

6 п 6

ББК 43.0я2

Д 69

УДК 630.36/.37 (035.5)

Авторы: *Леонович И. И., Вырко Н. П., Мартынихин В. Д., Матвейко А. П., Абрамович К. Б., Гайдук А. И., Давыдулин Г. Г., Лыщик П. А., Корин Г. С., Чупраков А. М.*

Рецензенты: кафедра «Транспорт леса» Львовского лесотехнического института (зав. кафедрой канд. техн. наук Н. А. Гайдар); *В. К. Курьянов*, канд. техн. наук зав. кафедрой «Транспорт леса и дорожно-строительные машины» Воронежского лесотехнического института

Д 69 **Дороги и транспорт лесной промышленности: Справ.**  
пособие [Леонович И. И., Вырко Н. П., Мартынихин  
В. Д. и др.]; Под ред. И. И. Леоновича.—Мн.: Выш. школа,  
1979. — 416 с., ил.

В пер.: 2 руб.

В справочном пособии освещены вопросы техники и технологии первичного транспорта леса, методы проектирования дорожно-транспортной сети лесозаготовительных предприятий, лесовозных автомобильных, железных дорог и канатных лесотранспортных систем. Изложены вопросы организации строительства лесовозных дорог и условия применения дорожно-строительной техники и оборудования.

Пособие рассчитано на работников, занятых проектированием, строительством и эксплуатацией лесовозных дорог, а также студентов вузов лесинженерного профиля.

Д 31502—176  
М 304(05)—79 100—79

3905010000

ББК 43.9 я2  
6П6.2

© Издательство «Высшая школа», 1979

## **Глава 7. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА ЛЕСА**

---

### **7.1. Лесовозные автомобили и тягачи**

В лесной промышленности для вывозки леса используются почти все грузовые автомобили, а также специальные автомобили-лесовозы, имеющие технологическую оснастку в виде коников, прицепной балки (дышла), ограждения, лебедки и др.

Вывозка древесины производится поездными составами, представляющими собой автомобиль-тягач с роспуском, полуприцепом и прицепом на колесном или санном ходу.

В составе автопоезда тягачами служат автомобили повышенной проходимости и со специальным седельно-сцепным устройством.

Отечественная автомобильная промышленность выпускает различные модификации автомобилей-тягачей: ЗИЛ-157 КВ, ЗИЛ-130 В1, ЗИЛ-131В, КАЗ-608 «Колхида», МАЗ-504, Урал-377С, 375С, КраЗ-258. Используются также автомобили повышенной проходимости ЗИЛ-157К, ЗИЛ-131, Урал-375Д, МАЗ-501, КраЗ-255Б. Они имеют ведущие передние и задние мосты, раздаточные коробки, двигатели повышенной мощности.

Краткие технические характеристики лесовозных автомобилей приведены в табл. 7.1...7.3.

### **7.2. Агрегатные лесовозные машины**

При значительной разбросанности погрузочных пунктов, усложняющих организацию погрузочных работ, целесообразно применять специальные лесовозные автомобили, оснащенные самогрузочным оборудованием. Применение таких автомобилей дает следующие преимущества: повышается производительность труда комплексных бригад на лесозаготовках в результате более полного использования трелевочных тракторов без отвлечения их на погрузочные операции; увеличивается выработка лесовоза в связи с устранением простоев в ожидании погрузки; создаются межоперационные буферные запасы древесины, что позволяет организовать круглосуточную вывозку; простота разгрузки леса на нижнем складе; удобство подборки аварийного леса с магистральной лесовозной дороги.

Лесовозные автопоезда по способу погрузки бывают: с боковой погрузкой с помощью канатно-блочной системы; с контейнерной погрузкой и погрузкой с помощью гидрокрана.

