель не запускается - 25 А;

о не работает вентилятор отопителя кабины- 8 А. (при дефекте данного предохранителя подогреватель хотя и работает, но подачи теплого воздуха в кабину не происходит).

7.2 Все другие возникшие неисправности подогревателя автоматически показываются миганием светодиода на пульте.

7.3 Характерные неисправности подогревателя и методику их устранения смотри в разделе 8.

7.4 При всех неисправностях возникших во время эксплуатации, кроме оговоренных в п. 7.1, необходимо обращаться в ремонтную мастерскую.

## 8 Неисправности элементов системы управления подогревателем

8.1 Поиск неисправностей необходимо начать с проверки контактов разъемов проверяемых цепей см. Таблица 25, согласно схеме электрических соединений на Рис. 192.

### Таблица 25

Цепь	Нагреватель	Помпа	Пульт
------	-------------	-------	-------

Помпа	1,2- XS5	1,2-XP5	-
Топливный насос	1,2- XS2	-	-
+ 24В	4-XP1	2-XS5	1-XP4
- Общий	7-XP1	1-XS5	3-XP4

8.2 Все другие возникшие неисправности подогревателя показаны в Таблица 26.

Таблица 26

Количество миганий светодиода	Описание неисправности	Комментарий. Устранение неисправностей
	Перегрев	Датчик перегрева или датчик температуры выдаёт температуру выше 102 °С. Проверить полностью жидкостный контур.
1	Опознан возможный перегрев. Разница температур, замеренных датчиком перегрева и датчиком температуры, слишком большая	Разница значений температур, замеренных датчиком перегрева и датчиком температуры, составляет более 20 °С (значение температуры с датчика перегрева или датчика температуры больше 70 °С). Проверить датчик перегрева и датчик температуры и при необходимости заменить.
2	Попытки запуска исчерпаны	Если допустимое количество попыток запуска использовано - проверить количество и подачу топлива. Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод.
3	Прерывание пламени	Проверить количество и подачу топлива. Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод. Если подогреватель запускается, то проверить индикатор пламени и при необходимости заменить. Проверить топливный фильтр тонкой очистки на засорение

4	<p>Неисправность свечи накаливания</p> <p>Неисправность мотора нагнетателя воздуха</p>	<p>Проверить свечу накаливания, при необходимости заменить.</p> <p>Проверить электропроводку мотора нагнетателя воздуха, при необходимости заменить нагнетатель воздуха</p>
5	<p>Неисправность индикатора пламени</p>	<p>Проверить соединительные провода. Проверить омическое сопротивление между контактами разъема индикатора. При обрыве омическое сопротивление более 90 Ом. При обрыве индикатор пламени заменить.</p> <p>Проверить омическое сопротивление между контактами разъема индикатора. При КЗ омическое сопротивление менее 10 Ом. При КЗ индикатор пламени заменить.</p>
Количество миганий светодиода	<p>Описание неисправности</p>	<p>Комментарий. Устранение неисправностей</p>
6	<p>Неисправность датчика перегрева</p> <p>Неисправность датчика температуры</p>	<p>Проверить соединительные провода. Выходной сигнал и напряжение находятся в линейной зависимости от температуры (0 °С соответствует 2.73 В и при увеличении температуры на 1 °С соответственно увеличивается выходной сигнал на 10 мВ). Проверить датчик и при необходимости заменить.</p>
7	<p>Неисправность циркуляционного насоса</p> <p>Неисправность топливного насоса</p> <p>Неисправность реле упр. вентилятором автомобиля</p>	<p>Проверить электропровода циркуляционного насоса на короткое замыкание, проверить циркуляционный насос и при необходимости заменить.</p> <p>Проверить электропровода топливного насоса на короткое замыкание, проверить топливный насос на производительность и при необходимости заменить.</p>

		Проверить электропровода реле, устранить короткое замыкание, при необходимости реле заменить
8	Нет связи между пультом управления и блоком управления	Проверить соединительные провода, разъемы.
9	Отключение, повышенное напряжение	Проверить батарею, регулятор и подводящую электропроводку. Напряжение между 4 и 7 контактами разъема ХР1 должно быть не выше 30,8 В.
	Отключение, пониженное напряжение	Проверить батарею, регулятор и подводящую электропроводку. Напряжение между 4 и 7 контактами разъема ХS1 должно быть не ниже 20 В
10	Превышено время на вентиляцию	За время продувки недостаточно охлажден подогреватель. Проверить систему подачи воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод. Проверить индикатор пламени и при необходимости заменить.
11	Температура выхлопных газов более 500° С	Данное предупреждение может возникнуть при превышении допустимой температуры выхлопных газов. Необходимо для устранения данной причины обратиться в сервисную службу для проведения профилактических мероприятий (удаления нагара с теплообменника и т. п.)

## 9 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание (ТО)подогревателя включает в себя следующие виды:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕО);
- сезонное (при переводе АТС на зимнюю эксплуатацию).

Ежедневное техническое обслуживание подогревателя (ЕО) необходимо выполнять во время отопительного сезона. Перечень работ, выполняемых при ЕО, приведен в Таблица 27.

Сезонное техническое обслуживание выполняется перед началом отопительного сезона.

При сезонном техническом обслуживании подогревателя проверить его техническое состояние в соответствии с Таблица 27.

Таблица 27

Наименование объекта ТО. Содержание работ и методика их проведения	Технические требования к объекту	Приборы, материалы, инструмент	Вид ТО	
			Ежедневное	Сезонное
Электрооборудование Проверка надежности крепления электрических контактов приборов подогревателя.	Визуальный осмотр		+	+
Наименование объекта ТО. Содержание работ и методика их проведения	Технические требования к объекту	Приборы, материалы, инструмент	Вид ТО	
			Ежедневное	Сезонное
Воздухозаборник  Снять воздухозаборник промыть в бензине и продуть сетку сжатым воздухом	Визуальный осмотр	Бензин (ацетон)	по мере необходимости	+
Свеча  снять воздухозаборник, резиновый колпачок, закрывающий свечу, и отсоединить подходящие провода вывернуть свечу и снять с нее нагар.  проверить резиновый колпачок закрывающий свечу на механические	Визуальный осмотр  Визуальный осмотр.  Визуальный осмотр.	Спец ключ, чистая ветошь,  бензин (ацетон), отвертка  Ключ КО-13, отвертка  Отвертка	+	Через 500 ч  Через 500 ч  +

повреждения, при наличии повреждений заменить. Камера сгорания				
Чистка отверстия Ø 1.5 мм для подачи воздуха на свечу				
Топливная система Проверить герметичность топливопроводов, при необходимости провести подтяжку хомутовых соединений.				
Жидкостная система Чистка теплообменника Проверить герметичность жидкостной системы при необходимости провести подтяжку хомутовых соединений.	Визуальный осмотр  Визуальный осмотр.	Ключ КО-13, отвертка, щетка, емкость под тосол  Ключ КО-13, отвертка	+	+  Через 500 ч

Независимо от времени года и пробега автомобиля рекомендуется через каждый месяц включать подогреватель на 10 минут.

## 10 Транспортировка и хранение

10.1 Подогреватели могут транспортироваться любыми транспортными средствами, обеспечивающими защиту изделий и упаковок от атмосферных осадков по условиям хранения 2(С) ГОСТ 15150-69, а от воздействия механических факторов - по условиям транспортирования с ГОСТ 23216 -78.

10.2 Условия транспортирования и хранения подогревателей в части климатических факторов должны соответствовать условиям хранения с ГОСТ 15150-69.

## 11 Гарантийные обязательства

11.1 Гарантийный срок эксплуатации подогревателя 18 месяцев со дня продажи при гарантийной наработке 500 часов или 45000км пробега автотранспортного средства при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, предусмотренных настоящим руководством.

11.2 При отсутствии штампа организации с указанием даты продажи гарантийный срок исчисляется с даты изготовления подогревателя.

11.3 В течении гарантийного срока неисправности, возникающие по вине изготовителя устраняются персоналом уполномоченных автосервисных организаций с поставкой требуемых запасных частей за счёт изготовителя.

11.4 Изготовитель не принимает претензии на некомплектность и механические повреждения после его продажи.

11.5 Настоящая гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в результате:

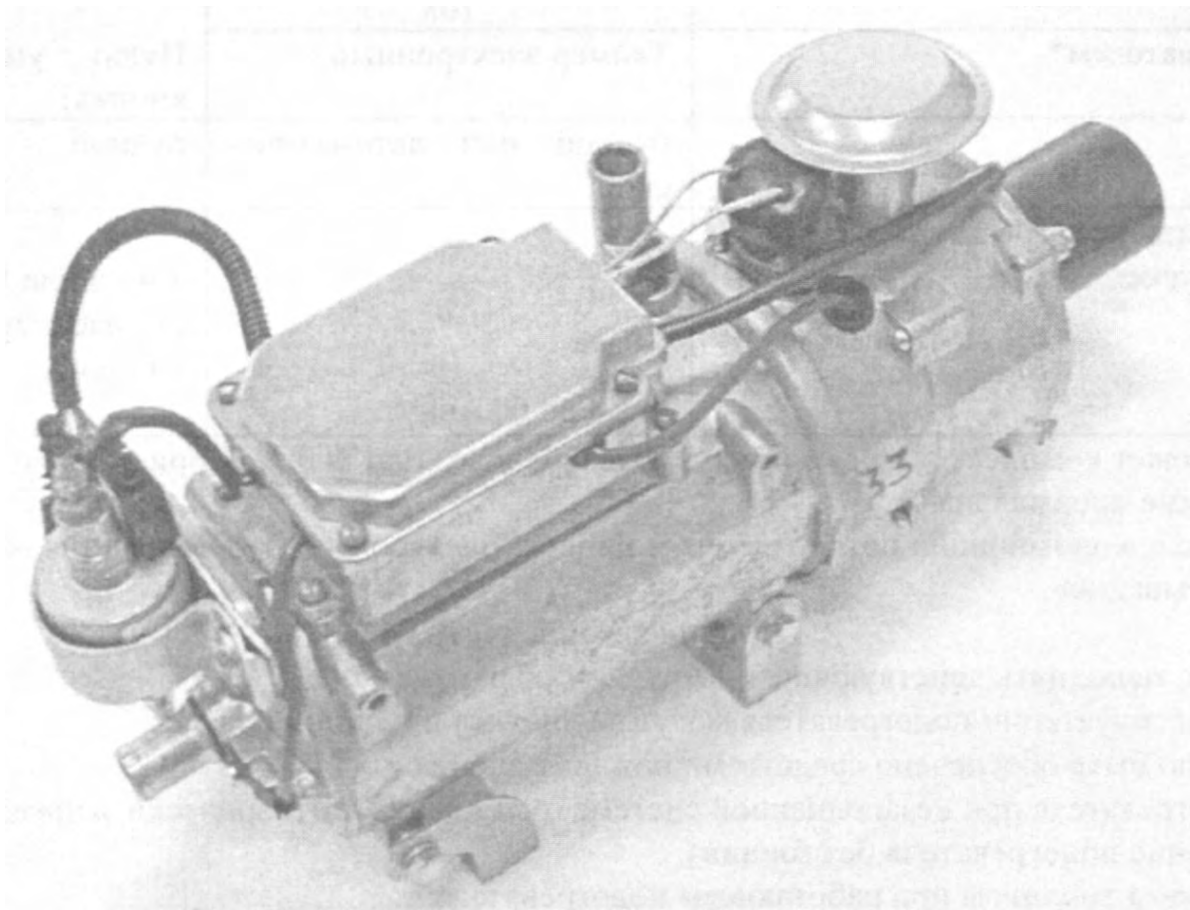
-форс-мажорных обстоятельств - удара молнии, пожара, затопления, наводнения, недопустимых колебаний напряжения, ДТП;

-несоблюдения правил, монтажа, эксплуатации, хранения и транспортировки, предусмотренных настоящим руководством;

-монтажа, ремонта или наладки подогревателя, если они произведены лицами и организациями, не уполномоченными изготовителем на производство монтажа и гарантийного ремонта;

-использование подогревателя не по назначению.

**Подогреватели предпусковые дизельные 14ТС-01 и 14ТС-10.  
Руководство по ремонту 14ТС.451.00.00.000-01 РК**



Настоящее «Руководство по ремонту» (РК) предназначено для персонала, занимающегося обслуживанием и ремонтом предпусковых дизельных подогревателей 14ТС-01 и 14ТС-10. В нем содержится методика определения неисправностей, а также способы определения годности узлов и деталей и необходимости их замены.

В Руководстве приведены основные технические данные, описания узлов и их назначение в составе подогревателя, даны рекомендации по их обслуживанию и ремонту. В Руководстве приведены основные отличительные особенности моделей.

При ремонте подогревателя необходимо дополнительно использовать Руководство по эксплуатации, паспорт, каталог деталей и сборочных единиц.

Руководство по ремонту может не отражать незначительные конструктивные изменения, внесенные предприятием-изготовителем после подписания к печати данного РК.

### **Технические характеристики и основные составляющие подогревателей**

Основные технические характеристики подогревателей показаны в Таблица 38.



Технические характеристики приведены с допуском +10%, полученные при температуре 20°С и номинальном напряжении.

**Таблица 38**

Характеристики и основные составляющие подогревателя	Модели	
	14ТС-01	14ТС-10
Теплопроизводительность, кВт	15,5±1,5	15,5+1,5
Расход топлива на режимах, л/час:		
-полный	2,0	2,0
-средний	1,2	1,2
-малый	0,54	0,54
Номинальное напряжение питания, В	24	24
Вид топлива	дизельное топливо по ГОСТ 305 в зависимости от температуры окружающего воздуха	
Программа работы*	«нормальная»	«нормальная» или «экономичная»
** Потребляемая мощность на режимах, Вт (без электронасоса):		
Характеристики и основные составляющие подогревателя	Модели	
	14ТС-01	14ТС-10
-полный-	86	86
-средний	55	55
--малый	31	31
в момент запуска	108	108
Органы управления нагревателем*	Таймер электронный	Пульт управления (или кнопка)
Режим запуска	ручной или автоматический	ручной
Продолжительность работы подогревателя в автоматическом режиме при запуске:		3 часа или 8 часов
-ручном	3 часа	(3 часа при запуске от
-автоматическом	от 30 до 60 минут	кнопки)

\* Подогреватель 14ТС-10 может комплектоваться таймером электронным или кнопкой при этом подогреватель будет работать только по программе «нормальная».

\*\* При работе по программе «экономичной» потребляемая мощность электронасоса уменьшается на 50% на режимах «средний», «малый» и «остывание».

## **2 Меры безопасности**

2.1 При ремонте следует выполнять действующие инструкции по охране труда.

2.2 Нарушения правил эксплуатации подогревателя могут послужить причиной пожара.

2.3 Рабочее место должно быть обеспечено средствами пожаротушения.

2.4 Использование подогревателя при незаполненной системе охлаждения категорически запрещается.

2.5 Запрещается включение подогревателя без топлива.

2.6 Запрещается дозаправка топливом при работающем подогревателе.

2.7 Запрещается эксплуатация подогревателя в закрытых помещениях и в помещениях с плохой вентиляцией.

2.8 Запрещается отключение подогревателя от электропитания до окончания цикла продувки.

2.9 В случае появления пламени на выходе из выхлопного патрубка следует выключить подогреватель и после его остановки приступить к устранению неисправности.

2.10 Запрещается подсоединять и отсоединять разъемы к таймеру электронному (пульту управления) и блоку управления при включенном питании.

## **3 Устройство и обозначение основных узлов предпусковых подогревателей 14ТС-01 и 14ТС-10**

3.1 Узлы и детали, входящие в базовую комплектацию предпускового подогревателя 14ТС-01, изображены на Рис. 219. Перечень узлов и деталей смотри в Таблица 39.

3.2 Основные узлы нагревателя для изделий 14ТС-01 и 14ТС-10 изображены на Рис. 220. Обозначение и название узлов, входящих в нагреватель, смотри в Таблица 40.

3.3 Схема электрическая соединений предпускового подогревателя 14ТС-01 показана на Рис. 221.

3.4 Узлы и детали, входящие в базовую комплектацию предпускового подогревателя 14ТС-10, изображены на Рис. 222. Перечень узлов и деталей смотри в Таблица 41.

3.5 Схема электрическая соединений предпускового подогревателя 14ТС-10 показана на Рис. 223.

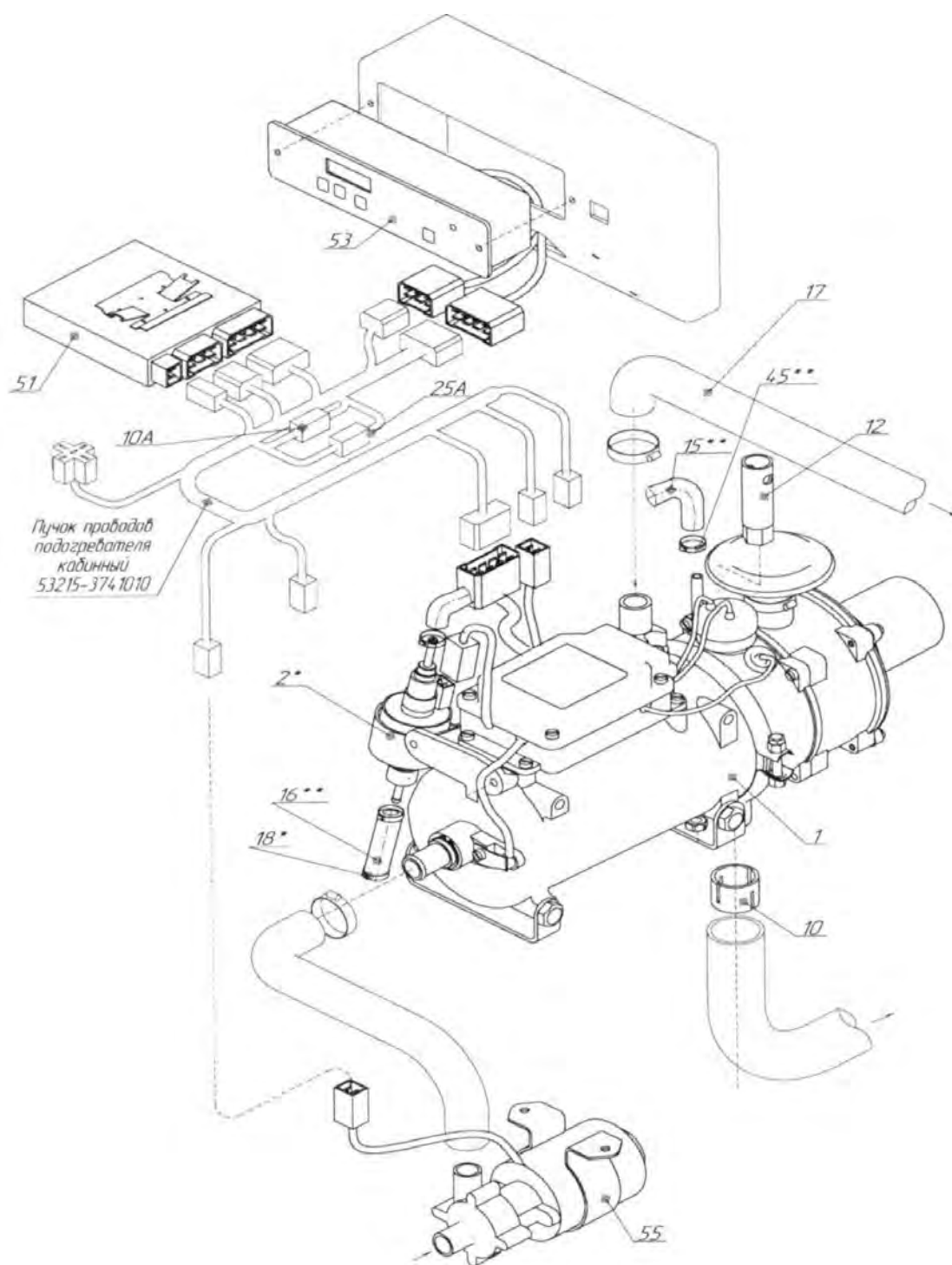


Рис. 219 Комплектация подогревателя 14ТС-01

Таблица 39

№ поз	Обозначение	Наименование сборочных единиц , деталей	Кол	Примеч.
1	14ТС.451.01.00.00.000-01	Нагреватель	1	
2*	10ТС.451.02.00.00.000	Топливный насос	1	
10	14ТС.451.00.00.00.001	Втулка разрезная	1	
12	10ТС.451.00.00.00.002	Ключ свечной	1	
15**		Рукав резиновый 5х10 ГОСТ 10362 L=250 мм	1	
16**		Рукав резиновый 5х10 ГОСТ 10362 L=400 мм	1	
17	14ТС.451.00.00.00.002	Рукав 40У18-7 ТУ005.6016-87 Г=620 мм	1	
18*		Хомут TORRO 8х12/9-С7W1	1	
45**		Хомут АВА mini 9/9	3	
51	4902.3741010	Блок управления	1	
		ТУ 37.104.254-2003	1	
53	4202.3777010	Таймер электронный	1	
		ТУ 37.104.241-2002	1	
55	110472.3780 24В	Электродвигатель с насосом		
		ТУ 4573-019-24322961-99	1	г.Чебоксары

\* Возможна поставка нагревателя с установленным топливным насосом

\*\* Возможна поставка нагревателя с установленными топливопроводами и хомутами.

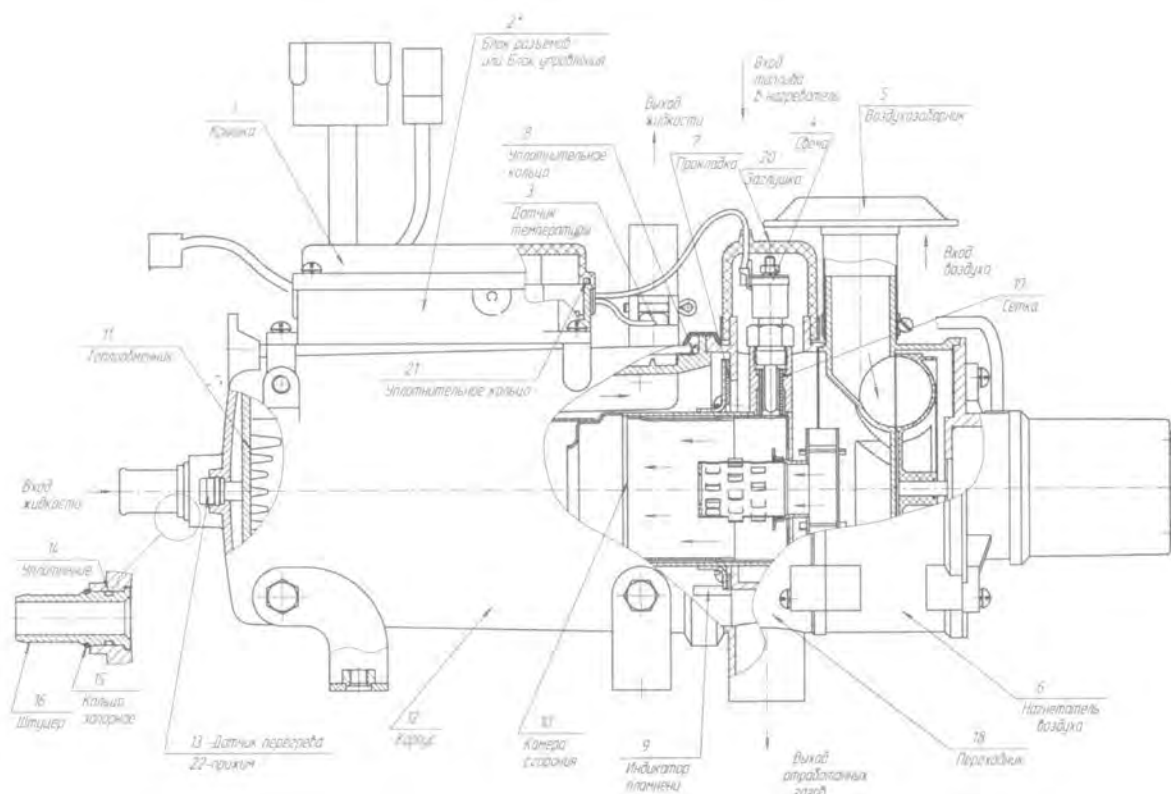


Рис. 220 Основные узлы нагревателя

Таблица 40

№ поз	№ детали и сборки	Наименование
1	10ТС.451.01.12.00.005	Крышка
2*	14ТС.451.01.03.00.000	Блок разъемов
3	14ТС.451.01.07.00.000	Датчик температуры
4	СН-06	Свеча
5	10ТС.451.01.04.00.000	Воздухозаборник
6	10ТС.451.01.02.00.000	Нагнетатель воздуха
7	10ТС.451.01.00.00.004	Прокладка (для камеры сгорания)
8	10ТС.451.01.00.00.012	Кольцо (для теплообменника)
9	10ТС.451.01.09.00.000	Индикатор пламени
10	10ТС.451.01.01.01.000	Камера сгорания
11	10ТС.451.01.00.00.002	Теплообменник
12	10ТС.451.01.00.00.001	Корпус
13	14ТС.451.01.07.00.000	Датчик перегрева
14	10ТС.451.01.00.00.012-03	Кольцо (на штуцер)
15	14ТС.451.01.00.00.005	Кольцо стопорное
16	14ТС.451.01.00.00.003	Штуцер
17	10ТС.451.01.05.00.000	Хомут

18	10ТС.451.01.00.00.003	Переходник.
19	10ТС.451.01.01.04.000	Сетка
20	10ТС.451.01.00.00.007	Заглушка
21	10ТС.451.01.00.00.012-01	Кольцо (для крышки )
22	10ТС.451.01.00.00.006	Прижим (для датчика перегрева)

\*На изделие 14ТС-10 вместо блока разъемов устанавливается блок управления 14ТС451.01.04.00.000.

