

13306

Цена 75 коп.

А. Л. ВАЙС и Ю. Г. РОЗЕНШТЕЙН

395
144

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

РУКОВОДСТВО
ДЛЯ ШОФЕРА



23 ОКТ 1942

ОГИЗ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ХАБАРОВСК — 1942

СОДЕРЖАНИЕ

Газогенераторные автомобили	3
Топливо газогенераторных автомобилей	—
Технологический процесс образования газа	4
Газогенераторный автомобиль ГАЗ-42	6
Схема газогенераторной установки	—
Устройство газогенераторной установки	8
Батарей горизонтальных охладителей-очистителей	12
Конструктивные изменения стандартного автомобиля ГАЗ-АА при переводе его на газогенераторный двигатель	15
Газогенераторный автомобиль ЗИС-21	17
Уход и обслуживание газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21	22



Редактор Н. Елисеев
 Подписано к печати 15 сентября 1942 г. Объем: 1,5 печ. л., 2,09 уч.-изд. л. ВЛ 3964.
 Тираж 10 000 экз.

Типография № 5 Бланковздательства. Хабаровск, ул. Л. Толстого, 45. Зак. 1966.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

9 395
144



42-23831

Газогенераторный автомобиль в качестве горючего использует твердое топливо: древесные чурки, древесный уголь, каменный уголь, брикетированную солому и т. д. В связи с этим эксплуатация газогенераторного автомобиля является более экономичной по сравнению с автомобилем, имеющим бензиновый двигатель. Правда, ремонт и амортизация газогенераторного автомобиля обходятся несколько дороже, но тем не менее, в целом, стоимость пробега одного километра газогенераторного автомобиля ниже стоимости пробега автомобиля с карбюраторным двигателем.

Особенно ценными газогенераторные автомобили оказались в районах, отдаленных от железнодорожных станций и речных пристаней, так как доставка сюда жидкого топлива связана с известными трудностями и нерациональным расходом транспорта. Газогенераторный автомобиль необходим также в лесных районах и особенно на лесозаготовках, где топливом могут служить древесные отходы.

В настоящее время нашими заводами выпускаются две модели грузовых газогенераторных автомобилей: ГАЗ-42 (ГАЗ-АА с древесной газогенераторной установкой НАТИ-Г-14) и ЗИС-21 (ЗИС-5 с древесной газогенераторной установкой ЗИС-21). В качестве топлива для указанных автомобилей используются древесные чурки.

ТОПЛИВО ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Для автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 с газогенераторными установками древесного типа может быть использована древесина любой породы. Но предпочтение следует отдать твердым породам дерева, обладающим большей теплотворной способностью, как-то: дуб, береза, бук и т. д. Применение твердых пород увеличивает мощность двигателя, газ при этом получается более чистым, система очистки меньше загрязняется. Кроме того, твердые породы содержат меньшее количество смолистых веществ, что благоприятно отражается как на системе очистки газа, так и на работоспособности двигателя. Следует отметить, что смешивание различных пород древесины перед загрузкой в бункер газогенератора нежелательно. Лучше работать сначала на одной породе дерева, а потом целиком перейти на другую. Неоднородные породы чурок создают неравномерное горение, мощность двигателя колеблется и происходит более интенсивное загрязнение очистителей.

Большое значение для качества генераторного газа имеет влажность топлива. С изменением влажности древесины резко

меняется мощность двигателя. По данным испытаний, проведенных в 1935 г. в Лесотехнической академии, зависимость между влажностью топлива и мощностью двигателя выражается кривой, приведенной на рис. 1.

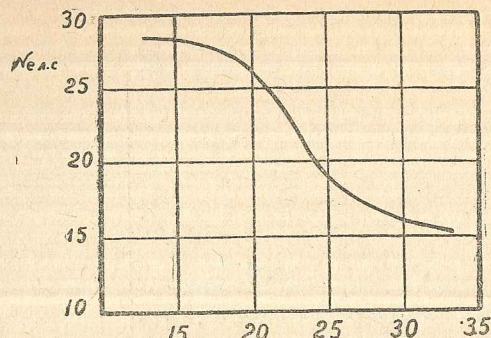


Рис. 1. Зависимость между мощностью двигателя и влажностью древесины.

Для газогенераторных установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 рекомендуется употреблять древесные чурки, имеющие не более 18% абсолютной влажности. Абсолютной влажностью называется отношение веса испарившейся влаги к весу сухой древесины, выраженное в процентах. Свежесрубленное дерево твердой породы имеет влажность до 45%, мягкой породы — до 50% и хвойной — до 60%. При естественной сушке древесина через определенное время теряет свою влажность. Наименьшую влажность она будет иметь после полутора лет воздушной сушки.

Для ускорения процесса сушки обычно пользуются искусственными сушилками.

Древесные чурки следует заготавливать размером $40 \times 50 \times 60$ мм. Отклонение от этого размера допускается не более 20% в ту или другую сторону.

Для восстановительных зон газогенераторных установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 употребляется древесный уголь размером 30×45 мм. Его форма может быть также разнообразна. Отклонение размеров кусков угля по величине допускается не более 20%. Желательно применять уголь твердых пород, хорошо выжженный, приготовленный из здоровой древесины. Влажность угля не должна превышать 10—12%.

Хранить топливо — чурки и уголь следует лишь в помещениях.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ ГАЗА

В настоящее время, в зависимости от конструкции газогенератора, различают три различных вида процесса газификации: прямой, горизонтальный и опрокинутый. На автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 работа газогенератора протекает по последнему процессу. Рассмотрим его подробнее.

Бункер газогенератора заполняется через загрузочный люк (1) топливом. Крышка люка плотно закрывается во избежание подсоса

воздуха. Затем топливо поджигается с помощью специального факела. Воздух, необходимый для горения, поступает через фурмы (2), проходит через восстановительную зону и выходит через патрубок (4) уже в виде генераторного газа. В зоне горения топлива температура достигает 1 200—1 400 градусов. Поэтому выше

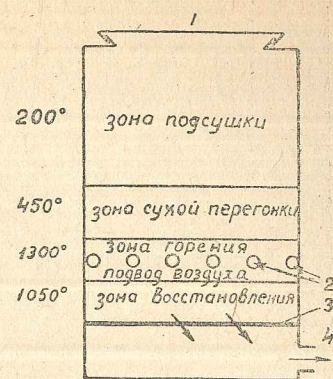


Рис. 2. Принципиальная схема газогенератора с опрокинутым процессом газификации:

1 — загрузочный люк, 2 — фурмы для отверстия для прохода воздуха в зону горения, 3 — колосниковая решетка, 4 — патрубок отвода газа.

