

Цена 3 руб.

39293

НАРКОМЛЕС СССР

Центральный научно-исследовательский институт механизации
и энергетики лесной промышленности (ЦНИИМЭ)

М. Д. АРТАМОНОВ И П. Э. ТИЗЕНГАУЗЕН

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ
АВТОМОБИЛИ
НА ЛЕСОВЫВОЗКЕ

49



С ТРЕБОВАНИЯМИ



на издания Гостехиздата обращаться во все книжные магазины
и отделения Книгиздата.

При отсутствии литературы на местах заказы направлять в ближай-
шее от места нахождения заказчика отделение издательства:

Москва, Центр, Рыбный пер., 3., Гостехиздат;
Ленинград, Чернышов пер. 3, корп. 42., Гостехиздат

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЛЕСНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКВА—1939

М. Д. АРТАМОНОВ и П. Э. ТИЗЕНГАУЗЕН

В. 56
94

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ НА ЛЕСОВЫВОЗКЕ

О П Е Ч А Т К И

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
12	10 сверху	$H = \frac{O}{8}$	$H - \frac{O}{8}$
30	21 снизу	19	10
60	1 сверху	Путь тока возбуждения при нечетная	при
75 (левая колонка)	7 сверху		нечеткая

М. Д. Артамонов и П. Э. Тизенгаузен



В книге излагаются принципы работы газогенераторных установок, дается описание советских конструкций автомобильных газогенераторных установок и автомобильных газовых двигателей. Значительное место отведено уходу за газогенераторными автомобилями и их эксплуатации на лесозаготовках.

Книга рассчитана на механиков и шоферов, знакомых с основами физики и химии.

ВВЕДЕНИЕ

Первые попытки использовать твердое топливо в транспортных газогенераторах относятся к 1905 г., когда в Шотландии был построен первый газогенераторный грузовой автомобиль.

С 1920 г. во Франции, Бельгии, Австрии и других странах, не имеющих собственных источников жидкого топлива, начали быстро распространяться автомобильные газогенераторы.

В 1922 г. во Франции был организован конкурс на газогенераторные установки для автомобилей, а в 1924 г. на военных маневрах участвовали грузовые автомобили Берлие, работавшие на древесном топливе.

В настоящее время за границей наиболее распространены газогенераторные установки Имберт, Гоен-Пуллен и Панар-Левассор.

В 1927 г. появляются опытные советские конструкции газогенераторов. В 1928 г. был проведен пробег из Ленинграда в Москву газогенераторных грузовых автомобилей грузоподъемностью 1,5 и 3,5 т.

В 1931 г. состоялся конкурс «Автодора» на проекты транспортных газогенераторов, на который было представлено 9 советских конструкций газогенераторов. В 1931/32 г. газогенераторы впервые появились в лесу.

Пробег газогенераторных автомобилей, организованный «Автодором» в 1934 г. по маршруту Москва — Ленинград — Москва, в котором участвовало 7 газогенераторных автомобилей, показал, что ряд советских конструкций газогенераторов по своим качествам не уступает заграничным. Газогенераторный пробег сдвинул с места вопрос о переводе двигателей автомобильного типа на местное древесное и древесноугольное топливо и способствовал популяризации среди широких масс трудящихся значения газогенераторного автомобиля для народного хозяйства Советского союза.

В 1938 г. 28 февраля СНК СССР вынес специальное постановление о производстве газогенераторных тракторов и автомобилей в 1938—1940 гг. Проведенные в июле—августе 1938 г. Всесоюзный газогенераторный автопробег позволил установить наилучшие типы газогенераторных автомобилей и показал, что советские конструкции газогенераторных автомобилей стоят на высоком уровне современной мировой техники.

Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г.



39-564/04

М. Д. Артамонов и П. Э. Тизенгаузен. Газогенераторные автомобили на лесовывозке. Гослестехиздат. Москва. 1939 г.

Уполномоченный Мособлгорлита Б—9978

Отв. редактор Енгалычев
Сдано в набор 1/VIII 1939 г.
Объем 6,75 п. л. 7,9 уч. авт. л.
Индекс 4112
Тираж 10 000 экз.
Цена книги 2 р. переплет 1 р.