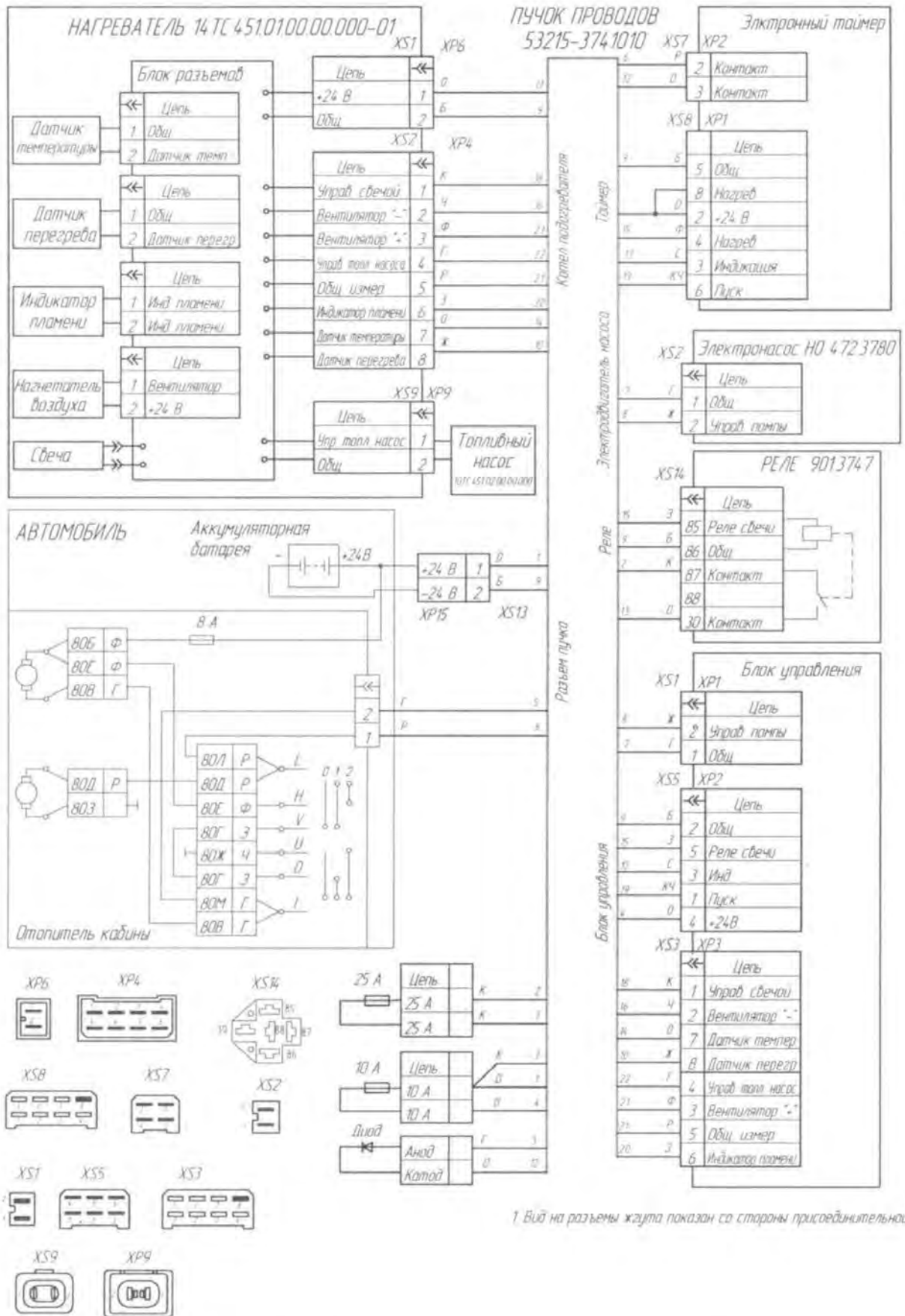


Рис. 221 Схема электрическая соединений 14ТС-01

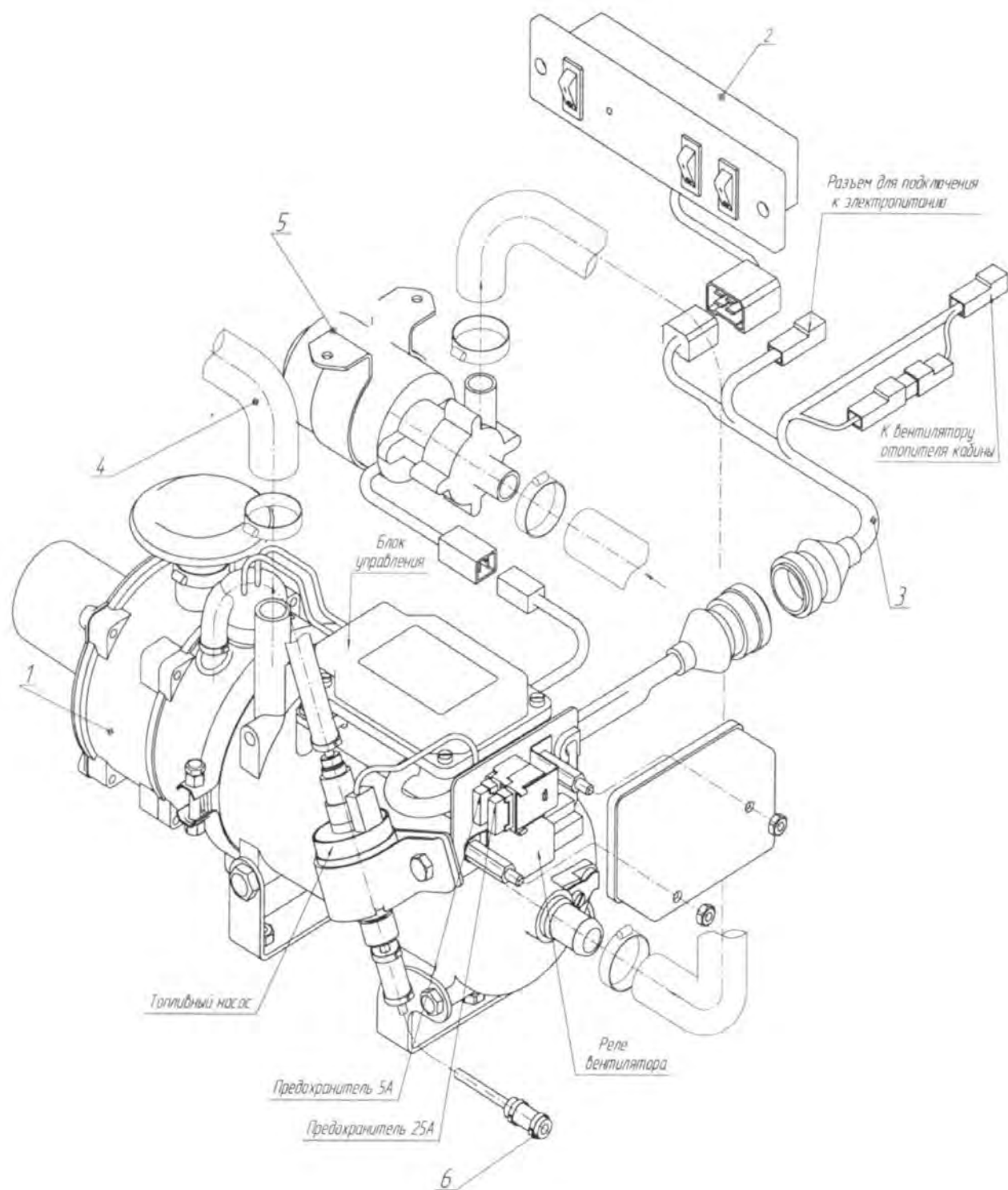


Рис. 222 Комплектация подогревателя 14ТС-10

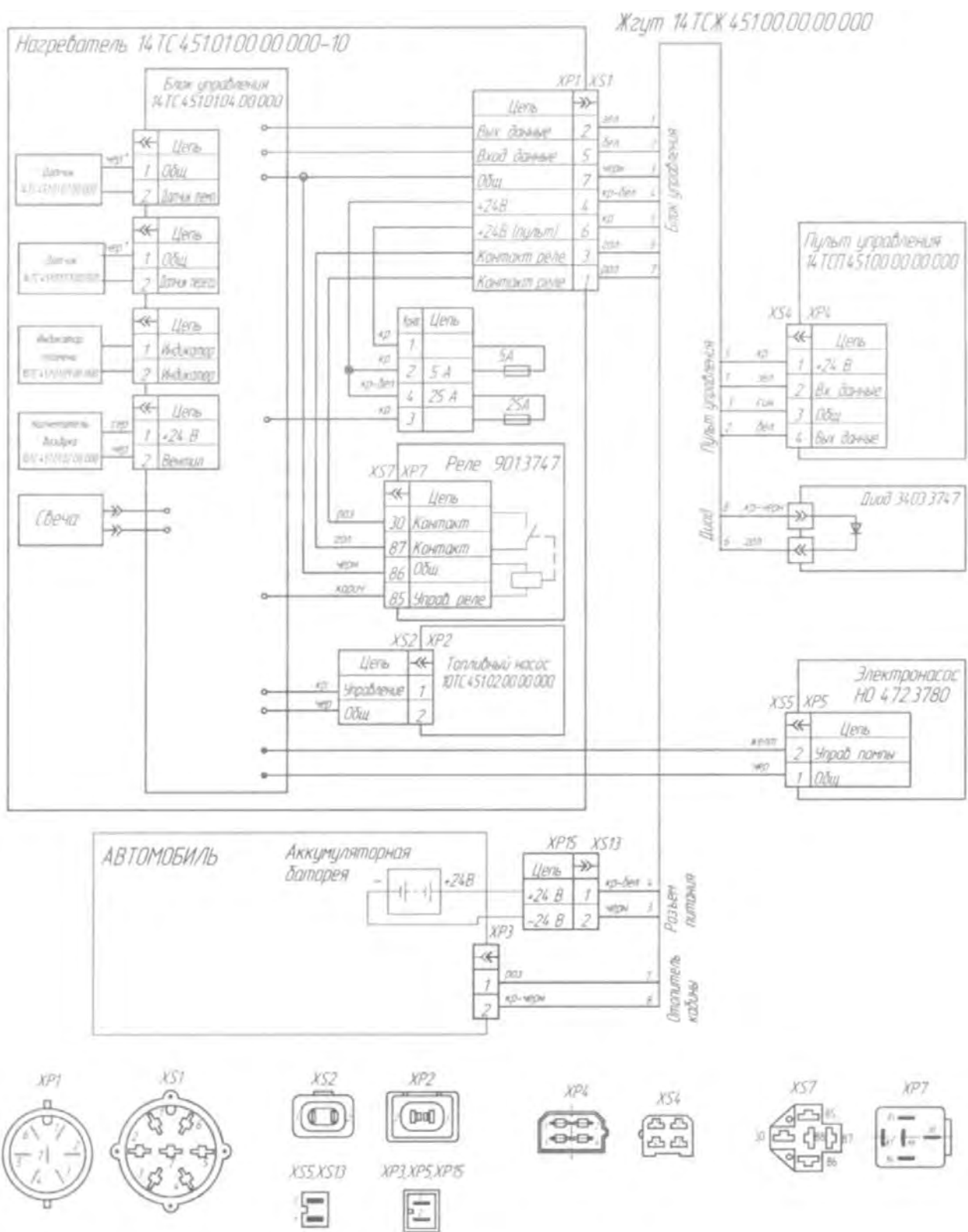
Таблица 41

№ поз	Обозначение	Наименование сборочных единиц, деталей	Кол	Примеч.
1*	14ТС.451.01.00.00.000-10	Нагреватель	1	
2	14ТСП.451.00.00.000	Пульт управления	1	



3	14ТСЖ.451.00.00.00.000	Жгут	1	
4	14ТС.451.00.00.00.002	Рукав 40У18-7 ТУ005.6016-87 L=620mm	1	
5	НО472.3780 24В	Электродвигатель с насосом ТУ 4573-019-24322961-99	1	г.Чебоксары
6		Хомут TORRO 8x12/9-C7W1	1	

**\*На нагреватель установлены: топливный насос с топливопроводами, предохранительные колодки, реле вентилятора, блок управления.**



Вид на разъемы показан со стороны присоединительной части колодак

Рис. 223 Схема электрическая соединений 14ТС-10

#### 4 Возможные неисправности подогревателей 14ТС-01 и 14ТС-10, их причины и методы устранения во время эксплуатации

Во время эксплуатации подогревателя могут произойти отказы отдельных элементов подогревателя, замена которых могут проводиться без снятия подогревателя с автомобиля.

Определение и устранение причин, приведших к возникновению неисправностей подогревателей необходимо проводить в соответствии с методикой указанной для подогревателя 14ТС-01 и 14ТС-10.

#### 4.1 Устранения неисправностей, возникших при эксплуатации подогревателя 14ТС-01

Причина неисправности подогревателя 14ТС-01, за исключением потери герметичности корпуса или потери теплообменником теплопроводности определяется по коду высвечиваемого на экране таймера электронного. Коды неисправностей, причины, приведшие к отказу, и методы устранения неисправности указаны в Таблица 42.

Таблица 42

Код	Описание неисправности	Причина неисправности	Рекомендуемые методы устранения
13*	Подогреватель не запускается (исчерпаны две автоматические попытки запуска)	1. Нет топлива в бачке	Залить топливо в бачок
		2. Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея	Зарядить или заменить аккумулятор
		3. Перегорел предохранитель 25 А	Заменить предохранитель, обеспечив при этом хороший контакт с контактами предохранительной колодки
		4. Плохой контакт предохранителя с контактами жгута	Устранить негерметичность топливопровода
		5. Недостаточное количество подаваемого топлива	Проверить на производительность топливный насос, при необходимости заменить
		6. Засорена сетка воздухозаборника	Очистить сетку воздухозаборника и газоотводящий трубопровод от возможного засорения
		7. Засорен газоотводящий трубопровод	Проверить свечу, при необходимости заменить
		8. Недостаточный разогрев свечи	
		9. Заклинивание ротора электродвигателя и, как	Заменить нагнетатель воздуха после определения его

		следствие прекращения подачи воздуха в камеру сгорания	неисправности.
		10. Засорено отв ф д. 1,5мм в камере сгорания.	Прочистить отв д. 1,5мм в камере сгорания (см. Рис. 227)
20*	Таймер электронный не светится	1. Неисправна аккумуляторная батарея. 2. Обрыв в электропроводке 3. Перегорел предохранитель 10 А 4. Плохой контакт в разъемах 5. Нет связи между блоком управления и таймером электронным	Заменить аккумуляторную батарею Заменить предохранитель Устранить обрыв в электропитании Удалить окисление с контактов разъемов
01*	Перегрев	1. Отсутствует тосол в системе охлаждения	1. Проверить полностью жидкостный контур
02*	Опознан возможный перегрев. Разница температур, замеренных датчиком перегрева и датчиком температуры, больше 20°C	2. Воздушная пробка в нагревателе 3. Применяемый тосол не соответствует сезону (замерзает) 4. Неисправность электронасоса (помпы)	2. Проверить помпу, при необходимости заменить 3. Проверить датчик температуры и датчик перегрева, при необходимости заменить
Код	Описание неисправности	Причина неисправности	Рекомендуемые методы устранения
03	Неисправность датчика перегрева		Проверить соединительные провода. Проверить выходное напряжение. Выходное напряжение находится в линейной зависимости от температуры (0°C соответствует 2,73 В и при увеличении температуры на 1°C, соответственно, увеличивается выходной сигнал на 10 мВ). При обнаружении неисправности датчик перегрева или температуры заменить.
04	Неисправность датчика температуры	Короткое замыкание (К.З) или обрыв в электропроводке датчика	
06	Неисправность индикатора пламени	Короткое замыкание на корпус или обрыв в электропроводке индикатора пламени	Проверить соединительные провода. Проверить омическое сопротивление между контактами разъема индикатора. Омическое сопротивление при температуре 25°C должно быть от 26 до 32.5 Ом. При обрыве омическое

			сопротивление более 90 Ом, при КЗ омическое сопротивление менее 10 Ом. При обрыве или К.З. индикатор пламени заменить.
07	Срыв пламени на режиме работы МАЛЫЙ		Смотри описание кода неисправности 08
08	Срыв пламени на режиме работы ПОЛНЫЙ		Проверить количество и подачу топлива. Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод. Если подогреватель запускается, то проверить индикатор пламени и при необходимости заменить. Проверить топливный фильтр тонкой очистки на засорение
09	Неисправность свечи накаливания	Короткое замыкание, обрыв или меж-витковое замыкание в тэне свечи.	Проверить свечу накаливания, при необходимости заменить.
10	Неисправность электродвигателя нагнетателя воздуха	Короткое замыкание или обрыв в электропроводке или в электродвигателе	Проверить электропроводку и электродвигатель на обрыв или короткое замыкание, устранить неисправность, при необходимости заменить нагнетатель воздуха.
12	Отключение, повышенное напряжение более 30,8В	Неисправен регулятор напряжения Неисправна аккумуляторная батарея	Проверить работу регулятора напряжения автомобиля, при необходимости отремонтировать или заменить.
14	Неисправность циркуляционного насоса (помпы)	Короткое замыкание или обрыв в электропроводке, или в электродвигателе циркуляционного насоса	Проверить электропроводку и электродвигатель циркуляционного насоса на обрыв и короткое замыкание Устранить неисправность, при необходимости заменить циркуляционный насос
Код	Описание неисправности	Причина неисправности	Рекомендуемые методы устранения
15	Отключение, пониженное напряжение менее 20 В	Неисправен регулятор напряжения Неисправна аккумуляторная батарея.	Проверить батарею при необходимости зарядить или заменить. Проверить регулятор напряжения автомобиля и подводящую электропроводку
16	Вентиляция недостаточна для охлаждения камеры сгорания нагревателя.	За время продувки не достаточно охлаждён индикатор пламени в нагревателе.	Проверить воздухозаборник и газоотводящий трубопровод, при необходимости очистить от пыли и грязи. Проверить индикатор пламени и при необходимости заменить. Проверить работу нагнетателя воздуха, при

			необходимости заменить
17	Неисправность топливного насоса	Короткое замыкание или обрыв в электропроводке топливного насоса. Негерметичность топливопроводов или соединений топливопровода с элементами топливной системы	Проверить электропроводку топливного насоса на короткое замыкание и обрыв.  Проверить топливопроводы и их соединения с элементами топливной системы на герметичность Проверить топливный насос на производительность, при необходимости заменить
19	Срыв пламени на режиме работы СРЕДНИЙ		Смотри описание кода неисправности 08

\* **Внимание!!!** Наиболее часто возникают неисправности подогревателя по причине, связанной с невнимательностью водителя, который не следит за подзарядкой аккумуляторной батареи, наличием и качеством топлива, наличием и качеством тосола, герметичностью топливопроводов, состоянием воздухозаборника, выхлопной трубы и состоянием электропроводки.

#### 4.2 Устранения неисправностей возникших при эксплуатации подогревателя 14ТС-10

Причина неисправности подогревателя 14ТС-10, за исключением потери герметичности корпуса или потери теплообменником теплопроводности определяется количеством миганий (через паузу) светодиода на пульте управления. Количество миганий, причины, приведшие к отказу, и методы устранения неисправности указаны в Таблица 43.

**Таблица 43**

Количество миганий светодиода	Описание неисправности	Причина неисправности	Рекомендуемые методы устранения
2*	Подогреватель не запускается (исчерпаны две автоматические попытки запуска)	1. Нет топлива в бачке 2. Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея 3. Перегорел предохранитель 25А 4. Плохой контакт предохранителя с	1. Залить топливо в бачок 2. Зарядить или заменить аккумулятор 3. Заменить предохранитель, обеспечив при этом хороший контакт с контактами предохранительной

		<p>контактами предохранительной колодки</p> <p>5. Недостаточное количество подаваемого топлива</p> <p>6. Засорена сетка воздухозаборника</p> <p>7. Засорен газоотводящий трубопровод</p> <p>8. Недостаточный разогрев свечи</p> <p>9. Заклинивание ротора электродвигателя и, как следствие прекращение подачи воздуха в камеру сгорания</p> <p>10. Засорено отв д. 1,5мм в камере сгорания.</p>	<p>колодки</p> <p>4. Устранить негерметичность топливопровода</p> <p>5. Проверить на производительность топливный насос, при необходимости заменить.</p> <p>6. Очистить сетку воздухозаборника и газоотводящий трубопровод от возможного засорения</p> <p>7. Проверить свечу, при необходимости заменить</p> <p>8. Заменить нагнетатель воздуха после определения его неис-</p>
--	--	--	---

Количество миганий светодиода	Описание неисправности	Причина неисправности	Рекомендуемые методы устранения
			<p>правности. 9. Прочистить отв д. 1,5мм в камере сгорания(см. Рис. 227)</p>
8*	<p>На пульте управления переключатель «ВКЛ/ВЫКЛ» при переводе в положение «ВКЛ» не светится или нет связи с блоком управления.</p>	<p>1. Неисправна аккумуляторная батарея</p> <p>2. Обрыв в электропроводке</p> <p>3. Перегорел предохранитель 5А</p> <p>4. Плохой контакт в разъемах</p> <p>5. Нет связи между блоком управления и пультом управления</p>	<p>1. Заменить аккумуляторную батарею</p> <p>2. Заменить предохранитель</p> <p>3. Устранить обрыв в электропитание</p> <p>4. Удалить окисление с контактов разъемов</p>
1	Перегрев. Опознан возможный	1. Отсутствует	1. Проверить полностью

	перегрев. Разница температур, замеренных датчиком перегрева и датчиком температуры, больше 20°C	<p>тосол в системе охлаждения</p> <p>2. Воздушная пробка в нагревателе</p> <p>3. Применяемый тосол не соответствует сезону (замерзает)</p> <p>4. Неисправность электронасоса (помпы)</p>	<p>жидкостный контур</p> <p>2. Проверить помпу, при необходимости заменить</p> <p>3. Проверить датчик температуры и датчик перегрева, при необходимости заменить</p>
3	Срыв пламени	<p>1. Негерметичность топливопровода</p> <p>2. Засорился фильтр тонкой очистки.</p> <p>3. Неисправность индикатора пламени</p> <p>4. Неисправность топливного насоса</p>	<p>Проверить количество и подачу топлива.</p> <p>Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод. Если подогреватель запускается, то проверить индикатор пламени и при необходимости заменить. Проверить топливный фильтр тонкой очистки на засорение</p>
4	Неисправность свечи накаливания Неисправность мотора нагнетателя воздуха	<p>Короткое замыкание на корпус, обрыв или межвитковое замыкание в тэне свечи.</p> <p>Короткое замыкание или обрыв в электропроводке или в электродвигателе</p>	<p>Проверить свечу накаливания, при необходимости заменить. Проверить электропроводку и электродвигатель на обрыв или короткое замыкание, устранить неисправность, при необходимости заменить нагнетатель воздуха.</p>
5	Неисправность индикатора пламени	<p>Короткое замыкание или обрыв в электропроводке индикатора пламени</p>	<p>Проверить соединительные провода. Проверить омическое сопротивление между контактами разъема индикатора. Омическое</p>



			сопротивление при температуре 25°C должно быть от 26 до 32.5 Ом. При обрыве омическое сопротивление более 90 Ом, при КЗ омическое сопротивление менее 10 Ом. При обрыве или К.З. индикатор пламени заменить
6	Неисправность датчика перегрева Неисправность датчика температур	Короткое замыкание (К.З) или обрыв в электропроводке датчика	Проверить соединительные провода. Проверить выходное напряжение. Выходное напряжение находится в линейной зависимости от температуры (0°C соответствует 2,73 В и при увеличении температуры на 1 °С, соответственно, увеличивается выходной сигнал на 10 мВ). При обнаружении неисправности датчик перегрева или температуры заменить.
Количество миганий светодиода	Описание неисправности	Причина неисправности	Рекомендуемые методы устранения
7	Неисправность циркуляционного насоса Неисправность топливного насоса Неисправность реле упр. вентилятором автомобиля	Короткое замыкание или обрыв в электропроводке, или в электродвигателе циркуляционного насоса Короткое замыкание или обрыв в электропроводке топливного насоса Негерметичность топливопровода в или	Проверить электропровода циркуляционного насоса на короткое замыкание, проверить циркуляционный насос и при необходимости заменить  Проверить электропровода топливного насоса на короткое замыкание, проверить топливный насос на

		соединений топливопровода с элементами топливной системы Короткое замыкание или обрыв в электропроводке	производительность и при необходимости заменить  Проверить электропровода реле, устранить короткое замыкание, при необходимости реле заменить
9	Отключение, повышенное напряжение  Отключение, пониженное напряжение	Неисправен регулятор напряжения Неисправна аккумуляторная батарея	Проверить батарею, регулятор и подводящую электропроводку. Напряжение между 4 и 7 контактами разъема XS1 должно быть не выше 30,8 В  Проверить батарею, регулятор и подводящую электропроводку. Напряжение между 4 и 7 контактами разъема XS1 должно быть не ниже 20 В
10	Вентиляция недостаточна для охлаждения камеры сгорания подогревателя.	За время продувки не достаточно охлаждён индикатор пламени в подогревателе.	Проверить воздухозаборник и газоотводящий трубопровод, при необходимости очистить от пыли и грязи. Проверить индикатор пламени и при необходимости заменить. Проверить работу нагнетателя воздуха, при необходимости заменить

\* Внимание!!! Наиболее часто возникают неисправности подогревателя по причине, связанной с невнимательностью водителя, который не следит за подзарядкой аккумуляторной батареи, наличием и качеством

топлива, наличием и качеством тосола, герметичностью топливопроводов, состоянием воздухозаборника, выхлопной трубы и состоянием электропроводки.

## 5 Назначение, ремонт и замена составных частей нагревателя

Нагреватель, с установленными на нем узлами и деталями, для изделия 14ТС-01 показан на Рис. 224, а для изделия 14ТС-10 на Рис. 225.

Устройство нагревателя и его составные части одинаковы для предпусковых подогревателей 14ТС-01, 14ТС-10.

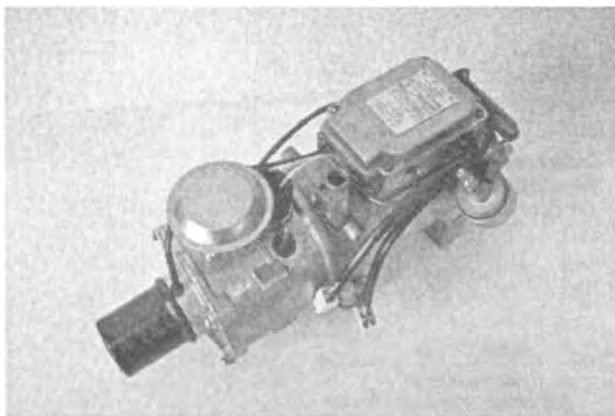


Рис. 224 Нагреватель 14ТС-01

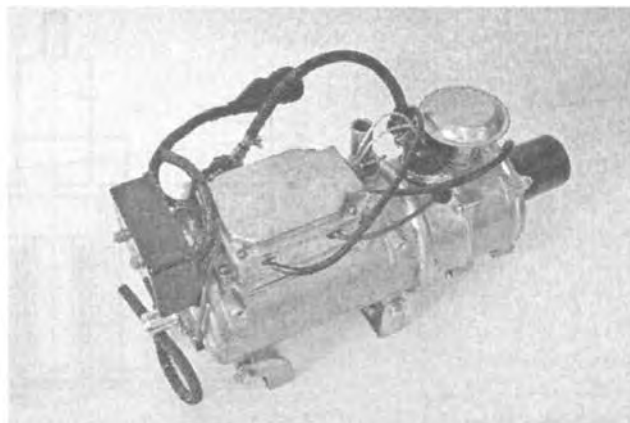


Рис. 225 Нагреватель 14ТС-10

### 5.1 Проверка и замена свечи накаливания

Свеча накаливания обеспечивает воспламенение топливной смеси во время запуска подогревателя. Проверку работоспособности и замену свечи проводить следующим образом:

-снять воздухозаборник поз 1, резиновую заглушку поз 2, закрывающий свечу, и отсоединить подходящие провода поз.3, идущие к свече поз. 4 (см. Рис. 226)

-вывернуть свечу и снять с нее нагар

-подключить свечу к источнику постоянного тока с напряжением 12-0,3 В и через 25 сек замерить потребляемый ток.

Потребляемый ток должен быть не более 10 А, при этом тэн свечи разогревается до ярко-красного цвета, начиная калиться с кончика свечи. Время испытания не более 120 сек. Время между включениями не менее 180 сек.

При потребляемом токе свечой более 10 А или если свеча калится не с кончика и не разогревается до ярко красного цвета, то свечу необходимо заменить.

При замене свечи монтаж производится в обратной последовательности.