Табл. 7. 1. Технические характеристики лесовозных автомобилей

Показатели	Модель		
	МАЗ-509А	МАЗ-509	КрАЗ-255Л
1	2	3	4
Общие данные	Минский автомобильный завод		Кременчугский автомобильный завод
Завод-изготовитель	Минский автомобильный завод		Кременчугский автомобильный завод
Назначение	Работа с двухосным роспуском на и деревьях		вывозке хлыстов
Грузоподъемность, кН	53,9	53,9	78,4
Число осей:			
общее	2	2	3
ведущих	2	2	3
Колесная формула	4×4	4×4	6×6
Масса, кг:			
сухого	8270	8270	11 360
снаряженного	8800	8800	12 390
полного	14 450	14 620	20 790
Габарит, мм:			
длина	6770	6770	8130
ширина	2600	2600	3000
Высота (по ограждению, по конику), мм	3020	2900	3370
База автомобиля, мм	3950	3960	5300
База тележки, мм	—	—	1400
Колея колес, мм:			
передних	1950	1950	2160
задних	1900	1900	2160
Наименьший дорожный просвет, мм	300	300	360
Наименьший радиус поворота, м	11,5	11,5	13,0
Наибольшая скорость автопоезда, м/с	18	18	18
Путь торможения автопоезда со скоростью 40 км/ч, м	21	21	18
Контрольный расход топлива автопоездом, л/100 км	48	48	50
<b>Двигатель</b>			
Модель	ЯМЗ-236	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238
Тип	Четырехтактный		Дизельный
Расположение цилиндров	V-образный		
Число цилиндров	6	6	8
Наибольшая мощность при 2100 об/мин, кВт	133	133	176
Наибольший крутящий момент при 1500 об/мин, кНм	68	68	90
Топливо	Дизельное ДЛ и Л — летом ДЗ, З или ДА, А — зимой		
Силовая передача			
Сцепление	Двухдисковое сухое фрикционное		

1	2	3	4
Коробка передач	Механическая, пятискоростная, трехходовая с синхронизаторами на II...V передачах		
Передаточные числа коробки передач:			
I	5,26	5,26	5,26
II	2,90	2,90	2,90
III	1,52	1,52	1,52
IV	1,00	1,00	1,00
V	0,66	0,66	0,66
задний ход	5,48	5,48	5,48
Раздаточная коробка	Механическая двухступенчатая с межосевым цилиндрическим несимметричным дифференциалом		
			Механическая двухступенчатая с отбором мощности на лебедку, имеет межосевый дифференциал
Передаточные числа раздаточной коробки:			
нижние	1,635	1,63	2,28
высшие	1,18	1,18	1,23
Карданная передача	Три карданных вала и шесть шарниров		Пять карданных валов открытого типа
Ведущие мосты	Передний и задний		Передний, средний и задний
Передаточное число мостов	8,28	8,28	8,21
<b>Механизмы управления</b>			
Рулевой механизм	Винт, гайка-рейка с перекатывающимися шариками, сектор зубчатый		
Усилитель тормоза:	Гидравлический		
рабочий привод стояночный вспомогательный	Барабанного типа на все колеса Пневматический Барабанного типа, действует на трансмиссию Моторный		
<b>Ходовая часть</b>			
Рама	Штампованная, клепаная		Клепано-сварная
Колеса	Бездисковые		
Обод	8,5В-20	8,5В-20	440...533
Шины пневматические	320—508	12,00—20	1300×530×533
Давление воздуха в шинах, МПа	0,470	0,539	0,343
<b>Электрооборудование</b>			
Напряжение в системе, В	24	24	24
Генератор	Г-270А	Г-270А	Г-270А
Реле-регулятор	РР-127	РР-127	РР-127
Аккумуляторные батареи	6ТСТ-182-ЭМС		
Стартер	СТ-103	СТ-103	СТ-103

1	2	3	4
Кабина			
Кабина	Цельнометаллическая, двухместная, двухдверная, откидывается вперед на угол около 45°		Металлическая, трехместная
Специальное оборудование			
Лебедка	Барабанного типа, расположена в задней части рамы, предназначена для погрузки на тягач	Типа ЗИЛ-131, предназначена для погрузки на шасси автобуса	Типа КрАЗ-255В, предназначена для погрузки на шасси автомобиля
Тяговое усилие, кН	49,0	68,6	78,4
Начальная высота погрузки древесины, мм	—	1655	1824
Коник	Сварной с откидными стойками, стоечными замками и тросами		
Расстояние между стойками коника, мм	2340	2360	2650
Высота стоек коника, мм	1260	1260	1500
Ограждение кабины	Сварной конструкции из металлических профилей		
Рама коника	Сварная, в передней части имеет защитный металлический пол		
Накатные плоскости для перевозки роспуска			Сварные

По первому способу работают автопоезда ЛК-9, ЛТ-24, ЛТ-25 и сортиментовоз Коми Гипронилеспром (ЛМ1-ЦНИИМЭ). Силовым органом этих автопоездов является лебедка, управление которой осуществляется дистанционно с помощью переключателей на выносном пульте, что позволяет шоферу-оператору выбирать удобные позиции во время погрузки или разгрузки.