лежащие слои древесины, нагреваясь до 400—500 градусов, выделяют смолы, газы и другие продукты сухой перегонки. Выше находится зона подсушки. Здесь при температуре в 150—250 градусов происходит выделение водяных паров и подсушка топлива. Все основные процессы газообразования происходят в восстановительной зоне при температуре в 1 000—1 100 градусов. В результате сгорания топлива получается углекислый газ — CO_2 , который, проходя через слой раскаленного древесного угля восстановительной зоны, переходит в значительном количестве в окись углерода — CO (угарный газ), способный гореть. Вместе с этим в восстановительной зоне происходит процесс образования других горючих газов: водорода — H_2 и метана — CH_4 (болотного газа).

Ниже приводится таблица, где указан примерный состав генераторного газа в процентах к общему количеству по объему.

Состав генераторного газа

Названия составляющих газов	Химическая формула	Количество по объему в %	Примечание
Окись углерода (угарный газ)	CO	21	горючий газ
Водород	H_2	16	„
Метан (болотный газ)	CH_4	1	„
Углекислый газ	CO_2	9	негорючий газ
Азот	N	53	„

При полной очистке газогенератора перед разжигом восстановительную зону необходимо заполнять древесным углем.

Прямой процесс газификации заключается в том, что горение происходит в нижней части газогенератора, и газ, проходя через слой топлива, выходит в верхней части. Опрокинутый процесс имеет преимущество перед прямым и горизонтальным процессами. В генераторном газе всегда содержатся, в известной степени, смолистые вещества, сильно засоряющие очистители и приводящие к засмолению всасывающих клапанов, поршневых колец, смесителя всасывающего коллектора и т. д. Газогенераторы с опрокинутым процессом имеют газ, более очищенный от смолистых веществ, так как в восстановительной зоне происходит частичное сгорание их. Газогенераторы с опрокинутым процессом можно загружать во время движения автомобиля, что не допускается для газогенератора с прямым процессом газификации.

Проследим по схеме, изображенной на рис. 3 и 4, путь газа. Воздух поступает в газогенератор через клапан (4) и, проходя по кольцевому пространству, попадает в камеру горения через фурмы (5). В дальнейшем из топливника выходит уже генераторный газ, который, поднимаясь вверх, обогревает стенки бункера (2) и одновременно охлаждается сам, соприкасаясь с корпусом газогенератора (1). Затем газ попадает в кольцевое пространство (10), откуда по гибкому шлангу поступает в первые грубые очистители охладителя (11). Очистители соединены между собой последовательно. Из второго очистителя газ по шлангу поступает в нижнюю часть тонкого очистителя. Здесь он также охлаждается и проходит два слоя колец Рашига. Для слива конденсата газа в нижней части тонкого очистителя имеется отверстие. Из верхней части очистителя газ по газопроводу поступает в смеситель эжекционного типа.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ ГАЗ-42

СХЕМА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Автомобиль ГАЗ-42 грузоподъемностью в 1250 кг имеет газогенераторную установку НАТИ-Г-14, смонтированную на шасси стандартного автомобиля ГАЗ-АА.

Схема газогенераторной установки приведена на рис. 3 и 4.

Газогенераторную установку составляют следующие агрегаты:

1) Газогенератор, расположенный с левой стороны за кабиной. Газогенератор работает по опрокинутому процессу газификации с отбором газа в верхней своей части и, следовательно, с полным подогревом бункера. Система подвода воздуха в камеру горения — фурменная. Камера горения, изготовленная из малоуглеродистой стали, приварена к бункеру. К фурмам воздух подводится через воздушный клапан, который не позволяет воздуху проходить в обратном направлении при остановке двигателя. В зависимости от оборотов двигателя и потребности газа он прикрывается на большую или меньшую величину. Газогенератор служит для превращения твердого горючего в газообразное. В дальнейшем газ

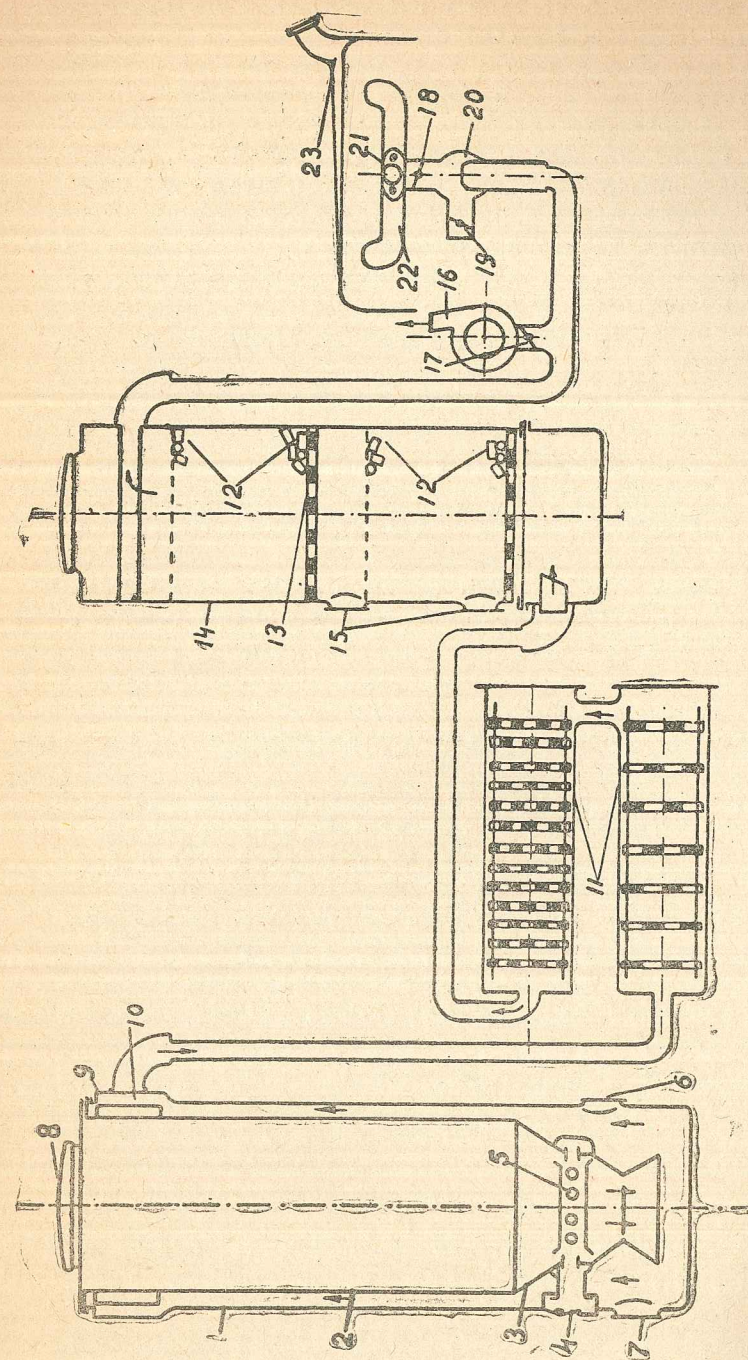


Рис. 3 и 4. Схема газогенераторной установки НАТИ Г-14:

