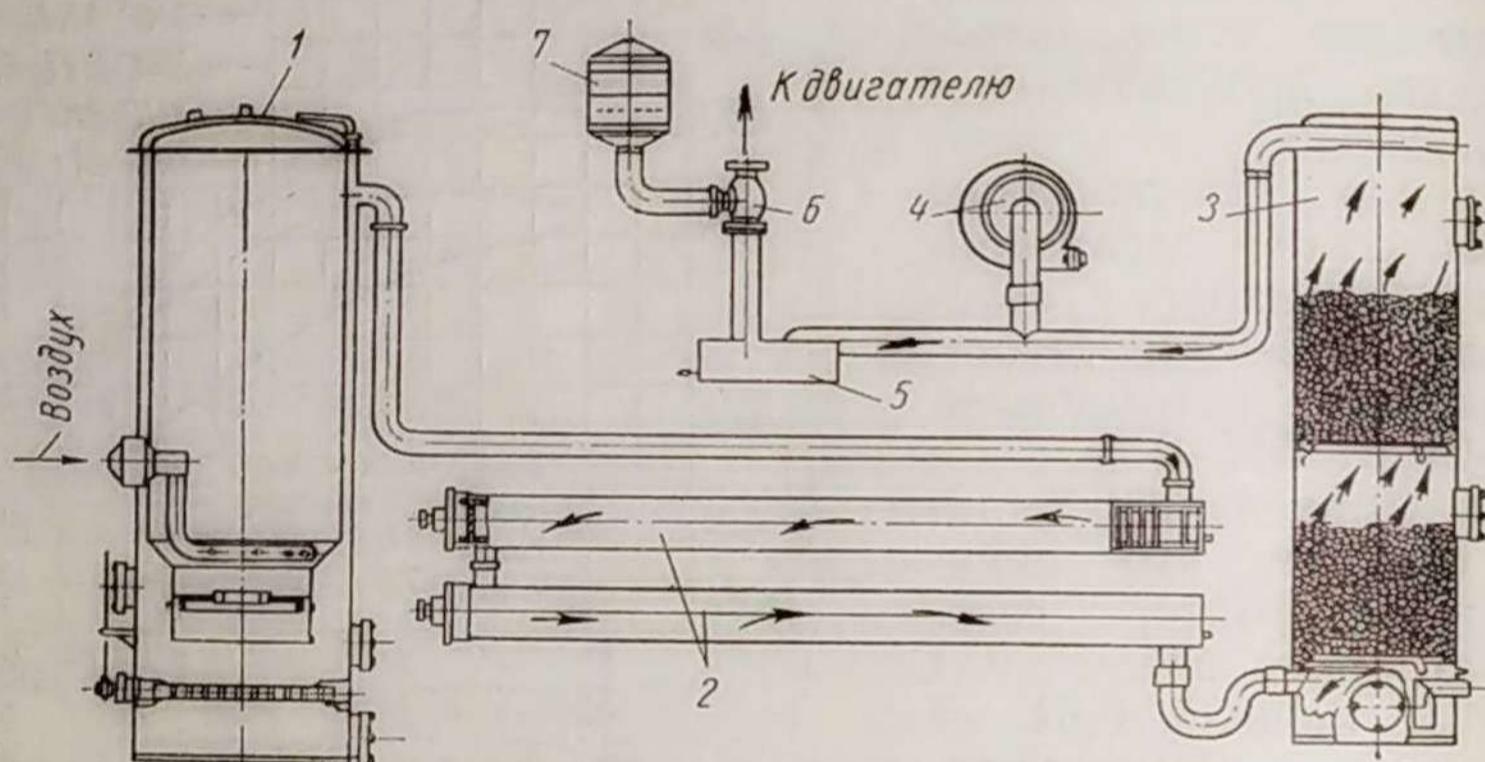


УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ

Советская автомобильная промышленность до 1941 г. выпускала два типа газогенераторных автомобилей — ГАЗ-42 грузоподъемностью 1,2 т и ЗИС-21 грузоподъемностью 2,5 т. Эти автомобили предназначались для работы на древесных чурках и имели тождественные схемы газогенераторных установок.

Для указанных типов автомобилей были применены газогенераторы обращенного процесса газификации с цельнолитыми камерами, очистители-охладители с перфорированными пластинами и фильтры тонкой очистки с кольцами. Разница заключалась только в разме-



Фиг. 126. Принципиальная схема газогенераторных установок Г-59-01 и Г-69-01 для газификации древесных чурок, торфа и бурого угля:

1 — газогенератор; 2 — грубый очиститель-охладитель; 3 — тонкий очиститель; 4 — вентилятор
5 — отстойник; 6 — смеситель; 7 — воздушный фильтр.

рах отдельных агрегатов, их размещении на шасси автомобиля, а также в том, что газогенераторная установка ЗИС-21 имела три секции грубых очистителей-охладителей, а установка ГАЗ-42 — две секции.

В 1940—1941 гг. в НАТИ были разработаны конструкции предназначенных для работы на древесном угле газогенераторных установок Г-21А-2 для автомобиля ГАЗ и Г-23А-2 для автомобиля ЗИС, которые монтировались на те же шасси, что и предназначенные для работы на древесных чурках газогенераторные установки ГАЗ-42 и ЗИС-21.

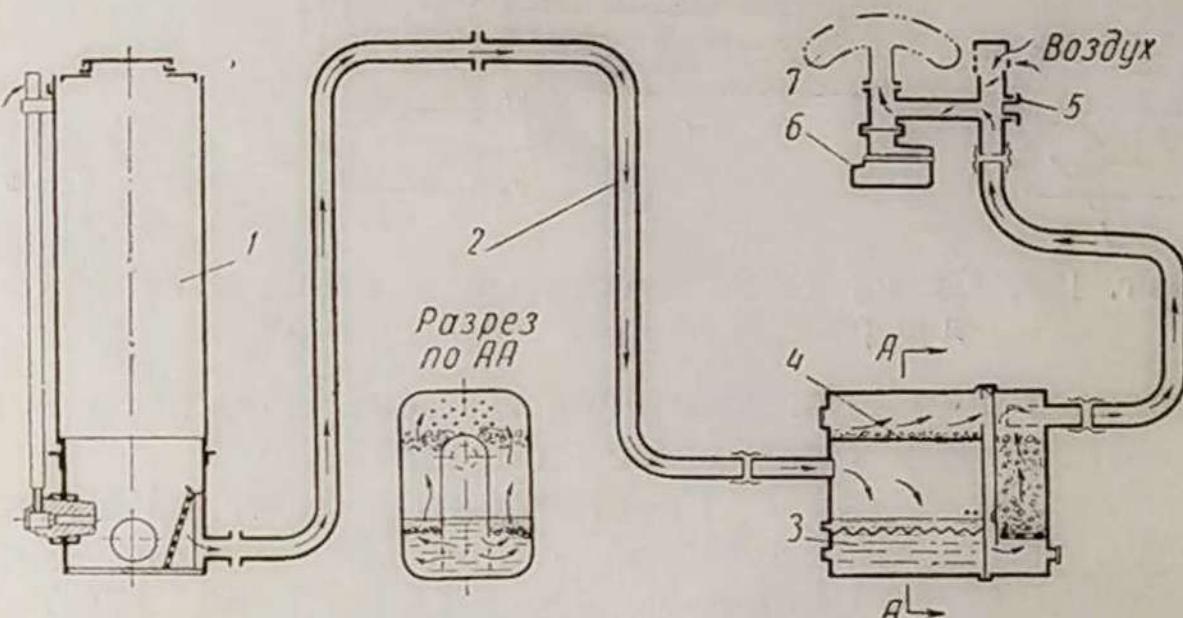
В 1941—1942 гг. НАТИ сконструировал упрощенные газогенераторные установки Г-59-01 для автомобиля ГАЗ-АА и Г-69-01 для автомобиля ЗИС-5, предназначенные для работы на древесных чурках, торфе и буром угле.