Наклоняющиеся коники с неоткидными стойками-мачтами и откидными погрузочными стойками облегчают процесс погрузки и выгрузки, позволяют автоматизировать опускание и подъем вспомогательных стоек, а также открывание автоматических замков откидных стоек. Соединение роспуска с автомобилем дышлового с крестообразной сцепкой.

По второму способу погрузки работают автопоезда АСК-1 на базе седельного тягача, КрАЗ-255В и ЛТ-43. Загрузка древесиной снятого и установленного на земле контейнера производится вручную или краном. Для погрузки на полуприцеп автопоезд задним ходом подходит к предварительно загруженному контейнеру. Тяговый трос лебедки пропускают через блоки контейнера и автомобиля и лебедкой натаскивают загруженный контейнер на автомобиль.

Автопоезд ЛТГ-95М работает по третьему способу погрузки древесины. Платформа полуприцепа перемещается при помощи гидроманипулятора и закрепляется в крайних положениях замками. Стойки полуприцепа откидные на двойных шарнирах, обеспечиваю-

Табл. 7. 2. Технические характеристики автомобилей повышенной проходимости, применяемых на вывозке леса

Показатели	Модель						
	ЗИЛ-130	ЗИЛ-157 с лебедкой	ЗИЛ-131 с лебедкой	Урал-375Д с лебедкой	Урал-377	КрАЗ-255Б с лебедкой	КрАЗ-257
1	2	3	4	5	6	7	8
Грузоподъемность, кН	50	25	35	45	75	75	120
Число осей:							
общее	2	3	3	3	3	3	3
ведущих	1	3	3	3	2	3	3
Масса, кг:							
сухого	4000	4850	5600	7805	6745	10 950	10 380
снаряженного	4300	5800	6700	8400	7275	11 950	11 130
полного	9525	8450	10 425	13 200	15 000	19 675	23 355
Габарит, мм:							
длина	6675	6922	7040	7350	7600	8645	9660
ширина	2500	2315	2500	2690	2500	2750	2650
Высота:							
по кабине	2350	2360	2480	2680	2620	2940	2620
по тенту	—	2975	2975	2980	—	3170	—
База, мм:							
автомобиля	3800	4225	3975	4200	4200	5300	5750
тележки	—	1120	1250	1400	1400	1400	1400
Колея колес, мм:							
передних	1800	1735	1820	2000	2000	2160	1950
задних	1790	1750	1820	2000	2000	2160	1920
Наименьший дорожный просвет, мм	270	310	330	400	400	360	290
Наименьший радиус поворота, м	8,0	11,2	10,2	10,5	10,5	13,0	12,8
Наибольшая скорость, м/с	25,0	18,0	22,2	20,8	20,8	19,7	18,8
Путь торможения при скорости, м	11 при 8,33 м/с	12 при 8,33 м/с	12 при 2,33 м/с	15 при 11,1 м/с	16 при 11,1 м/с	20 при 11,1 м/с	20 при 11,1 м/с
Контрольный расход топлива, л/100 км	28	42	40	48	48	40	36

1	2	3	4	5	6	7	8
Модель двигателя	ЗИЛ-130	ЗИЛ-157	ЗИЛ-131	ЗИЛ-375	ЗИЛ-375	ЯМЗ-238	ЯМЗ-238
Тип двигателя			Карбюраторный			Дизельный четырех- тактный	
Топливо			Бензин А-76			Дизельное	
Шины	260—20	12,00—18	12,00—20	14,00—20	14,00—20	1300×530—533	12,00—20
Давление воздуха в шинах колес, МПа:							
передних	0,35(0,45)	0,3...0,5	0,3.. 0,05	0,320...0,05	0,32	0,35...0,01	0,5
задних	0,5(0,6)	0,3...0,05	0,3...0,05	0,32...0,05	0,39	0,35...0,01	0,5
Лебедка	—	Барabanного типа с червячным редуктором			—	Барabanного типа с червячным редуктором	
Тяговое усилие, кгс	—	4590	4500	7000	—	8000	—