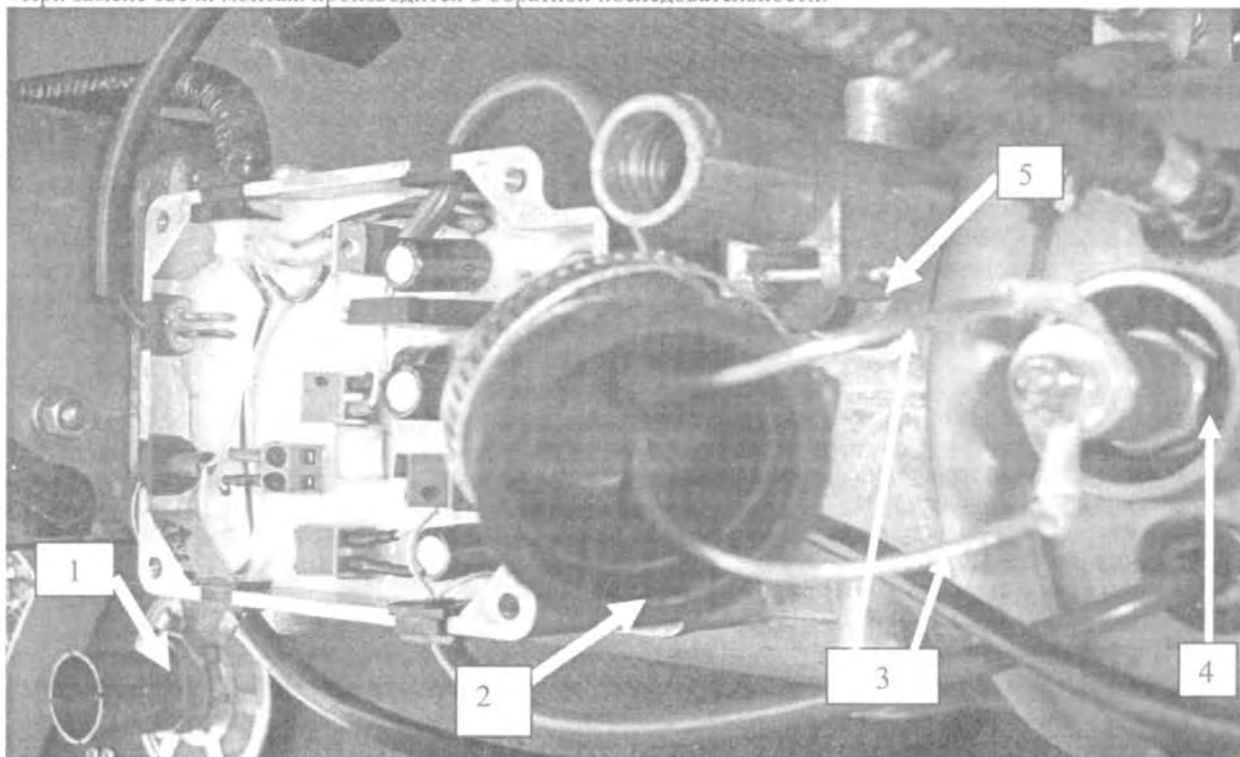


Рис. 226 Демонтаж свечи

## 5.2 Демонтаж и замена свечной сетки

Сетка предназначена для равномерной подачи топлива в камеру сгорания.

При замене или проверке свечи необходимо проверить и сетку на наличие нагара или засорения. При обнаружении нагара сетку необходимо заменить и установить согласно Рис. 227 в штуцер камеры сгорания до упора в корпус камеры сгорания, при этом предварительно прочистив отверстие д. 1,5 мм (от возможного засорения).

После установки сетки проверить размер А (должен быть не менее  $10^{+0,5}$  мм) (см. Рис. 227).

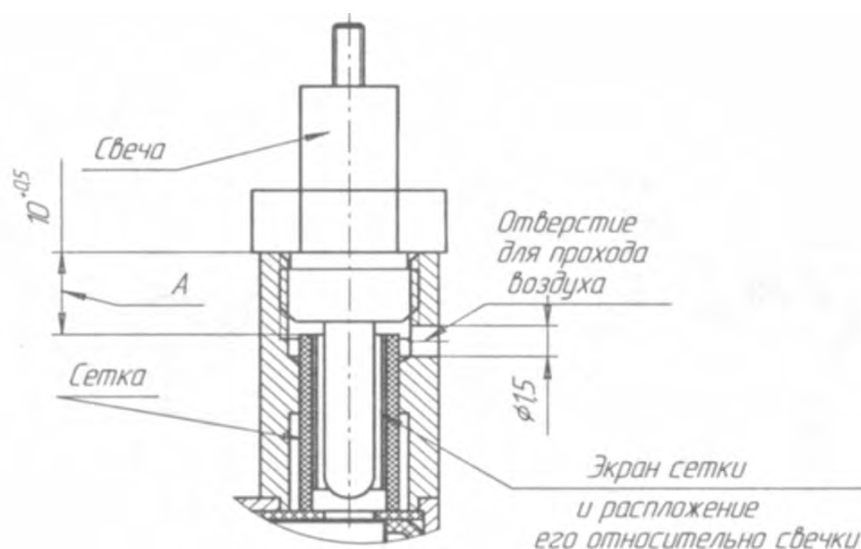


Рис. 227 Схема установки свечи и сетки в камеру сгорания

Внимание !!! Сетка должна устанавливаться с натягом до упора в корпус камеры сгорания. При установке сетки не до упора в торец возможны сбои при запуске подогревателя.

### 5.3 Проверка, демонтаж и замена датчика температуры и датчика перегрева

Датчик температуры служит для контроля температуры нагреваемой жидкости, а датчик перегрева для контроля температуры нагрева теплообменника.

Датчик температуры рабочей жидкости и датчик перегрева идентичны друг другу и представляют собой микросхему, вмонтированную в металлический корпус. Конструктивно датчик температуры (перегрева) изображен на Рис. 228.

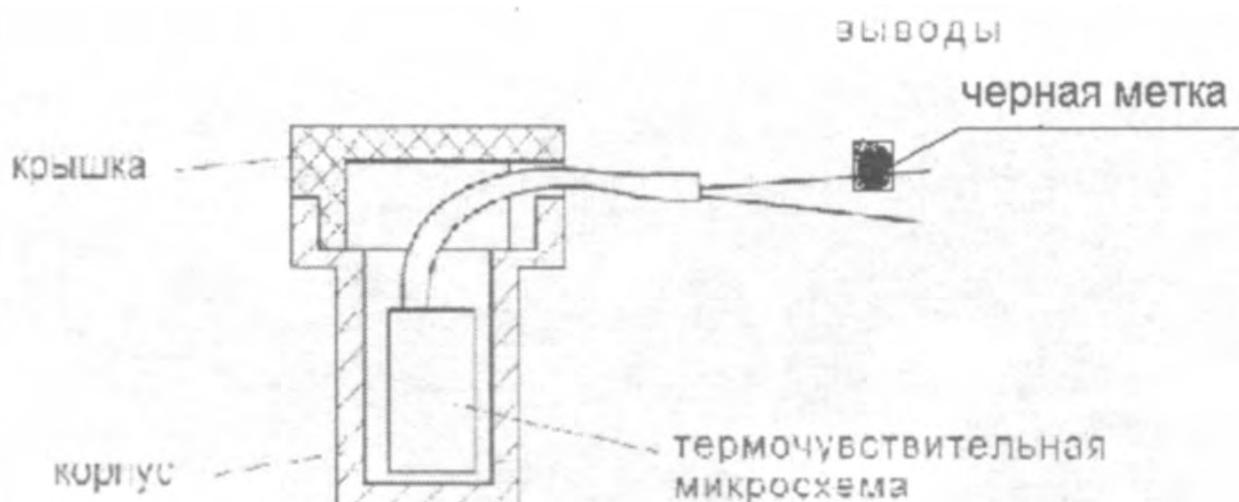


Рис. 228 Схема датчика перегрева и температуры

Технические характеристики датчика температуры (перегрева):

Выходной сигнал – напряжение;

Закон изменения выходного сигнала - линейный, величина сигнала увеличивается с ростом температуры;

Чувствительность - 10 мВ/град;

Величина выходного напряжения при температуре 0°С - 2,73 В;

Температурный диапазон -50°С ... +155°С;

Нелинейность не более 2°С.

Проверку работоспособности датчика температуры и датчика перегрева проводить по схеме, указанной на Рис. 229.

При коротком замыкании или при выходном напряжении, которое не соответствует измеряемой температуре, датчик заменить. Демонтаж и замену датчика перегрева или температуры проводить в последовательности, указанной в разделе 5.3.1 и 5.3.2.

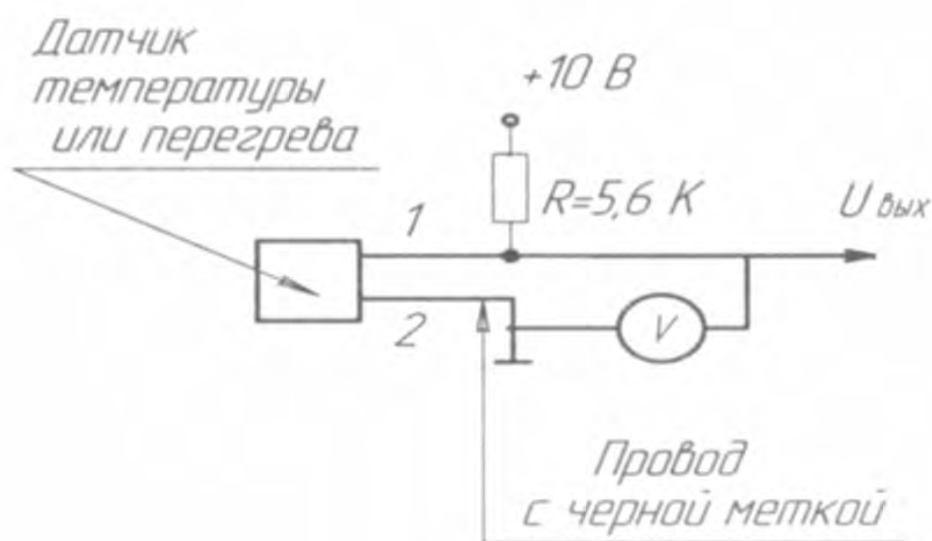


Рис. 229 Схема проверки датчика температуры (перегрева)

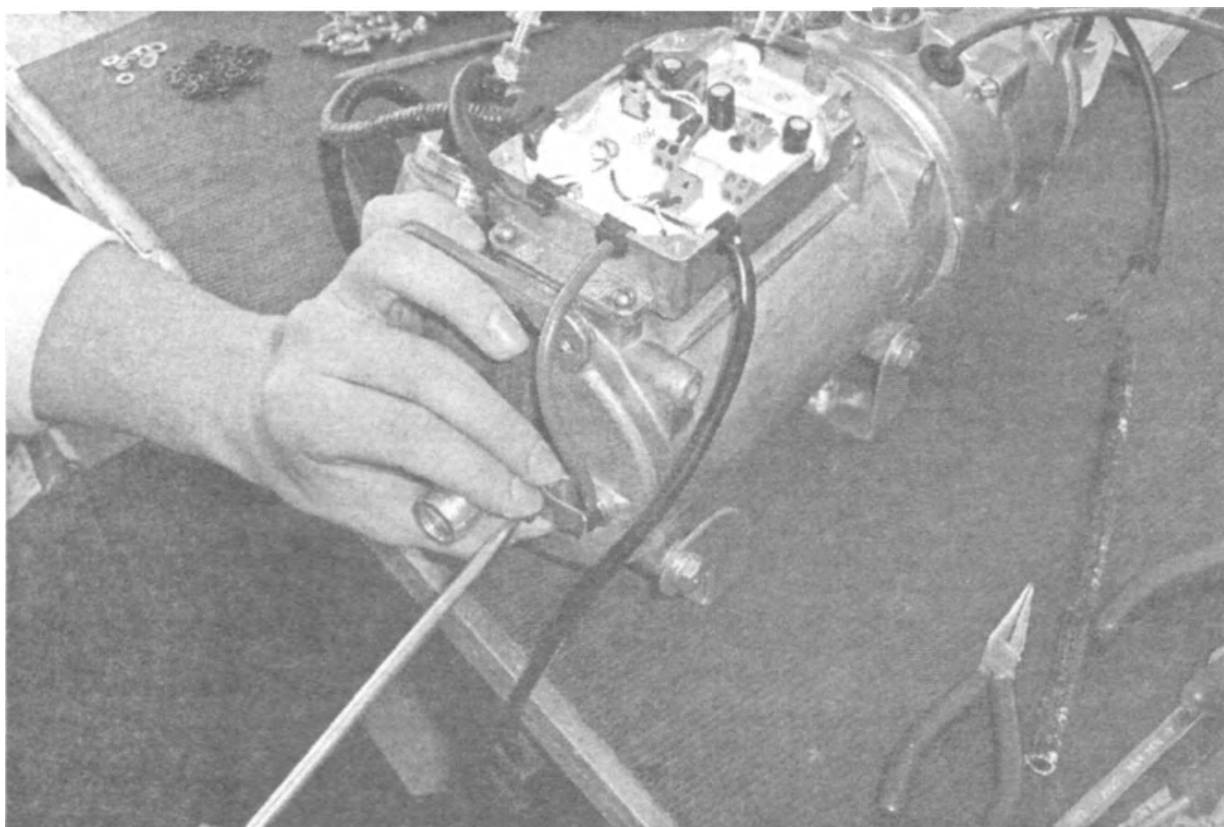
### 5.3.1 Демонтаж и замена датчика перегрева

Демонтаж датчика перегрева проводить следующим образом(см Рис. 230):

-слить охлаждающую жидкость из системы автомобиля; отвернуть винты и снять крышку с блока разъемов или блока управления;

- отсоединить контакты проводов датчика перегрева от разъема, предварительно ослабив винты в разъеме;
- вынуть уплотнение кабеля датчика из корпуса блока разъемов или блока управления;
- отвернуть винт, снять прижим с датчика и извлечь датчик из корпуса нагревателя.

При замене датчика перегрева монтаж производится в обратной последовательности, при этом присоединение контакта с проводом, имеющим черную метку (или черный провод), устанавливается в гнездо разъема с меткой в виде черной точки над гнездом. После установки датчика необходимо залить тосол и удалить воздух из жидкостного контура, руководствуясь предписаниями завода-изготовителя автомобиля.



**Рис. 230 Установка и демонтаж датчика перегрева**

### **5.3.2 Демонтаж и замена датчика температуры**

Демонтаж датчика температуры проводить следующим образом (см. поз.5 Рис. 226):

- слить охлаждающую жидкость из системы автомобиля;

- отвернуть винты и снять крышку с блока разъемов или блока управления. Отсоединить контакты проводов датчика температуры от разъема. Вынуть уплотнение кабеля датчика из корпуса блока разъемов или блока управления;
- снять шплинт и извлечь датчик из корпуса нагревателя.

При замене датчика температуры монтаж производится в обратной последовательности, при этом присоединение контакта с проводом, имеющим черную метку (или черный провод), устанавливать в гнездо разъема с меткой в виде черной точки над гнездом. После установки датчика необходимо залить тосол и удалить воздух из жидкостного контура, руководствуясь предписаниями завода-изготовителя автомобиля.

#### 5.4 Проверка, демонтаж и замена индикатора пламени

Индикатор пламени служит для определения наличия пламени в камере сгорания.

Он представляет собой трубку с вмонтированной лампочкой с вольфрамовой нитью. Индикатор размещается в районе выхода отработанных газов. Конструктивно индикатор пламени изображен на Рис. 231.

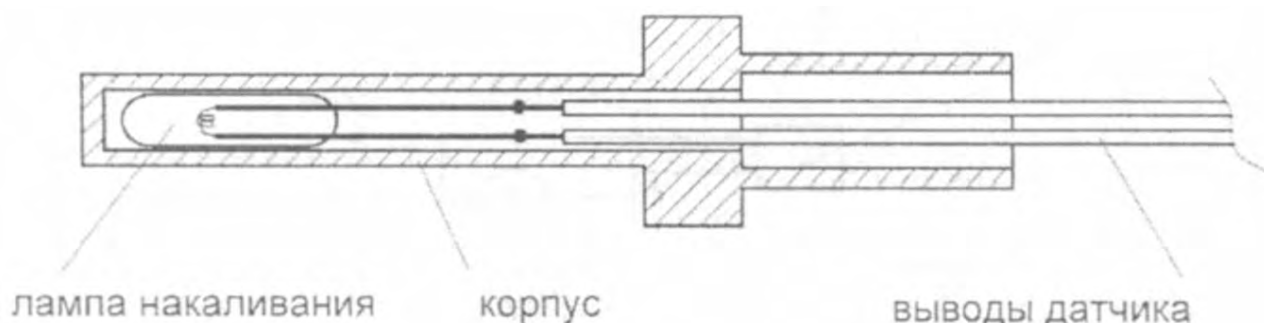


Рис. 231 Схема устройства индикатора пламени

Проверку индикатора пламени проводить следующим образом:

- отвернуть винты и снять крышку с блока разъемов или блока управления (см.Рис. 232);
- отсоединить контакты проводов индикатора пламени от разъема и провести проверку работоспособности индикатора пламени.

Проверку работоспособности индикатора пламени проводить замером сопротивления между контактами проводов. При температуре +25° С R ном должно быть 26...32,5 Ом , при коротком замыкании или обрыве



цепи сопротивление, соответственно, должно быть  $R_{к.з} < 10 \text{ Ом}$  и  $R_{обр} > 90 \text{ Ом}$ . Проверить К.З. индикатора пламени, на его корпус  $R_{к.з} = 10 \text{ Мом}$ . При неисправности индикатор пламени заменить.

Демонтаж индикатора пламени проводить следующим образом:

- отвернуть винты и снять крышку с блока разъемов или блока управления (см. Рис. 232);
- отсоединить контакты проводов индикатора пламени от разъема;
- вынуть уплотнение кабеля индикатора пламени из корпуса блока разъемов или блока управления;
- отвернуть винты крепления переходника и нагнетателя воздуха и отсоединить нагнетатель воздуха;
- отвернуть гайку (винт) прижима индикатора (Рис. 232) и извлечь индикатор пламени из переходника вместе с уплотнителем.

При замене индикатора пламени монтаж производится в обратной последовательности.

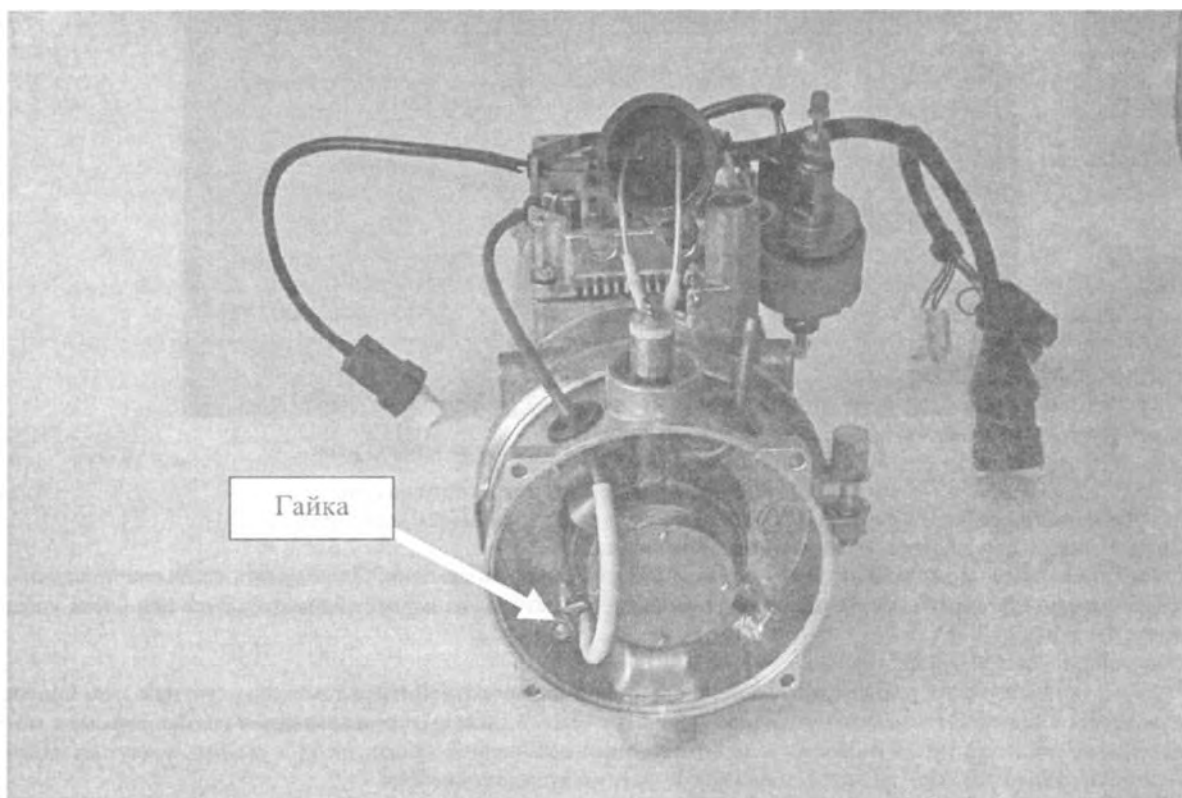


Рис. 232 Нагреватель со снятым нагнетателем воздуха для замены индикатора пламени

## 5.5 Назначение, демонтаж и замена нагнетателя воздуха

Нагнетатель воздуха подает воздух в камеру сгорания для обеспечения горения на режимах «полный», «средний» и «малый». Изменения расхода воздуха, подаваемого в камеру сгорания, происходит за счет изменения напряжения подаваемого на электродвигатель нагнетателя воздуха.

Нагнетатель воздуха производит продувку камеры сгорания перед началом и окончанием процесса горения с целью охлаждения камеры сгорания, удаления влаги и удаления оставшегося топлива.

На всасывающее отверстие для защиты от грязи устанавливается воздухозаборник с встроенным сетчатым фильтром.

При выходе из строя электродвигателя или крыльчатки (определяется по шуму и малому напору воздушного потока) нагнетатель воздуха ремонту не подлежит и заменяется на новый.

Демонтаж нагнетателя воздуха проводить следующим образом:

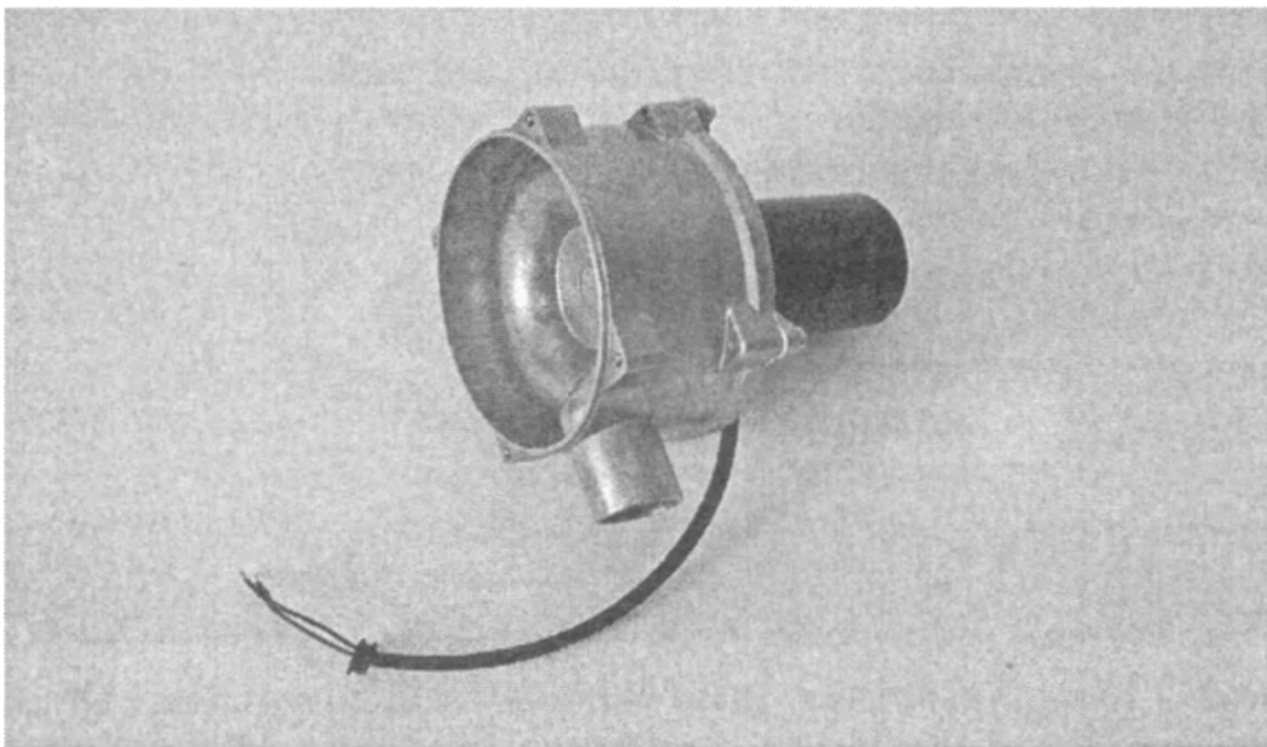
- отвернуть винты и снять крышку с блока разъемов или блока управления;

- отсоединить контакты проводов нагнетателя воздуха от разъема;

- вынуть уплотнение кабеля нагнетателя воздуха из корпуса блока разъемов или блока управления;

- отвернуть винты и отсоединить нагнетатель воздуха от переходника.

При замене нагнетателя воздуха монтаж производится в обратной последовательности, при этом присоединение контакта с проводом, имеющим черную метку (или черный провод), устанавливать в гнездо разъема с черной меткой в виде черной точки над гнездом.



**Рис. 233 Нагнетатель воздуха**

### **5.6 Назначение, демонтаж и замена камеры сгорания**

Камера сгорания испарительного типа предназначена для создания и сжигания топливовоздушной смеси.

Признаками выхода из строя камеры сгорания считается увеличение дымности на выходе из нагревателя.

Демонтаж камеры сгорания проводить следующим образом см Рис. 237:

- слить охлаждающую жидкость из системы автомобиля;
- отвернуть винты и снять крышку с блока разъемов или блока управления;
- провести демонтаж свечи накаливания согласно п. 5.1;
- провести демонтаж нагнетателя воздуха согласно п. 5.5;
- провести демонтаж индикатора пламени согласно п.5.4;
- отвернуть болт стягивающий хомут и разъединить переходник с корпусом подогревателя;
- снять завихритель отвернув при этом две гайки;

-отвернуть винты, крепящие камеру сгорания с переходником, и снять камеру сгорания;

после демонтажа камеру сгорания необходимо очистить от нагара, провести чистку отверстия диаметром 1.5 мм, предназначенного для подачи воздуха на свечу (см. Рис. 227), очистить пазы, предназначенные для прохода воздуха внутрь камеры сгорания, показанного на Рис. 235 стрелкой, и продуть сжатым воздухом.

Если в процессе чистки и промывки камеры сгорания обнаружатся сгоревшие детали, то камеру сгорания необходимо заменить.

При замене камеры сгорания монтаж производится в обратной последовательности, при этом заменить прокладку, устанавливаемую между камерой сгорания и переходником.