Принципиальная схема этих установок показана на фиг. 126. Газогенераторные установки Г-59-01 и Г-69-01, особенно в варианте для древесных чурок, изготавливались в большом количестве различ-

ными организациями и в то время получили широкое распространение.

Примерно в это же время Центральный научно-исследовательский институт автомобильного транспорта разработал конструкции газогенераторных установок ГАЗ-УГ-1 и ЗИС-УГ-2 для работы на древесном угле. Их принципиальная схема показана на фиг. 127.

Эти установки отличались от прежних конструкций НАТИ (Г-21А-2 и Г-23А-2) меньшими размерами и малым весом, а также отсутствием водяного охлаждения фурмы и отсутствием матерчатого фильтра, который был заменен барботажным очистителем. Эти



Фиг. 127. Принципиальная схема газогенераторных установок ГАЗ-УГ-1 и ЗИС-УГ-2 для работы на древесном угле (конструкции ЦНИИАТ):

1 — газогенератор; 2 — охладитель; 3 — очиститель; 4 — кольца; 5 — смеситель; 6 — карбюратор; 7 — выпускной трубопровод двигателя.

установки изготавливались в 1943—1944 гг. рядом автохозяйств и организаций.

В последующие годы производство газогенераторных автомобилей было возобновлено на Уральском автозаводе имени Сталина совместно с Челябинским кузнецко-прессовым заводом.

До 1952 г. УралЗИС выпускал модифицированный тип газогенераторного автомобиля ЗИС-21 — модель ЗИС-21А. С 1952 г. завод перешел на выпуск новой модели газогенераторного автомобиля УралЗИС-352.

Ниже приводится описание газогенераторных автомобилей ЗИС-21А и УралЗИС-352.

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21А

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21А грузоподъемностью 2,5 т был создан на базе автомобиля ЗИС-5 производства Уральского автозавода имени Сталина и газогенераторной установки автомобиля ЗИС-21 довоенного образца.

В качестве топлива для газогенераторного автомобиля ЗИС-21А служат древесные чурки с абсолютной влажностью до 22%.

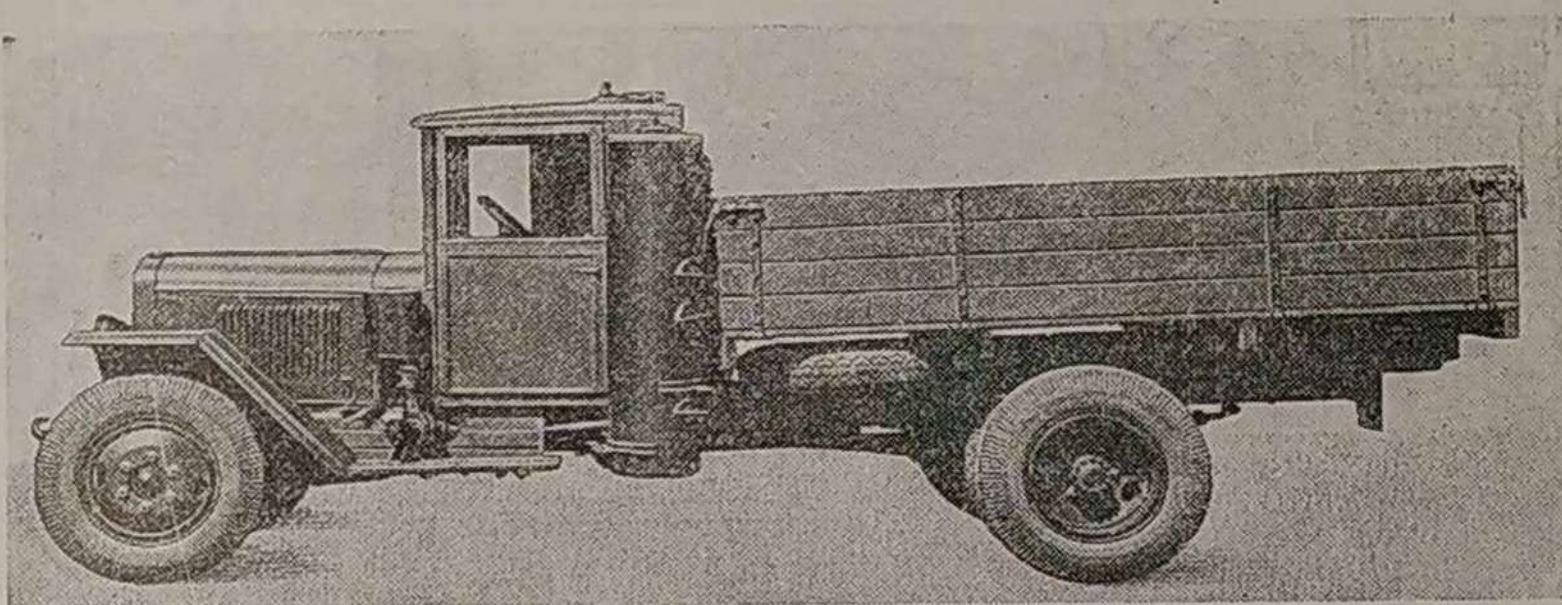
Принципиальная схема газогенераторной установки ЗИС-21А показана на фиг. 128. Газогенераторная установка состоит из газо-

грузкой при передаточном числе главной передачи 7,67 : 1 может развить максимальную скорость на горизонтальном участке дороги с усовершенствованным покрытием до 56 км/час.