Табл. 7. 3. Технические характеристики седельных тягачей

Показатели	Модель седельного тягача				
	ЗИЛ-130В1	Урал-375С	МАЗ-504А	МАЗ-5431	КрАЗ-258
Число осей	2	3	2	2	3
в том числе ведущих	1	3	1	2	2
Колесная формула	4×2	6×6	4×2	4×4	6×4
Допустимая нагрузка на седло, Н	54 000	55 000	77 500	72 000	120 000
Масса, кг:					
снаряженного	3860	7500	6400	7650	9680
полного	9485	13 300	14 375	15 000	21 905
Габарит, мм:					
длина	5280	6990	5630	6400	7375
ширина	2360	2500	2500	2600	2630
высота	2355	2690	2640	2850	2620
База, мм:					
автомобиля	3300	4200	3400	3950	4780
тележки	—	1400	—	—	1400
Колея колес, мм:					
передних	1800	2000	1970	1950	1950
задних	1790	2000	1860 (1900)	1900	1920
Наименьший дорожный просвет, мм	270	400	270	300	290
Наименьший радиус поворота, м	7,0	10,5	7,5	11,5	12,3
Наибольшая скорость, м/с	23,6	65	23,6	18,0	18,8
Путь торможения при скорости, м	13 при 8,33 м/с	21 при 11,1 м/с	21 при 11,1 м/с	21 при 11,1 м/с	25 при 11,1 м/с
Контрольный расход топлива, л/100 км	35	63	32	48	50
Модель двигателя	ЗИЛ-130	Урал-375	ЯМЗ-236	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238
Наибольшая мощность, кВт	110	128	132	132	176
Топливо	Бензин	А-76		Дизельное	
Шины	260—20	14,00—20	11,00—20	320—508	12,00—20
Давление воздуха в шинах, МПа:					
передних	0,35(0,45)	0,32...0,05	0,6(05)	0,5	0,5
задних	0,5(0,6)	0,32...0,05	0,65(0,55)	0,5	0,55

щих поворот в продольном и поперечном направлениях. В табл. 7.4 приведены технические характеристики автопоездов-самопогрузчиков.



Табл. 7. 4. Технические характеристики автопоездов-самопогрузчиков

Показатели	Тип автопоезда						
	ЛК-9	ЛТ-24	ЛТ-25	ЛМ-1	Сортиментовоз	ЛТ-43	ЛТ-95
Базовый автомобиль	МАЗ-509П	МАЗ-509	ЗИЛ-131	ЗИЛ-157К	ЗИЛ-131	МАЗ-509	ЗИЛ-131В
Базовый прицеп	Роспуск ТМЗ-803	Роспуск ТМЗ-803	Роспуск ТМЗ-802	Роспуск ТМЗ-802	Роспуск ТМЗ-804	ТМЗ-803	ОДАЗ-885
Грузоподъемность автопоезда, кН	138,0	154,0	105,0	110,0	75,0	133,0	67,0
Масса автопоезда (с грузом), кг:	26 600	29 000	22 000	22 000	16 700	29 000	17 000
Габаритные размеры, мм:							
длина	13 160...	13 795...	13 875...	16 450...	10 040	11 200	11 560
ширина	19 635	19 195	19 275	17 450			
высота (без груза)	3000	3000	2850	2700	2500	2800	2500
Начальная высота погрузки, мм:							
на автомобиле	1,740	1,750	1,595	1,670	1,630	0,350	1,500
на роспуске	1,700	1,790	1,710	1,610	1,600	(высота днища контейнера на земле)	(на полуприцепе)
Лебедка (или погрузочное устройство)	Двухбарабанная с независимым управлением соосно расположенными барабанами					Однобарабанная	Гидроманипулятор
Тяговое усилие (или грузоподъемность), кН	50 на верхних витках каждого барабана			26 на верхних витках каждого барабана		50 на нижних витках барабана	Грузоподъемность гидроманипулятора 26
Диаметр барабана, мм	175	175	175	190	190	130	
Диаметр троса, мм	15,5	15,5	15,5	13,0	13,0	15,0	
Тросоемкость, м	55×2	45×2	45×2	50×2	50×2	25	
Скорость движения троса, м/с	0,20...0,33	0,18...0,30	0,18...0,33	0,3...0,4	0,3...0,4	0,13...0,30	
Коники, контейнер, захватное устройство	Коники, наклоняющиеся на сторону погрузки, полноповоротные			Коники, установленные на поворотных шариковых неуклоняющиеся бесповоротных кругах		Контрейнер (3 шт. в комплекте автопоезда)	Захватное устройство гидроманипулятора