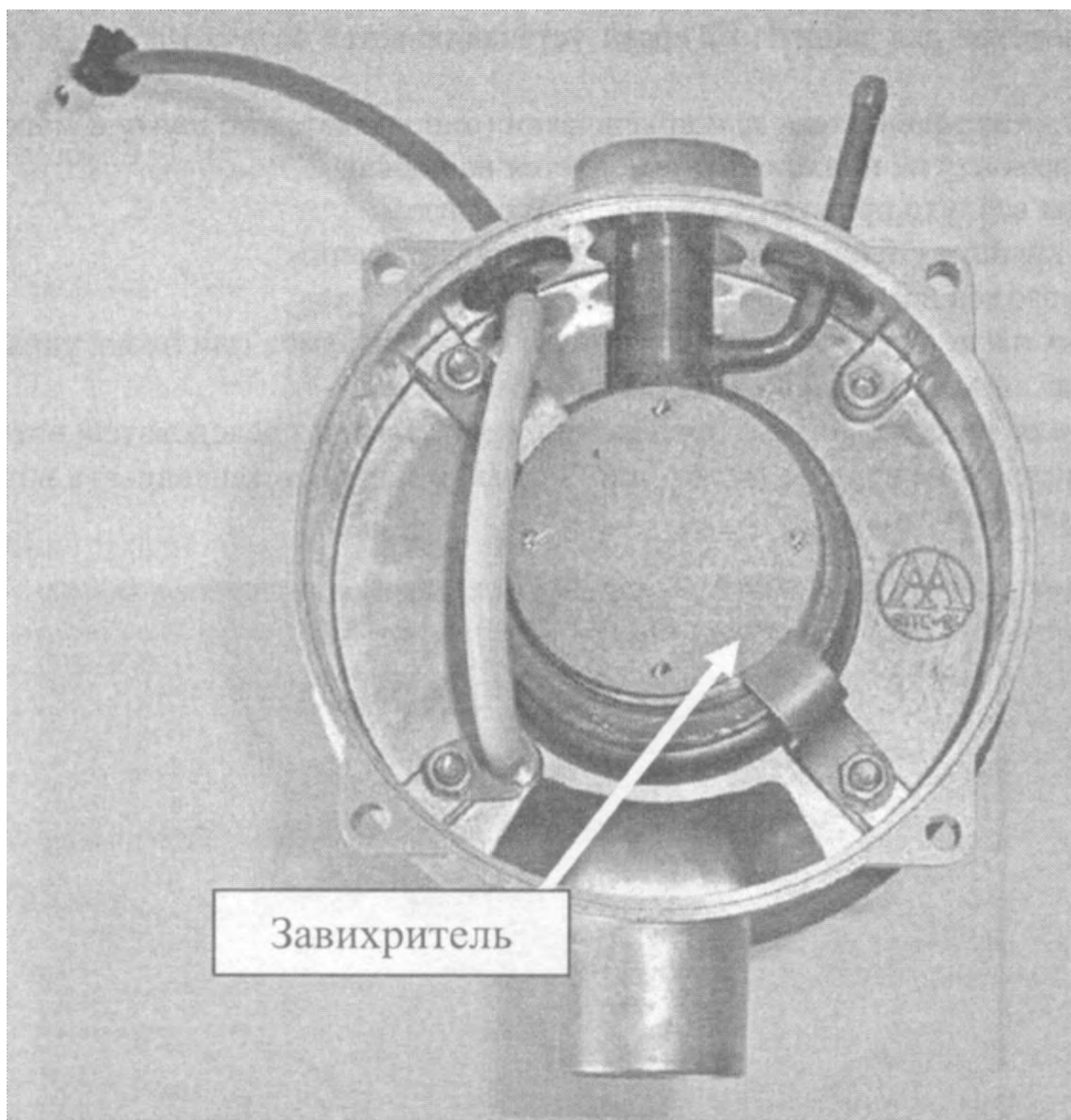
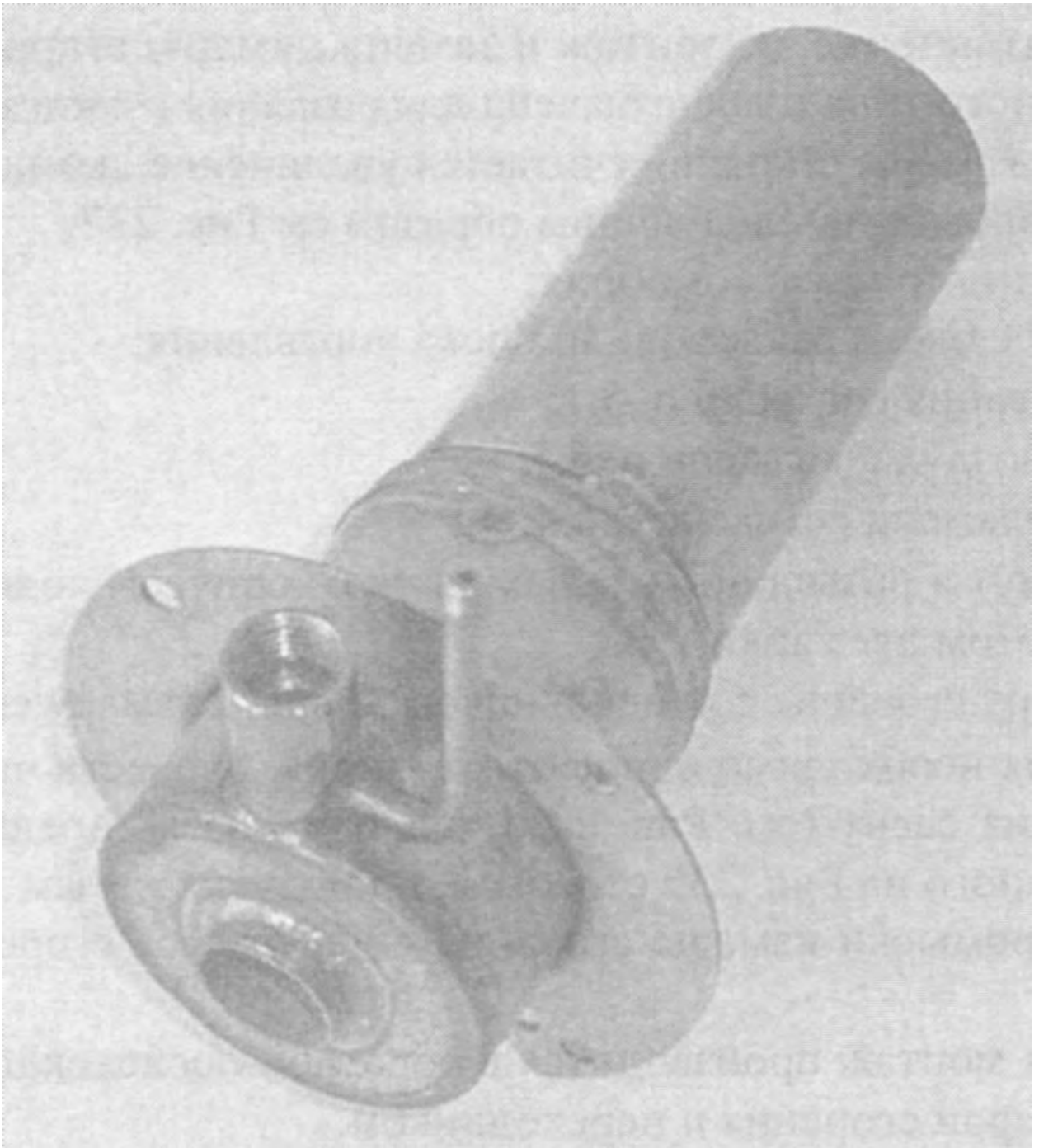


Рис. 234 Камера сгорания с переходником и индикатором пламени



**Рис. 235 Камера сгорания без завихрителя**

### **5.7 Назначение, демонтаж и замена теплообменника**

Теплообменник (Рис. 236) предназначен для передачи тепла от раскаленного газового потока, образовавшегося от сгорания топливовоздушной смеси, к охлаждающей жидкости, циркулирующей в жидкостной рубашке нагревателя. Неисправности, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации теплообменника - это потеря теплопроводности по причине отложения на внутренних стенках и ребрах продуктов сгорания дизельного топлива нагара и сажи, а также потери герметичности. Признаками потери теплообменником

теплопроводности считается увеличение температуры выхлопных газов из нагревателя свыше 550 °С (нормальная от 420 до 480 °С). Демонтаж теплообменника проводить следующим образом (Рис. 237):

- слить охлаждающую жидкость из системы автомобиля;
- отвернуть винты и снять крышку поз. 1 с блока разъемов или блока управления; отсоединить контакты проводов от разъемов поз.2.;
- вынуть уплотнение кабеля нагнетателя воздуха, индикатора пламени из корпуса блока разъемов или блока управления;
- снять воздухозаборник, резиновый колпачок поз 4, закрывающий свечу, и отсоединить провода свечи;
- отвернуть болт стягивающего хомута поз. 3 и отсоединить корпус нагревателя с теплообменником от сборки переходника с нагнетателем воздуха и камерой сгорания поз.5;
- извлечь из корпуса нагревателя теплообменник;
- после демонтажа очистить внутреннюю часть теплообменника от нагара и сажи и внешнюю от возможных отложений

При замене теплообменника монтаж производится в обратной последовательности, при необходимости заменить уплотнительное кольцо поз. 6, устанавливаемое между теплообменником и корпусом нагревателя. При установке теплообменника в корпус его необходимо устанавливать как показано на Рис. 237 совмещая линию углублений на винтовом ребре с верхним литьевым разъемом на корпусе.

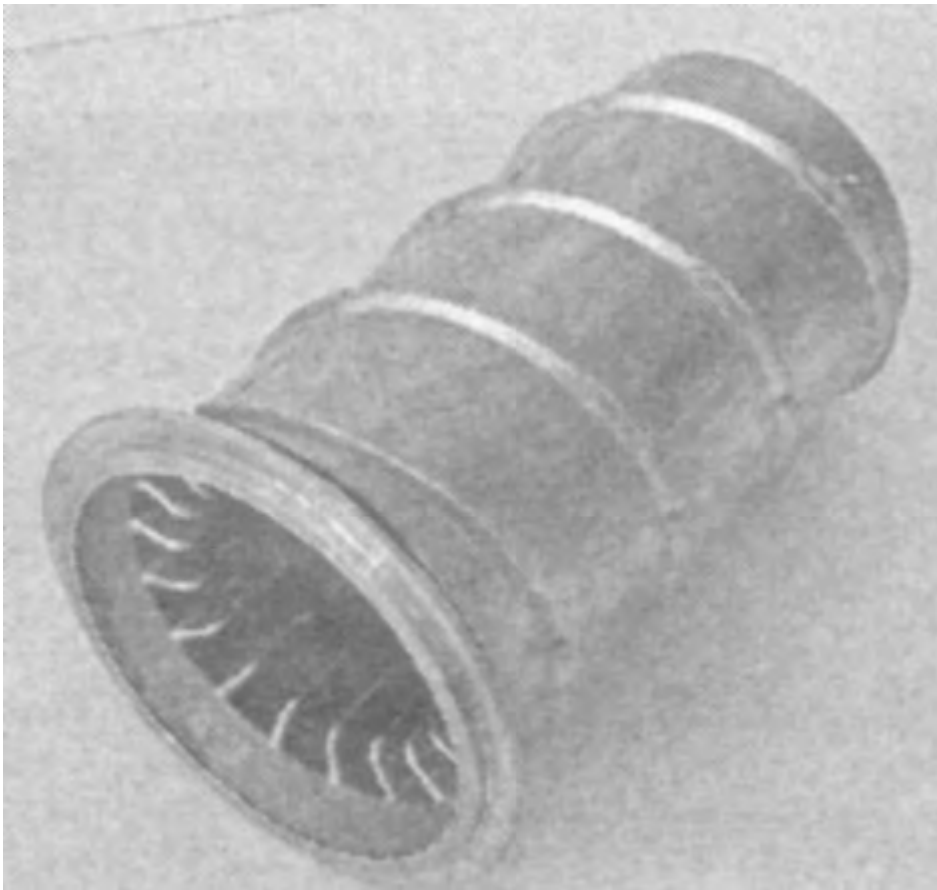
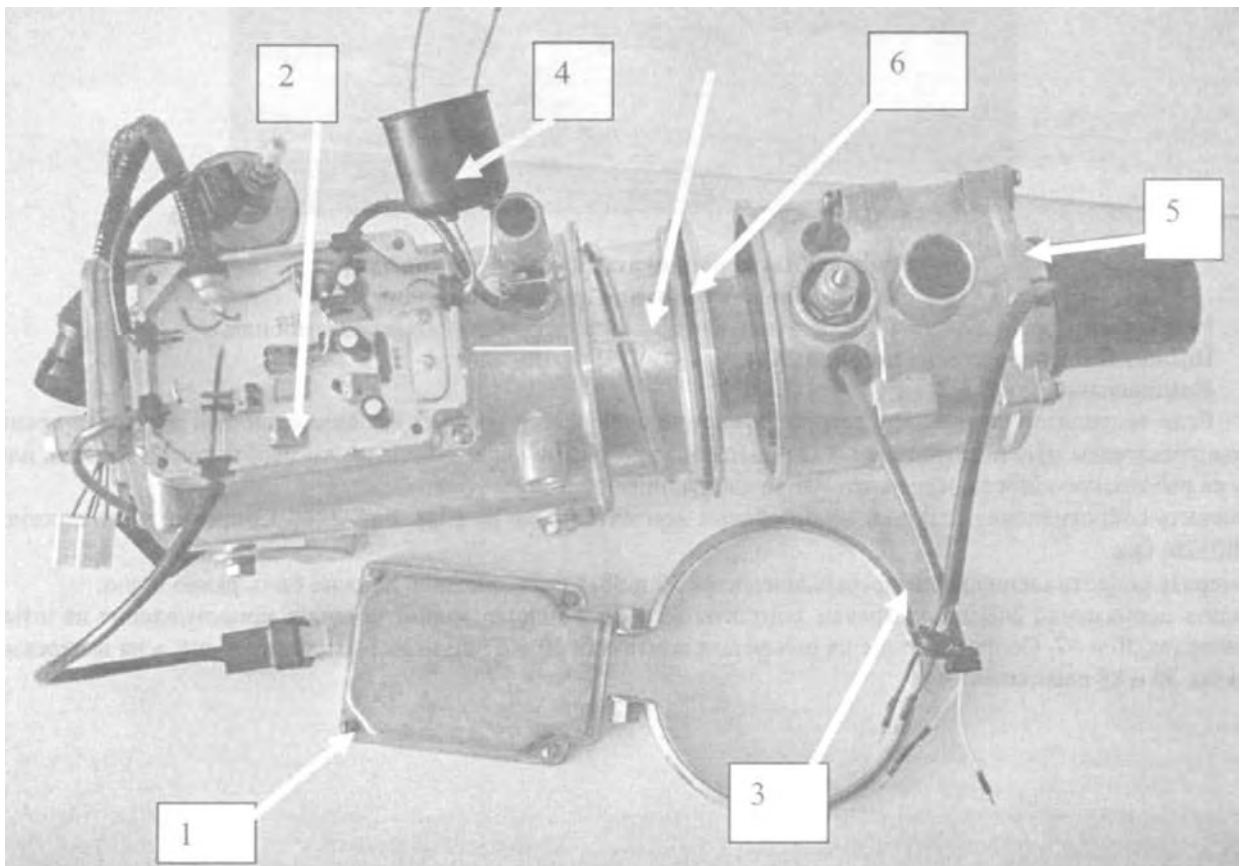


Рис. 236 Теплообменник



## Рис. 237 Демонтаж нагревателя

### 6 Ремонт и замена составных частей подогревателя

#### 6.1 Назначение, демонтаж и замена электродвигателя с насосом (помпы)

Помпа обеспечивает циркуляцию теплоносителя в охлаждающем контуре автомобиля и нагревателе (см. Рис. 238).

Основные параметры помпы:

производительность до 1800 л/ч;

номинальное напряжение питания  $24 \pm 0,5$  В;

потребляемый ток не более 1,9А.

При течи рабочей жидкости (тосола) по уплотнениям из насоса или при неисправности электромотора (короткое замыкание в электродвигателе) помпу демонтировать и заменить. Демонтаж помпы:

-слить охлаждающую жидкость из системы автомобиля;

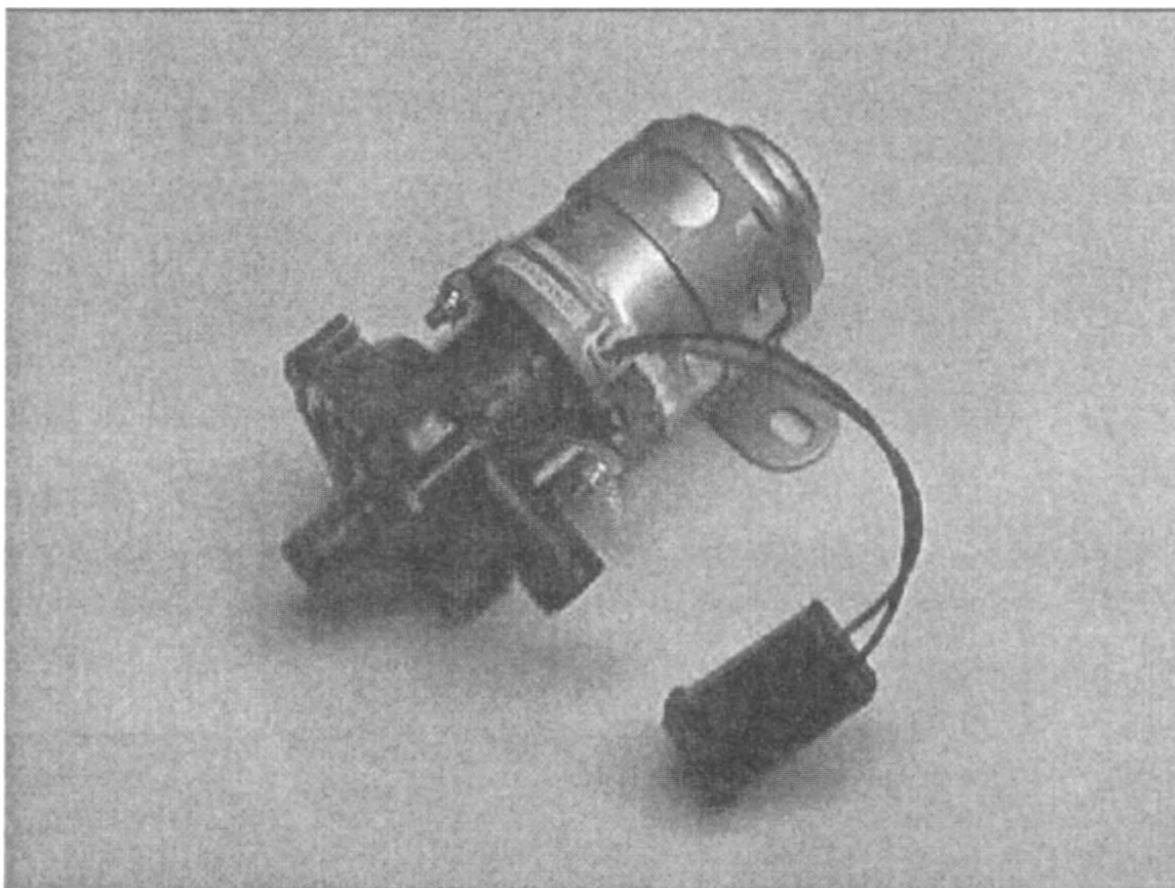
-разъединить разъем между помпой и нагревателем;

-отсоединить помпу от жидкостной системы автомобиля, для этого ослабить стяжные хомуты и снять резиновые рукава с входного и выходного патрубка помпы, при этом отверстие в резиновых рукавах закрыть заглушкой;

-отвернуть два болта крепления помпы и отсоединить ее от места крепления.

При замене помпы монтаж производится в обратной последовательности. После установки помпы необходимо удалить воздух из жидкостного контура автомобиля, руководствуясь предписаниями завода-изготовителя автомобиля.





**Рис. 238 Электродвигатель с насосом (помпа)**

## **6.2 Реле вентилятора отопителя салона**

Реле служит для включения/отключения вентилятора отопителя салона автомобиля.

Номинальное напряжение питания 24 В;

Номинальный ток 0.3 А.

Если вентилятор автомобиля автоматически не включается при нагреве охлаждающей жидкости предпусковым подогревателем при температуре 40°С и выше по программе «экономичная», то необходимо заменить или проверить на работоспособность реле вентилятора следующим образом:

-замерить сопротивление катушки на штыревых контактах 85 и 86 ( см. Рис. 226). Сопротивление должно быть (280+20) Ом;

-замерить сопротивление на штыревых контактах 30 и 88. Сопротивление должно быть равно нулю;

-подать напряжение 24В на штыревые контакты 85 и 86 и одновременно замерить сопротивление на штыревых контактах 30 и 87. Сопротивление

на штыревых контактах 30 и 87 должно быть равно нулю, а на штыревых контактах 30 и 88 равно тах.

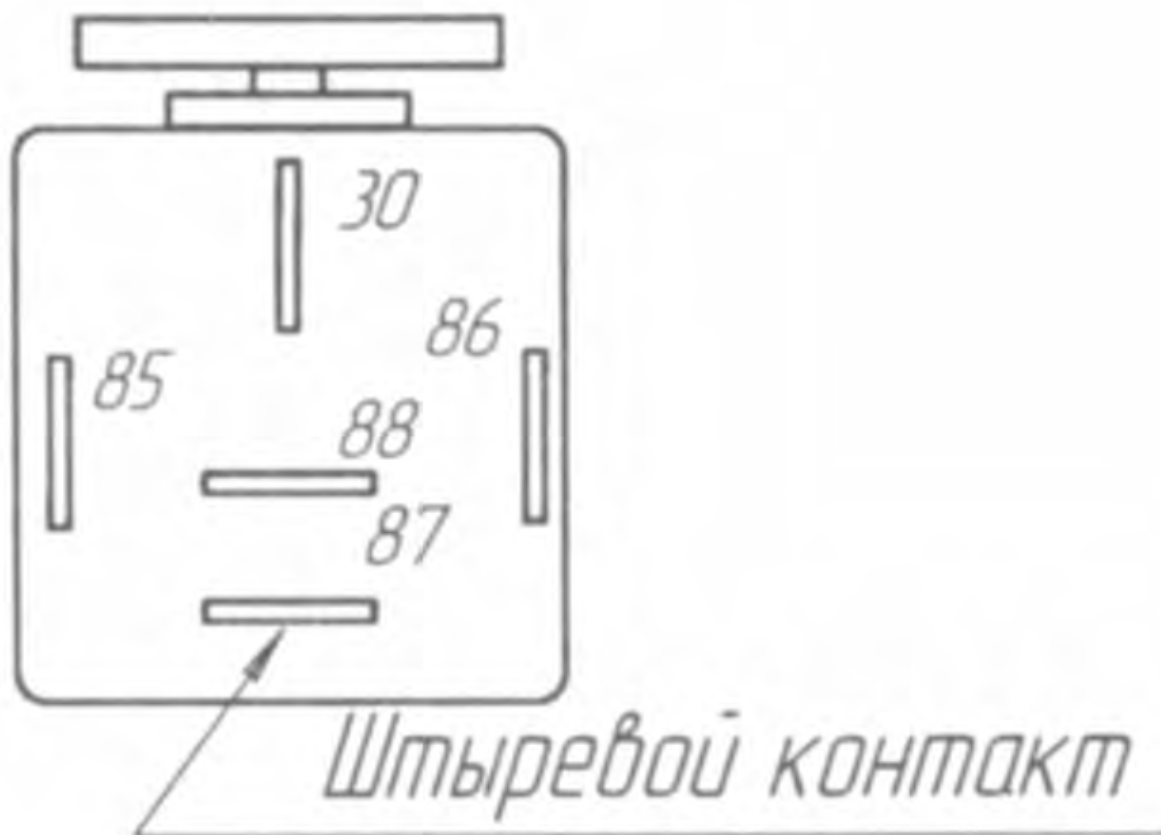


Рис. 239 Реле вентилятора 901.3747

### 6.3 Назначение, определение неисправности, демонтаж и замена топливного насоса

Топливный насос (Рис. 240) служит для дозированной подачи топлива в камеру сгорания. Основные параметры топливного насоса:

номинальное напряжение питания-24 В;

сопротивление катушки -18.6- 20.5 Ом.

Возможные виды неисправностей топливного насоса в составе подогревателя:

а), во время запуска подогревателя топливо не поступает к топливной трубке камеры сгорания и не прослушивается характерный стук в топливном насосе;

б). топливо поступает к топливной трубке нагревателя с запозданием (исчерпаны 2 попытки запуска).

Устранения возникших неисправностей и определения производительности топливного насоса проводить следующим образом:

-перед устранением возможных неисправностей необходимо проверить наличие топлива в баке и в фильтре, который установлен в линии подачи топлива;

-убедиться, что электропроводка и разъемы находятся в исправном состоянии;

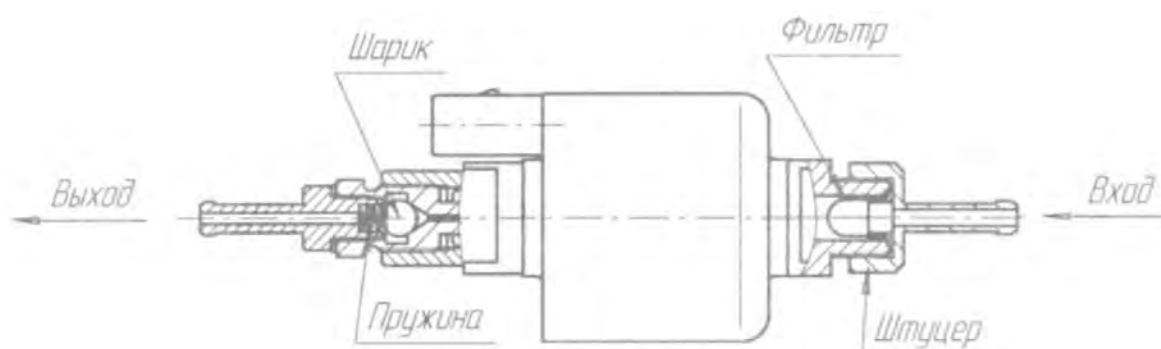
-убедиться в герметичности топливопровода на всем протяжении до топливного насоса и от топливного насоса до нагревателя;

-проверить топливный насос на перемещение поршня по стуку, для чего присоединить к топливному насосу автоматическое устройство подкачки топлива (схема устройства и работа с ним показана ниже). Допускается снять топливный насос и встряхнуть, если не прослушивается характерный стук (возможно залипание поршня внутри насоса по причине длительного хранения или по причине не выполнения профилактических мероприятий согласно Руководству по эксплуатации);

-проверить герметичность соединения между корпусом топливного насоса и штуцером воздухом давлением  $P_{исп} = 1 \text{ кгс/см}^2$  (давления подводить со стороны входа и выхода одновременно), если соединение негерметично, то допускается установка штуцера на герметик.

-если все вышеперечисленные неисправности устранены, то необходимо установить топливный насос на автомобиль и устройством подкачки топлива заполнить топливопровод до нагревателя. Снять топливопровод с топливной трубки нагревателя и поместить его в мензурку объемом 50-100 мл с ценой деления не более 1 мл для замера его производительности.

Запустить подогреватель и проверить какое количество топлива топливный насос закачает в мензурку за две автоматические попытки запуска подогревателя. Количество топлива в мензурке должно быть  $35 \text{ мл} \pm 5\%$ . Если количество топлива будет меньше или больше 35 мл, то топливный насос заменить.



## Рис. 240 Топливный насос

Демонтаж и монтаж топливного насоса:

- ослабить стяжные хомуты и снять топливопроводы со штуцеров топливного насоса;
- отсоединить электропроводку от топливного насоса;
- ослабить винт на стяжном хомуте и снять топливный насос;
- при замене топливного насоса монтаж производится в обратной последовательности.

### 6.4 Автоматическое устройство подкачки топлива (в комплект подогревателя не входит). Назначение

Автоматическое устройство подкачки топлива (далее АУПТ см. схему на Рис. 241) предназначено для заполнения топливопровода предпускового подогревателя 14ТС-01 или 14ТС-10 топливом после установки последнего на автомобиль, либо после проведения ремонтных или профилактических работ на подогревателе.

Порядок работы:

- отключить жгут питания от топливного насоса;
- снять топливопровод с топливной трубки нагревателя. При прокачке топлива через топливопровод предусмотреть слив излишек топлива в отдельную емкость;
- подключить к топливному насосу жгут АУПТ;
- подключить, соблюдая полярность, питающий жгут АУПТ к аккумуляторной батарее или к другому источнику постоянного тока с напряжением питания  $U_n = 24В$ ;
- включить АУПТ и заполнить топливопровод топливом;
- отключить АУПТ от источника питания;
- установить и закрепить хомутом топливопровод к штуцеру подогревателя;
- отключить жгут АУПТ от топливного насоса;
- подключить к топливному насосу жгут питания от подогревателя.