- 1 — корпус газогенератора, 2 — бункер, 3 — камера горения, 4 — воздушный клапан, 5 — фурмы камеры горения
- 6 — лок для загрузки угля, 7 — лок для очистки зольника, 8 — крышка разгрузочного локка бункера, 9 — корпус коллектора выхода газа из газогенератора, 10 — кольцевое пространство, 11 — грубые очистители-охладители, 12 — кольца Рашига, 13 — сепка, 14 — тонкий очиститель, 15 — лок для загрузки и выгрузки колец Рашига, 16 — вентилятор, 17 — заслонка вентилятора, 18 — дроссельная заслонка смесителя, 19 — воздушная заслонка смесителя, 20 — смеситель, 21 — фланец крепления карбюратора, 22 — всасывающий коллектор, 23 — двигатель.

Коллектор выхода газа отштампован из листовой стали толщиной 1,8 мм. Он имеет два люка для очистки кольцевого газоотборного пространства от скопляющихся там уносов. Во время работы люки закрыты крышками. Против люков к корпусу коллектора с внутренней стороны привариваются два сегмента (11) (рис. 5). Газ, поднимаясь вверх между стенками бункера и корпуса газогенератора, проходит через две вертикальные щели между сегментами в кольцевое пространство (10) и оттуда поступает в отводящий патрубок (13).

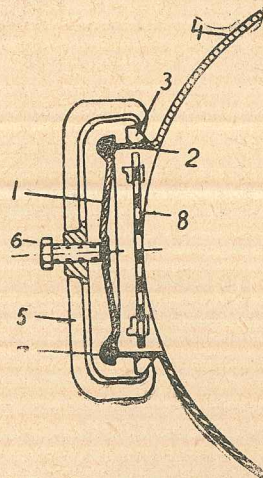


Рис. 6. Горизонтальный разрез зольникового люка:

1 — крышка люка, 2 — горловина люка, 3 — упор скобы, 4 — корпус газогенератора, 5 — скоба, 6 — прижимной болт, 7 — асбестовый шнур, 8 — решетка.

Бункер газогенератора, представляющий собой цилиндр, изготовлен из листовой стали толщиной 1,8 мм. Он имеет высоту — 1 000 мм и диаметр — 400 мм. С внутренней стороны он покрыт (электролитическим методом) слоем красной меди толщиной 0,2 мм. Высота омеднения — 700 мм, считая сверху. Покрытие слоем меди делается для предохранения бункера от разрушающего действия кислот, которые выделяются в процессе сухой перегонки топлива. При шуровке топлива необходимо соблюдать осторожность, чтобы не нанести царапин на омедненную часть бункера. В верхней части к бункеру приваривается фланец для крепления его с корпусом газогенератора, в нижней части — камера горения, изготовленная из малоуглеродистой стали. Поверхность камеры алитирована, т. е. насыщена алюминием, на глубину около 1 мм. В средней части камеры горения имеется кольцеобразное пространство (21) для подвода воздуха к фурмам, ввернутым в специальные отверстия с резьбой. Фурмы (5) изготавливаются из хромоникелевой стали. Заглушки (22) завариваются кругом после постановки фурм.

Камера горения (3) с помощью футорки (16) соединяется с коробкой подвода воздуха (20). Для лучшей герметичности между воздушной коробкой и футоркой ставится стальная шайба толщиной в 3 мм и латунно-асбестовая прокладка (14). Перед постановкой на место шайба и прокладка смазываются графитовой пастой.

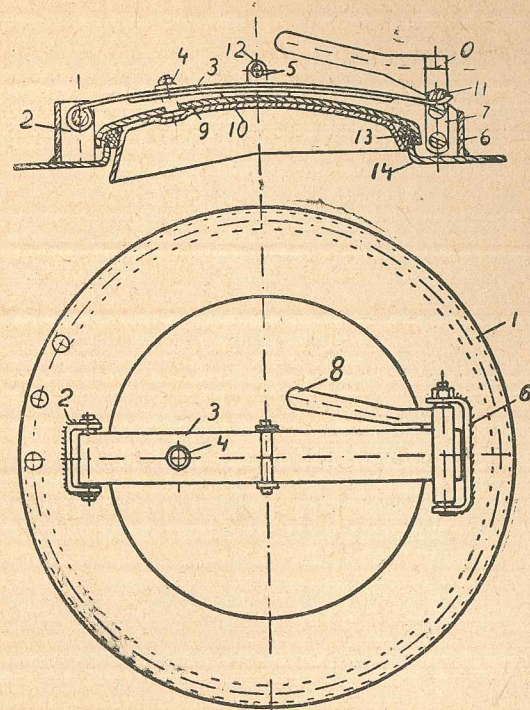


Рис. 7. Чертеж загрузочного люка:

1 — фланец люка, 2 — задний кронштейн крышки, 3 — траверса крышки, 4 — установочный штифт, 5 — палец траверсы, 6 — передний кронштейн крышки, 7 — планка переднего кронштейна, 8 — рукоятка, 9 — наружный диск, 10 — внутренний диск, 11 — эксцентрик, 12 — ушко траверсы, 13 — асбестовый шнур, 14 — горловина люка.

На рис. 7 представлен чертеж загрузочного люка бункера. Люк герметически закрывается крышкой, состоящей из двух чашеобразных дисков (9 и 10). В углубление между дисками закладывается асбестовый шнур (13) для уплотнения. Внутренняя поверхность крышки так же омедняется, как и бункер. Крышка прижимается к горловине загрузочного люка (14) при помощи траверсы (3). Для запора крышки служит рукоятка (8) с эксцентриком (11). При повороте рукояткой (8) вокруг центра (0) эксцентрик (11) нажимает на траверсу (3) и, таким образом, плотно прижимает крышку к загрузочному люку.

БАТАРЕЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ-ОЧИСТИТЕЛЕЙ

Грубая очистка и охлаждение газа производятся в двух горизонтальных охладителях-очистителях (11) (рис. 3). Очистители представляют собой две горизонтально расположенные коробки размером $136 \times 256 \times 1420$ мм. Материалом коробок служит листовая сталь толщиной 1,5 мм. В корпуса очистителей вставляются пластины с отверстиями. Между собой пластины разьединены дистанционными трубками. Вначале газ проходит через пластины с отверстиями большого диаметра. Количество пластин в первом охладителе — 50, диаметр отверстий — 15 мм; во втором очистителе — 109 пластин, диаметр отверстий — 10,5 мм.