При работе автомобиля на сухих древесных чурках с абсолютной влажностью от 16 до 22% расход чурок в среднем составляет 90—100 кг на 100 км пробега при движении по усовершенствованному шоссе и 130—140 кг на 100 км пробега при движении по проселочным дорогам.

Газогенераторный автомобиль УралЗИС-352

Газогенераторный автомобиль УралЗИС-352 (фиг. 134) грузоподъемностью 2,5 т создан, так же как и автомобиль ЗИС-21А, на базе бензинового автомобиля ЗИС-5 и имеет двигатель той же



Фиг. 134. Внешний вид газогенераторного автомобиля УралЗИС-352 со стороны фильтра и подогревателя.

конструкции (ЗИС-21А) и то же измененное передаточное число главной передачи (7,67 : 1).

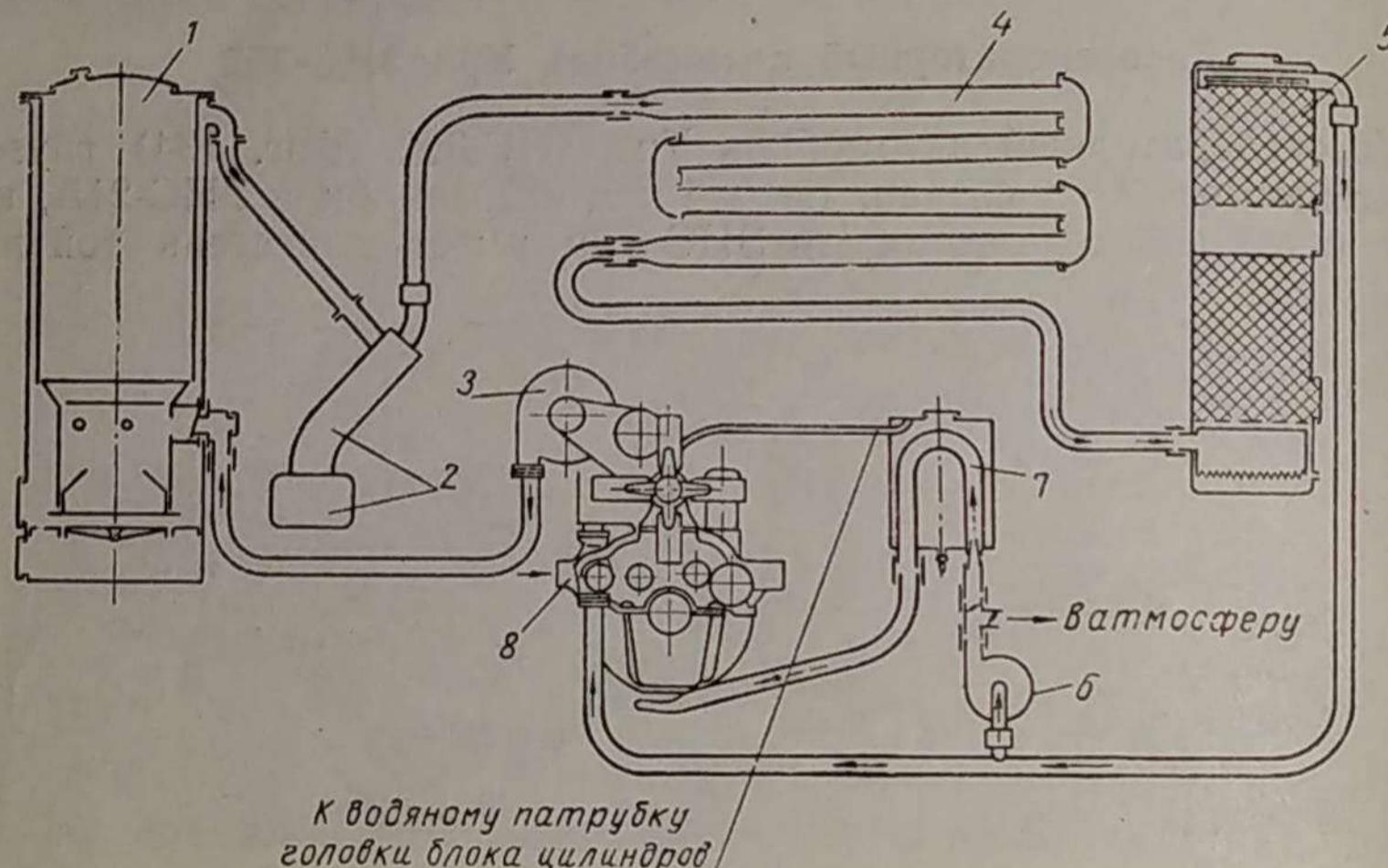
В отличие от автомобиля ЗИС-21А на автомобиле УралЗИС-352 установлена совершенно новая конструкция газогенераторной установки, которая рассчитана на применение древесных чурок с повышенной абсолютной влажностью — до 40%.

Газогенераторная установка, принципиальная схема которой показана на фиг. 135, состоит из следующих элементов: газогенератора обращенного процесса газификации 1, который снабжен вентилятором наддува 3 с приводом от двигателя, циклонного очистителя 2 для грубой очистки газа, трубчатого охладителя 4 газа, фильтра 5 тонкой очистки газа, вентилятора 6 разжига, предпускового подогревателя 7 двигателя и смесителя 8.

Газогенератор (фиг. 136) состоит из корпуса 1, имеющего высоту 1670 мм и наружный диаметр 554 мм, и внутреннего бункера 2, к которому приварена пятифурменная камера 3 газификации. Загрузочный люк 11 имеет штампованную крышку и запорное устройство, состоящее из двухлистовой рессоры и рукоятки

с откидной петлей. В газогенераторе установлена колосниковая решетка 8, расположенная вне потока горячих газов. Пространство между днищем корпуса газогенератора и колосниковой решеткой служит зольником.

Корпус газогенератора в нижней своей части имеет два расположенных друг под другом резьбовых люка с крышками 7. Нижний люк (зольниковый) служит для удаления очаговых остатков, а верхний (смотровой) — для проверки камеры газификации и



Фиг. 135. Принципиальная схема газогенераторной установки УралЗИС-352 для работы на древесных чурках (сплошными стрелками показан путь газа и воздуха при работе двигателя, а штриховыми — при подогреве двигателя).

удаления скопившегося вокруг нее древесного угля. В верхней части корпуса расположен газоотборный патрубок 12.