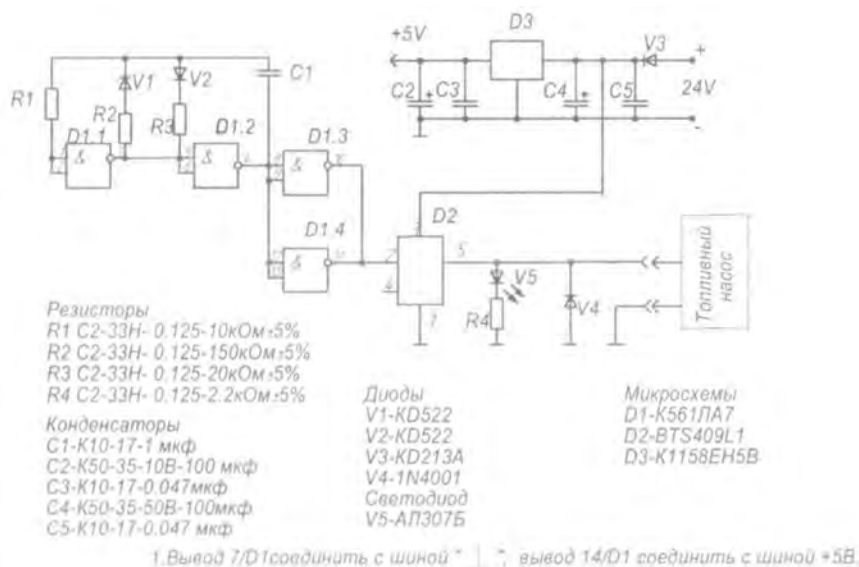


Рис. 241 Схема электрическая принципиальная АУПТ

## 6.5 Демонтаж и замена блока управления

Блок управления изготавливается двух видов и различается по способу подсоединения к подогревателю. Блок управления на 14ТС-01 присоединяется к разъему жгута автомобиля и имеет вид (см.Рис. 242). Блок управления на 14ТС-10 устанавливается на нагреватель и своим разъемом присоединяется к электрожгуту подогревателя (поз. 2 Рис. 237).

Блок управления служит для автоматического управления работой подогревателя. Он обеспечивает автоматически следующие операции:

- начальную диагностику узлов подогревателя в начале запуска;
- режим розжига;
- переход с режима на режим (полный, средний, малый, остывание);
- при достижении охлаждающей жидкости определенной температуры включение вентилятора отопителя кабины;
- режим выключения (по истечению заданного времени работы и при появлении неисправности).

Ведет постоянный контроль за:

- исправностью датчика температуры;
- исправностью датчика перегрева;
- исправностью индикатора пламени;

- исправностью топливного насоса;
- исправностью помпы;
- исправностью нагнетателя воздуха;
- превышением времени запуска;
- срывом пламени в камере сгорания.

При определении неисправности блока управления необходимо убедиться, что все составные части предпускового подогревателя исправны, после чего провести замену блока управления, и если предпусковой подогреватель с новым блоком управления будет работоспособен, то снятый считается неработоспособным и подлежит замене.

Демонтаж блока управления подогревателя 14ТС-01 проводится следующим образом:

- отжать фиксатор и снять блок управления со скобы крепления в кабине автомобиля,
- отсоединить от кабинного жгута.

Монтаж производится в обратной последовательности. Вышедший из строя блок управления ремонту не подлежит. Демонтаж блока управления подогревателя 14ТС-10 проводится следующим образом:

- отвернуть винты и снять крышку с блока управления;
- отсоединить от разъемов провода датчика температуры, перегрева, нагнетателя воздуха, индикатора пламени; отсоединить разъем от топливного насоса, помпы и от жгута;
- отсоединить провода от свечи;
- отвернуть винты крепления корпуса блока управления.

Монтаж блока управления проводить в обратной последовательности.



Рис. 242 Блок управления 14ТС-01

**ВНИМАНИЕ: БЛОК УПРАВЛЕНИЯ С ПОВРЕЖДЕННОЙ ПЛОМБОЙ ГАРАНТИЙНОЙ ЗАМЕНЕ НЕ ПОДЛЕЖИТ.**

### 6.6 Демонтаж и замена таймера электронного или пульта управления

Для избежания ошибки при оценке работоспособности таймера электронного или пульта управления необходимо провести замену на исправный таймер электронный или пульт управления. Если с новым таймером или пультом причина неисправности предпускового подогревателя будет устранена, то снятый таймер или пульт считается неработоспособным и подлежит демонтажу.

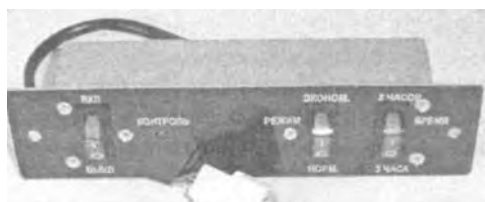
Демонтаж таймера электронного или пульта управления проводится следующим образом:

- отсоединить разъемы таймера или пульта от разъемов жгута;
- отвернуть винты крепления и извлечь таймер или пульт из приборной панели автомобиля.

При замене таймера или пульта монтаж производится в обратной последовательности.



**Рис. 243 Таймер электронный 4202.3777010**



**Рис. 244 Пульт управления 14ТСП.451.00.00.00.000**

## **7 Описание работы подогревателя**

Подогреватель может работать по одной из двух программ: «экономичной» или «нормальной» с установленным пультом управления. Если установлен таймер электронный или кнопка подогреватель будет работать только по программе «нормальной». Экономичная программа отличается меньшей потребляемой мощностью на режимах «средний», «малый» и «остывание» за счет уменьшения подачи тока в 2 раза на помпу.

Принцип действия подогревателя основан на разогреве жидкости системы охлаждения двигателя автомобиля, принудительно прокачиваемой через теплообменную систему нагревателя.

В качестве источника тепла используются газы от сгорания топливовоздушной смеси в камере сгорания. Через стенки теплообменника тепло передается охлаждающей жидкости системы охлаждения двигателя автомобиля.

При включении подогревателя осуществляется тестирование и контроль работоспособности элементов подогревателя: индикатора пламени, датчиков температуры и перегрева, помпы, электромотора нагнетателя воздуха, свечи, топливного насоса и их электроцепей. При исправном состоянии начинается процесс розжига. Одновременно включается циркуляционный насос (помпа).

По заданной программе происходит предварительная продувка камеры сгорания и разогрев до необходимой температуры свечи накаливания. Затем по той же программе начинает подаваться топливо и воздух. В камере сгорания начинается процесс горения. После образования стабильного горения происходит отключение свечи накаливания. Контроль пламени осуществляется индикатором пламени. Всеми процессами при работе подогревателя управляет блок управления.

Блок управления осуществляет контроль температуры охлаждающей жидкости и в зависимости от величины температуры охлаждающей



жидкости устанавливает режимы работы подогревателя: «полный», «средний» или «малый».

На режиме «полный» по программе «нормальная» охлаждающая жидкость нагревается до 70 °С, по программе «экономичная» до 55 °С, а при нагреве свыше 70 °С или 55 °С, соответственно, переходит на режим «средний».

На режиме «средний» по программам «нормальная» или «экономичная» охлаждающая жидкость нагревается до температуры 75 °С, а при нагреве свыше 75 °С подогреватель переходит на режим «малый». На режиме «малый» охлаждающая жидкости нагревается до 80 °С (по обеим программам), а при нагреве свыше 80 °С переходит на режим «остывания», при этом прекращается процесс горения, продолжается работа помпы и обогрев салона автомобиля. При охлаждении жидкости ниже 55 °С по программе «нормальная» подогреватель автоматически включается вновь на режим «полный», а по программе «экономичная» на режим «средний». Продолжительность полного цикла работы составляет 3 часа или 8 часов в зависимости от положения переключателя (см. раздел 8) Кроме того, имеется возможность выключить подогреватель в любой момент цикла.

При подаче команды на выключение подогревателя вручную или автоматически по программе прекращается подача топлива и производится продувка камеры сгорания воздухом (светодиод на пульте управления прекращает светиться только после окончания продувки, а не с момента выключения).

Особенности автоматического управления работой подогревателя в аварийных и нестандартных ситуациях:

- 1) если по каким-либо причинам не произошёл запуск подогревателя, то процесс запуска автоматически повторится. После 2-х неудачных попыток происходит выключение подогревателя;
- 2) если во время работы подогревателя горение прекратится, то подогреватель выключится;
- 3) при перегреве подогревателя (например, нарушена циркуляция охлаждающей жидкости, воздушная пробка и др.) происходит автоматическое выключение подогревателя;
- 4) при падении напряжения ниже 20В или его повышении свыше 30В происходит выключение подогревателя;
- 5) при аварийном выключении подогревателя при установленном таймере электронном на таймере появляется цифровой код

неисправностей. Расшифровку и устранения неисправности см. в Таблица 41;

б) при аварийном выключении подогревателя при установленном пульте управления на пульте начнет мигать светодиод «КОНТРОЛЬ». Количество миганий через паузу показывает вид неисправности. Расшифровку и устранения неисправности см. в Таблица 42.

#### **Примечание.**

Обогрев кабины автомобиля возможен только при открытом положении крана отопителя салона.

### **8 Проверка предпускового подогревателя после ремонта**

#### **8.1 Проверка подогревателя с установленным таймером электронным**

##### **8.1.1 При сборке обеспечить:**

- герметичность жидкостной системы;
- герметичность топливопроводов топливной системы;
- надежность крепления электрических контактов приборов подогревателя.

8.1.2 Полностью открыть кран отопителя салона, а вентилятор автомобиля должен быть включен на минимальный обогрев установить или проверить предохранители 5А (14ТС-10) или 10А (14ТС-01) и 25А.

##### **8.1.3 Проверить подогреватель на работоспособность:**

- на таймере электронном устанавливается текущее время (см. Руководство по эксплуатации подогревателя);
- нажать кнопку «ПУСК» на таймере электронном.

Должен последовать запуск подогревателя в работу. Дальнейшая работа подогревателя проходит в автоматическом режиме. По истечении заданного времени работы подогреватель отключится.

Если в процессе запуска или работы подогревателя по какой-либо причине произошёл сбой, то высветится код неисправности.

8.1.4 Запуская подогреватель и наблюдая за его работой на всех режимах, необходимо убедиться, что нагреватель обеспечивает бездымное горение.

8.1.5 Проверка запуска подогревателя в автоматическом режиме производится после установки времени автоматического запуска и их последующей «активизации» согласно Руководству по эксплуатации таймера электронного.

8.1.6 Провести запуск подогревателя с работающим двигателем автомобиля и проверить работу подогревателя.

8.2 Проверка подогревателя с установленным пультом управления

8.2.1 При сборке обеспечить:

-герметичность жидкостной системы;

-герметичность топливопроводов топливной системы;

-надежность крепления электрических контактов приборов подогревателя.

8.2.2 Полностью открыть кран отопителя салона, а вентилятор автомобиля должен быть включен на минимальный обогрев.

8.2.3 Проверить подогреватель на работоспособность установив переключатель программ в положение «эконом», переключатель длительности в положение «3 часа», а переключатель включения в положение «ВКЛ». Должен последовать запуск подогревателя в работу. Дальнейшая работа подогревателя проходит в автоматическом режиме в течение 3 часов. По истечении 3 часовой работы подогреватель отключится.

По желанию испытателя подогреватель можно выключить раньше переведя переключатель включения в положение «Выкл» при этом подогреватель должен пройти все режимы работы («полный», «средний», «малый», «остывание», а также включение вентилятора отопителя кабины при достижении охлаждающей жидкостью температуры 40°С.

Если в процессе запуска или работы подогревателя по какой-либо причине произошёл сбой, то светодиод мигает. Количество миганий через паузу показывает вид неисправности.

8.2.4 Провести запуск подогревателя с работающим двигателем автомобиля и проверить работу подогревателя.

**9 Гарантия изготовителя**

9.1 Гарантия завода- изготовителя сохраняется согласно паспорту при проведении ремонта в течение гарантийного срока на заводе - изготовителе. При проведении ремонта в течение гарантийного срока вне завода-изготовителя гарантию устанавливает и несет ответственность за работу подогревателя ремонтное предприятие.

9.2 Каждый подогреватель, прошедший ремонт и принятый техническим контролем ремонтного предприятия, должен иметь в сопроводительном документе отметку (штамп или печать).

9.3 Использование подогревателя не по назначению, а также эксплуатация его с нарушением указаний Руководства по эксплуатации и внесение каких-либо конструктивных изменений без согласования с заводом -изготовителем не разрешается. В случае невыполнения указанных условий завод- изготовитель рекламации от потребителей не принимает и претензии не рассматривает.

9.4 Таймер электронный, пульт управления, и блок управления с поврежденной пломбой гарантийной замене не подлежат.

### 13. ХИММОТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Настоящая химмотологическая карта регламентирует номенклатуру и условия применения горюче-смазочных материалов (ГСМ) и специальных жидкостей при эксплуатации автомобилей КАМАЗ-6560 (для экспортных поставок по заказу МО).

Периодичность технического обслуживания указана в карте для первой категории условий эксплуатации автомобилей. Периодичность для иных категорий устанавливается с учетом коэффициентов корректирования, приведенных в «Сервисной книжке».

Значения периодичности технического обслуживания приведены в таблице 13.1.

Таблица 13.1.

Виды технического обслуживания	Периодичность смены (пополнения) ГСМ, км пробега
Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)	ежедневно
Техническое обслуживание ТО-1000*	1000
Техническое обслуживание ТО	15000

\*) Техническое обслуживание ТО-ЮОО выполняется в начальный период эксплуатации, один раз за весь срок службы автомобиля.

Химмотологическая карта приведена в таблице 13.2.

Таблица 13.2 Химмотологическая карта автомобиля Камаз-6560

Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел, трения)	Количество сборочных единиц в изделии (шт.)	Наименование и обозначение марки ГСМ			Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие	Периодичность смены (пополнения) ГСМ		Рекомендации по смазке (заправке, замене масла или смазки). Примечание
		основные	дублирующие	зарубежные		основная марка	дублирующая марка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Систем	2 бака	Топлив	-	EN	350 л и	-	-	-

а питания двигате ля		о дизельн ое ЕВРО ГОСТ Р 52368- 2005 (ЕН 590:200 4) вид <i>II. вид</i> <i>II</i>  <b>Сорт</b> А - при темпера туре воздуха <b>+5 "С</b> и выше;  <b>Сорт</b> В - при темпера туре воздуха <b>0 "С</b> и выше;  <b>Сорт</b> С - при темпера туре воздуха <b>минус 5</b> <b>"С</b> и выше;  <b>Сорт</b> D - при темпера туре воздуха <b>минус</b> <b>10 °С</b> и выше;  <b>Сорт</b> Е - при темпера туре воздуха		590	350 л			
-------------------------------	--	---	--	-----	-------	--	--	--

		<p><b>минус 15 °С</b> и выше;</p> <p><b>Сорт F и Класс 0</b> - при температуре воздуха <b>минус 20 °С</b> и выше</p> <p><b>Класс 1</b> - при температуре воздуха <b>минус 26 °С</b> и выше;</p> <p><b>Класс 2</b> - при температуре воздуха <b>минус 32 °С</b> и выше;</p> <p><b>Класс 3</b> - при температуре воздуха <b>минус 38 °С</b> и выше;</p> <p><b>Класс 4</b> - при температуре воздуха <b>минус 44 °С</b> и выше</p>							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

2	Смазочная система двигателя: - КАМАЗ-740.35-400; - КАМАЗ-740.37-400	1	Смотри таблицу 13.3	- API CF-4	32 л 32 л	EO ТО	-	Проверить уровень Сменить масло	
3	Картер коробки передач: - ZF Ecomat 6HP602; - ZF Ecomat 6HP902	1	Смотри таблицу 13.6	- ZF TE-ML 14	30 л	Смотри таблицу 13.5			
4	Раздаточная коробка фирмы ZF PASSAU VG 2000/300	1	Смотри таблицы 13.7, 13.9, 13.10	- ZFTE-ML 19	8,4 л	Смотри таблицу 13.8			
5	Картер главной передачи фирмы КАМАЗ: - переднего моста; - второго переднего моста; - среднего моста; - заднего моста	1 1 1 1	Смотри таблицу 13.4	- API GL-4	7.0 л 7.0 л 7.0 л 7.0 л	ТО-1000 ТО 4ТО	-	Проверить уровень Проверить уровень Сменить масло (не реже 1 раза в год)	
6	Картер колесной передачи фирмы МАДАРА: - переднего моста; - второго переднего моста; - среднего моста; - заднего моста	2 2 2 2	То же	- API GL-4	3.0 л 3.0 л 4.0 л 4.0 л	ТО-1000 ТО 4ТО	-	Проверить уровень Проверить уровень Сменить масло(не реже 1 раза в год)	
7	Картер межосевого дифференциала	2		- API GL-4	4,0 л	-	-	Залить масло при ремонте узла	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Пальцы шаровые наконечников тяги рычага управления регулятором ТНВД*	2	Смазка Литол-24 ТУ 38 1011308-90	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Shell Retinax EP 2	0,015 кг	-	-	Смазать при ремонте узла



9	Телескопический толкатель управления подачей топлива*	1	То же	То же	То же	0,005 кг	ТО	ТО	Заложить смазку
10	Тяга ручного управления подачей топлива*	1	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	-«-	0,003 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
11	Тяга ручного управления останова двигателя*	1	То же	То же	-«-	0,003 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
12	Кран сливной системы охлаждения	1	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74; Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Shell Aero-Shell Grease 6	0,006 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
13	Ось тяги управления КП	1	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Shell Retinax EP 2	0,010 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
14	Шаровой подшипник рычага переключения передач КП	1	То же	То же	То же	0,010 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
15	Шарниры карданных валов GWB среднего, заднего и второго переднего мостов	9	Стандарт SG: Shell: Retinax LX; Fuchs Renolit; Fuchs Duraplex GWB Стандарт LG: Fuchs Renolit JP1619 Стандарт HG: Rhenus Norplex LKP2	Консистентная смазка на литиевой основе, соответствующая требованиям спецификации KP2N-30 по DIN 51502	KP2N-30 по DIN 51502	-	ТО	ТО	Смазать через пресс-масленки

\* Только для двигателей с механической регулировкой ТНВД.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Шлицевое соединение	1	Смазка Литол-24	Смазка Лита ТУ	Shell Retinax	0,100 кг	ТО-	ТО-	Смазать через пресс-

	карданных валов КАМАЗ переднего моста		ГОСТ 21 150-87	38 1011308-90	EP 2		1000 ТО	1000 ТО	масленки
17	Шарниры карданных валов КАМАЗ переднего моста	2	Смазка № 158М ТУ 38.301-40-25-94; Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка Лита ТУ 38 101 1308-90	То же	0,096 кг	ТО-1000 ТО	ТО-1000 ТО	Смазать через пресс-масленки
18	Стебель крюка и гайка буксирного прибора	2	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Солидолы Ж ГОСТ 1033-79	-«-	0,065 кг	ТО-1000 ТО	ТО-1000 ТО	Смазать через пресс-масленки
19	Шарниры равных угловых скоростей	4	Смазка № 158 М ТУ 38.301-40-25-94	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Shell Retinax HDX 2	0,640 кг	ТО-1000 ТО	ТО-1000 ТО	Смазать через пресс-масленки
20	Подшипники шкворней (верхние и нижние)	8	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Shell Retinax EP 2	0,400 кг	ТО-1000 ТО	ТО-1000 ТО	Смазать через пресс-масленки
21	Башмаки рессор задней балансирной подвески	2	Смазка № 158М ТУ 38.301-40-25-94	-	Shell Retinax HDX 2	0,400 кг	1 раз в год	-	Заложить смазку
22	Пальцы передних рессор	4	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	-	Shell Retinax EP 2	0,072 кг	ТО-1000 ТО	-	Смазать через пресс-масленки
23	Рессоры задние и передние (листы)	6	Смазка графитная УСс-А ГОСТ 3333-80	-	Shell Rhodina EP 2; Shell Alvania HDX 2	1,500 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
24	Подшипники ступиц колес	16	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	Shell Retinax EP 2	0,800 кг	-	-	Заложить при ремонте смазку равномерно между роликами и сепаратором
25	Держатель запасного колеса	-	Смазка Литол-24 ГОСТ	Солидолы Ж ГОСТ 1033-79	То же	0,010 кг	-	-	Смазать при ремонте узла

	(трущиеся поверхности)		21150-87						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	Манжета крана управления давлением системы подкачки шин МАДАРА	8	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	-	Shell Retinax EP 2	0,024 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
27	Шарниры рулевых тяг	11	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Солидолы Ж ГОСТ 1033-79	То же	0,375 кг	ТО-1000 ТО	ТО-1000 ТО	Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
28	Шарниры карданного вала рулевого управления	8	Смазка № 158 ТУ 38.301-40-25-94; Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	-«-	0,010 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
29	Шлицы карданного вала рулевого управления	1	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	-	0,040 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
30	Регулировочные рычаги тормозных механизмов	8	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка графитная УСс-А ГОСТ 3333-80	-«-	0,240 кг	ТО-1000 ТО	ТО-1000 ТО	Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
31	Подшипники разжимных кулаков МАДАРА	8	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	-	-«-	0,320 кг	ТО-1000 ТО	-	Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
32	Опора разжимных кулаков МАДАРА	4	То же	-	-«-	0,160 кг	ТО-1000 ТО	-	Смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
33	Оси колодок колесных тормозов МАДАРА	16	-«-	-	-«-	0,048 кг	ТО-1000 ТО	-	Смазать через пресс-масленки, сделав не более 3 ходов

34	Оси роликов МАДАРА	16	-«-	-	-«-	0,048 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
35	Клеммы аккумуляторных батарей	4	-«-	-	-«-	0,020 кг	то	-	Смазать тонким слоем
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 6	Штекерные соединения электрооборудовани я	-	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	-	Shell Retinax EP 2	0,00 8 кг	1 раз в год	-	Смазать тонким слоем
3 7	Стартер	1	Смазка ЦИАТИМ -221 ГОСТ 9433-80	Смазка ЦИАТИМ -201 ГОСТ 6267-74	Shell AeroShel l Grease 15	0,02 5 кг	1 раз в год	1 раз в год	Смазать шлицевой вал привода
3 8	Включатель «массы»	1	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Солидолы Ж ГОСТ 1033-79	Shell Retinax EP 2	0,00 3 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
3 9	Петли облицовки двигателя	8	То же	То же	То же	0,04 0 кг	-	-	Смазать при необходимост и
4 0	Оси передних опор кабины	2	-«-	-«-	-«-	0,03 6 кг	ТО- 100 0	ТО- 100 0	Смазать через пресс- масленку до выдавливани свежей смазки
4 1	Оси передних опор бронированной кабины	4	-«-	-«-	-«-	0,07 2 кг	ТО- 100 0	ТО- 100 0	Смазать через пресс- масленку до выдавливани свежей смазки
4 2	Рессоры заднего крепления кабины	2	Смазка графитная УСс-А ГОСТ 3333-80	-	Shell Rhodina EP 2;  Shell Alvania HDX 2	0,03 0 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
4 3	Запор кабины	6	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Солидолы Ж ГОСТ 1033-79	Shell Retinax EP 2	0,01 0 кг	-	-	Смазать при необходимост и
4 4	Ограничитель открывания дверей	2	То же	То же	То же	0,02 0 кг	-	-	Смазать при необходимост и
4 5	Петля двери кабины	4	-«-	-«-	-«-	0,01 0 кг	-	-	Смазать при ремонте узла

46	Стеклоподъемник двери кабины	4	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	-«-	0,020 кг	-	-	Смазать при ремонте узла все трущиеся поверхности
47	Замок двери кабины	7	То же	То же	-«-	0,020 кг	-	-	Смазать при необходимости
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	Привод замка двери кабины	2	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Shell Retinax EP 2	0,020 кг	-	-	Смазать при необходимости
49	Ручка наружная двери кабины	2	То же	То же	То же	0,005 кг	-	-	Смазать при необходимости
50	Беговые дорожки шариков и роликов, направляющих механизма перемещения сиденья водителя	2	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Солидолы Ж ГОСТ 1033-79	-«-	0,005 кг	-	-	Смазать при необходимости
51	Пластины торсиона сиденья водителя	2	То же	То же	-«-	0,010 кг	-	-	Смазать при необходимости
52	Подшипник винта торсиона сиденья водителя	1	-«-	-«-	-«-	0,005 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
53	Оси роликов и направляющие рычагов сиденья водителя	4	-«-	-«-	-«-	0,016 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
54	Кран управления отопителем кабины	1	-«-	-«-	-«-	0,002 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
55	Кран сливной системы отопления	1	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка Лита ТУ 38 1011308-90	-«-	0,002 кг	-	-	Смазать при ремонте узла
56	Трос управления: - правой и левой заслонкой системы отопления; -краном системы	2 1	То же	То же	-«-	0,006 кг 0,002 кг	-	-	Смазать при ремонте узла

	отопления								
57	Амортизаторы передней подвески	4	Амортизаторная жидкость АЖ-12Т ГОСТ 23008-78	-	-	3,4 л	-	-	Сменить жидкость при ремонте узла
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
58	Амортизаторы кабины	2	Амортизаторная жидкость АЖ-12Т ГОСТ 23008-78	Масло МГП-12 ТУ 38.301-29-40-97	-	0,240 л	-	-	Сменить жидкость при ремонте узла
59	Гидропривод вентилятора	1	Смотри таблицы 13.11, 13.12, 13.13	-	-	52 л*	ЕО 2000-3000 мото часов**	-	Проверить уровень Сменить масло
60	Рулевое управление (с учетом дублирующего насоса ZF)	1	Смотри таблицы 13.14, 13.15	-	ZF TE-ML 09	13,0 л	ЕО 1 раз в 3 года	-	Проверить уровень Сменить масло
61	Гидроподъем кабины (с учетом гидросистемы подъема запасного колеса и гидрозамка кабины)	1	Масло гидравлическое: «ГИПОЛ-РС» ТУ 0253-007-77820966; «Экойл-Гидравлика HF» (МГ32В) ТУ 0253-003-94265207-2007	Масло марки «Р» ТУ 38 10112 82-89	Shell Donax TA; Shell Donax TX; Shell Donax TM	1,5 л	ТО	ТО	Проверить уровень
62	Гидроподъем бронированной кабины (с учетом гидросистемы подъема запасного колеса и гидрозамка кабины)	1	То же	То же	То же	2,4 л	ТО	ТО	Проверить уровень

63	Система охлаждения двигателя с учетом охлаждения АКГ1 и предпусковым подогревателем:  -14ТС, 15.8160;  - с ПЖД-30	1	Смотри таблицу 13.16	Смотри таблицу 13.17	Жидкость на основе этиленгликоля с антикоррозионными, антипенными присадками	75 л 79 л	ЕО  1 раз в 2 года	ЕО 1 раз в год	Проверить уровень Сменить жидкость
----	---	---	----------------------	----------------------	--	--------------	--------------------------	-------------------	---------------------------------------

\* Объем масла при первоначальном заполнении. В эксплуатации следует ориентироваться по уровневой шкале бачка гидросистемы.

\*\* Смену масла производить по индикации загрязненности фильтра (на бачке), но не реже 2000-3000 моточасов. Во избежание выхода из строя гидропривода, следует четко выполнять рекомендации по температурному диапазону применения масел.

### 13.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для надежной работы автомобиля необходимо применять рекомендуемые заводом-изготовителем топлива, масла и специальные жидкости.