Корпус охладителя имеет с одной стороны сваренное днище с патрубком для прохода газа, с другой стороны — герметически закрывающуюся крышку. Для уплотнения между крышками и корпусом очистителя ставится резиновая прокладка. В процессе эксплуатации автомобиля необходимо следить за прокладкой. Прокладка работает при средней температуре в 150 градусов С и, кроме того, подвергается действию конденсата, имеющего в

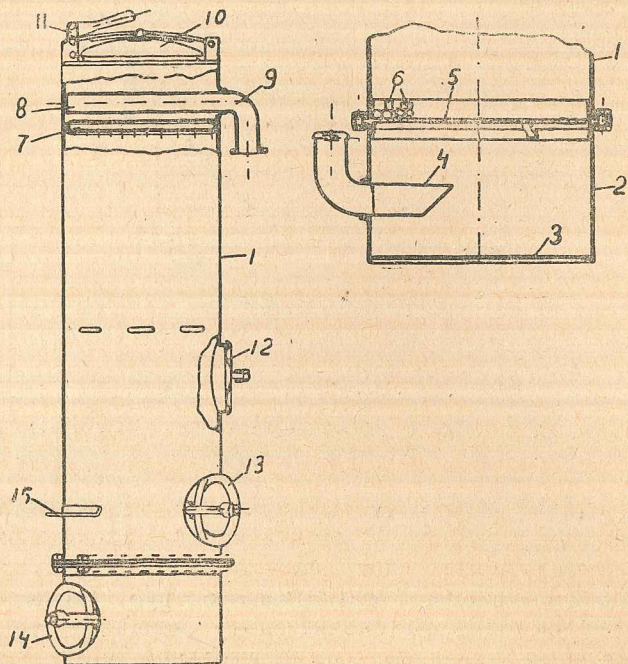


Рис. 8. Тонкий очиститель.

1 — корпус очистителя, 2 — поддон, 3 — днище поддона, 4 — труба входа газа в поддон, 5 — стальная сетка, 6 — кольца Рашига, 7 — отражатель, 8 — труба выхода газа, 9 — патрубок выхода газа, 10 — крышка верхнего люка, 11 — запорный механизм крышки, 12 — люк для загрузки колец Рашига и нижнюю секцию, 13 — люк для выемки колец Рашига, 14 — люк поддона, 15 — стопорные лапы крепления очистителя.

своем составе до 5% уксусной кислоты и других органических кислот.

Внутренняя поверхность охладителя, а также все детали, находящиеся в нем, для предохранения от разъедающего действия конденсата покрываются в два слоя кислотоупорным лаком. Наружная поверхность корпуса охладителя покрывается огнеупорным лаком. В обоих охладителях предусмотрены отверстия для выхода конденсата.

Тонкий очиститель (рис. 8). Для окончательной очистки газа служит тонкий очиститель, состоящий из корпуса (1), поддона (2), двух стальных сеток (5), колец Рашига (6), патрубков и труб входа и выхода газов, опорных лап (15) и трех люков (12, 13, 14).

Корпус очистителя изготавливается из стали толщиной 1,5 мм. К нижней части корпуса крепится поддон двадцатью болтами. Между фланцами крепления корпуса и поддона очистителя имеется отверстие для спуска конденсата. Газ поступает в поддон очистителя через трубу (4) и, пройдя два слоя колец Рашига, попадает в отверстие выхода газа, предварительно пройдя отражатель. Схема отражателя представлена на рис. 9.

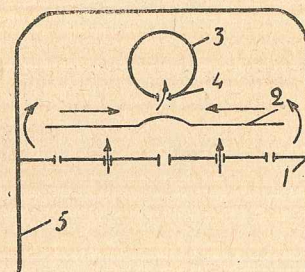


Рис. 9. Схема отражателя:

1 — большая отражательная пластина, 2 — малая отражательная пластина, 3 — горизонтальная труба, 4 — продольная щель для прохода газа, 5 — корпус тонкого очистителя.

Газ, проходя через отверстие большой отражательной пластины (1) (рис. 9), ударяется о стенки малой отражательной пластины (2) и резко меняет свое направление; затем он огибает пластину (2) и поступает в горизонтальную трубу (3) через продольную щель (4), при этом окончательно очищается от случайно оставшихся в нем твердых частиц угольной пыли, сажи и т. д. Основным фильтрующим материалом в тонком очистителе являются кольца Рашига (6), насыпанные в два слоя в беспорядке на стальных решетках (5) (рис. 8). Кольца Рашига представляют собой небольшие полые цилиндрики, изготовленные из мягкой стали. Толщина цилиндрика составляет 0,35 мм, высота и диаметр — 15 мм. Общее количество их достигает 25 000 штук. Крышка люка тонкого очистителя конструктивно ничем не отличается от крыш

ки загрузочного люка газогенератора. В нижней половине очистителя имеется три боковых люка. Верхний люк (12) служит для загрузки кольцами Рашига нижней секции, люк (13) — для удаления их во время очистки, нижний люк (14) необходим для очистки и осмотра поддона очистителя. Крышки люков имеют уплотнительные резиновые прокладки. В поддоне очистителя скапливается конденсат, который образуется при охлаждении газа и стекает сверху очистителя, тем самым смывая сажу и угольную пыль с колец Рашига. В поддоне имеется трубочка для спуска конденсата, который обычно вытекает при сбрасывании газа или остановке двигателя.

Все детали, находящиеся внутри очистителя, а также и внутренняя поверхность очистителя, покрываются в два слоя кислотоупорным лаком.

Смеситель газа с воздухом. Для нормальной работы двигателя к газогенераторному газу необходимо примешивать воздух в пропорции примерно 1:1. Смешение газа с воздухом происходит в специальном приборе — смесителе, разрез которого представлен на рис. 10.

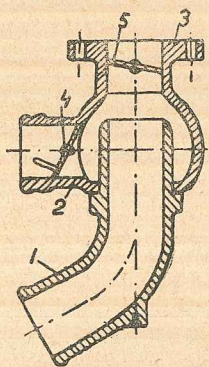


Рис. 10. Разрез смесителя автомобиля ГАЗ-42:

1 — патрубок входа газа, 2 — патрубок входа воздуха, 3 — патрубок выхода смеси газа с воздухом, 4 — воздушная заслонка, 5 — дроссельная заслонка.

Газ поступает через патрубок (1), смешивается с воздухом, который подводится через патрубок (2) и заслонку (4), и в виде смеси выходит через патрубок (3) при открывании дроссельной заслонки (5).