Корпус камеры 3 газификации выполнен из 8-миллиметровой листовой стали в виде цилиндра с внутренним диаметром 340 мм и высотой 325 мм, который в своей верхней части отбортован на конус и приварен к бункеру, имеющему внутренний диаметр 495 мм. Общая высота камеры газификации составляет 415 мм. К боковой поверхности корпуса камеры приварена коробка 4 распределения воздуха с обратным клапаном 5, которая четырьмя трубами соединена с формами камеры газификации, приваренными в верхней цилиндрической части ее корпуса. Пятая форма непосредственно соединяется с пространством воздухораспределительной коробки. Расстояние форменного пояса от нижней кромки камеры составляет 260 мм. Литая из жароупорной стали конусная вставка 6.* высотой 155 мм образует горловину камеры диаметром 140 мм; конусная вставка опирается на четыре пальца, полукруг-

* В первых образцах вставка изготавлялась из специального чугуна.

лье головки которых приварены к наружной стороне корпуса камеры. Уплотнение между корпусом камеры и конусной вставкой-горловиной достигается при помощи асбестового шнура и засыпанного поверх него слоя золы.

Колосниковая решетка состоит из штампованной неподвижной кольцевой части и литой из ковкого чугуна подвижной средней части, качание которой может осуществляться при помощи рукоятки 9, расположенной снаружи корпуса газогенератора.

Наличие колосниковой решетки позволяет работать без периодической полной очистки газогенератора и пополнения камеры газификации свежим древесным углем. Кроме того, колосниковая решетка дает возможность производить чистку зольника при горячем газогенераторе.

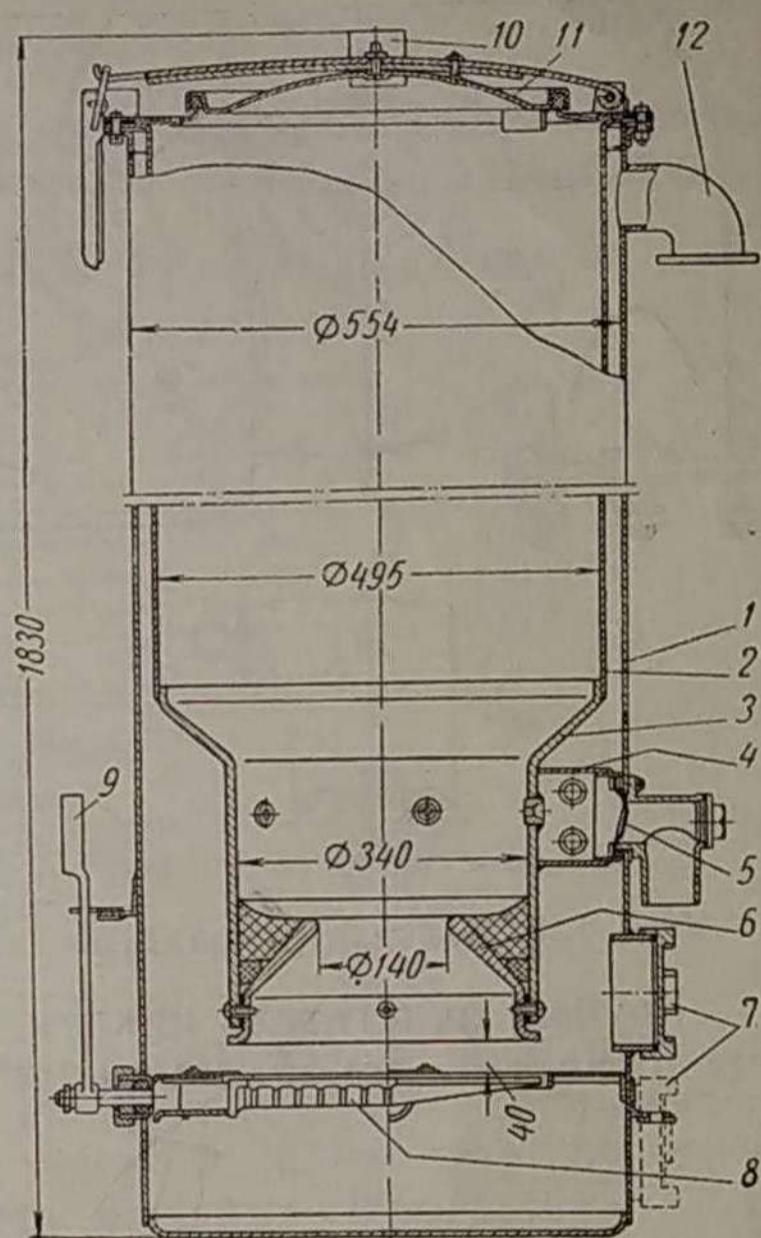
В крышке газогенератора имеется патрубок 10 с заслонкой, через который пары влаги, а вместе с ними и часть продуктов сухой перегонки могут удаляться в атмосферу в том случае, если работа газогенератора производится на древесных чурках с абсолютной влажностью более 40%.

Удаление паро-газовой смеси в атмосферу осуществляется при помощи давления, создаваемого в газогенераторе вентилятором наддува 3 (фиг. 135), нагнетательный патрубок которого соединен газопроводом с коробкой распределения воздуха.

Вентилятор наддува представляет собой центробежный нагнетатель, который состоит из литого чугунного корпуса и крыльчатки закрытого типа, сидящий на одном валу со шкивом (фиг. 137). Вал опирается на два шарикоподшипника, расположенных в корпусе нагнетателя. Нагнетатель приводится в движение от двигателя автомобиля при помощи клиновидной ременной передачи. Приводной шкив вентилятора изготовлен за одно целое со шкивом вентилятора двигателя; для натяжения ремня предусмотрен специальный натяжной ролик, который установлен на кронштейне нагнетателя.