Техред С. И. Шмелькина
Подписано к печати 16/X 1939 г.
Формат бумаги 60×92¹/₁₆
Знаков в печ. лист. 48 144
Изд. № 57
Заказ № 2365

Тип. «Красное знамя», Москва, Суцевская, 21

обязало лесную промышленность перевести в 1939 г. свой авто-тракторный парк в основном на древесное топливо.

Применение в системе Наркомлеса СССР транспортных газогенераторных автомобилей, работающих на древесном и древесно-угольном топливе, которое находится на месте работы автомобилей, освободит громадное количество дорогостоящего привозного жидкого топлива.

Неудовлетворительная эксплуатация газогенераторных автомобилей, приводящая к излишним простоям и преждевременному износу их, происходит потому, что шоферы и механики механизированных лесопунктов плохо знакомы с газогенераторным автомобилем, его содержанием, профилактическим уходом и плановым ремонтом. Настоящее руководство по газогенераторным автомобилям имеет целью систематизировать накопленный за последнее время материал по газогенераторным автомобилям для того, чтобы помочь шоферам, механикам и работникам механизированных лесопунктов изучить конструкции, правила ремонта, содержания и использования газогенераторных автомобилей на лесовывозке.

В настоящей работе разобраны лишь современные конструкции газогенераторных установок, их ремонт, содержание, эксплуатация и электрооборудование автомобиля.

При составлении разделов по эксплуатации, уходу и неисправностям газогенераторных установок использованы материалы ЦНИИМЭ и опыт 14 автомобильных баз Наркомлеса. Кроме этого, был учтен опыт стахановцев-водителей и технического персонала Загорской базы Мослеспрома: тт. Мукасева, Туркина, Лисовского, Куркина; Ивановской базы Беллеса: тт. Рудаковского, Телеш, Васильева, Дубовец; Лососинской базы Южкареллеса: тт. Федорова, Боуса и др.

Глава I

ПОНЯТИЕ О ПРОЦЕССЕ ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА И ПРИНЦИП РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Принцип газификации твердого топлива

Газификация твердого топлива в газогенераторе автомобиля (рис. 1) сводится к тому, чтобы получить из дров-чурок, древесного угля или другого вида твердого топлива генераторный газ. Генера-

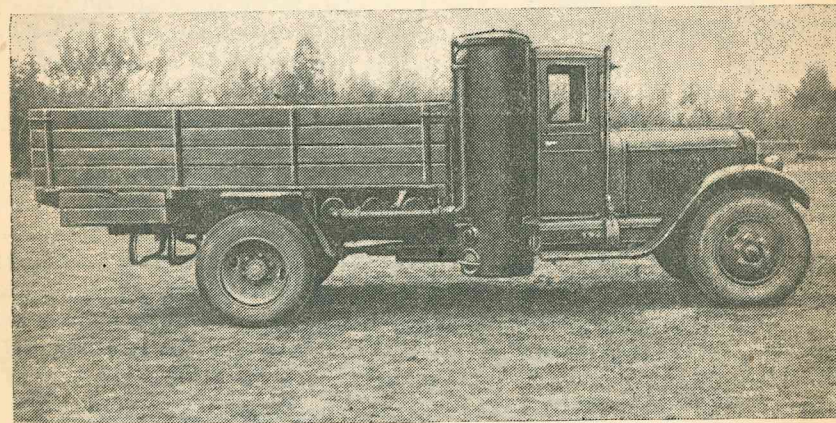


Рис.1. Общий вид газогенераторного автомобиля ЗИС-21 со стороны газогенератора

торный газ используется в автомобильном двигателе внутреннего сгорания как тепловая энергия, дающая механическую работу двигателю.

Горючий газ в газогенераторе образуется от сгорания в газогенераторе топлива и последующего прохождения продуктов горения (главным образом углекислота и азот) через раскаленный слой угля. При горении топлива выделяется большое количество тепла, за счет которого лежащие рядом слои топлива нагреваются до

высокой температуры. Полученные продукты сгорания, проходя через раскаленный слой угля, от взаимодействия углекислоты с углеродом образуют горючий газ — окись углерода.