Управление воздушной заслонкой производится с помощью манетки, установленной на рулевой колонке. Дроссельная заслонка системой рычагов и тяг соединена с педалью акселератора и ручной манеткой, монтированной на кронштейне рулевой колонки справа. В процессе работы двигателя водителю приходится пользоваться воздушной заслонкой, так как режим работы газогене-

ратора не является постоянным. Установка наивыгоднейшего положения манетки воздушной заслонки обычно производится водителем на слух. К смесителю воздух подводится очищенный. Патрубок (2) соединяется гибким шлангом с масляным фильтром.

Факел. Для разжига газогенератора автомобиль снабжается факелом, который представляет собой прут, обмотанный асбестовым шнуром. Факел хранится в стальном цилиндре, наполненном керосином. С помощью планки, приваренной к цилиндру, последний крепится болтом к передней опорной лапе газогенератора.

Вентилятор. При запуске двигателя на газе без применения бензина пользуются вентилятором, который устанавливается на правой подножке автомобиля. Вентилятор приводится в движение от электромотора постоянного тока мощностью в 110—120 ватт при 3 500—4 000 оборотов в минуту. Электромотор питается током от аккумулятора емкостью в 112 ампер-часов, напряжением в 6 вольт. При работе мотора вентилятор заслонкой (17) отъединяется от газоподводящего трубопровода (рис. 3).

КОНСТРУКТИВНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ СТАНДАРТНОГО АВТОМОБИЛЯ ГАЗ-АА ПРИ ПЕРЕВОДЕ ЕГО НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

При проектировании газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 необходимо было по возможности приспособить стандартный бензиновый автомобиль для работы на генераторном газе. Изменению подверглись лишь некоторые детали. На автомобиле ГАЗ-42 устанавливается двигатель М-1 с измененной головкой, повышающей степень сжатия с 4,6 до 6,5. Электрооборудование автомобиля ГАЗ-42 изменено только в части постановки аккумулятора большей емкости — 112 ампер-часов вместо 80. Увеличение емкости аккумуляторной батареи вызвано постановкой вентилятора для разжига газогенератора.

Двигатель М-1 при переводе его работы на генераторный газ имеет максимальную мощность в 34 л. с. (при 2 700 оборотов в минуту) против 50 л. с. для нормального двигателя, работающего на бензине. Основной причиной, снижающей мощность двигателя, является пониженная теплотворная способность смеси генераторного газа с воздухом по сравнению с бензиновой смесью. Теплотворная способность бензиновой смеси составляет 800 калорий на 1 м³, теплотворная же способность смеси газа с воздухом составляет 500—550 калорий на 1 м³. Другой причиной, влияющей на мощность двигателя, является пониженная скорость горения газовой смеси. Попутно укажем, что в связи с этим для газогенераторного двигателя следует давать несколько меньшее опережение зажигания. Понижение мощности двигателя заставило увеличить передаточное число главной передачи, чтобы сохранить тяговые качества автомобиля. Поэтому на ГАЗ-42 главная передача имеет передаточное отношение 7,5:1 (на автомобиле ГАЗ-АА — 6,6:1). Ящик для хранения запасного топлива помещен сзади кабины между газогенератором и тонким очистителем, поэтому

полезная площадь платформы уменьшилась на 25%. Грузоподъемность автомобиля ГАЗ-42 снижена и составляет 1 250 кг, вместо 1 500 на автомобиле ГАЗ-АА. Снижение грузоподъемности автомобиля вызвано значительным весом газогенераторной установки, которая составляет 415 кг, не считая топлива.

Всасывающий коллектор газогенераторного двигателя М-1 выполнен отдельно и выхлопными газами не обогревается. В этом двигателе подогревать рабочую смесь не нужно. Наоборот, генераторный газ стараются возможно лучше охладить при прохождении его через грубые очистители и тонкий очиститель. С уменьшением температуры газа мощность двигателя возрастает, так как повышается коэффициент наполнения цилиндров (см. рис. 11).

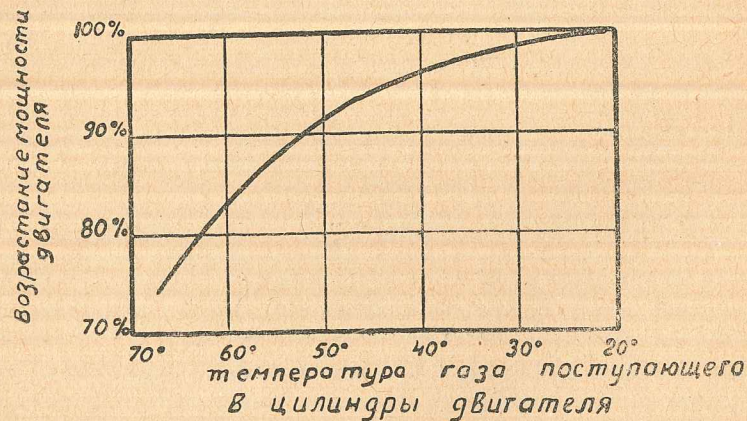


Рис. 11. Влияние температуры газа, поступающего в цилиндры двигателя, на его мощность.

Автомобиль ГАЗ-42 для запуска двигателя на бензине и для гаражного маневрирования снабжен карбюратором горизонтального типа Солекс-2. Схема этого карбюратора представлена на рис. 12. Карбюратор состоит из трех основных частей: 1) корпуса камеры смешения с крышкой поплавковой камеры, 2) воздушного приемного патрубку и 3) поплавковой камеры с жиклерной колонкой. С помощью винтов указанные детали скрепляются между собой. К приемному патрубку карбюратора крепится воздушный фильтр.

Топливо подводится из бензинового бака по трубопроводу (3) и попадает в поплавковую камеру (1) через запорный механизм (4). Для утолщения поплавка (2) с целью обогащения рабочей смеси служит шпилька (5). Топливо из поплавковой камеры подводится к каналу (16) и жиклеру (10). При неработающем карбюраторе топливо заполняет кольцевое пространство (7), образуемое корпусом жиклерной колонки (9) и жиклером (10). Во время работы двигателя при открытии дроссельной заслонки (11) воздух, проходя через диффузор (12), создает разрежение над жиклером (10),

и топливо поступает из жиклерной колонки в диффузор, где, смешиваясь с воздухом, в распыленном виде попадает во всасывающий коллектор двигателя. При увеличении числа оборотов двигателя уровень топлива в жиклере понижается, так как доступ топлива к жиклерной колонке ограничивается калиброванным отверстием. При понижении уровня топлива ниже отверстия (6)

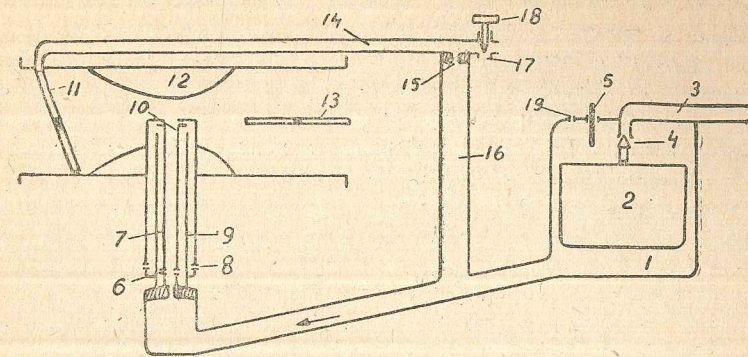


Рис. 12. Схема карбюратора типа Солекс-2.