#### МОТОРНЫЕ МАСЛА

В зависимости от условий эксплуатации, рекомендуется применение моторных масел следующих классов вязкости по SAE:

- SAE 5W-40, 5W-30 (всесезонная эксплуатация в районах с холодным климатом);
- SAE 15W-40, 10W-40 (всесезонная эксплуатация в умеренной климатической зоне);
- SAE 20W-50 (всесезонная эксплуатация в районах с тропическим климатом). Моторные масла, допущенные для эксплуатации двигателей КАМАЗ, приведены в таблице 13.3.

Таблица 13.3. Перечень масел для эксплуатации двигателей КАМАЗ

Марка масла	Номер ТУ	Производитель
Shell Rimula R3-Turbo (CG-4) SAE 15W-40	-	SHELL

Shell Rimula R3-Multi SAE 10W-30, API CH-4/CG-4/CF-4/CF	-	SHELL
Shell Rimula R3-X SAE 15W-40, API CH-4/CG-4/CF-4/CF	-	SHELL
Shell Rimula R4-L SAE 15W-40, API CJ-4/CI-4+/CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF	-	SHELL
Shell Rimula R5-E SAE 15W-40, API CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF	-	SHELL
Chevron Delo®400 Multigrade 15W-40, API CI-4/SL	-	CHEVRON
Texaco Ursa Super La 15W-40, CG-4	-	TEXACO
Mobil Delvac MX Extra 10W-40, API C1-4/CH-4/ CG-4/CF-4/CF/SL/SJ, ACEA E7/E5/E3/B4/B3/A2	-	«Эксон Мобил Петролеум Энд Кемикал» (Бельгия)
Mobil Delvac MX 15W-40, API C1-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/SL/SJ, ACEA E7/E5/E3/B4/B3/A2	-	«Эксон Мобил Петролеум Энд Кемикал» (Бельгия)
RAVENOL Expert SHPD SAE 10W-40, API CI-4/CH-4/CG-4/CF/SL, ACEA 2002 E5/E3/A3/B3/B4, ACEA 2004 E7/A3/B3/B4	-	Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH (Г ермания)
RAVENOL Turbo-Plus SHPD SAE 15W-40, API CI-4/CH-4/CG-4/CF/SL, ACEA B3-98/ B4-02/E3-96/E5-02	-	Ravensberger Schmierstoffvertrieb GmbH (Г ермания)
«GT Power C1» SAE 10W-30, 10W-40. 15W-40, API CI-4/SL	-	«Ханвал Инк», Корея
ZIC SD 5000 SAE 10W-30, CF-4/SH	-	SK CORPORATION, Seoul, Korea
LIQUI MOLY Nova Super HD Motorol, SAE 15W-40, API CF-4/SG, ACEA A2-96/B2-98/E2-98	-	LIQUI MOLY GmbH (Германия)
Марка масла	Номер ТУ	Производитель
Mobil Delvac Super 1400 15W-40, API CG-4/CF/SJ, ACEA E3/B4/B3/A3	-	«Эксон Мобил Петролеум Энд Кемикал» (Бельгия)
Shell Rimula R2-Extra SAE 15W-40	-	SHELL
Lotos Diesel Classic 15W-40, CF-4	-	LOTOS GRUPA (Польша, Г даньск)
ЛУКОЙЛ-АВАНГАРД ЭКСТРА полусинтетическое SAE 10W-40, API CH-4/CG-4/SJ	СТО 00044434-005-2005	ОАО «ЛУКОЙЛ»
ЛУКОЙЛ-АВАНГАРД ЭКСТРА SAE 15W-40, API CH-4/CG-4/SJ	СТО 00044434-005-2005	
ЛУКОЙЛ-АВАНГАРД УЛЬТРА полусинтетическое SAE 10W-40, API CI-4/SL	СТО 00044434-005-2005	
ЛУКОЙЛ-АВАНГАРД УЛЬТРА SAE 15W-40, API CI-4/SL	СТО 00044434-005-	



	2005	
ТНК Revolut D3 5W-40, 10W-40, 15W-40, 20W-50, API CI-4, CF/SL	ТУ 0253-046-44918199-2007	ООО «ТНК смазочные материалы», г. Рязань
Моторные масла серии «Экойл TURBO-MAX» API CI-4/SL	ТУ 0253-004-94265207-2007	ООО «ПромЭко», г. Уфа
«Авангард-Дизель-5» SAE 15W-40, API типа CI-4/S L	ТУ 38.301-19-141-2007	ОАО «Сибнефть-Омский НПЗ», г. Омск
Select Lubricants Power SAE 10W-40, 15W-40, API CI-4/SL	ТУ 0253-005-53963514-2005	ЗАО «НК«Селект», г.Фрязино, Московская обл.
CONSOL ПРЕМИУМ SAE 10W-40, 15W-40, API CI-4/SL	ТУ 0253-019-17280618-2004	ООО «ВИАЛОИЛ», г. Москва
Дизель Премиум SAE 10W-40, 15W-40, API CI-4/SL	СТО 84035624-004-2008	ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ», г. Омск
Дизель Приоритет SAE 10W-40, 15W-40, API CG-4/CF-4/CF/SJ	ТУ 38.301-19-138-2005	ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ», г. Омск
Татнефть Премиум SAE 5W-40, 10W-40, 15W-40, API CI-4/SL	ТУ 0253-020-54409843-2008	ООО «ТАТнефть-Нижнекамск-нефтехим-Ойл», г. Нижнекамск
Роснефть Maximum Diesel SAE 10W-40, API CI-4/SL	ТУ 0253-312-05742746-2003	ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», г. Ангарск
Роснефть Optimum Diesel SAE 15W-40, API CI-4/SL	ТУ 0253-312-05742746-2003	ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», г. Ангарск
Роснефть Maximum Diesel SAE 5W-40, 10W-40, API CH-4/SJ	ТУ 0253-044-48120848-2008	ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок», г. Новокуйбышевск
Роснефть Optimum Diesel SAE 15W-40, API CH-4/SJ	ТУ 0253-064-48120848-2008	ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок», г. Новокуйбышевск
«ЛЮКС (LUXE) DIESEL» SAE 10W-40, 15W-40, API CI-4/SL	ТУ 0253-018-74148923-2008	ЗАО «ДЕЛЬФИН ИНДАСТРИ», г. Москва
КАМАЗ-СУПЕР полусинтетическое SAE 10W-40, API CF-4/SG	СТО 00148636-006-2007	ОАО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», г. Пермь
КАМАЗ-СУПЕР SAE 15W-40, API CF-4/SG	СТО 00148636-006-2007	ОАО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», г. Пермь
ЛУКОЙЛ АВАНГАРД полусинтетическое SAE 10W-40, API CF-4/SG	СТО 00044434-005-2005	ОАО «ЛУКОЙЛ»
ЛУКОЙЛ АВАНГАРД SAE 15W-40, API CF-4/SG	СТО 00044434-005-2005	
CONSOL Титан Транзит SAE 15W-40, API CF-4/SG	ТУ 0253-007-17280618-2000	ООО «ВИАЛОИЛ», г. Москва
Роснефть Maximum Diesel SAE 10W-40, 5W-40, API CF-4/SG	ТУ 0253-061-48120848-2008	ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок», г.

		Новокуйбышевск
Марка масла	Номер ТУ	Производитель
Роснефть Optimum Diesel SAE 15W-40, API CF-4/SG	ТУ 0253-056-48120848-2008	ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок», г. Новокуйбышевск
Роснефть Maximum Diesel SAE 15W-40, API CF-4/SG	ТУ 0253-312-05742746-2003	ОАО «Ангарская нефтехимическая компания», г. Ангарск
Дизель Экстра SAE 10W-40, 15W-40, API CF-4/CF/SG	ТУ 38.301-19-136-2002	ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ», г. Омск
КВАЛИТЕТ 5з/14 (SAE 15W-40), типа CF-4/SG	ТУ 0253-015-40065452-2000	ООО НПП «КВАЛИТЕТ», г. Москва
Экойл Турбодизель SAE 15W-40, 10W-40, API CF-4/SJ	ТУ 0253-009-39968232-2003	ООО «Экопром», г. Уфа
Татнефть Профи SAE 5W-30, 5W'-40, 10W-30, 10W-40, 15W-40 API CF-4/SG	ТУ 0253-002-54409843-2003	ООО «ТАТнефть-Нижнекамск-нефтехим-Ойл», г. Нижнекамск
ТНК Revolux D1 15W-40, API CF-4, CF/SJ	ТУ 0253-001 - 44918199-2005	ООО «ТНК смазочные материалы», г. Рязань
ТНК Revolux D2 10W-40, 15W-40, API CG-4, CF/SJ	ТУ 0253-002-44918199-2005	ООО «ТНК смазочные материалы», г. Рязань
Новойл Турбо Дизель SAE 10W-40, 15W-40, API CF-4/SH	ТУ 0253-018-05766528-2004	ОАО «Ново-Уфимский НПЗ», г. Уфа
Масла моторные универсальные для автомобильных дизельных двигателей Sintoil SAE 10W-30, 10W-40, 15W-40, 20W-50, API CF-4/SJ	ТУ 0253-050-51140047-2007	ЗАО «Обнинскоргсинтез», г. Обнинск
Select Lubricants Magnum API CF-4/SG, SAE 10 W-40, 15 W-40	ТУ 0253-005-53963514-2005	ЗАО «НК«Селект», г.Фрязино, Московская обл.

## ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА

Для эксплуатации агрегатов трансмиссии КАМАЗ, МАДАРА рекомендуются масла группы эксплуатации GL-4 по классификации API.

В зависимости от условий эксплуатации, рекомендуется применение трансмиссионных масел следующих классов вязкости по SAE:

- SAE 75W-90 (всесезонная эксплуатация в районах с холодным климатом);

- SAE 85W-90, SAE 80W-90 (всесезонная эксплуатация в умеренной климатической зоне);
- SAE 90 (всесезонная эксплуатация в районах с тропическим климатом).

Трансмиссионные масла для эксплуатации агрегатов трансмиссии КАМАЗ, МАДАРА приведены в таблице 13.4.

**Внимание!** Эксплуатацию автоматических коробок передач ZF и раздаточных коробок ZF производить строго на маслах, допущенных фирмой ZF. Полную информацию по маслам (перечень, условия применения и сроки смены) можно найти в любом сервисном центре ZF или на сайте [www.zf.com](http://www.zf.com). Информация на данном сайте обновляется через три месяца. Каждое последующее издание отменяет все предыдущие версии.

Таблица 13.4. Трансмиссионные масла для эксплуатации агрегатов трансмиссии КАМАЗ, МАДАРА

Марка масла	Номер ГОСТ, ТУ	Производитель
ТСп-15К	ГОСТ 23652-79	ОАО «Сибнефть Омский НПЗ», г. Омск; ООО «Новокуйбышевский завод масел и присадок», г. Новокуйбышевск
ЛУКОЙЛ ТСп-15К	СТО 05747181-001-2006	ОАО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», г. Нижний Новгород
Ecoil Eco-Trans SAE 80W-85	ТУ 0253-015-39968232-2006	ООО «Экопром», г. Уфа
ТНК ТРАНС ОИЛ 80W-90, GL-4	ТУ 38.301-41-191-2001	ОАО «Рязанский НПЗ», г. Рязань
ТМ-3-18к	ТУ 0253-005-57352960-2003	ОАО «Орскнефтеоргсинтез», г. Орск
КВАЛИТЕТ ТМ-3-18 (типа SAE 80W-90, API GL-3)	ТУ 0253-018-40065452-2001	ООО НПП «КВАЛИТЕТ», г. Москва
ТНК ТРАНС ТМ-4-18, ТНК ТРАНС ТМ-3-18к	ТУ 0253-008-00151779-2004	ООО «ТНК смазочные материалы», г. Рязань
Татнефть ТМ-5-18 (75W-90, API типа GL-5)	ТУ 0253-003-54409843-2004	ООО «ТАТнефть-Нижнекамск-нефтехим-Ойл», г. Нижнекамск

Для эксплуатации КП ZF Ecomat 6HP602, ZF Ecomat 6HP902 (рабочая температура масла в поддоне до 100 °С) рекомендуются масла класса: 14А, 14В, 14С, 14Е перечня смазочных материалов TE-ML 14. В таблице 13.6 приведен неполный перечень разрешенных продуктов

наиболее известных фирм-производителей для эксплуатации автоматических коробок передач (TE-ML 14, версия 01.07.2009 г.). Рекомендуемые интервалы замены масел в КП ZF Ecomat приведены в таблице 13.5.

**Таблица 13.5. Рекомендуемые интервалы замены масла в КП ZF Ecomat**

Класс смазочного материала	Интервалы замены масла, моточасов/лет (замена масла необходима, в зависимости оттого, что наступает первым)	
	нормальные условия эксплуатации*	тяжелые условия эксплуатации**
<b>14A</b>	400 /1 год	300 /1 год
<b>14B</b>	750 /1 год	500 /1 год
<b>14C</b>	1500 /1 год	1000 /1 год
<b>14E</b>	2000 /2 года	1500 /1 год

\* Пожарные автомобили, строительные машины и самосвалы с высокой долей участков дорог.

\*\* Автомобили для вывоза мусора, транспортные средства с высокой долей внедорожного использования (незначительная доля участков дорог, частое переключение передач).

Примечание - интервалы замены масла, приведенные в таблице 13.5, действительны только при использовании масел одного класса. При первой смене масел класса смазочных материалов 14A или 14B на масла класса 14C или 14E требуется промежуточная замена масла после 750 моточасов или 1 раз в год (в зависимости оттого, что наступает первым).

**Таблица 13.6 Перечень разрешенных продуктов по спецификации TE-ML 14**

Производитель	Марка масла
<b>Класс 14A</b>	
ADDINOL LUBE OIL GMBH, LEUNA/D	ADDINOL ATF D II D
	ADDINOL ATF D III
BP OIL INTERNATIONAL, PANGBOURNE, READING/GB	BP AUTRAN DX III
CHEVRONTEXACO, GHENT/B	TEXAMATIC 4291
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READING/GB	CASTROL TQ DEXRON III
	CASTROL TQ-D (22256)
EXXON MOBIL CORPORATION, FAIRFAX, VIRGINIA/USA	MOBIL ATF 220
	MOBIL ATF 320
FUCHS PETROLUB AG, MANNHEIM/D	TITAN ATF 3000
	TITAN ATF 4000
ООО «LLK-INTERNATIONAL», MOSCOW/RUS	ATF

RAVENSBERGER SCHMIERSTOFFVERTRIEB GMBH, WERTHER/D	RAVENOL DEXRON F III
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GMB	SHELL DONAX TA
STATOIL LUBRICANTS, STOCKHOLM/S	STATOIL TRANSWAY DX II STATOIL TRANSWAY DX III
TOTAL LUBRIFIANTS S.A., PARIS/F	ELFMATIC G3
	FINAMATIC HP
	FINAMATIC IID
	TOTAL FLUIDE ATX
	TOTAL FLUIDE AT42
VALVOLINE EUROPE, DORDRECHT/NL	VALVOLINE ATF TYPE D
<b>Класс 14B</b>	
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READ- ING/GB	CASTROL IMPORT MULTIVEHICLE ATF
CHEVRONTEXACO GLOBAL LUBRICANTS, SAN RAMON/USA	CHEVRON SYNTHETIC ATF HEAVY DUTY
	CHEVRON MULTI-VEHICLE ATF
	TEXACO SYNTHETIC ATF HEAVY DUTY
	TEXACO HAVOLINE ATF MERCON V
EXXON MOBIL CORPORATION, FAIRFAX. VIRGINIA/USA	ESSO ATF LT 71141
	MOBIL 1 SYNTHETIC ATF
FUCHS PETROLUB AG, MANNHEIM/D	FUCHS TITAN ATF 5000
RAVENSBERGER SCHMIERSTOFFVERTRIEB GMBH, WERTHER/D	RAVENOL DEXRON III H
	RAVENOL DEXRON II E
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GMB	SHELL DONAX TV
	SHELL DONAX TX
STATOIL LUBRICANTS, STOCKHOLM/S	TRANSWAY S DX II
	TRANSWAY S DX III F
TOTAL LUBRIFIANTS S.A., PARIS/F	ELFMATIC G3 SYN
	TOTAL FLUIDE IDEMATIC SYN
Производитель	Марка масла
<b>Класс 14C</b>	
BP OIL INTERNATIONAL, PANGBOURNE, READ-ING/GB	BP AUTRAN LTF
	BP AUTRAN SYN 295
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READ-ING/GB	CASTROL TRANSMAX Z
	CASTROL TRANSYND
KOMPRESSOL-OEL VERKAUFS GMBH, KOLN/D	KOMPRESSOL-DEXTRON SYNTH LTF
<b>Класс 14E</b>	

PETRONAS LUBRICANTS INTERN., KUALA LUMPUR/MAL	TUTELA TRUCK ATF 120
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GMB	SHELL DONAX TZ
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, FRIEDRICHSHA-FEN/D	ZF-ECOFLUID A PLUS (масло разработано специально для применения в КП Ecomat)

Для эксплуатации раздаточной коробки **ZF PASSAU VG 2000/300** необходимо применять масла из перечня смазочных материалов TE-ML 19. Выбор класса смазочных материалов зависит от условий эксплуатации автомобилей (таблица 13.7). Периодичность замены масел и температурный диапазон их применения приведены в таблицах 13.8, 13.9.

В таблице 13.10 приведен неполный перечень разрешенных продуктов наиболее известных фирм-производителей для эксплуатации раздаточных коробок (TE-ML 19, версия 01.07.2009 г.).

**Таблица 13.7. Классы смазочных материалов для сервисной заправки**

Группа продукции	Классы смазочных материалов для сервисной заправки	
	Эксплуатация в обычном режиме*	Эксплуатация в тяжелом режиме**
VG 2000/300	19A, 19B, 19C	19B, 19C

\*) Смешанная эксплуатация поле и дорога.

\*\*) Преимущественно поле (высокие сопротивления при езде, высокая нагрузка, невысокие скорости).

**Таблица 13.8. Периодичность замены масел в раздаточных коробках фирмы ZF**

Вид операции	Эксплуатация в обычном режиме*	Эксплуатация в тяжелом режиме**
Контроль уровня масла	10000 км	10000 км
Замена масла	60000 км (не реже 1 раза в год)	20000 км (не реже 1 раза в год)

\*) Смешанная эксплуатация поле и дорога.

\*\*) Преимущественно поле (высокие сопротивления при езде, высокая нагрузка, невысокие скорости).

Класс смазочного материала	Класс вязкости по SAE	Предельная температура работоспособности масла
19C	SAE 75W-90, 75W-110, 75W-140	минус 40 °C
19A, 19B	SAE 80W-90	минус 26 °C
19A, 19B	SAE 85W-90	минус 12 °C

19 A, 19B	SAE 90	минус 5 °С
-----------	--------	------------

**Таблица 13.10. Перечень разрешенных продуктов по спецификации TE-ML 19**

Производитель	Марка масла
<b>Класс 19 А</b>	
ADDINOL ШИБЕ OIL GMBH, LEUNA/D	ADDINOL GETRIEBEOL GS 80W-90
BP INTERNATIONAL, PANGBOURNE, READING/GB	BP ENERGEAR EP 80W-90
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READING/GB	CASTROL EP 80W-90
CHEVRONTEXACO, GHENT/B	GEARTEX EP-A 80W-90
	GEARTEX EP-A 85W-90
GAZPROMNEFT-ONPZ, OMSK/RUS	TRANS KP-4 (SAE 80W-90)
ООО «LLK-INTERNATIONAL», MOSCOW/RUS	LUKOIL TRANSMISSION TM-4 SAE 80W-90
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GB	SHELL SPIRAX GX 80W-90
STATOIL LUBRICANTS, STOCKHOLM/S	STATOIL GEAR WAY G4 80W-90
TOTAL LUBRIFIANTS S.A., PARIS/F	TOTAL EP 80W-90
	TRANSELF EP 80W-90
	FIN A PONTON IC N 80W-90
<b>Класс 19B</b>	
ADDINOL LUBE OIL GMBH, LEUNA/D	ADDINOL GETRIEBEOL GH 80W-90
BP OIL INTERNATIONAL, PANGBOURNE, READING/GB	BP ENERGEAR DL 80W-90
	BP ENERGEAR HT 80W-90
	BP ENERGEAR HYPO 80W-90
	BP ENERGEAR HYPO 90
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READING/GB	CASTROL DYNADRIVE 80W-90
	CASTROL MULTIDRIVE 80W-90
	CASTROL EPX 80W-90/90
CHEVRONTEXACO, GHENT/B	GEARTEX EP-C 80W-90
	GEARTEX EP-B 85W-90
EXXON MOBIL CORPORATION, FAIRFAX, VIRGINIA/USA	MOBILUBE HD-A PLUS 80W-90
	MOBILUBE S 80W-90
FUCHS PETROLUB AG, MANNHEIM/D	TITAN SUPERGEAR MC 80W-90
	TITAN GEAR HYP SAE 90
GAZPROMNEFT-ONPZ, OMSK/RUS	SUPER T-2 (SAE 80W-90)

	SUPER T-3 (SAE 85W-90)
ООО «LLK-INTERNATIONAL», MOSCOW/RUS	LUKOIL TRANSMISSION TM-5 SAE 80W-90
	LUKOIL TRANSMISSION TM-5 SAE 85W-90
<b>Производитель</b>	<b>Марка масла</b>
RAVENSBERGGER SCHMIERSTOFFVERTRIEB GMBH, WERTHER/D	RAVENOL HYPOID EXP GETR.- OEL 80W-90 GL 5
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GMB	SHELL SPIRAX AX 80W-90
	SHELL SPIRAX AX 90
	SHELL SPIRAX AX PLUS 80W-90
	SHELL SPIRAX MX 80W-90
	SHELL SPIRAX MB 90
STATOIL LUBRICANTS, STOCKHOLM/S	GEARWAY G5 80W-90
TOTAL LUBRIFIANTS S.A., PARIS/F	TOTAL EP B 80W-90
	TOTAL TRANSMISSION MDL 80W- 90
	TOTAL TRANSMISSION RS FE 80W-90
	TRANSELF UNIVERSAL FE 80W-90
	TRANSELF TYPE B 90
	FIN A PONTON IC MP 80W-90
VALVOLINE EUROPE, DORDRECHT/NL	HP GEAR OIL GL-5 PLUS SAE 80W- 90
VIAL OIL LTD., MOSCOW/RUS	CONSOL TRANS LUX SAE 80W-90
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, FRIEDRICHSHAFEN/D	ZF-ECOFLUID X
<b>Класс 19C</b>	
AGIP SCHMIERTECHNIK GMBH, WURZBURG/D	AGIPHLX, SAE 75 W-90
BP OIL INTERNATIONAL, PANGBOURNE, READING/GB	BP ENERGEAR SHX-M SAE 75W-90
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READING/GB	CASTROL SAF-XO SAE 75W-90
	CASTROL DYNADRIVE PLUS 75W- 90
CHEVRONTEXACO, GHENT/B	MULTIGEAR S 75W-90
EXXON MOBIL CORPARATION, FAIRFAX, VIRGINIA/USA	MOBIL DELVAC SYNTHETIC GEAR OIL 75W-90
	MOBILUBE SHC 75W-90
FUCHS PETROLUB AG, MANNHEIM/D	TITAN CYTRAC HSY 75W-90
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GMB	SHELL SPIRAX ASX 75W-90
-	FINA PONTON IC FDL 75 W-90



	TOTAL TRANSMISSIOSYN FE 75W-80
	TRANSELF SYNTHESE FE 75W-80
VALVOLINE EUROPE, DORDRECHT/NL	SYNPOWER GEAROIL TDL SAE 75W-90
VIAL OIL LTD., MOSCOW/RUS	CONSOL TRANS LUX SAE 75W-90

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАСЛА

Перечень гидравлических масел, температурный диапазон применения и рекомендации по срокам смены приведены в таблицах 13.11, 13.12, 13.13.

Таблица 13.11. Диапазон применения гидравлических масел (по PIN 51524.2)

Класс вязкости VG по ISO	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68
Температурный диапазон применения	от минус 30 °С до +20 °С	от минус 20 °С до +30 °С	от минус 10 °С до +40 °С	от 0 °С до +50 °С

Таблица 13.12. Перечень масел для эксплуатации гидропривода вентилятора

Производитель	VG 22	VG 32	VG 46	VG 68	Смена масла, моточасы
	Марки масел				
Mobil		DTE Oil 24	DTE Oil 25	DTE Oil 26	2000
Shell	Tellus S22; Tellus 22	Tellus S32; Tellus 32	Tellus S46; Tellus 46	Tellus S68; Tellus 68	2000
BP	Energol HLP- HM22	Bartran 32	Bartran 46; Energol HLP- HM46	Bartran 68; Energol HLP- HM68	2000
ТНК-ВР	-	ТНК Гидравлик 32 ТУ 38.30141-180-01	ТНК Гидравлик 46 ТУ 38.301-41-180-01	ТНК Гидравлик 68 ТУ 38.30141-180-01	1500

Таблица 13.13. Перечень масел фирмы Сопосо для эксплуатации гидропривода вентилятора

Температурный диапазон применения	Марка масла	Смена масла, моточасы
от минус 48 °С до +20 °С	Hydraulic Fluid MV 32	2500
от минус 39 °С до +40 °С	Hydraulic Fluid 46	2500

## РУЛЕВЫЕ МАСЛА

Для эксплуатации рулевого управления, оснащенного или насосом и (или) рулевым механизмом ZF необходимо применять жидкости для автоматических трансмиссий (ATF). Рекомендации по применению и разрешенные сорта жидкостей приведены в перечне смазочных материалов ZF TE-ML 09.

Фирма ZF рекомендует применять жидкости ATF на минеральной основе без указания конкретных марок, соответствующие требованиям **Dextron II D, III F, III G, III H** спецификации General Motors (вязкость около 26 мм<sup>2</sup>/с при 50°С, температура застывания не выше минус 40°С).

В таблице 13.14 приведен перечень жидкостей ATF наиболее известных фирм-производителей, соответствующих требованиям **Dextron II D, III F, III G, III H**.

Особое одобрение фирмы ZF имеют жидкости ATF класса **09X** (на синтетической основе, с улучшенными низкотемпературными свойствами). Жидкости класса **09X** приведены в таблице 13.15.

**Примечание - смешивать различные марки жидкостей запрещается.**

Производитель	Марка масла
AGIP SCHMIERTECHNIK GMBH. WURZBURG/D	AGIP DEXTRON II D
ADDINOL LUBE OIL GMBH, LEUNA/D	ADDINOL ATF D II D
SHELL INTERNATIONAL PETROLEUM COMP LTD, LONDON/GMB	SHELL DONAX TA
TNK LUBRICANTS, MOSKOW/RUS	TNK ATF IID
TOTAL LUBRIFIANTS S.A., PARIS/F	FINAMATIC IID
RAVENSBERGER SCHMIERSTOFFVERTRIEB GMBH, WERTHER/D	RAVENOL AUTOM.-GETR.-OEL DEXRON III H
CASTROL INTERNATIONAL, PANGBOURNE READING/GB	CASTROL TQ DEXTRON III
	CASTROL TQ-D
FUCHS PETROLUB AG, MANNHEIM/D	TITAN ATF 3000
	TITAN ATF 4000
STATOIL LUBRICANTS, STOCKHOLM/S	TRANSWAY DX II
	TRANSWAY DX III
	STATOIL SYNTOMATIC

Таблица 13.15.