Полученный таким образом газ называется воздушным газом и имеет сравнительно низкую теплотворную способность. Для использования избыточного тепла газогенератора в генератор подают небольшое количество воды или водяного пара. В автомобильных газогенераторах для этой цели используют часть влаги, выделяющуюся в генераторе из топлива. При прохождении водяного пара через слой раскаленного углерода в результате их взаимодействия образуются горючие газы — окись углерода и водород. Следовательно, за счет подвода в генератор водяных паров газ обогащается окисью углерода и водородом, кроме того, понижается температура в газогенераторе, а следовательно и температура выходящего газа.

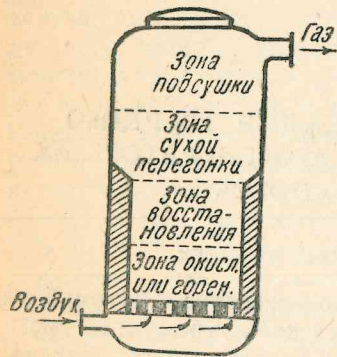


Рис. 2. Схема работы газогенератора по прямому процессу

Полученный указанным способом газ называется смешанным или генераторным газом. Очень часто этот газ также называют силовым газом или газом Даусона.

Сейчас во всех конструкциях автотракторных газигенераторов применяется процесс газификация твердого топлива по способу получения смешанного газа.

В настоящее время существует три процесса газификации твердого топлива: прямой, горизонтальный и обратный.

При работе газогенераторной автомобильной установки по прямому процессу газификации (рис. 2) в газогенератор, загруженный топливом, под колосниковую решетку подводится воздух вместе с водяным паром. Поступление воздуха под колосниковую решетку и перемещение газа в газогенераторе происходит за счет всасывающего действия двигателя. На колосниковой решетке кислород воздуха соединяется с углеродом топлива, в результате чего образуется углекислота. Образование углекислоты сопровождается значительным выделением тепла, вследствие чего температура в этой части газогенератора доходит до 1100—1300°.

Тепло, полученное в нижней части газогенератора, расходуется на а) нагрев соседних слоев топлива; б) перегрев водяного пара; в) нагрев образовавшегося газа; г) нагрев стенок газогенератора и др. Эта часть газогенератора называется зоной окисления или горения и располагается над колосниковой решеткой на высоте 120—150 мм. В зоне горения весь кислород воздуха расходуется на полное окисление углерода топлива, следовательно, в верхней части зоны горения будет находиться максимальное количество углекислоты.

Продукты горения и перегретый водяной пар, поднимаясь выше, попадают в восстановительную зону, где углекислота и водяной

пар под действием раскаленного углерода превращаются в окись углерода и водород. Процесс превращения углекислоты и водяного пара в горючие газы протекает с поглощением тепла, полученного в окислительной зоне.

Восстановительная зона, являющаяся основной в газогенераторном процессе, должна обеспечить полное протекание указанных реакций; температура в этой зоне должна быть 900—1100°, а высота 200—300 мм.

Зона окисления и зона восстановления вместе называются активной зоной. Часть газогенератора, где помещается активная зона, называется топливником или камерой горения.

Продукты газификации, поднимаясь выше, попадают в зону сухой перегонки, где находящееся топливо за счет теплоты газов нагревается до температуры 300° и выше.

В этой зоне происходит выделение продуктов сухой перегонки, состав которых зависит от газифицируемого топлива. При газификации смолистых топлив (дрова, торф, солома и др.) продукты сухой перегонки будут содержать углекислоту, окись углерода, водород, метан, смолу и др.; при газификации бессмольных топлив (древесный уголь, кокс, карбонит и антрацит) эти продукты будут состоять главным образом из водорода, метана, этилена и незначительного количества углекислоты и окиси углерода.

Продукты сухой перегонки и продукты газификации проходят затем через зону подсушки, где смешиваются с влагой топлива и выходят из газогенератора.

В результате прямого процесса газификации получают газы основного процесса, газы сухой перегонки, пары смол (при топливах, содержащих смолы) и пары воды.

Если по прямому процессу газифицируется смолистое топливо, то смолы, попадая вместе с газом в двигатель, могут вывести его из рабочего состояния. Очистка газа от смол требует установки сложных и громоздких очистителей, что невозможно выполнить на автомобильных газогенераторных установках. Поэтому для газогенераторов, работающих по прямому процессу газификации, можно использовать только топливо, не содержащее смол (древесный уголь, кокс и антрацит). При горизонтальном процессе газификации (рис. 3, стр. 8) газы, образовавшиеся в зоне горения, движутся перпендикулярно опускающемуся слою топлива, так как воздух поступает с одной стороны газогенератора, а газ отсасывается с другой.