1 — поплавковая камера, 2 — поплавок, 3 — канал подвода топлива в поплавковую камеру, 4 — запорный механизм, 5 — шпилька, 6 — отверстие во внутренней стенке жиклерной колонки, 7 — кольцевое пространство, 8 — отверстие наружное жиклерной колонки, 9 — корпус жиклерной колонки, 10 — главный жиклер, 11 — дроссельная заслонка, 12 — диффузор, 13 — воздушная заслонка, 14 — канал жиклера холостого хода, 15 — жиклер холостого хода, 16 — канал подвода топлива к жиклеру холостого хода, 17 — отверстие для прохода воздуха, 18 — регулировочный винт холостого хода, 19 — отверстие, соединяющее поплавковую камеру с атмосферой.

к топливу примешивается воздух, поступающий через отверстия (8 и 6), и тем самым обедняет смесь. Этим достигается автоматическая регулировка смеси на больших и средних оборотах двигателя. На холостых оборотах двигателя при прикрытом дросселе работает жиклер холостого хода (15). Регулировка двигателя на таких оборотах осуществляется с помощью регулировочного винта холостого хода (18). При запуске двигателя воздушная заслонка (13) прикрывается, чем достигается обогащение смеси.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ ЗИС-21

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 имеет стандартное шасси автомобиля ЗИС-5 с монтированной на шасси газогенераторной установкой. На рис. 13 представлена принципиальная схема газогенераторной установки ЗИС-21, которая очень немногим отличается от газогенераторной установки ГАЗ-42, описанной выше. Поэтому здесь мы остановимся лишь на конструктивных особенностях автомобиля ЗИС-21.

Газогенератор ЗИС-21, как и другие агрегаты газогенераторной установки, отличается от газогенератора ГАЗ-42 по существу только габаритными размерами. Газогенератор работает по опро-

кинутому процессу газификации топлива, с отбором газа в верхней части и, следовательно, с полным подогревом бункера. Внутри бункера вставлена медная рубашка толщиной 0,8 мм. В нижней части рубашка заканчивается стальным поясом, приваренным к бункеру. Рубашка ставится для предохранения бункера от разъедающего действия кислот. Батарея горизонтальных охладителей-очистителей состоит из трех цилиндров, диаметром в 204 мм, соединенных между собой последовательно. Каждый цилиндр имеет две секции с дисками, количество которых увеличивается по мере удаления их от газогенератора и по мере очистки газа от более крупных, частиц угля, сажи, золы. Первый цилиндр имеет в первой секции 26 дисков (диаметр отверстий — 15 мм) и во второй секции 41 диск (диаметр отверстий — 10 мм). Второй цилиндр имеет в каждой секции по 41 диск (диаметр отверстий — 10 мм) и третий цилиндр имеет в каждой секции по 71 диск (диаметр отверстий — 8 мм).

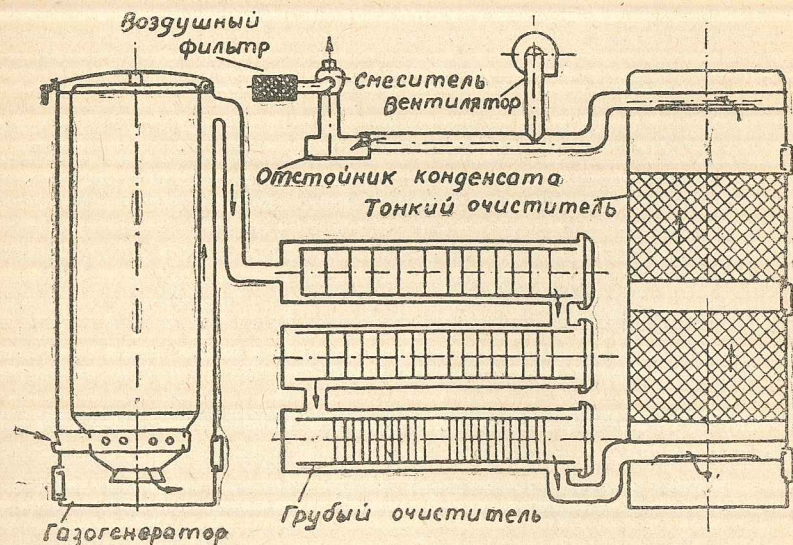


Рис. 13. Принципиальная схема газогенераторной установки ЗИС-21.

У автомобиля ЗИС-21 к нижней части смесителя крепится отстойник для скопления конденсата, получающегося при прохождении газа по трубопроводу к смесителю. Удаление конденсата из отстойника производится при помощи специального крана. Центробежный вентилятор для разжига газогенератора у автомобилей ЗИС-21 выпуска 1939 года помещен на левой подножке с той стороны, где крепится тонкий очиститель. Такое размещение вентилятора облегчает доступ к нему. На автомобилях ЗИС-13 и ЗИС-21 выпуска 1938 года вентилятор ставился под правым брызговиком подножки. Вентилятор приводится во вращение от электромотора постоянного тока мощностью в 200 ватт при напряжении 12 вольт.

На двигателе ЗИС-21 установлена специальная головка блока с камерой сгорания типа «Уайт». Степень сжатия — 7.

Всасывающий коллектор крепится к блоку отдельно от выпускного коллектора. Размеры всасывающего коллектора увеличены до 42 × 42 мм против 36,5 × 36,5 в бензиновом двигателе ЗИС-5. Увеличение сечения всасывающего коллектора вызвано общим повышенным сопротивлением прохождению свежей смеси при наличии газогенераторной установки. Двигатель снабжен карбюратором типа Солекс-2 с воздухоочистителем. Бензобак емкостью в 7,5 л крепится под капотом двигателя. Радиатор ставится усиленный, имеющий 134 трубки вместо 91 в нормальном радиаторе. Вызвано это тем, что двигатель имеет меньшую мощность, в результате чего приходится чаще пользоваться низшими передачами и затем — пониженной скоростью автомобиля, так как главная передача на автомобиле ЗИС-21 ставится с повышенным передаточным числом (7,66 : 1). Изменение передаточного числа главной передачи достигается тем, что на автомобиле ЗИС-21 ставятся цилиндрические шестерни с числом зубьев 14 и 46 вместо 16 и 44 на автомобиле ЗИС-5.