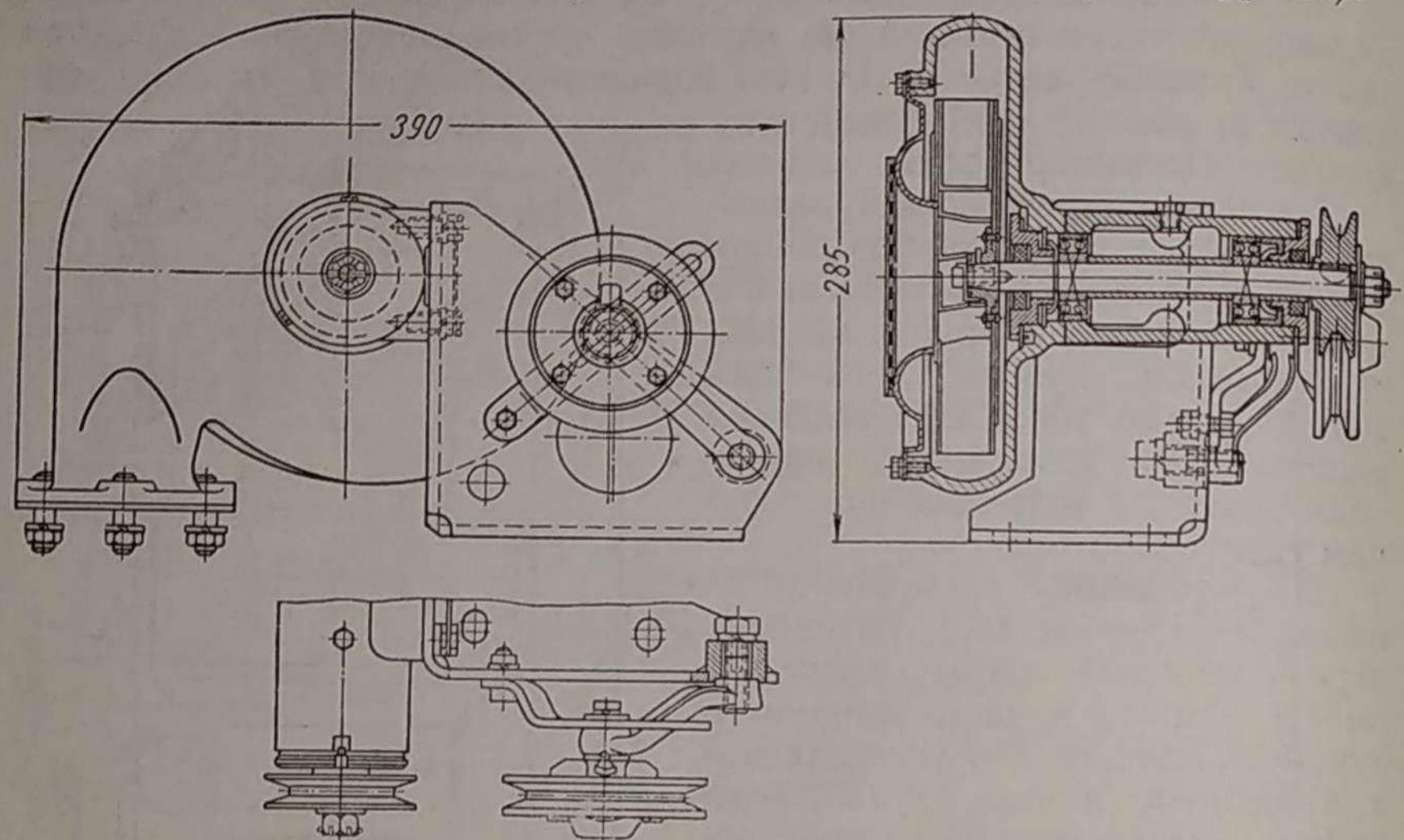
При 2400 об/мин коленчатого двигателя число оборотов крыльчатки вентилятора составляет 6500 в минуту; при этом создается напор, равный 300 мм вод. ст.

При работе газогенератора без выброса паро-газовой смеси в атмосферу создаваемый нагнетателем напор используется для



Фиг. 136. Газогенератор
УралЗИС-352.

частичной компенсации потерь мощности двигателя, получающихся в результате ухудшения качества генераторного газа при работе газогенератора на древесных чурках с повышенной абсолютной влажностью до 40% (по сравнению с работой на сухих чурках).



Фиг. 137. Вентилятор наддува газогенераторной установки УралЗИС-352.

Грубый очиститель циклон, расположенный наклонно (фиг. 138), представляет собой цилиндрический корпус 1, изготовленный из 1,5-миллиметровой листовой стали, внутри которого приварена рабочая камера 2. Камера состоит из спирального входа, расположенного вокруг выходного патрубка 3 под углом 75° к его оси, из цилиндрической части и конуса 5 для направления уловленной пыли в пылесборник 6. Пылесборник выполнен в виде съемной штампованной чаши, которая крепится к циклону при помощи центрального болта и барашка. Входной патрубок 4, расположенный тангенциально по отношению к корпусу циклона и под углом 75° к его оси, приварен к спирали рабочей камеры и корпусом циклона, умень-

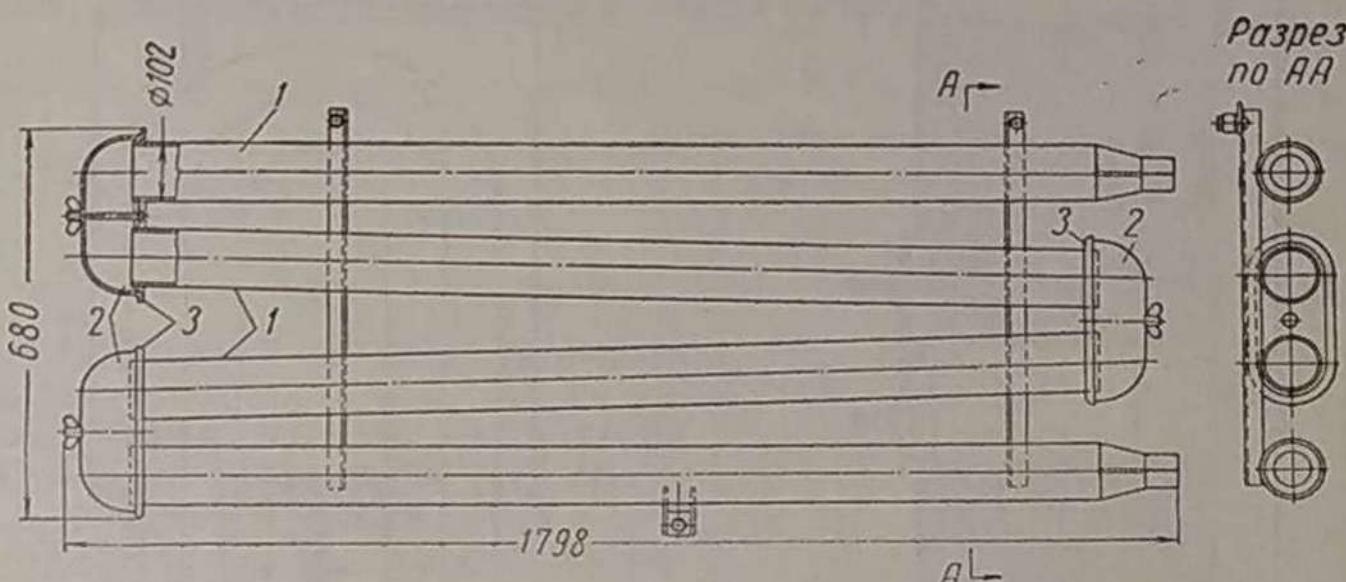
Фиг. 138. Грубый очиститель циклон газогенераторной установки УралЗИС-352 (1-й вариант).