### 7.3. Прицепной состав

На вывозке леса по лесовозным дорогам широко используются автомобильные поезда. Автопоезд состоит из автомобиля (тягача) и прицепных единиц — прицепа, полуприцепа и роспуска. *Прицепом* называется повозка, передающая вертикальную нагрузку от собственного веса и груза на дорогу через колеса. *Полуприцепы* представляют повозку, передающую часть вертикальной нагрузки (собственный вес и груз) на дорогу через колеса и часть нагрузки на автомобиль (тягач) через опорное седельное устройство. *Роспуск* — это повозка, предназначенная для длинномерного груза, вес которого передается на опорную поверхность частью через колеса автомобиля (тягача), частью через колеса роспуска.

Полуприцепы цельнометаллических конструкций состоят из рамы, поворотного коника с откидными стойками, опорных лап и ходовой части. Одноосные роспуски — из рамы, поворотного коника с откидными стойками, рессор, ходовой части на двухосных шинах и тяговых сцепных приборов (дышла и тросов крестообразной сцепки).

Рама двухосных роспусков имеет специальные опоры, которыми они устанавливаются на ось балансиров. Тросы крестообразной сцепки у роспусков крепятся к передним концам балансиров.

Технические характеристики прицепного состава приведены в табл. 7.5, 7.6.

### 7.4. Технологическая оснастка тягового и прицепного подвижного составов

Автомобили, используемые на вывозке леса, оборудуются специальными устройствами в соответствии с технологическим процессом, применяемым на лесозаготовительном предприятии. В зависимости от технологии вывозки леса автомобили по назначению и оборудованию разделяются на следующие группы:

- 1) автомобили, оборудованные кониками и тяговыми балками;
- 2) автомобили, оборудованные специальным седельным устройством;
- 3) автомобили, оборудованные и загруженные постоянным балластом;
- 4) автомобили, оборудованные оснасткой для самопогрузки и саморазгрузки леса.

Первая группа автомобилей получила наиболее широкое распространение. Лесовозные автомобили МАЗ-509 и КрАЗ-255Л оборудованы специальным технологическим устройством. Автомобили без специального заводского оборудования оборудуются им в РММ (ремонтно-механические мастерские) лесозаготовительных предприятий. Оборудование состоит из рамы с накатными плоскостями, буксирной рамки, коника, ограждения кабины и тросовой системы для крестообразной сцепки. На автомобилях со складывающимся

Табл. 7.5. Технические характеристики полуприцепов

Показатели	Полуприцепы					
	1-ПП-12,5	1-ПП-10	АПХ-2	1-ПП-9	2-ПП-8	2-ПП-18
Грузоподъемность, кН	125	100	90	90	80	180
Масса, кг	2643	2430	1597	1528	1890	3957
Габаритные размеры, мм:						
длина	5606	5606	4884	3810	5130	6745
ширина	2650	2650	2510	2600	2650	3300
высота	2900	2975	2676	2386	2730	3400
Начальная высота погрузки, мм	1450	1525	1576	1486	1630	1950
Расстояние между стойками, мм	2350	2350	2400	2400	2390	2980
Высота стоек, мм	1400	1400	1000	1000	1100	1450
Ширина колеи, мм	1920	2030	1676	1740	1750	2030
Дорожный просвет, мм	430	505	420	390	380	490
Тип подвески	Рессорная или безрессорная		Рессорная		Безрессорная балансирующая	
Тип рессор	Полуэллиптические с подрессорником		Полуэллиптические без подрессорников		—	
Сценка полуприцепа с роспуском	При помощи дышла и тросов крестообразной сцепки					
Шины	12,00—20	15,00—20	34×7 или 210—20	9,00—20	12,00—18	15,00—20
Число шин	4	2	4	4	4	4
Роспуск для работы с полуприцепом	1-Р-8 или 2-Р-15	2-Р-12	1-Р-4 или 2-Р-8	1-Р-4 или 2-Р-8	2-Р-5	2-Р-12
Тяговая машина	МАЗы, ЗИЛы, КраЗы, оборудованные седельным устройством и ограждением кабины					