Размещение тяжелого газогенератора с правой стороны автомобиля вызвало необходимость поставить более усиленную правую переднюю рессору (1, 2, 3, 4 листы имеют толщину в 8 мм вместо 6,5 мм у автомобиля ЗИС-5).

Вес всей газогенераторной установки без топлива составляет 500 кг, что снижает полезную грузоподъемность автомобиля до 2500 кг. Мощность двигателя при работе на генераторном газе составляет 47 л. с.

В коробке передач установлена червячная пара для привода гибкого вала спидометра с измененным передаточным числом в соответствии с изменением передаточного числа главной передачи автомобиля ЗИС-21 по сравнению с бензиновым автомобилем.

В целях повышения надежности работы двигателя на автомобиле ЗИС-21 вместо батарейного зажигания ставится магнето типа СС-6. Магнето располагается с левой стороны двигателя и приводится во вращение от валика водяного насоса. Все электрооборудование автомобиля — 12-вольтовое. Установлены две 6-вольтовые аккумуляторные батареи емкостью 144 ампер-часа, соединенные последовательно. Ставится более мощная динамомашинка типа ГА-27-225 с регулятором напряжения РРА-44.

На рис. 14 дана схема регулятора напряжения типа РРА-44. На схеме справа показано реле обратного тока обычного типа (I), а слева — регулятор напряжения (II). Оба прибора смонтированы вместе в отдельно закрытой коробке, которая крепится под капотом двигателя отдельно от динамомашинки.

Регулятор напряжения служит для поддержания постоянным напряжения динамомашинки. Достигается это изменением силы тока в обмотке возбуждения динамо. С положительных щеток динамомашинки, соединенных с массой, ток поступает в обмотку возбуждения. Затем через провод, ведущий к зажиму регулятора

(Ш), он проходит на выравнивающей обмотке (В), через контакты прерывателя (2) и возвращается к зажиму (Я), соединенному с отрицательными щетками якоря динамомашин. При разомкнутых контактах (2) ток проходит через добавочное сопротивление, равное 85 омам. Для уменьшения искрения во время размыкания контактов параллельно к ним включен конденсатор (3). Размыкание и замыкание контактов осуществляется с помощью якорька (1) и пружины (6). Якорек притягивается к сердечнику (4) при достижении напряжения на зажимах динамомашин в 15—16 вольт. На сердечнике регулятора имеются четыре обмотки: 1) шунтовая (намагничивающая) (Ш), 2) ускоряющая (У), 3) выравнивающая (В), 4) серпесная (С).

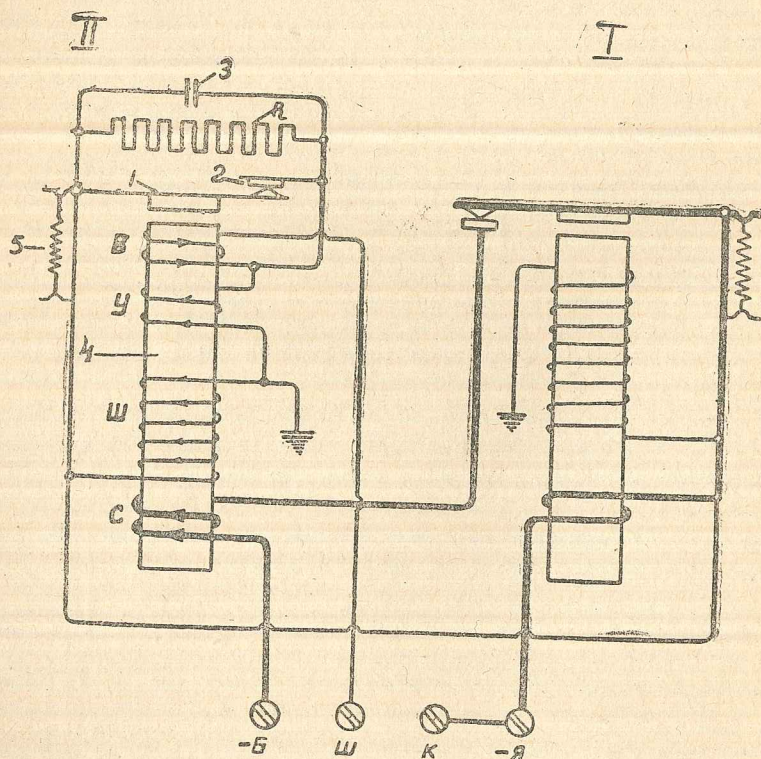


Рис. 14. Схема реле регулятора PPA-44.

1 — якорек, 2 — контакты прерывателя 3 — конденсатор, 4 — сердечник, 5 — пружина; обмотки сердечника регулятора: Ш — шунтовая (намагничивающая), У — ускоряющая, В — выравнивающая, С — серпесная; Б — клемма для соединения с аккумуляторной батареей, Ш — клемма для соединения с обмоткой возбуждения динамо, К — клемма для соединения с контрольной лампочкой, Я — клемма для соединения с отрицательной щеткой динамо.

Шунтовая обмотка включена параллельно щеткам генератора. Она намагничивает сердечник пропорционально возрастающему

напряжению динамо. При одной шунтовой обмотке частота работы регулятора получается недостаточной. Поэтому параллельно с обмоткой возбуждения динамомашин включена ускоряющая обмотка. Назначение ее — повышать частоту работы регулятора до 100—150 размыканий контактов в секунду. При замкнутых контактах ускоряющая обмотка подмагничивает сердечник, при разомкнутых — размагничивает. В момент размыкания контактов в цепи обмотки возбуждения динамомашин образуется ток самоиндукции того же направления, что и основной ток данной цепи. Этот ток, попадая в ускоряющую обмотку, способствует размагничиванию сердечника. С увеличением числа оборотов динамомашин сокращается время замкнутого состояния контактов регулятора. Это способствует повышению среднего значения регулируемого напряжения, так как ускоряющая обмотка уменьшает свое подмагничивающее действия на сердечник регулятора. Для компенсации этого положения вводится выравнивающая обмотка. Она включена последовательно с обмоткой возбуждения динамо, и действия ее противоположны действиям шунтовой обмотки. По выравнивающей обмотке проходит ток возбуждения динамо, уменьшающийся с увеличением числа оборотов динамо, поэтому, чем больше число оборотов генератора, тем меньше размагничивается сердечник от действия выравнивающей обмотки. Таким образом, ускоряющая обмотка повышает напряжение генератора при высоких оборотах, а выравнивающая понижает при больших оборотах генератора. В результате совместного действия этих обмоток напряжение генератора выравнивается. Серпесная обмотка служит для ограничения силы рабочего тока при перегрузках динамомашин. При прохождении большого тока по серпесной обмотке контакты регулятора размыкаются. Клемма (К) регулятора на автомобилях ЗИС-21 не используется, так как в цепь введен амперметр и необходимость в контрольной лампочке отпадает.