75° к его оси, приварен к спирали рабочей камеры и корпусом циклона, умень-

шают потери тепла и препятствуют этим выделению конденсата в циклоне в холодную погоду.

Охладитель газа (фиг. 139) состоит из четырех последовательно включенных труб 1 диаметром 102 мм, которые соединены между собой посредством трех фланцев 3, закрытых выпуклыми овальными крышками 2. Крышки опираются на кольцевые прокладки фланцев и крепятся при помощи барашков на болтах, приваренных своими головками к обратной стороне фланцев между концами труб.

Подобная конструкция соединения труб делает удобной периодическую очистку и промывку внутренней поверхности охладителя.



Фиг. 139. Трубчатый охладитель газа газогенераторной установки УралЗИС-352

Для присоединения охладителя к газопроводам при помощи шлангов с хомутами на концах двух крайних труб приварены переходники, состоящие из конической части и небольших отрезков труб, диаметр которых равен диаметру труб газопровода.

Общая поверхность охладителя газа равна $2,2 \text{ м}^2$.

Фильтр тонкой очистки газа (фиг. 140) представляет собой вертикальный цилиндрический резервуар диаметром 376 мм и высотой 1420 мм, сваренный из тонколистовой стали. Внутри корпуса приварены две штампованные решетки, которые разделяют корпус на три секции.

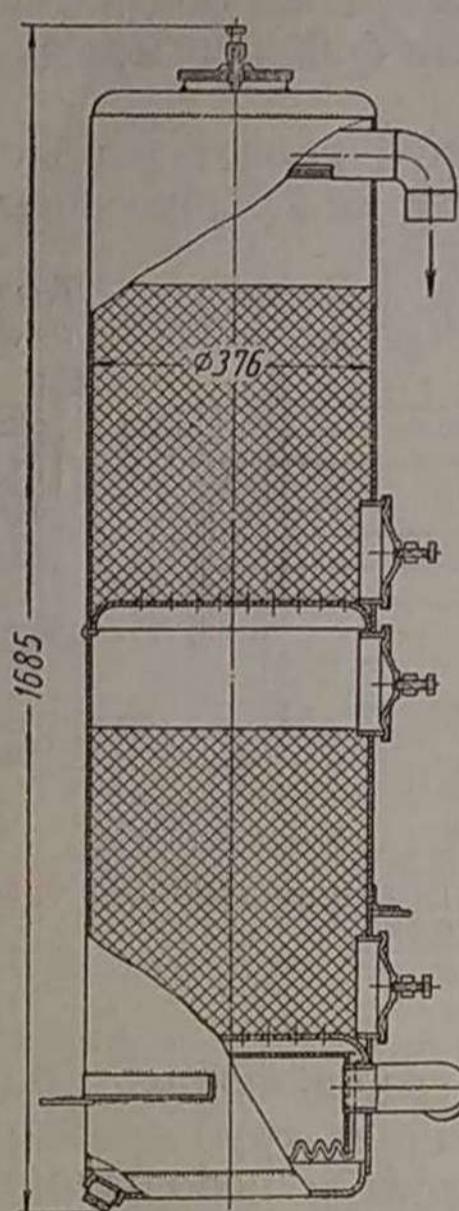
В первой — нижней секции фильтра смонтирована газораспределительная коробка, боковые стенки которой имеют зубцы, погруженные в воду (в конденсат). При этом устройстве газ проходит через воду, в результате чего происходит частичная его очистка от пыли.

Во второй и третьей секциях фильтра на сетки насыпаны металлические кольца слоем по 420 мм. Проходя через эти кольца, газ окончательно очищается от пыли. Для засыпки и выгрузки колец имеются четыре люка; три из них расположены на боковой поверхности, а четвертый — в центре верхнего днища фильтра. Люки снабжены штампованными крышками, которые крепятся при помощи скоб и натяжных болтов. Расположенная в верхней части

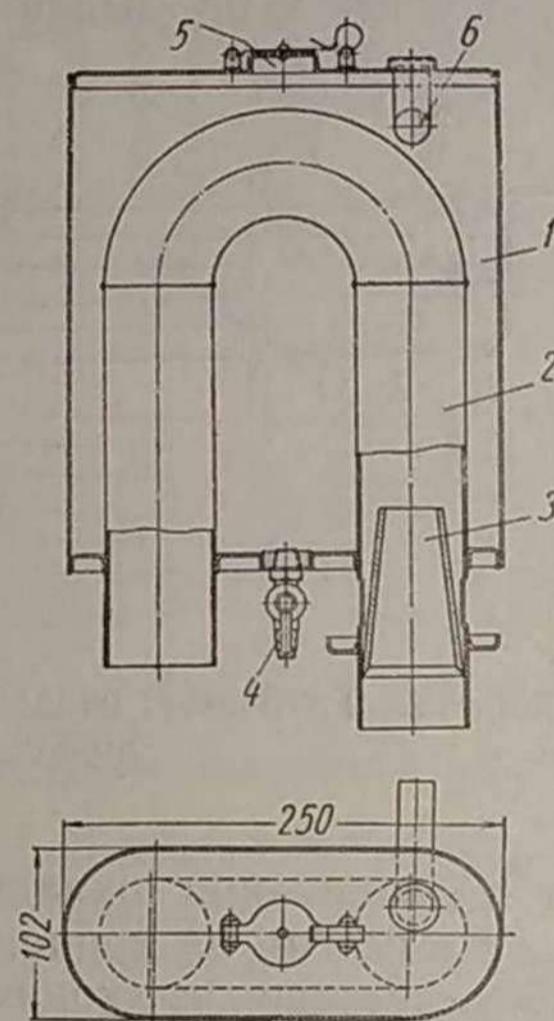
фильтра газозаборная труба имеет продольную прорезь (узкую щель), чем предотвращается попадание колец в газопровод.

Для промывки фильтра и удаления осевшей в нем угольной пыли в нижнем днище предусмотрена горловина, закрываемая пробкой на резьбе. Общий объем фильтра составляет 158 л.

К газопроводу, соединяющему фильтр со смесителем, подключен центробежный вентилятор разжига типа АП-50, приводимый в движение электродвигателем типа ЭМ20-Б, который питается током от



Фиг. 140. Фильтр тонкой очистки газа газогенераторной установки УралЗИС-352.