Табл. 7.6. Техническая характеристика двухосных роспусков

Показатели	Двухосные роспуски			
	ТМЗ-802	ТМЗ-803	ТМЗ-803А	ТМЗ-804А
Количество осей	2	2	2	1
Грузоподъемность, кН	80	150	150	50
Масса, кг:				
собственная	2465	3360	2875	1050
полная	10 465	18 360	17 875	6050
Длина перевозимого груза, мм	6500...30 000	6500...30 000	6500...30 000	4500...6500
База, мм	1200	1350	1350	—
Колея, мм	1790	1920	1920	1790
Высота погрузки, мм	1530	1630	1630	1420
Наименьший дорожный просвет, мм	380	420	420	435
Количество колес	8	8	8	4
Шины	260—20	320—518 (12,00—20)	320—508 (12,00—20)	260—20
Давление воздуха в шинах, МПа	0,45	0,50	0,50	0,45
Габаритные размеры, мм:				
длина без дышла	2130	2500	2500	—
длина с дышлом	—	10 825...11 325	10 825...11 325	3,180
Длина с транспортным дышлом, мм	3160	3810	3810	—
Ширина, мм	2375	2618	2618	2365
Высота по стойкам, мм	2780	2895	2895	2500
Расстояние между стойками коника, мм	2100	2260	2260	2075
Высота стоек коника, мм	1200	1215	1215	1015
Наибольшая скорость автопоезда, м/с	20,8	20,8	16,6	16,6
Тормоза	Барabanного типа на все колеса Тормозов нет Тормозов нет			
Тип сцепки роспуска с тягачом	Тросовая крестовая и дышловая сцепка Через дышло			
Электрооборудование 24 В	Два задних фонаря: левый для освещения номерного знака с сигналом «стоп», правый — для подачи светового сигнала торможения «стоп», обозначения заднего габарита, заднего отражателя света и указателей поворота			

дышлом устанавливается лебедка для подъема прицепа-роспуска на шасси автомобиля.

Рама лесовозного оборудования сварная и состоит из продольных лонжеронов и поперечин. В средней части расположена опорная плита коника. К тяговой балке рамы крепятся тросы крестообразной сцепки роспуска.

Коник представляет собой седельное поворотное устройство, через которое нагрузка от размещаемого на нем груза пере-

дается на раму автомобиля и оборудования. Коник состоит из основания, двух стоек, соединенных с основанием осью, и натяжных канатов с замками. Коник соединяется с рамой лесовозного оборудования при помощи шкворня, который крепится в гнезде гайкой.

Ограждение кабины выполнено сварным из уголкового проката и предохраняет кабину от ударов бревен во время погрузки и транспортировки.

Кроме крестовой сцепки, автомобиль с роспуском соединяет дышло (деревянное или металлическое), на конце которого находится прицепная скоба, надеваемая на буксирный прибор автомобиля.

Лебедка устанавливается в задней части рамы лесовозного оборудования. Привод ее осуществляется карданным валом от коробки отбора мощности.

На вывозке леса применяются также автомобили-тягачи, оборудованные седельным устройством. Седельное устройство двухшарнирное, создающее свободу качания на оси балансира в поперечном направлении и на оси седла в продольном до  $15^\circ$  в каждую сторону. Для установки седельного устройства в горизонтальное положение при движении без полуприцепа служат две амортизационные пружины. Седло в свободном состоянии под действием собственного веса опирается на салазки. На верхней плите седла расположен замок, автоматически запирающий шкворень полуприцепа. Замок состоит из двух захватов, свободно установленных на осях. Запорный кулак запирает захваты при перемещении их в заднее положение. Для открывания замка кулак отводится рычагом управления в переднее положение и фиксируется защелкой.

Для сцепки полуприцепа с тягачом тягач подают к прицепу задним ходом. Шкворень полуприцепа, перемещаясь между салазками, входит в развилку плиты и упирается в замок седельного устройства. Сцепка происходит автоматически.

При работе автомобилей-тягачей с седельным устройством целесообразно применять предварительную погрузку, так как при этом повышается сменная производительность за счет сокращения простоев под погрузкой и увеличения грузоподъемности автопоезда.