При горизонтальном процессе, так же как и при прямом, можно газифицировать только бессмольные виды топлива.

При работе газогенераторных автомобильных установок по обратному процессу газификации (рис. 4) воздух за счет разрежения, создаваемого двигателем, поступает через специальные отверстия фурмы в среднюю часть топливника газогенератора, где кислород воздуха соединяется с углеродом топлива, затем газы спускаются ниже и поступают в восстановительную зону. В восстановительной зоне благодаря высоким температурам происходит восстановление углекислоты в окись углерода, а также разложение паров смол, уксусной кислоты и др.

Выше зоны горения располагается зона сухой перегонки и зона подсушки, которые получают теплоту за счет лучеиспускания и конвекции раскаленного топлива, находящегося в зоне горения. В зоне сухой перегонки выделяются продукты сухой перегонки топлива, а в зоне подсушки — влага; температура в зоне подсушки колеблется от 80° и выше.

При обратном процессе газификации пары смолы и воды проходят через активную зону газогенератора, где в результате взаимодействия их с раскаленным углеродом топлива получают горючие газы.

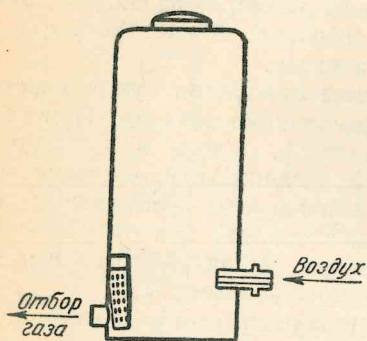


Рис. 3. Схема работы газогенератора по горизонтальному процессу

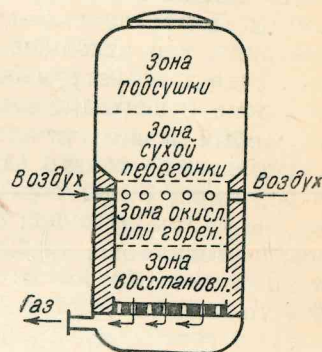


Рис. 4. Схема работы газогенератора по обратному процессу

В настоящее время большинство газогенераторов автомобильного типа работает по обратному процессу газификации, имеющему ряд преимуществ. Обратный процесс дает возможность работать на смолистых сортах топлива, причем химическая энергия, заключающаяся в смолистых соединениях, полностью используется в процессе газификации; в восстановительной зоне находится почти чистый нелетучий углерод (так как топливо уже пройдет зону горения с температурами 1100—1300°), что значительно улучшает восстановительный процесс; в зону горения не требуется вводить водяных паров, так как здесь используется влага топлива, это упрощает газогенератор как с конструктивной, так и с эксплуатационной стороны.

Кроме того, газогенератор, работающий по обратному процессу, можно загружать топливом во время работы двигателя.

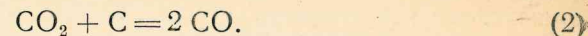
Основные химические реакции, протекающие в газогенераторах, будут аналогичны независимо от способа ведения процесса газификации и качества применяемого топлива. Ниже будут разобраны основные химические реакции, протекающие в газогенераторах, что даст возможность более ясно представить процесс газификации твердого топлива.

В окислительной зоне соединение кислорода воздуха с углеродом топлива происходит по реакции:



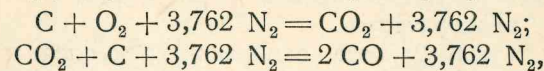
При протекании этой реакции выделяется значительное количество тепла.

Полученная углекислота, соприкасаясь в восстановительной зоне с раскаленным углеродом, восстанавливается в окись углерода по реакции:



При протекании этой реакции поглощается часть тепла, выделяемого в окислительной зоне.