Производитель	Марка масла
<b>Класс 09X</b>	
ADDINOL LUBE OIL GMBH, LEUNA/D	ADDINOL ATF DUE
ARAL AG, BOCHUM/D	ARAL GETRIEBEOL ATF E-S
CHEVRONTEXACO, GHENT/B	TEXAMATIC S
EXXON MOBIL CORPORATION, FAIRFAX, VIRGINIA/USA	MOBIL ATF SHC
FUCHS PETROLUB AG, MANNHEIM/D	TITAN ATF 5000 SL
NESTE MARKKINOINTI OY, ESPOO/FIN	NESTE ATF-S
TOTAL LUBRIFIANTS S., A., PARIS/F	ELFMATIC G2 SYN
	TOTAL FLUIDE SYN FE
VALVOLINE EUROPE, DORDRECHT/NL	VALVOLINE SYNPOWER ATF

## ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ

Охлаждающая жидкость - это сбалансированная смесь антифриза с водой. Наличие антифриза позволяет расширить диапазон рабочих температур, понижая температуру замерзания и повышая температуру кипения охлаждающей жидкости. Присадки, входящие в состав антифриза обеспечивают защиту системы охлаждения двигателя от кавитационной коррозии.

Охлаждающая жидкость является готовым продуктом.

Для эксплуатации двигателей КАМАЗ допущены охлаждающие жидкости на основе этиленгликоля.

Перечень охлаждающих жидкостей для эксплуатации двигателей КАМАЗ приведен в таблицах 13.16, 13.17.

Применение охлаждающих жидкостей обязательно во всех климатических зонах. В умеренной климатической зоне рекомендуется применение охлаждающих жидкостей с концентрацией антифриза - 40% (ОЖ-40 «Лена», «Тосол-А40М», «Cool Stream Standard 40 »и т.д.). В холодной климатической зоне рекомендуется применение охлаждающих жидкостей с концентрацией антифриза - 65% (ОЖ-65 «Лена», «Тосол-А65М» и т.д.).

В ходе эксплуатации необходимо следить за плотностью охлаждающей жидкости. Так, плотность охлаждающей жидкости при температуре 20 °С должна быть:

- ОЖ-40 «Лена» - (1,075 - 1,085) г/см<sup>3</sup>;

- «Тосол-А40М» - (1,078 - 1,085) г/см<sup>3</sup>;
- ОЖ-65 «Лена» и «Тосол -А65М» - (1,085-1,1) г/см<sup>3</sup>;
- «Cool Stream Standard 40» - (1,068 - 1,070) г/см<sup>3</sup>;
- «КАМАЗ-СТАНДАРТ 40» - (1,068 - 1,072) г/см<sup>3</sup>;
- «КАМАЗ-СТАНДАРТ 65» - (1,083 - 1,085) г/см<sup>3</sup>;
- «Тосол-ТС FELIX-40 СТАНДАРТ» - (1,065-1,085) г/см<sup>3</sup>;
- Антифриз «X-Freeze Carbox» G12 - (1,065-1,085) г/см<sup>3</sup>;
- ОЖ -40 «ТОРСА-ТОСОЛ-ЮЗ» - (1,075-1,085) г/см<sup>3</sup>;
- Antifreeze «PREMIUM» - (1,065-1,085) г/см<sup>3</sup>.

При плотности охлаждающей жидкости ниже минимального допустимого значения необходимо заменить жидкость.

При плотности охлаждающей жидкости выше максимально допустимого значения следует произвести корректировку плотности ОЖ, доливая деминерализованную воду.

**Таблица 13.16. Основные марки охлаждающих жидкостей для двигателей КАМАЗ**

Марка охлаждающей жидкости	Производитель
ОЖ «Лена-40» ТУ 113-07-02-88 ОЖ «Лена-65» ТУ 113-07-02-88	ОАО «Сибур-Нефтехим», завод «Капролактам», г. Дзержинск; ООО «НПП СГ1ЕЦАВИА», п.г.т. Редкино, Тверская обл.
ОЖ «Лена-40» ТУ 113-07-02-88	ПК «Лотос», г. Набережные Челны
Cool Stream Standard 40* ТУ 2422-002-13331543-2004	ОАО «Техноформ», г. Климовск
Антифриз «X-Freeze Carbox*» G-12* ТУ 2422-068-36732629-2006	ООО «Тосол-Синтез», г. Дзержинск
«КАМАЗ-СТАНДАРТ 40»*, «КАМАЗ-СТАНДАРТ 65»* СТО 2422-001-13331543-2008	ОАО «Техноформ», г. Климовск
<b>* Смешивать с другими марками охлаждающих жидкостей не допускается.</b>	
Марка охлаждающей жидкости	Производитель
ОЖ «Тосол-А40М» ТУ 6-57-95-96 ОЖ «Тосол-А65М» ТУ 6-57-95-96	ОАО «Пермский завод смазок и СОЖ», г. Пермь;

	ООО «ГД «Дзержинскхимпромсервис», г. Дзержинск
ОЖ «Тосол-А40М» ТУ 6-57-95-96	ООО «ККМ-Тосол», г. Нижний Новгород
«Тосол-ТС FELIX-40 СТАНДАРТ» ТУ 2422-006-36732629-99	ООО «Тосол-Синтез», г. Дзержинск
ОЖ -40 «ТОРСА-ТОСОЛ-ЮЗ»* ТУ 2422-014-57253465-2005	ЗАО «Булгар-Синтез», г. Казань
Antifreeze «PREMIUM»* ТУ 2422-011-51140047-2005	ЗАО «Обнинскоргсинтез», г. Обнинск
<b>* Смешивать с другими марками охлаждающих жидкостей не допускается.</b>	

## 14. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А. Коробка передач

#### А.1 Техническое обслуживание коробки передач

Для проведения работ по техобслуживанию коробки передач и для решения возникающих проблем в вашем распоряжении имеются специалисты сервисной службы ZF.

Хорошее техобслуживание означает надежность эксплуатации коробки передач. При этом особо важным является правильное проведение необходимых работ по техобслуживанию.

**Опасность для окружающей среды!** Смазочные материалы и очищающие средства не должны попадать в землю, грунтовые воды или в канализацию. Запросите в учреждении, ответственном за охрану окружающей среды в вашем регионе, таблицы параметров безопасности для соответствующих изделий и соблюдайте их. Собирайте отработанное масло в емкости достаточных размеров. Утилизируйте отработанное масло, загрязненные фильтры, смазочные материалы, а также очищающие средства согласно предписаниям по охране окружающей среды. При работе со смазочными материалами и очищающими средствами соблюдайте предписания изготовителей.

Для заполнения коробки передач Esomat должны использоваться масла согласно спецификации смазочных материалов TE-ML 14 фирмы ZF. Объем и марка заливаемых масел указаны в Химмотологической карте.

#### Контроль уровня масла

Соблюдение правильного уровня масла имеет решающее значение. Слишком малое количество масла ведет к повреждениям коробки передач и неправильной работе, к частичному или полному выходу из строя тормоза-замедлителя, т.е. к уменьшенной или нулевой силе торможения. Слишком большое количество масла ведет к перегреву коробки передач.

Контроль уровня масла необходимо проводить вместе с техническим обслуживанием в сервисном центре с периодичностью 1/4 года. Контроль уровня масла необходимо проводить на горизонтально стоящем автомобиле и при рабочей температуре коробки передач. Необходимо проводить постоянный визуальный контроль на негерметичность коробки передач. В исключительных случаях необходим контроль на «холодной» коробке передач (измерение ориентировочного значения). Затем всегда проводить контроль при рабочей температуре.



### - Контроль при рабочей температуре

Определяющим является контроль уровня при температуре трансмиссионного масла 80-90°С. Для этого необходимо поставить транспортное средство в горизонтальное положение, переключить контроллер в нейтральное положение. При этом двигатель должен работать с частотой вращения на холостом ходе.

**ОСТОРОЖНО!** Частоту вращения при холостом ходе следует установить от 500 до 700 мин<sup>-1</sup>.

Уровень масла примерно после двух минут должен установиться в теплом диапазоне.

### - Измерение ориентировочного значения

Это измерение уровня масла, проводимое при холодном трансмиссионном масле. Такой контроль осуществляется в следующих исключительных случаях:

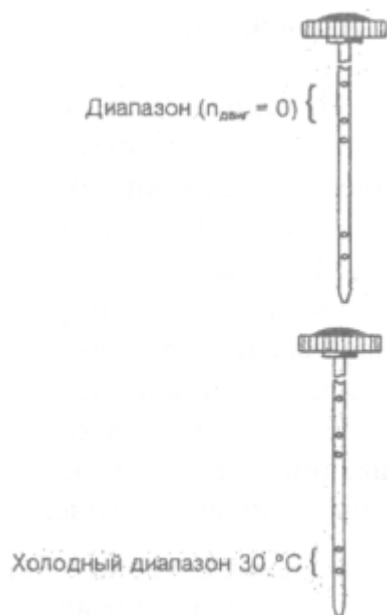
- при первом вводе коробки передач в эксплуатацию;
- после длительного времени простоя или при принятии чужого транспортного средства;
- после ремонта коробки передач в транспортном средстве: например, снятие маслосборника, гидравлического управления, теплообменника для охлаждения масла и т.д.;
- после замены масла или фильтра.

Измерение ориентировочного значения состоит из двух этапов:

- контроль перед запуском двигателя;
- контроль после запуска двигателя.

После этого произвести проверку при рабочей температуре.

### - Контроль перед запуском двигателя



Уровень масла должен находиться в диапазоне, обозначенном «n двиг. = 0» или выше.

### УКАЗАНИЕ!

При более высоком уровне масло не сливать.

#### - Контроль после запуска двигателя

Двигатель должен работать на холостом ходу от 3 до 5 минут (контроллер в нейтральном положении). Затем провести измерение уровня масла. Уровень масла должен находиться в диапазоне, обозначенном 30 °C

#### Возможность нагрева трансмиссионного масла

Трансмиссионное масло при нормальной эксплуатации транспортного средства с циклами тормоза-замедлителя может нагреваться до рабочей температуры 80-90 °C в масляной ванне, предусмотренной для контроля уровня масла.

Если нормальная эксплуатация транспортного средства невозможна (зимнее время года), то следует прогреть трансмиссионное масло следующим образом:

- Включить стояночный тормоз.
- Выбрать диапазон изменения передаточного отношения "D".
- Задействовать тормозной механизм рабочей тормозной системы.



- При необходимости запустить несколько раз двигатель на время от 15 до 20 секунд с частичной нагрузкой при частоте вращения 1200 до 1500 мин<sup>-1</sup>.

**Максимально допустимая температура масла** перед теплообменником составляет 110°С (постоянно). После каждой фазы нагрева запускать двигатель на время от 15 до 30 секунд при нейтральном положении коробки передач с частотой вращения 1500 до 2000 мин<sup>-1</sup>.

После достижения рабочей температуры установить коробку передач в нейтральное положение и запустить двигатель на холостых оборотах на 2-3 минуты.

Затем провести контроль уровня масла согласно п. 3.3.1.

### **Периодичность замены масла**

Периодичность замены масла определяется согласно спецификации смазочных материалов TE-ML 14 фирмы ZF и указывается в химмотологической карте автомобиля.

**ВНИМАНИЕ!** При каждой замене масла необходимо обновлять масляный фильтр.

При переходе с масла на основе минерального на частично синтетическое масло, hydrocracked или синтетическое ATF, рекомендуется провести внеплановую смену масла в середине интервала периодичности замены масла.

### **Слив масла**

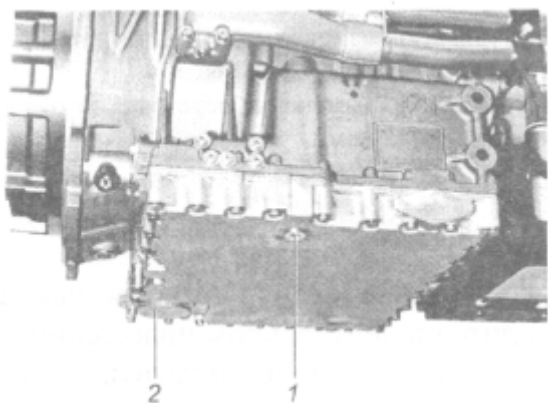
Сливать масло необходимо только при рабочей температуре и в течение, по крайней мере, 10 минут после остановки двигателя.

- Двигатель в состоянии покоя.
- Открутить резьбовую пробку (1) (рис. 14.1) маслосливного отверстия и слить масло.
- Снять крышку фильтра (2).
- Обновить фильтрующий элемент, медные кольца и кольца круглого сечения.

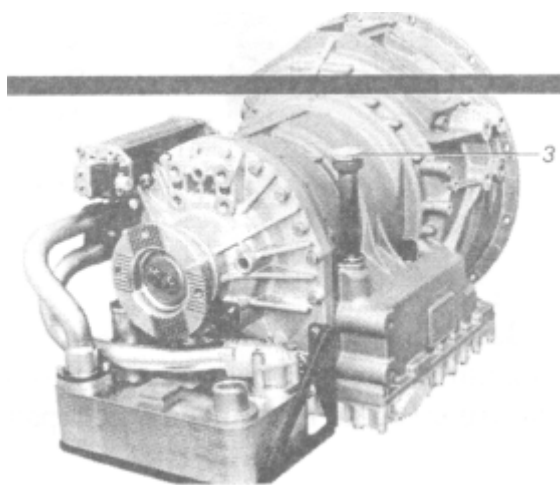
### **Заправка масла**

- Поставить крышку фильтра 2 (рис. 14.1) (момент затяжки винтов 25 Нм).

- Вкрутить резьбовую пробку (1) маслосливного отверстия (момент затяжки 50 Нм).
- Вытащить указатель уровня масла (3) (рис. 14.2).
- Залить масло.
- Проверить уровень масла.



**Рис. 14.1 Слив масла.**



**Рис. 14.2 Заправка масла.**

- **Контроль настройки датчика нагрузки**

Настройка датчика нагрузки должна быть проверена после работ по техобслуживанию на коробке передач или двигателе, при резких переключениях и не реже, чем каждые 3 месяца.

Условием для проведения контроля является правильная настройка двигателя. Контроль может проводиться с помощью маркировок на передней стороне или на верхней стороне корпуса.

Для проведения контроля необходимо:

- выключить двигатель;
- включить стояночный тормоз;
- Медленно нажимать на педаль акселератора до точки срабатывания (упор полной нагрузки топливного насоса высокого давления), но не дальше этой точки.

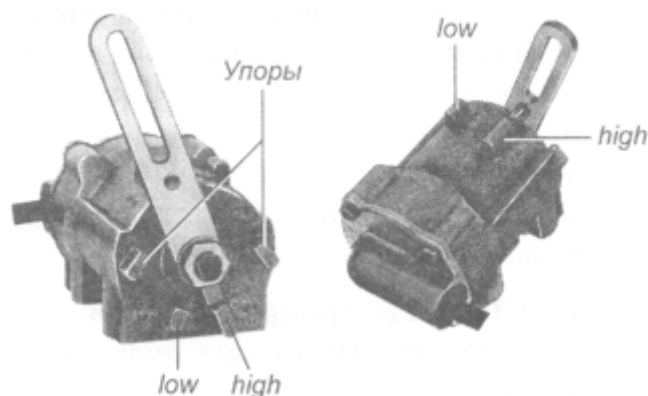


Рис. 14.3 Контроль настройки датчика нагрузки.

- Держать положение педали акселератора (маркировка рычага датчика нагрузки должна совпадать с маркировкой полной нагрузки (high) на корпусе).
- Отпустить педаль акселератора до холостого хода (маркировка рычага датчика нагрузки должна совпадать с маркировкой холостого хода (low) на корпусе).

#### **ВНИМАНИЕ!**

- Нельзя употреблять для настройки упоры на корпусе датчика нагрузки.
- Не ослаблять винты на корпусе датчика нагрузки, а также гайку на валу.
- Проверить шаровые головки на износ (слишком большой зазор), а также на наличие консистентной смазки.

#### **А.2 Управление коробкой передач Особенности управления коробкой передач**

Автомобиль оборудован контроллером. В зависимости от комплектации может быть установлен кнопочный выключатель или джойстик



**Рис. 14.4 Положения контроллера (джойстика):** R - задний ход; N - нейтрально; D - автоматический диапазон изменения передаточного отношения для движения передним ходом (Drive); 1, 2, 3 - ограниченные диапазоны изменения передаточного отношения для движения передним ходом.

**Запуск двигателя** допускается только, тогда когда транспортное средство находится в состоянии покоя (включен тормоз), контроллер находится в нейтральном положении ("N"). Если контроллер не находится в нейтральном положении, то двигатель запустить невозможно.

**ОСТОРОЖНО! Во время езды нельзя выключать/включать зажигание.**

**При включении передач** необходимо придерживаться следующих правил:

- Контроллер должен находиться в нейтральном положении.
- Педаль акселератора должна находиться в положении холостого хода и  $n_{\text{двиг.}} < 900 \text{ мин}^{-1}$ .
- Необходимо выбрать желаемый диапазон изменения передаточного отношения.

**ОСТОРОЖНО! Нельзя одновременно управлять контроллером и нажимать на педаль акселератора.**

В случае эксплуатации коробки передач с дополнительной функцией "деблокировка передачи» при включении передач необходимо придерживаться следующих правил:

- Контроллер находится в нейтральном положении.

- Педаль акселератора находится в положении холостого хода и  $n_{\text{двиг.}} < 900 \text{ мин}^{-1}$ .

- Выбрать желаемый диапазон изменения передаточного отношения и включить тормоз. Система включает соответствующую передачу только при включенном тормозе.

Для трогания с места необходимо после выбора соответствующего диапазона изменения передаточного отношения выждать примерно от 1 до 2 сек, выключить тормоз и нажать на педаль акселератора.

**ОПАСНОСТЬ!** На крутых склонах после выключения тормоза тут же нажать на педаль акселератора. Возникает опасность несчастного случая из-за скатывания назад транспортного средства.

**ОСТОРОЖНО!** При температурах ниже  $-15 \text{ }^{\circ}\text{C}$  не трогаться с места. Необходимо дать двигателю прогреться на холостом ходу в течение примерно 5 мин. Поставить контроллер в нейтральное положение.

Каждому диапазону изменения передаточного отношения соответствует определенный диапазон передач. Переключения передач произойдут только в определенных точках переключения, определенных электронным устройством автоматического переключения передач. Нет смысла вмешиваться вручную в процесс автоматического переключения передач (последовательное включение диапазонов изменения передаточного отношения).

**ОПАСНОСТЬ!** Если во время езды коробка передач переключается в положение "N", то прерывается силовой поток между двигателем и трансмиссией. Это означает потерю действия торможения двигателем и тормозом-замедлителем. **ВЫСОКА ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ!** Необходимо сразу включить тормоз. С целью безопасности при неполадках в электронном устройстве автоматического переключения передач или при нарушении электроснабжения коробка передач автоматически переводится в положение "нейтрально".

При езде на крутых склонах выбрать на контроллере необходимый диапазон изменения передаточного отношения 1, 2 или 3. Таким образом, ограничивается включение более высоких передач.

**ОПАСНОСТЬ!** В экстремальной ситуации для защиты двигателя отменяется действие механизма, блокирующего включение более высоких передач. В этом случае, независимо от выбранного диапазона изменения передаточного отношения, коробка передач может переключаться на самую высокую передачу. **ВЫСОКА**

## ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕСЧАСТНОГО СЛУЧАЯ! Следите за указателем частоты вращения!

При изменении направления движения автомобиля перед переключением с движения передним ходом на движение задним ходом или наоборот необходимо выполнить следующие условия:

- Автомобиль должен находиться в состоянии покоя.
- Педаль акселератора должна находиться в положении холостого хода и  $n_{\text{двиг.}} < 900 \text{ мин}^{-1}$ .
- Контроллер должен находиться в нейтральном положении, по необходимости нажать на педаль тормоза.
- Поставить контроллер на D, 1,2,3 или R.

### Режим kick-down

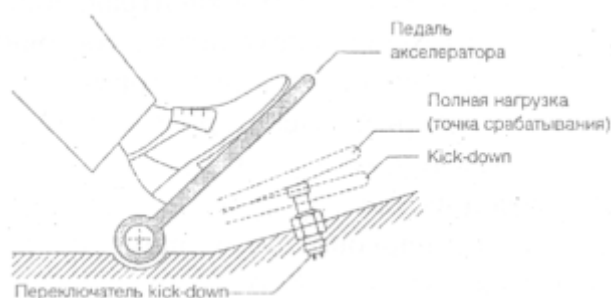


Рис. 14.5 Режим Kick-down.

Для использования максимальной мощности двигателя через переключатель kick-down (рис. xxx) или CAN можно вызвать более высокие точки переключения (для ускорения или на склонах). Для этого необходимо нажать педаль акселератора дальше точки срабатывания полной нагрузки (положение kick-down).

### - Режим тормоза-замедлителя

Тормоз замедлитель является гидродинамическим тормозом, работающим в зависимости от передачи и без износа. Желательно использовать тормоз-замедлитель при каждом торможении. Таким образом, сберегается рабочая тормозная система. Тормоз-замедлитель может включиться с помощью ручных и/или ножных элементов.

Условия для режима тормоза-замедлителя (Тормоз-замедлитель включен/нажат):

- Педаль акселератора в положении холостого хода.

- Должна быть включена передача для движения передним ходом.
- Скорость езды более примерно 3 км/час

В этом случае система предотвращает включение более высоких передач (блокировка включения более высоких передач).

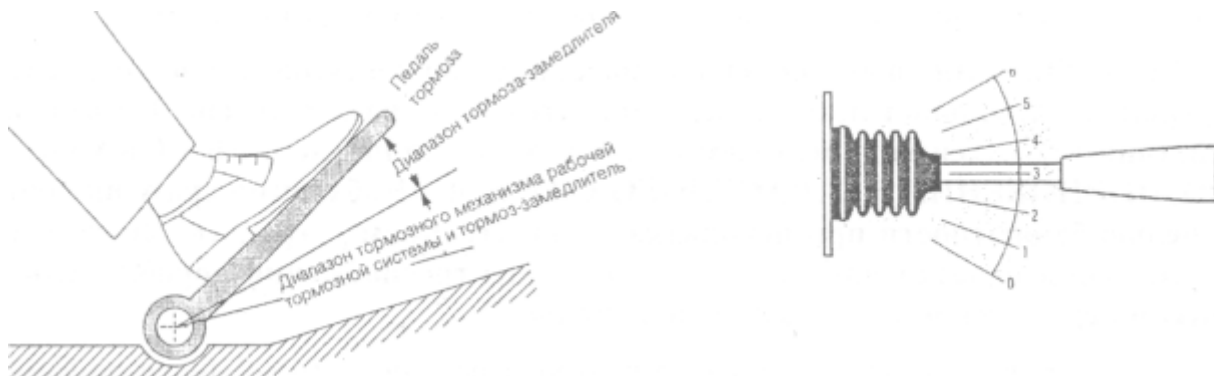


Рис. 14.6 Режим тормоза замедлителя.

**ОСТОРОЖНО!** Если педаль акселератора нажата, то тормоз-замедлитель отключается. Прекращается действие механизма, блокирующего включение более высоких передач.

Тормоз-замедлитель должен быть отключен при гололедице, при температуре масла выше 150 °С. В режиме работы тормоза-замедлителя допускается максимальная температура масла 150 °С (максимально 5 мин).

**ВНИМАНИЕ!** После каждого торможения необходимо отключать рычаг.

- Остановка, парковка.

Транспортное средство можно остановить в любое время, независимо от положения контроллера. Электронное устройство автоматического переключения передач при этом переключает на соответствующую передачу, используемую для трогания с места.

При недолгих остановках необходимо включить тормоз, диапазон изменения передаточного отношения может оставаться включенным.

При длительных остановках необходимо поставить контроллер в нейтральное положение и включить тормоз.

Коробка передач специального исполнения «Нейтрально при остановке» (NBS) автоматически переключает в «нейтрально», если выполнены следующие условия:

- автомобиль находится в состоянии покоя;
- включен стояночный тормоз;
- педаль акселератора находится в положении холостого хода.

Как только одно из трех условий не выполняется, то сразу автоматически производится переключение на 1-ю передачу.

При парковке необходимо поставить контроллер в нейтральное положение и включить стояночный тормоз.

**ВНИМАНИЕ!** При выходе из автомобиля обязательно включить стояночный тормоз. При неработающем двигателе нет прямой связи между двигателем и осью. Транспортное средство может укатиться.

#### **- Буксировка**

При буксировке автомобиля с исправной коробкой передач необходимо выполнение следующих условий:

- Контроллер должен находиться в нейтральное положение.
- Максимальная длительность буксировки - 2 часа.
- Максимальная скорость буксировки - 20 км/час. При окружающей температуре ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  скорость буксировки составляет 5 км/час.

При подозрении на неисправность коробки передач необходимо отфланцевать карданный вал между коробкой передач и раздаточной коробкой или карданные валы между раздаточной коробкой и ведущими мостами.

Как исключение, в опасной ситуации буксировка из непосредственной опасной зоны (например, перекресток; тоннель и т. д.) разрешается и без разделения приводной цепи.

#### **- Предельные значения температуры масла**

Температура масла перед теплообменником охлаждения масла в режиме тормоза-замедлителя в исключительных случаях кратковременно (максимум 5 минут в течение часа) допускается температура  $150^{\circ}\text{C}$ .

Температура масла перед теплообменником охлаждения масла в режиме гидротрансформатора предел температуры для непрерывной эксплуатации составляет  $110^{\circ}\text{C}$ , а в исключительных случаях кратковременно (максимум 5 минут в течение часа) допускается



температура 130 °С. При нормальной езде диапазон допустимой температуры составляет 90 -100 °С.

Температура масла в масляной ванне коробки передач не должна превышать следующие значения даже при высокой температуре окружающей среды:

-	ECOMAT 2	ECOMAT 2 Plus
Рабочая температура или температура непрерывной эксплуатации	макс. 100 °С	макс. 105 °С
Исключение: максимум 5 минут в течение часа	105 °С	115 °С

При превышении соответствующей допустимой температуры масла необходимо принять следующие меры:

- езда с частичной нагрузкой в низком диапазоне изменения передаточного отноше-
- отключить тормоз-замедлитель.

Если это не приведет к понижению температуры масла, то необходимо остановить автомобиль, поставить контроллер в нейтральное положение и перевести двигатель на большую частоту вращения.

Если спустя несколько секунд температура не понизится до допущенного диапазона, то возможными причинами являются:

- слишком низкий или высокий уровень масла;
- неисправная циркуляция охлаждающей жидкости;
- неисправность коробки передач.

Проверка температуры коробки передач производится системой диагностики электронного устройства автоматического переключения передач при каждом включении напряжения бортовой сети, а также при эксплуатации. На перегрев масла в коробке передач указывает загорание сигнальной лампы на блоке контрольных ламп электронных систем автомобиля Камаз 6560.

**Для защиты коробки передач в случае неисправности предусмотрены следующие действия:**

- переключение в нейтральное положение (при тяжелых неполадках в подаче напряжения коробки передач, например, короткое замыкание);

- режим экстренной эксплуатации автомобиля.

Для режима экстренной эксплуатации автомобиля в электронном устройстве автоматического переключения передач занесены специальные времена и давления для управления давлением. Кроме этого:

- не действует тормоз-замедлитель;
- не действует функция "нейтрально в состоянии покоя" (NBS);
- не активируется моторный тормоз;
- сцепление блокирования гидротрансформатора (WK) открыто;
- ограничение вращающего момента двигателя для защиты коробки передач (нет управления двигателем).

### Раздаточная коробка

#### Включение высшей передачи/нейтрали/пониженной передачи.

Переключение передач производится только на стоящем автомобиле при неподвижном входном валу. Во время переключения необходимо прервать передачу момента от двигателя, включив сцепление.

**ВНИМАНИЕ:** механизм переключения - с кулачковыми муфтами; во избежание повреждений переключение передач нужно осуществлять по правилам.