Фиг. 141. Предпусковой подогреватель двигателя автомобиля УралЗИС-352.

двух аккумуляторных батарей общим напряжением 12 в, потребляя при этом 185 вт. При 6800 об/мин вентилятор имеет производительность 100 м³/час.

На выходном патрубке вентилятора установлен тройник с двумя заслонками, служащий для направления потока газа в атмосферу при разжиге газогенератора или в топку подогревателя при пуске двигателя в холодную погоду.

Предпусковой подогреватель двигателя (фиг. 141) представляет собой овальной формы бачок 1 емкостью 4,5 л, внутри которого имеется топка 2 в виде П-образной трубы с горелкой 3. Горелка выполнена в виде конусной вставки-наконечника, приваренного внутри входной трубы топки немного ниже отверстий для подсоса воздуха. Снаружи трубы приварена кольцевой формы чашечка для шнура запала смеси. В верхней части бачка расположено закры-

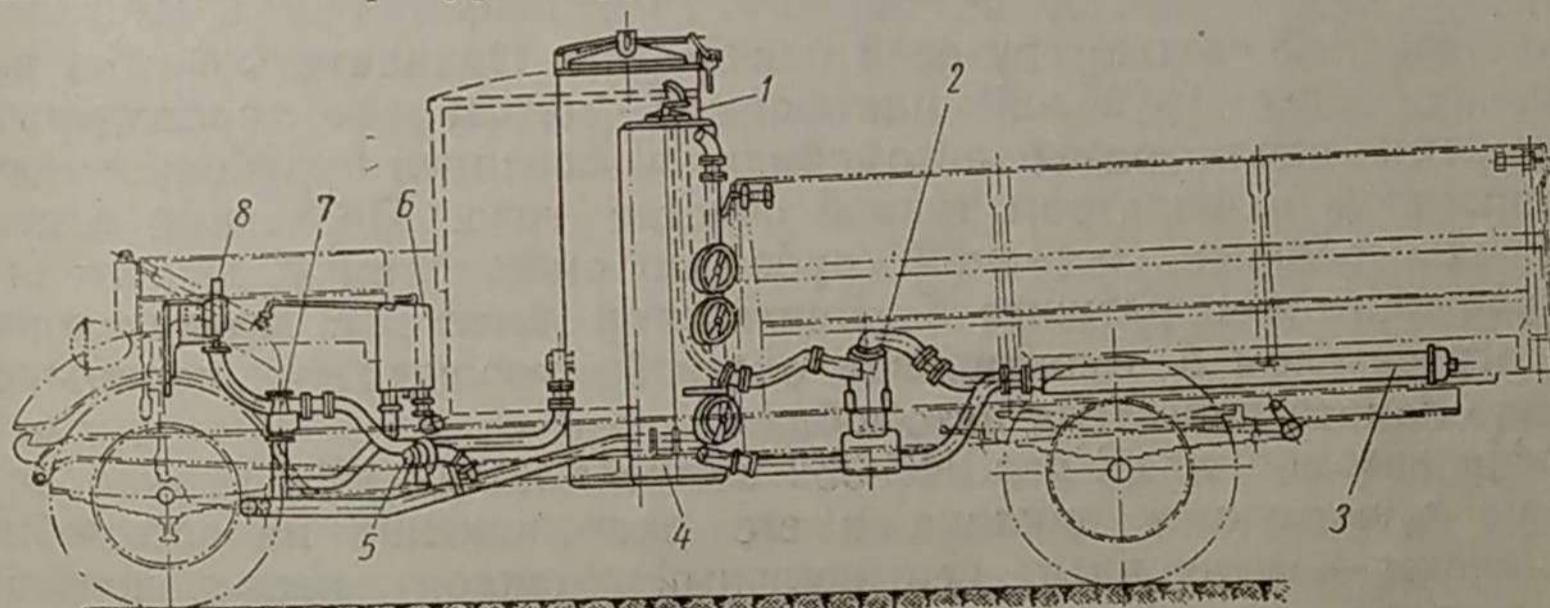
ваемое крышкой отверстие 5, служащее для заполнения бачка водой. Для слива воды в днище бачка предусмотрен кран 4. В верхнюю часть корпуса бачка вварен патрубок 6 для отбора пара.

При работе подогревателя вентилятор разжига нагнетает газо-воздушную смесь в горелку, засасывая газ из газогенераторной установки, а воздух — через воздушный патрубок смесителя, за-слонкой которого регулируется состав смеси. Кроме того, воздух засасывается в горелку через отверстия в трубе топки. Блок ци-линдров двигателя нагревается паром, поступающим из бачка подогревателя в водяную рубашку, а картер — теплом продуктов сгорания, выходящих из топки подогревателя.

Таблица 39

Показатель	Температура окружающего воздуха в °С			
	0—5	-6—10	-11—15	-16—22
Среднее время подогрева двигателя паром, мин.	9	13	14	17
Общее время работы вентилятора до пуска двигателя, включая время на разжиг газогенератора и на подогрев воды в бачке до парообразования, в мин.	23	27	28	31

Среднее время прогрева двигателя паром в зимнее время года после ночных стоянок автомобиля на открытых площадках при различной температуре окружающего воздуха приведено в табл. 39.



Фиг. 142. Размещение газогенераторной установки на шасси автомобиля УралЗИС-352 (вид сбоку).

Как видно из таблицы, среднее время прогрева двигателя паром не превышает 17 мин.