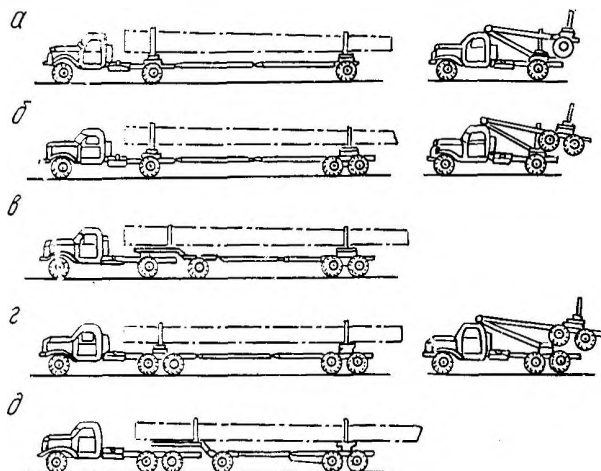
К третьей группе лесовозных автомобилей относятся автомобили, оборудованные специальными платформами, заполненными балластом — песком, гравием, камнем, бетонными и металлическими монолитами. Забалластированные тягачи лучше всего используются на вывозке леса по зимним дорогам. Прицепной состав может быть санным и колесным. Четвертую группу составляют агрегатные автомобили типа ЛК-9, ЛТ-25 и т. д.

## 7.5. Схемы лесовозных автопоездов

Наибольшее распространение получили поезда, состоящие из автомобиля и роспуска, оборудованных кониками. В основу формирования лесовозных автопоездов положены следующие принципы: максимальная грузоподъемность при регламентированном осевом

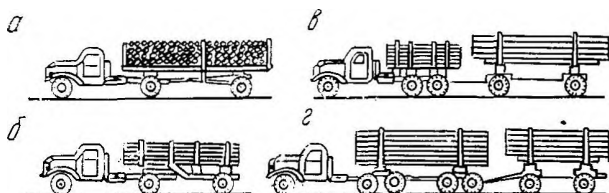
весе и удельных давлениях на путь, оптимальная энерговооруженность, достаточный уровень опорной проходимости и хорошие маневренность и управляемость.

Повышение грузоподъемности подвижного состава при строгой регламентации осевой нагрузки может быть достигнуто только пу-



**Рис. 7.1.** Схемы лесовозных автомобильных поездов:

*а* — двухосный автомобиль с одноосным роспуском; *б* — двухосный автомобиль с двухосным роспуском; *в* — двухосный автомобиль с одноосным седельным полуприцепом и с двухосным и одноосным роспуском; *г* — трехосный автомобиль с двухосным роспуском; *д* — трехосный автомобиль с одноосным или двухосным полуприцепом и двухосным роспуском



**Рис. 7.2.** Схемы поездов для сортиментной вывозки:

*а* — двухосный автомобиль, имеющий соединительную оснастку с одноосным колесным роспуском; *б* — двухосный автомобиль-тягач, имеющий опорно-сцепное устройство с одноосным колесным полуприцепом; *в* — трехосный автомобиль-тягач балластного типа с одним (или несколькими) двухосными прицепами; *г* — трехосный автомобиль, имеющий специальное оборудование с двухосным роспуском и двухосным прицепом

тем увеличения числа осей. Перспективными являются лесовозные автомобили с тремя и четырьмя ведущими мостами и многоосные прицепы. Снижение удельных давлений на опорную поверхность достигается за счет применения эластичных шин пониженного давления.

В лесной промышленности на вывозке леса используются в

вном две схемы лесовозных автопоездов: для вывозки древесины в хлыстах; для вывозки древесины в сортиментах.

Вывозка древесины в хлыстах дает следующие преимущества: увеличивается грузоподъемность поезда, представляется возможным работать со сменным прицепным составом; возрастает производительность. Автопоезда могут иметь прицепной состав осный и многоосный. Автомобили-тягачи имеют одну или несколько ведущих осей. На рис. 7.1 приведены схемы лесовозных поездов.

При вывозке древесины в сортиментах применяют автопоезда типов: автомобиль с роспуском, седельный тягач с полуприцепом и многокомплектные поезда. На рис. 7.2 показаны схемы поездов для сортиментной вывозки.

## 7.6. Выбор типа лесовозного автомобиля

От типа лесовозного автомобиля зависят параметры и элементы трассы автомобильной дороги, капитальные вложения на ее строительство, а также эксплуатационные расходы по вывозке леса. Известно, что чем больше грузоподъемность автомобиля, тем большая нагрузка на оси и соответственно на конструкцию дороги. Увеличение нагрузок требует более капитальной дорожной одежды с увеличенными параметрами.

Эксплуатационные и строительные затраты на автомобильную дорогу определяются технико-экономическими расчетами. Обычно выбирают величину предельного грузооборота дороги, при котором целесообразно переходить от легкого типа автомобиля к более тяжелому.