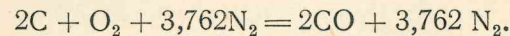
Приведенные реакции исходят из предположения, что в зону окисления поступает чистый кислород. В условиях же работы газогенератора в зону окисления поступает не чистый кислород, а воздух, который, кроме кислорода, содержит еще и азот. Поэтому реакции (1) и (2) с учетом азота воздуха примут следующий вид:



где число 3,762 представляет собой объемное отношение азота к кислороду в воздухе, т. е.

$$\frac{N_2}{O_2} = \frac{79}{21} = 3,762.$$

Полученные две реакции можно представить в следующем виде:



Эта реакция протекает с выделением тепла, количество которого будет равно разности тепла, полученного по реакции (1), и тепла, израсходованного по реакции (2).

Последнее уравнение не отражает всех реакций, которые происходят в процессе получения окиси углерода, но оно дает окончательный результат этих реакций. Полученный газ $2CO + 3,762N_2$ называется воздушным газом. Воздушный газ в объемных процентах состоит из

$$CO = \frac{2}{2+3,762} \cdot 100 = 34,7\%,$$

$$N_2 = \frac{3,762}{2+3,762} \cdot 100 = 65,3\%.$$

Практически такого состава газа в газогенераторе не бывает, так как углекислота не полностью восстанавливается в окись углерода, кроме того, топливо всегда содержит влагу, часть которой переходит в газ.

Из 1 кг углерода может образоваться 5,38 м³ воздушного газа, состоящего из окиси углерода и азота. Теплотворная способность этого газа будет 1057 кал/м³.

На рис. 5 (стр. 11) представлена схема образования воздушного газа по обратному процессу газификации. Эта схема дает представление об образовании абсолютно чистого воздушного газа, т. е. здесь мы исходим из предположения, что процесс газификации протекает до конца, в результате чего углекислота в газе отсутствует.

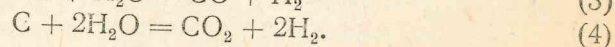
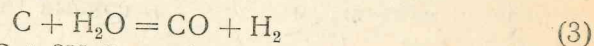
При подаче в газогенератор только воздуха, т. е. при получении воздушного газа, вырабатывается низкокалорийный газ, который называется также бедным газом. Воздушный газ отличается малой теплотворной способностью, потому что на каждый объемный процент кислорода в газогенератор вводят азота почти в 4 раза больше.

Вследствие высокой температуры в окислительной и восстановительной зонах зола топлива размягчается и плавится. Куски топлива, облепляясь золой, образуют комья шлака, которые препятствуют равномерному распределению воздуха в слоях топлива, и вызывают большие потери горючих элементов топлива. Кроме того, в этих случаях часто зашлаковывается колосниковая решетка. При высоких температурах в окислительной и восстановительной зонах происходят большие потери тепла самим газогенератором в окружающее пространство.

На нагрев воздушного газа, отличающегося очень высокой температурой, расходуется значительная часть тепла, получающегося при горении топлива. Физическое тепло газа не используется, так как перед поступлением в двигатель, для повышения мощности последнего, газ охлаждается в специальных охладителях, а также очистителях и трубопроводах.

Таким образом, в процессе образования воздушного газа значительная часть тепла, получаемого при сгорании твердого топлива, расходуется на нагрев газогенератора и самого газа. Эта часть тепла в дальнейшем поглощается окружающей средой и в тепловом отношении является потерянной.

Чтобы использовать это тепло и устранить возможность плавления золы, в газогенератор вместе с воздухом вводят водяной пар, для чего очень часто используют влагу, находящуюся в топливе. Взаимодействие водяного пара с раскаленным углеродом топлива происходит по реакциям:



Протекание этих реакций дает возможность превратить физическое тепло газа и раскаленного углерода топлива в скрытую химическую энергию газа, которая может быть использована в двигателе. В результате этих реакций получается газ более высокой калорийности, чем воздушный.

Для протекания реакций (3) и (4) необходим подвод тепла, причем для реакции (3) тепла требуется больше, чем для реакции (4). Водяные пары не вступают во взаимодействие с раскаленным углеродом до тех пор, пока не будет израсходован весь кислород воздуха, затем после начала образования окиси углерода уже начинает протекать в восстановительной зоне одна из двух приведенных реакций получения водяного газа. Схема образования смешанного газа представлена на рис. 6.