На корпусе динамомашин укреплен панель с тремя клеммами. Клеммы (Ш) и «минус» соединяются с соответствующими клеммами реле-регулятора (Ш и Я). Клемму «плюс» динамомашин соединять ни с чем не нужно, так как она соединена с массой. К клемме регулятора (Б) присоединяется провод от клеммы (3) центрального переключателя (переключатель производства «ВЭТ»). К клемме (М) центрального переключателя присоединяется провод низкого напряжения магнето для выключения зажигания.

Для газогенераторных машин ЗИС создан новый двигатель (на базе двигателя ЗИС-5), развивающий мощность свыше 60 л. с. Повышение мощности по сравнению с двигателем ЗИС-21 достигнуто следующим путем: 1) степень сжатия повышена с 7,0 до 8,5, 2) установлен новый инжекционный смеситель, 3) полностью устранен подогрев смеси во всасывающем коллекторе посредством устройства специального теплового экрана, 4) изменены фазы распределения и увеличен подъем клапанов, 5) увеличен диаметр всасывающих клапанов, 6) расширены проходные сечения на всей линии всасывания (смеситель, коллектор, каналы блока, клапан).

УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-42 и ЗИС-21

Проверку восстановительной зоны следует производить через 300 км пробега. При этом открываются нижние люки газогенератора, выгребаются зола и мелкий уголь, который заменяется свежим. Со временем уголь измельчается и перемешивается с золой, что повышает сопротивление прохождению газа, и, как следствие, двигатель теряет мощность. Чистку лучше производить после окончания работы машины, когда совершенно прекратится тление топлива в камере горения. Через 900 км пробега производится полная очистка газогенератора. Для чистки открывают все люки газогенератора и выгребают золу, уголь и оставшиеся чурки. Для проталкивания застрявших чурок пользуются шурфкой (железный прут с ручкой). При засмолении бункера его очищают деревянным скребком, чтобы не попортить омедненной части бункера. После очистки восстановительная зона и камера горения заполняются свежим углем. Камеру горения следует заполнять углем через верхний загрузочный люк до начала цилиндрической части бункера. Чистку грубых очистителей необходимо производить через 900 км пробега машины. Чистку батареи дисков производить встряхиванием или легким ударом по батарее металлическим предметом. При сильной загрязненности и влажности батареи дисков и корпуса охладителей можно промыть струей воды из брандспойта.

Тонкий очиститель подвергается чистке через 4—5 тыс. км пробега машины. Обычно открывают крышки верхнего и нижнего люков и промывают его струей воды из брандспойта. При сильной загрязненности кольца Рашига вынимают из очистителя и промывают отдельно. Необходимо обращать внимание на ежедневный спуск конденсата из отстойника, установленного перед смесителем у автомобиля ЗИС-21. При работе на автомобиле нельзя допускать полного выжигания топлива из бункера. Для автомобиля ГАЗ-42 рекомендуется бункер заполнять чурками через каждые 50—60 км пробега по булыжному шоссе, для автомобиля ЗИС-21 через 60—70 км, хотя запас топлива при емкости бункера в 45 кг и среднем расходе чурок твердых пород в 0,55 кг на километр пробега позволяет пройти автомобилю ГАЗ-42 80 км, а автомобилю ЗИС-21 — 90 км при емкости бункера в 90 кг и расходе чурок в 1 кг на километр пройденного пути. Заполнение бункера газогенератора топливом можно произвести при движении автомобиля при наличии помощника водителя. Во время работы автомобиля иногда засмаливается и загрязняется воздушный клапан; тогда следует очистить его, а при сильном засмолении — разобрать и промыть. Не следует давать работать двигателю на холостых оборотах больше 15—20 минут, так как при малом отборе газа смолистые вещества не сгорают полностью в газогенераторе, а отлагаются в очистительной системе и в самом двигателе.

В пути при продолжительном спуске с горы необходимо прикрывать лишь одну воздушную заслонку, не выключая передачи. Это дает возможность сразу после спуска дать нагрузку двигателю

и газогенератору (обычно от газогенератора после замедленного горения нельзя получить сразу большую нагрузку).

При засмолении клапанов двигателя следует дать поработать двигателю на бензине с тем, чтобы смолистые вещества разогрелись и частично растворились в бензине. При полном засмолении клапанов приходится пользоваться частичной разборкой и промывкой их бензином или лучше ацетоном. Но в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 эта неисправность встречается крайне редко.

Для пуска автомобиля при холодном газогенераторе необходимо следующее:

1. Открыть заслонку на высевающем патрубке вентилятора ГАЗ-42 или воздушную заслонку смесителя ЗИС-21.
2. Закрыть воздушную (ГАЗ-42) и газовую дроссельную заслонки смесителя (ГАЗ-42 и ЗИС-21).
3. Пустить в ход вентилятор.
4. Поджечь топливо в газогенераторе с помощью факела.
5. Дать вентилятору поработать минут 5—6. Проверить спичкой устойчивость горения газа, выходящего из выпускной трубы, вентилятора. Выключить вентилятор. Закрыть заслонку вентилятора (ГАЗ-42).
6. Завести двигатель стартером, пользуясь дроссельной и воздушной заслонками смесителя.

Запуск двигателя можно также производить на бензине с последующим переводом на газ. Для этого необходимо открыть крайний бензобака, нажать на утопитель карбюратора и закрыть обе заслонки смесителя. Манетка зажигания должна быть установлена на позднее зажигание. Затем открыть полностью дроссель карбюратора и после этого запускать двигатель обычным порядком.

Для перевода двигателя на газ поступают следующим образом. Приоткрывают дроссельную заслонку смесителя с тем, чтобы воздух проходил через газогенератор, и поджигают топливо факелом. Дают некоторое время так поработать двигателю и затем резко закрывают дроссельную заслонку карбюратора и открывают одновременно воздушную заслонку смесителя. Если с первого раза обороты двигателя будут падать, то следует его опять перевести на бензин.

При остановках продолжительностью меньше 10—12 минут двигатель запускается прямо на газе. При остановках до 2—2½ часов для пуска двигателя пользуются вентилятором без разжигания топлива факелом.

Разжиг газогенератора в гараже, недостаточно хорошо вентилируемом, производить не разрешается. Для гаражного маневрирования автомобиля следует пользоваться бензином, потому что работа газогенератора в закрытом помещении при выделении угарного газа СО представляет известную опасность для здоровья человека.