Величина предельного грузооборота определяется из выражения

$$L \geq \frac{[1000(S_1 - S_2)(E_n \lambda_{от.к} + 0,01n\beta) b_0 - (B'_{пут} - B'_{пут}) \beta] L}{q_2 - q_1} \text{ м}^3/\text{год},$$

$S_1$  и  $S_2$  — стоимость строительства  $1 \text{ м}^2$  дорожной одежды при вариантах загрузки на колесо, руб.;  $E_n$  — нормативный коэффициент сравнительной эффективности;  $E_n = 0,15$ ;  $\lambda_{от.к}$  — коэффициент удаленности капитальных вложений;  $n$  — размер амортизационных отчислений, %;  $b_0$  — средняя приведенная ширина одежды, м;  $B'_{пут}$  — затраты на эксплуатацию и содержание в исправном состоянии путей постоянного типа двух вариантов;  $\beta$  — коэффициент, зависящий от схемы расположения транспортных путей:  $\beta = 0,2 \dots$ ;  $L$  — эксплуатационная длина дороги, км;

$$\frac{M_1}{P_1} = q_1 \text{ и } \frac{M_2}{P_2} = q_2,$$

$M_2$  — полная стоимость машино-смены автопоездов I и II вариантов, руб.;  $P_1$  и  $P_2$  — производительность лесовозных автомобилей I и II вариантов,  $\text{м}^3/\text{смену}$ .

Полученное неравенство можно использовать при выборе типа лесовозного автомобиля. Как уже отмечалось, грузоподъемность

автопоезда зависит в основном от допускаемой нагрузки на одну шину и количества шин на колесах. Учитывая это и имея в виду, что увеличение нагрузки на шину вызывает удорожание дорожной одежды, можно считать достаточно обоснованной целесообразность увеличения количества колес, а следовательно, и шин у автопоезда.

Из изложенного можно сделать вывод, что автомобили, применяемые для вывозки леса, должны удовлетворять следующим основным требованиям: иметь повышенную мощность двигателя, обеспечивающую возможность работы автомобилей с прицепным составом, т. е. позволяющую вывозить лес автопоездами; шасси должно быть, как правило, трехосным (типа 6×6) со всеми ведущими осями и повышенной прочностью; трансмиссия тягача должна иметь в своем составе многоступенчатую коробку передач и демультипликатор; колеса на всех осях (кроме передних) должны быть спаренными, т. е. иметь по две шины на каждое колесо; шины должны быть по возможности большего диаметра, с большей шириной профиля, а рисунок протектора должен быть типа «дорожный» или «комбинированный»; шины с допускаемой нагрузкой 2400...3600 кг при давлении воздуха в пределах 0,40...0,45 МПа следует считать наиболее подходящими для дорог с нежесткими одеждками; на дорогах с жесткими покрытиями целесообразно применять шины большей грузоподъемности с давлением воздуха 0,50...0,55 МПа.

В настоящее время основными видами лесовозных автопоездов являются:

- 1) легкие автопоезда грузоподъемностью 8...12 т на базе ЗИЛ-157 (131, 133) + 2-Р-8А;
- 2) средние грузоподъемностью 15...17 т на базе МАЗ-509 + 2-Р-15;
- 3) тяжелые автопоезда грузоподъемностью 20...25 т на базе КрАЗ-255Л + 2-Р-15.

Легкие типы автопоездов целесообразно применять при небольших грузооборотах дорог (до 100 тыс. м<sup>3</sup>/год) и среднем объеме лесонасаждений до 0,25...0,3 м<sup>3</sup>. Средние и тяжелые — при больших грузооборотах дорог, имеющих усовершенствованные типы покрытий (гравийные, гравийные смеси с толщиной дорожной одежды 30...40 см или колеиные типы покрытий из железобетонных плит), при больших расстояниях вывозки в крупномерных лесонасаждениях.

## 7.7. Тяговые характеристики лесовозных автомобилей и тягачей

Тяговые характеристики показывают графическую зависимость касательной силы тяги и скоростей движения автомобилей на различных передачах. При построении тяговых характеристик определяют эффективные крутящие моменты в диапазоне рабочих оборотов двигателя через 100...200 об/мин. Касательная сила тяги  $F_k$  по крутящему моменту двигателя определяется из выражения