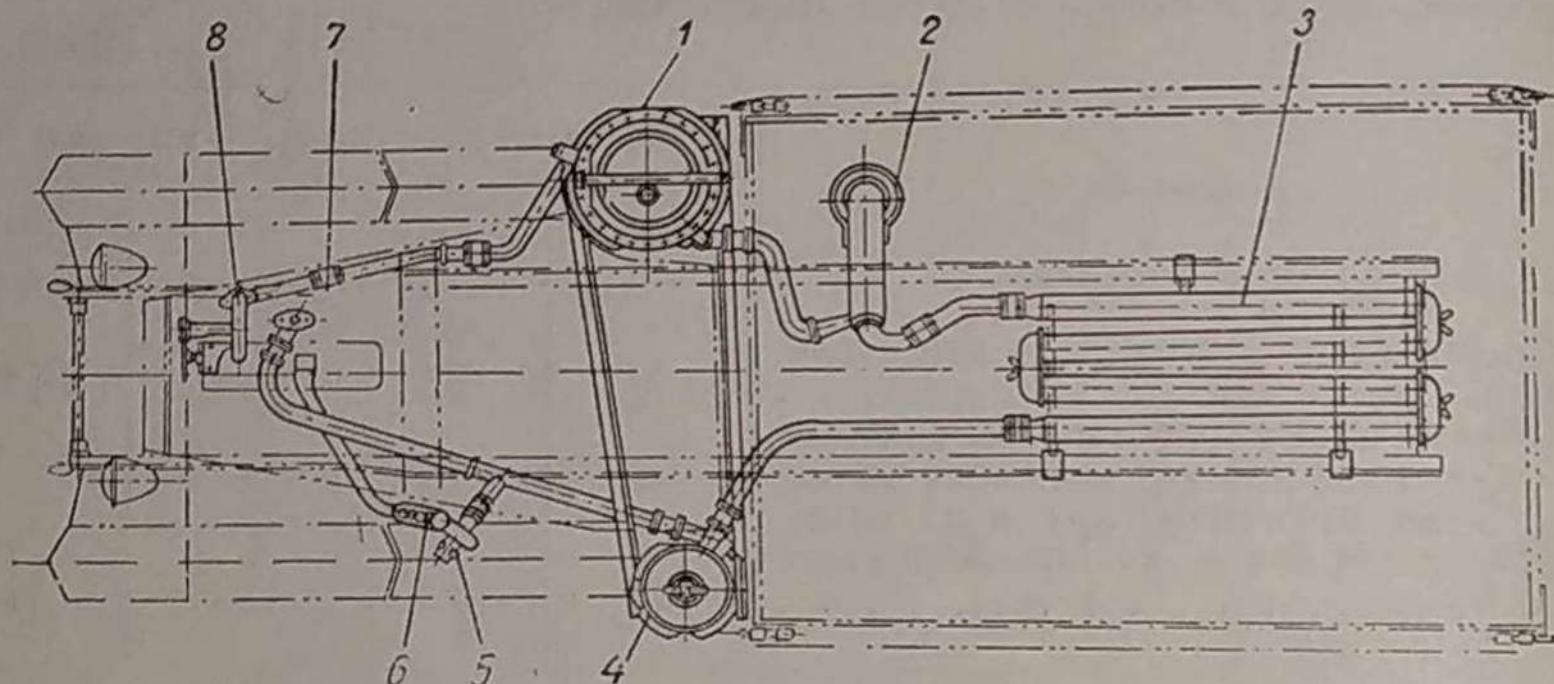
На фиг. 142 и 143 показано размещение отдельных элементов газогенераторной установки на шасси автомобиля УралЗИС-352.

Газогенератор 1 расположен справа по ходу автомобиля в вырезе кабины водителя и соединен подводящей воздух трубой

с вентилятором наддува (центробежным нагнетателем 8). С противоположной (левой) стороны кабины расположен фильтр 4 тонкой очистки газа. Газогенератор и фильтр укреплены на раме автомобиля посредством двух балок: передней, смонтированной под лонжеронами и прикрепленной к ним двумя кронштейнами, и задней, которая опирается на лонжероны и прикреплена к ним двумя скобами.

Для предупреждения изгиба полок лонжеронов в местах крепления балок установлены распорки.

Газогенератор соединен трубопроводом с циклоном 2, наклонно укрепленным на правом лонжероне рамы поперек оси автомобиля



Фиг. 143 Размещение газогенераторной установки на шасси автомобиля УралЗИС-352 (вид сверху).

под передней частью грузовой платформы. Охладитель 3 газа расположен под грузовой платформой между ее продольными брусьями вдоль рамы автомобиля и соединен трубопроводами с циклоном и фильтром тонкой очистки газа. Последний в свою очередь соединен составной трубой со смесителем 7 двигателя и с вентилятором разжига 5. Вентилятор вместе с предпусковым подогревателем 6 смонтирован с левой стороны над подножкой, около капота двигателя автомобиля.

На автомобилях УралЗИС-352 выпуска конца 1954 г. указанная выше конструкция циклона и его расположение на автомобиле изменены — установлен вертикальный циклон непосредственно у газогенератора. В этом случае циклон в меньшей степени подвержен повреждениям при движении автомобиля по лесным дорогам.

В табл. 40 приведена весовая характеристика газогенераторной установки УралЗИС-352. Из нее следует, что общий вес установки на 60 кг меньше веса газогенераторной установки ЗИС-21А.

Газогенераторный автомобиль УралЗИС-352 имеет новое усиленное электрооборудование, которое включает:

а) две аккумуляторные батареи ЗСТ-144 напряжением 6 в каждая;

- б) свечи зажигания НМ 12/15А с катушкой Б-21-Б (допускается замена свечами НМ 12/10А);
- в) генератор Г-42, 12—14 в, 18А;
- г) стартер МАФ-31 мощностью 1,8 л. с. с трехконтактным включателем;
- д) реле-регулятор РР-42.

Таблица 40

Наименование	Вес в кг
Газогенератор в сборе	197
Циклон в сборе	15
Охладитель газа в сборе	41
Фильтр тонкой очистки газа без металлических колец	52
Металлические кольца	51
Вентилятор разжига в сборе	6,5
Центробежный нагнетатель	14
Предпусковой подогреватель в сборе	6
Трубопроводы	26,7
Шланг с хомутами	4,3
Крепление газогенераторной установки и другие детали	46,5
Итого	460

По данным НАМИ, двигатель автомобиля УралЗИС-352, степень сжатия которого $\epsilon = 6,5$, т. е. несколько ниже, чем предусмотрено техническими условиями, развивает при 2200 об/мин мощность 44,3 л. с. при работе газогенератора на древесных чурках с абсолютной влажностью до 20% и 41 л. с. при работе на древесных чурках с абсолютной влажностью 36—37% независимо от того, выпускается паро-газовая смесь в атмосферу или не выпускается (фиг. 144).

Таким образом, работа газогенератора на древесных чурках с повышенной абсолютной влажностью (до 37%) обусловливает дополнительное падение мощности двигателя на 3,6 л. с. по сравнению с работой на древесных чурках с абсолютной влажностью 20%. Выпуск паро-газовой смеси в этом случае не дает повышения мощности, поэтому газогенератор, как правило, должен работать с закрытым отверстием для выпуска паро-газовой смеси из бункера газогенератора. Открывать это отверстие можно только в том случае, когда газогенератор в виде исключения работает на древесных чурках с абсолютной влажностью более 40%.

При работе газогенератора на сухих древесных чурках автомобиль УралЗИС-352 развивает на горизонтальном участке усовершенствованного шоссе максимальную скорость порядка 50 км/час. Средняя техническая скорость автомобиля, работающего на влажном топливе ($W_{abc} = 34 \div 37\%$), 30—31 км/час при движении по шоссе и 18 км/час при движении по лесным дорогам.