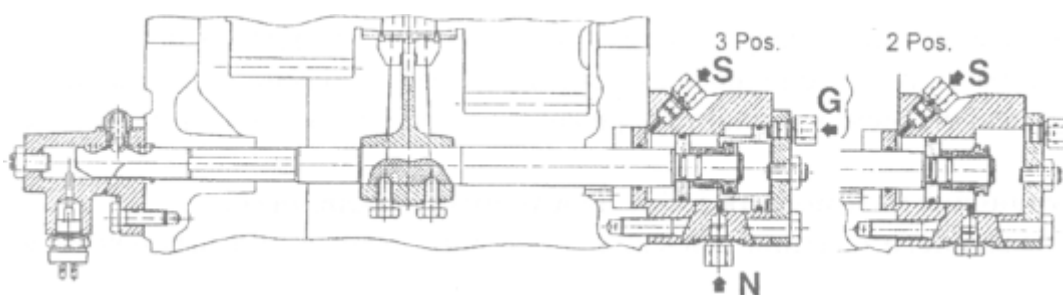
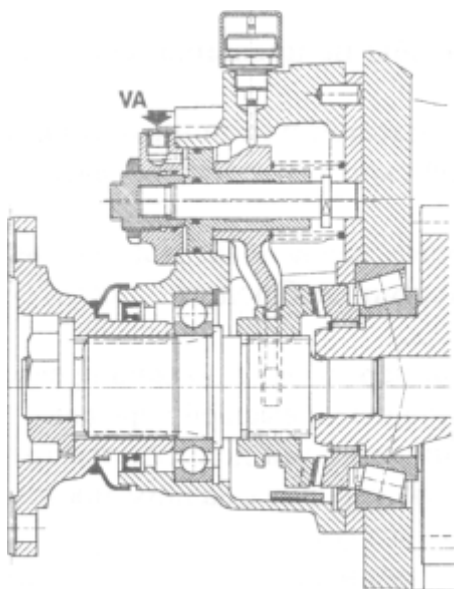


Рис. 14.7. Пневматическое переключение: высшая и пониженная передача 2 или 3 положения с фиксатором, без пружины. S - Вывод - высшая передача; G - Вывод - пониженная передача; N - Вывод - нейтраль.

#### Включение блокировки МОД



**Рис. 14.8. Включение блокировки МОД.**

Эта раздаточная коробка обеспечивает постоянный привод передней оси через межосевой дифференциал, то есть выключить привод передней оси невозможно. При буксовании одного или нескольких колес рекомендуется включить блокировку дифференциала. Блокировка выполняется при помощи встроенного рабочего цилиндра с управляющим давлением сжатого воздуха 6,5-8 бар.

Блокировку дифференциала можно включать во время движения, кратковременно включив сцепление.

Избегайте движения с включенной блокировкой дифференциала по твердым дорогам с хорошим сцеплением. Исключение: крутые подъемы и спуски.

Для выключения блокировки МОД во время движения можно не включать сцепление.

После прохождения участка, требующего блокировки дифференциала, блокировку следует выключить.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** замедленное выключение контрольной лампы после выключения переднего привода или блокировки МОД не является ошибкой в системе раздаточной коробки. Это вызвано задержкой трансмиссии в определенном положении, которая устраняется при выключении кулачковой муфты после нескольких переключений режима нагрузки или поворотов рулевого колеса.

**Включение КОМ**

Включение КОМ N200 осуществляется при помощи встроенного рабочего цилиндра при давлении сжатого воздуха 6,5-8 бар. Перед включением КОМ нажмите на педаль сцепления и подождите 5 секунд, пока не остановится входной вал. Для работы КОМ на стоящем автомобиле нужно установить нейтральное положение раздаточной коробки. Выключатель индикатора подтверждает, что коробка выключена.

**ВАЖНО:** При включении КОМ входной вал раздаточной коробки обязательно должен быть в неподвижном состоянии!

Педаль сцепления следует отпускать плавно, чтобы избежать повреждения кулачковой муфты в случае неполного включения КОМ (положении зацепления зуб-на-зуб)

Перед выключением остановите передачу крутящего момента от двигателя, выключив сцепление.

**При остановке автомобиля КОМ необходимо выключить!**

Из-за медленного падения давления в пневмосистеме КОМ выключается нажимной пружиной.

При пуске двигателя давление снова повышается, и кулачковая муфта самостоятельно включается.

Если при этом входной вал раздаточной коробки находится в движении, это может привести к повреждению зубчатых соединений.

### **Буксирование автомобиля**

Допускается буксирование автомобиля на любой передаче раздаточной коробки (высшей, нейтральной и пониженной).

**Следует выбрать такую скорость движения, чтобы не превышалась допустимая частота вращения для раздаточной коробки.**

**ПРАВИЛО:** скорость буксировки автомобиля на высшей или пониженной передаче не должна превышать 85 % от максимальной допустимой скорости движения автомобиля на соответствующей передаче в нормальном режиме.

Поскольку в этом случае в движение приходит карданный вал, соединяющий раздаточную коробку с коробкой передач, необходимо соблюдать также указания производителя коробки передач по буксировке автомобиля.

Скорость буксировки автомобиля на **нейтральной** передаче не должна превышать 85 % от максимально допустимой скорости движения автомобиля на высшей передаче.

Буксирование автомобиля с поднятыми передними колесами допускается только при отсоединении карданного вала, соединяющего раздаточную коробку с задним мостом.

При неисправности системы подачи сжатого воздуха нейтральное положение в раздаточных коробках, оборудованных механизмом переключения с нажимной пружиной, может быть включено путем вворачивания винта.

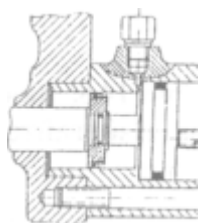


Рис. 14.9.

Инструкция: ослабить контргайку и вернуть регулировочный винт 1 до упора.

**ВНИМАНИЕ:** после каждого перемещения регулировочных винтов необходимо проводить настройку механизма переключения, которую должны осуществлять квалифицированные специалисты

### Консервация и хранение

**Оптимальные условия хранения** достигаются при хранении изделия в помещении, в цехе или гараже с умеренной вентиляцией, относительной влажностью не более 60 % и при температуре от 15° до 20° С.

Рекомендуется завести специальную "карту консервации" и при необходимости освежать консервацию в соответствии с этой картой.

Перед обкаткой раздаточные коробки заполняются маслом. Остаток масла в коробке может служить временной защитой от коррозии.

Если планируемый срок хранения превышает 4 месяца, необходимо провести консервацию изделия, как описано ниже.

1. удалить сапун и закрыть пробкой отверстие сапуна в картере коробки;
2. заполнить коробку маслом;

3. повернуть коробку относительно ее центра так, чтобы внутренняя полость полностью заполнилась маслом;
4. Во время проворота входного вала дважды включить высшую/пониженную передачу, привод передней оси или блокировку МОД, а также включить КОМ;
5. хранить в вертикальном положении.

При хранении в **оптимальных условиях** (хранение в помещении при относительной влажности 60 %) работы по пп. 3-5 следует повторять **каждые 6 месяцев**.

**В более тяжелых условиях**, в арктическом или тропическом климате, при высоком содержании соли в воздухе (вблизи от моря) работы по пп. 3-5 следует повторять **каждые 4 месяца**.

**ВНИМАНИЕ:** не забудьте, что перед включением раздаточной коробки необходимо установить сапун на место!

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

17. Перед проведением электросварочных работ на автомобиле необходимо:

- отключить аккумуляторные батареи дистанционным выключателем;
- снять провода со всех выводов генератора и отсоединить разъем (при его наличии);
- отсоединить все разъемы со всех электронных блоков управления (ЭБУ), установленных на автомобиле (при наличии):
- ЭБУ двигателя;
- ЭБУ автоматической коробки передач;
- ЭБУ антиблокировочной системы (АБС);

**Заземление сварочного аппарата необходимо подключить как можно ближе к месту сварки.**

*Запрещается проводить сварочные работы на составных частях кондиционерной установки (при наличии) или вблизи от них, так как нагревание установки может привести к ее поломке или взрыву.*

При проведении сварочных работ на кабине заземление подключать только к кабине, а при сварке на шасси автомобиля - только к шасси.

*Во время процесса сварки, нельзя подсоединять провода для замыкания на землю к каким бы то ни было датчикам, элементам электропроводки или к электронному блоку управления двигателем, расположенному на двигателе.*

*Выполнять сварочные операции на двигателе или на компонентах, смонтированных на двигателе, не рекомендуется.*

**Категорически запрещается прокладывать кабель сварочного аппарата параллельно электропроводке автомобиля.**

29. При торможении на гололеде автомобиля с неполной загрузкой в связи с особенностями АКП не допускать полной блокировки колес во избежание останова двигателя. Рекомендуется плавное замедление за счет двигателя, отпустив педаль акселератора, до скорости около 40 км/ч, далее использовать педаль тормоза для полной остановки автомобиля.

## МАРКИРОВКА

### МАРКИРОВКА АВТОМОБИЛЯ

Маркировка автомобиля КАМАЗ (шасси) должна соответствовать ГОСТ Р51980, ОСТ 37.001.269 и конструкторской документации.

1. На правой боковине кабины в проеме двери устанавливается заводская табличка автомобиля, содержащая:

- товарный знак завода-изготовителя;
- идентификационный номер:
- ХТС - код завода-изготовителя;
- а - индекс транспортного средства (условный код модели автомобиля), состоящий из шести знаков, на месте шестого знака - вариант исполнения транспортного средства;
- b - код года выпуска (1 знак);
- с - порядковый номер автомобиля (7 знаков).

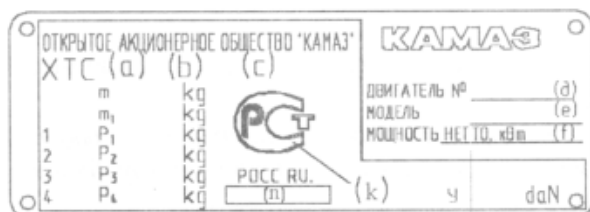
Табличка содержит также:

- к - знак соответствия (1 знак);
- n\*\* - номер «одобрения типа», маркируемого транспортного средства;
- m\* - максимально допустимая (полная) масса автомобиля;
- m1\*- максимально допустимая (полная) масса автопоезда;
- P1\*- максимально допустимая масса, приходящаяся на переднюю ось;
- P2\*- максимально допустимая масса, приходящаяся на вторую ось;
- P3\*- максимально допустимая масса, приходящаяся на третью ось;
- P4\*- максимально допустимая масса, приходящаяся на четвертую ось;
- У - максимально допустимая нагрузка, приходящаяся на седельно-сцепное устройство (для седельных тягачей);
- d - порядковый номер двигателя (7 знаков);
- e - модель двигателя;

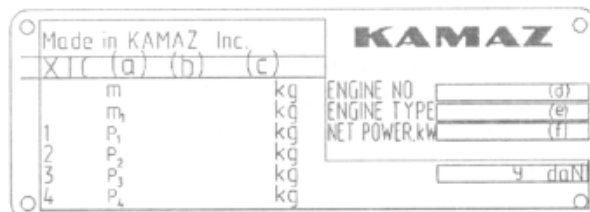


- f - мощность двигателя нетто (полезная);
- \* - Указанные параметры на шасси не маркируются;
- \*\* - Не маркировать автомобили поставляемые в МО.

При поставке автомобиля на экспорт табличка должна быть выполнена на языке, указанном в договоре на поставку.



Табличка заводская автомобиля



Табличка заводская автомобиля для экспорта

2. На правом лонжероне рамы в задней части (по ходу движения) в одну строку наносится **идентификационный номер - код VIN**, включающий:

- код **WMI** (3 знака) - «ХТС»;
- код **VDS** (6 знаков), состоящий из условного кода модели автомобиля;
- код **VIS** (8 знаков), состоящий из кода года выпуска (1 знак) и порядкового производственного номера автомобиля (7 знаков).

В начале и конце строки нанесены ограничительные знаки.

3. Код **VDS** и код **VIS** составных частей автомобиля: рамы, кабины пробивается соответственно на правом лонжероне в передней части рамы и на внутренней панели передка кабины и состоит из:

- обозначения модели рамы (кабины) (6 знаков);
- кода года выпуска (1 знак);
- порядкового производственного номера рамы (кабины) (7 знаков).

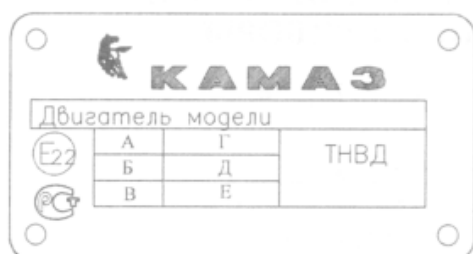
## МАРКИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Каждый двигатель должен иметь маркировку, которая наносится на блоке цилиндров с правой стороны сверху в передней части двигателя.

Маркировка выполняется на табличке, которая прикрепляется к блоку цилиндров с правой стороны сверху в передней части двигателя и

содержит следующие данные (рис. Табличка информационная двигателя):

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение модели двигателя, состоящее из 10 знаков;
- порядковый номер двигателя, состоящий из 6 знаков;
- дата (месяц и год) выпуска, состоящая из 4 знаков.
- дополнительные данные в различных сочетаниях в зависимости от модели двигателя:
- модель ТНВД;



Табличка информационная двигателя

- А, Б, В – номера правил ЕЭК ООН с поправками;
- Г, Д, Е – номера официальных утверждений или сертификатов соответствия по ГОСТ Р;



- знак соответствия;



- знак официального утверждения.

На заводской табличке двигателей имеющих сертификат соответствия отечественным стандартам наносится - «Знак соответствия» по ГОСТ Р 50460-92.

Двигатели, имеющие международный знак официального утверждения, имеют маркировку международного знака официального утверждения в соответствии с Правилами ЕЭК ООН. состоящую из:

- круга, в котором проставлена буква "Е" и цифры "22";
- номера Правил ЕЭК ООН и номера официального утверждения (сертификата), расположенных справа от круга.

Порядковый номер двигателя и дата изготовления наносятся ударным способом. Условное обозначение модели двигателя может наноситься ударным или фотохимическим способом.

Для двигателей с рядным ТНВД фирмы «BOSCH» с электронным регулятором

Модель ТНВД, его дата выпуска и заводской номер выбиты на табличке, прикрепленной к корпусу насоса.

Пломбирование особо ответственных соединений ТНВД выполнено нанесением краски:

1) желтой:

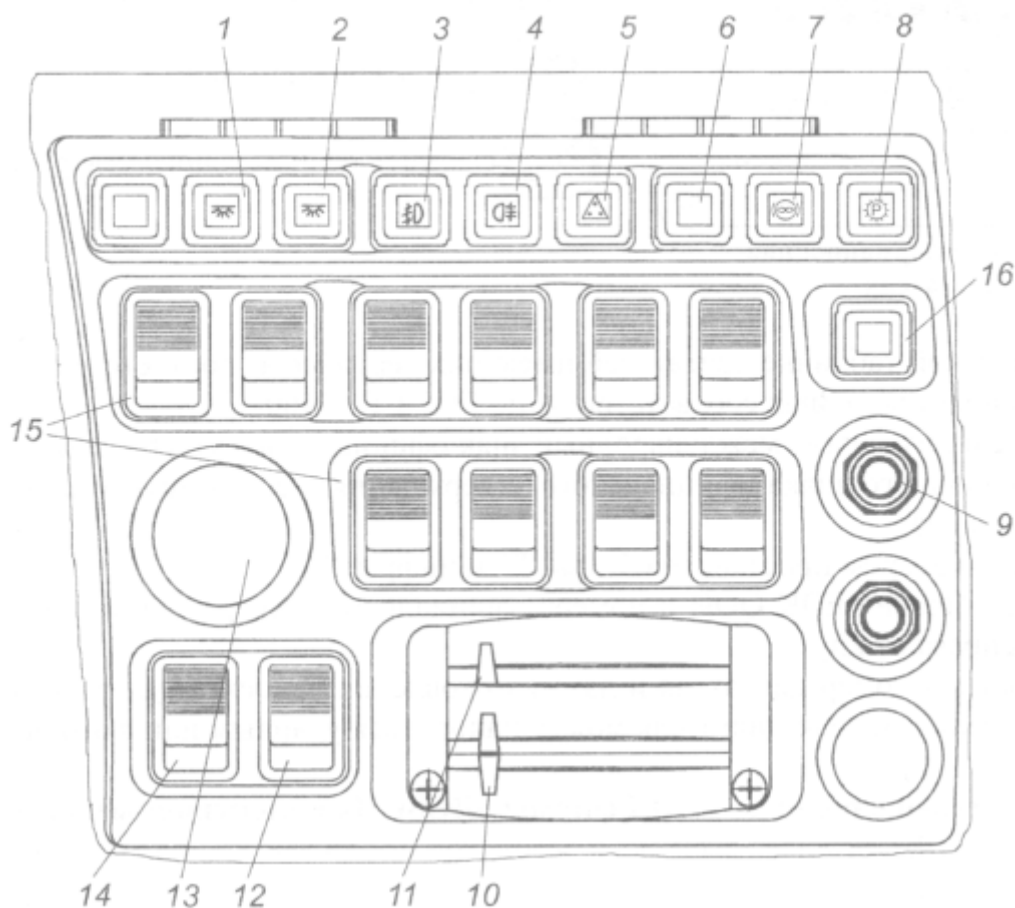
- на секции ТНВД, краска пломбировочная нанесена только с одной стороны (8 гаек);
- на заглушку окна определения геометрического начала подачи;
- на фиксатор направляющей рейки;
- на фиксатор кулачкового вала ТНВД;

2) голубой:

- на топливный насос низкого давления (ТННД);
- на заглушку корпуса ТНВД;
- на болты крепления указателя геометрического начала подачи 8-ой секции ТНВД (2 шт.).

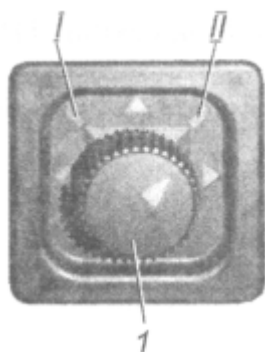
Специальная пластмассовая пломба установлена на корпус электронного регулятора.

**МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**



**Рис. 6.1. Панель выключателей ф. «ИКАР-ЛТД» (вариант):** 1,2 - выключатель плафонов; 3 - выключатель противотуманных фар; 4 - выключатель заднего противотуманного фонаря; 5 - выключатель фонарей автопоезда; 6 - выключатель дополнительных фар (или вентилятора); 7 - включатель ретардера; 8 - выключатель выбора программы трансмиссии; 9 - кнопка выключателя ЭФУ; 10, 11 - рычаги управления отопителем и вентиляцией кабины; 12, 14, 15 - клавишные выключатели / переключатели; 13 - заглушка (для отдельных комплектаций автомобилей - ручка управления отопителем AirTop 2000 или электромеханический корректор фар); 16 - выключатель коробки отбора мощности.

На панели выключателей 15 возможна установка регулятора положения зеркал заднего вида (рис. 6-2).



**Рис. 6.2. Регулятор положения зеркал заднего вида: 1 - джойстик.**

При повороте джойстика в положение I осуществляется регулировка зеркала со стороны водителя, при повороте в положение II - регулировка зеркала со стороны пассажира. Непосредственно регулировку осуществлять путем нажатия на джойстик вверх/вниз или вправо/влево.

***Внимание! Количество и порядок расположения переключателей и выключателей находится в зависимости от комплектации автомобиля***

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЯ**

### **УПРАВЛЕНИЕ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ, РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКОЙ И ТОРМОЗНЫМИ СИСТЕМАМИ**

Выключатель выбора программы трансмиссии (рис. 6.1, поз. 8) позволяет выбрать экономичный или мощностной режим движения автомобиля. Экономичный режим - при ненажагом положении выключателя - рекомендуется использовать:

- для движения автомобиля по дорогам с твердым покрытием без необходимости преодоления крутых подъемов;
- для быстрого переключения передач;
- при неполной загрузке автомобиля.

Мощностной режим - при нажатом положении выключателя - рекомендуется применять:

- для тяжелых дорожных условий;
- для преодолевания подъемов, бродов;
- при движении по гололеду;
- при разгоне для более длительной работы гидротрансформатора;
- при более длительной работе на определенной передаче;
- при полной загрузке автомобиля.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

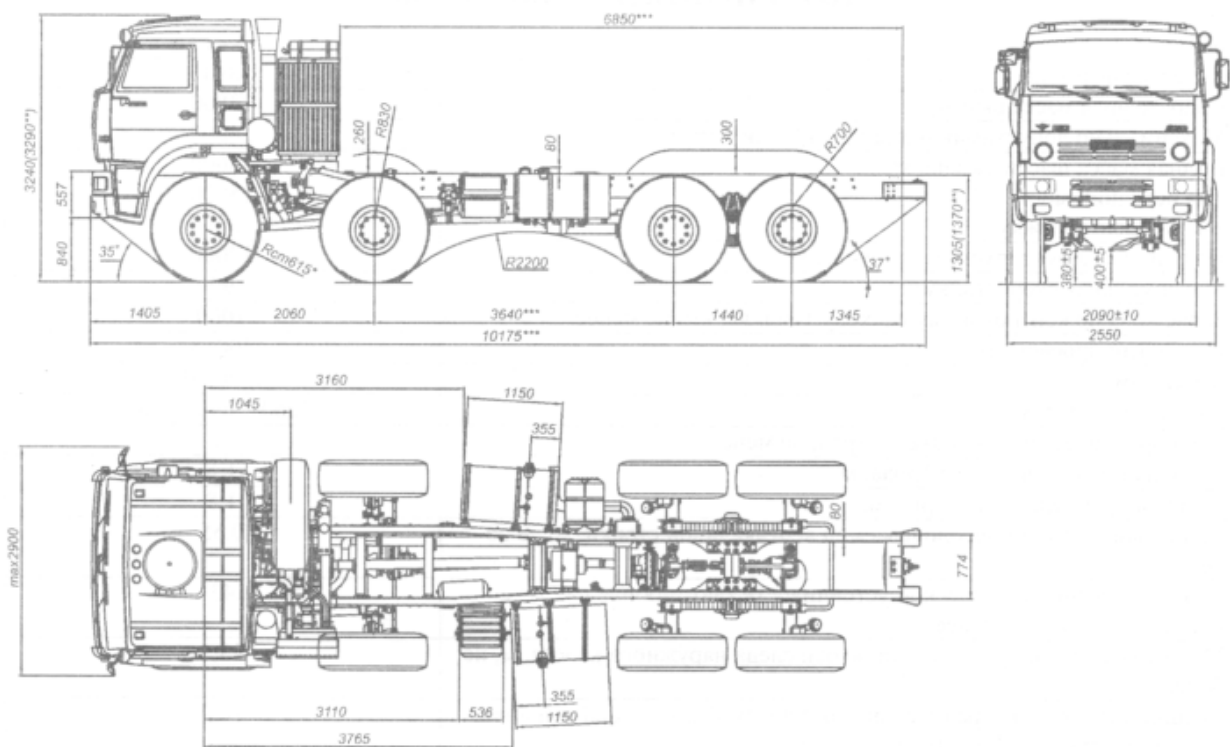


Рис. 1.1. Шасси повышенной грузоподъемности КАМАЗ-6560. Габаритные размеры.

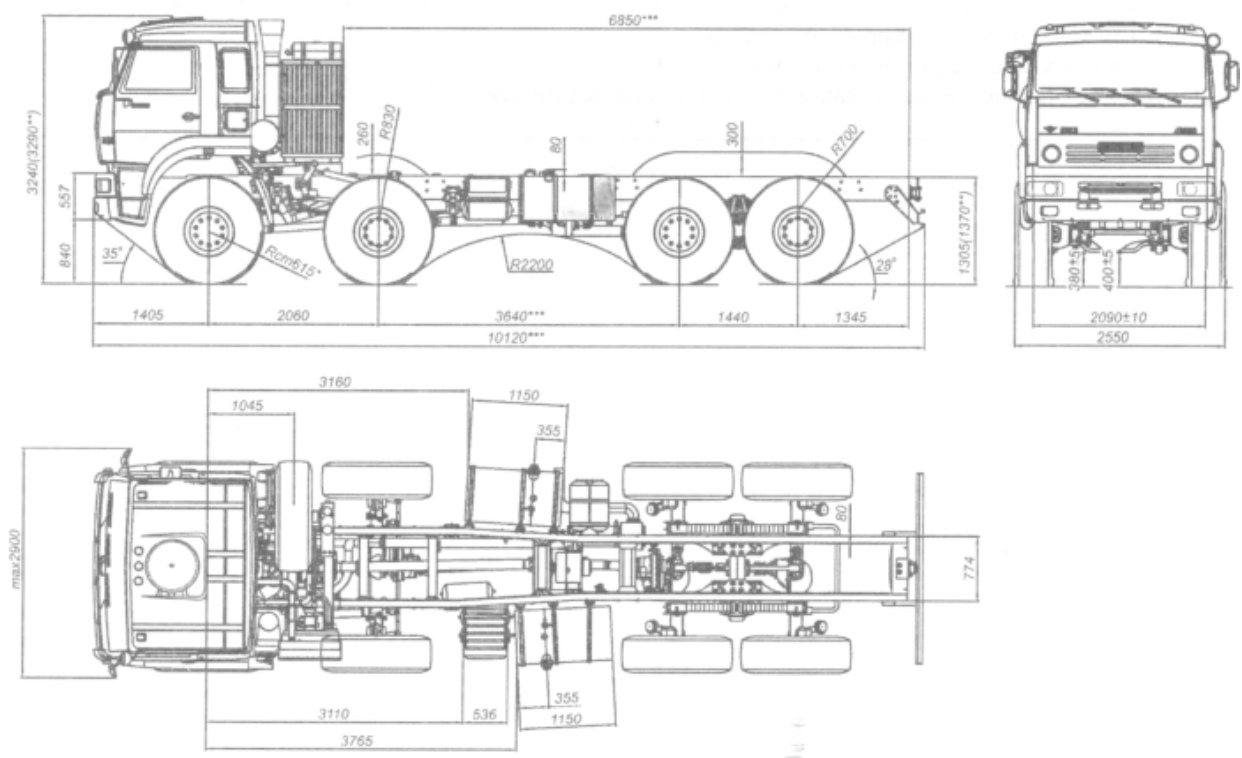


Рис. 1.2. Шасси повышенной грузоподъемности КАМАЗ-6560 (с задним противооткатным брусом). Габаритные размеры.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАССИ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-6560

Колесная формула	8x8
Снаряженная масса шасси, кг	13800
Максимально допустимая масса надстройки с грузом, кг	24000
Полная масса шасси-тягача, кг	38000
- на передний мост	15000
- на заднюю тележку	23000
Полная масса буксируемого прицепа, кг	12000
Максимальная скорость, км/ч	90
Запас хода по контрольному расходу топлива, км, не менее	1000
Дорожный просвет, мм	400±5
Колея, мм	2090±10
База автомобиля, мм	2060+3640+1440
Угол преодолеваемого подъема, град, не менее	31
Глубина преодолеваемого брода, м, не более	1,8
Ширина преодолеваемого рва, м, не более	1,8
Наибольшая высота преодолеваемой вертикальной стенки, м, не более	0,55
Угол поперечной статической устойчивости (автомобиля снаряженной массы), град, не менее	43
Минимальный радиус поворота по оси следа наружного колеса, м, не более	15,5
Внешний габаритный радиус поворота автомобиля по крайней внешней точке переднего буфера, м, не более	16,2

Примечания:

1. Снаряженная масса указана для автомобилей оборудованных ПЖД, с держателем запасного колеса, кабина со спальным местом, без платформы, без лебедки.
2. Полная масса указана с учетом массы экипажа 200 кг.
3. Допустимое отклонение снаряженной массы автомобилей (шасси) + 3%