При введении водяных паров вместе с воздухом в газогенератор качество газа улучшается вследствие получения дополнительного количества окиси углерода и водорода. Кроме того, водород увеличивает скорость сгорания рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

Теплотворная способность газа достигает максимальной величины при расходе пара в 0,4 кг на 1 кг углерода топлива. Расход пара в большем количестве понижает температуру в окислительной и восстановительной зонах, в результате чего газ будет содержать повышенное количество углекислоты, а часть пара не будет вступать во взаимодействие с углеродом, что увеличит влажность газа.

Кроме основных приведенных реакций, протекающих в процессе газификации (1), (2), (3) и (4), в газогенераторе могут протекать и другие, в результате чего получаются дополнительные составляю-

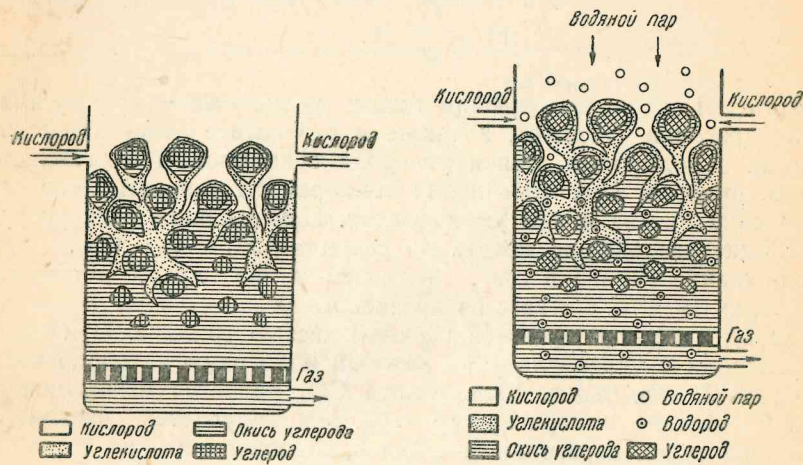


Рис. 5. Схема образования воздушного газа по обратному процессу газификации]

Рис. 6. Схема образования смешанного газа по обратному процессу газификации

щие генераторного газа. Обычно генераторный газ состоит из окиси углерода CO, водорода H₂, метана CH₄, углекислоты азота CO₂, кислорода O₂ и азота N₂.

Основной горючей составной частью генераторного газа является окись углерода CO, которая получается преимущественно от взаимодействия кислорода, углекислоты и водяного пара с раскаленным углеродом топлива. Частично же окись углерода выделяется в процессе сухой перегонки, что особенно заметно при использовании топлива, богатого летучими веществами. В генераторном газе, получаемом из дров, содержание окиси углерода колеблется от 15 до 25%, а в газе древесного угля—от 20 до 30%.

Водород H₂ также является горючей составной частью генераторного газа. Водород получается как в результате сухой перегонки топлива, так и в результате взаимодействия водяных паров, вводимых в генератор с раскаленным углеродом топлива. Процент водорода, содержащегося в газе, зависит от количества водяного пара, вводимого в газогенератор. При введении большого количества пара температура в восстановительной зоне сильно понижается, и газ будет содержать много углекислоты и водяных паров. В газе, получаемом из дров, содержание водорода колеблется в пределах 10—20%, а в газе из древесного угля—5—15%.

При сгорании водорода на каждый килограмм водорода выделяется 34 180 кал. тепла. Однако не весь водород топлива может выделять тепло, та часть водорода, которая находится в соединении с кислородом в виде воды, при сгорании тепла не выделяет. Количество водорода, находящегося в соединении с кислородом в виде воды, равно $\frac{1}{8}$ части кислорода топлива, так как для образования воды на 1 кг водорода требуется 8 кг кислорода. Следовательно, количество водорода в топливе, которое может выделить тепло при сгорании, будет

$$H = \frac{O}{8} \text{ кг.}$$

Метан CH_4 является горючим газом; он получается в результате сухой перегонки топлива, а также в результате взаимодействия углерода с водородом, окиси углерода с водородом и углекислоты с водородом. При повышении температуры генераторного газа содержание метана в нем уменьшается. При высоких температурах происходит разложение метана по реакции $CH_4 = C + 2H_2$.

Содержание метана в газе, получаемом из дров, колеблется в пределах 1—4%, а в газе из древесного угля — 0,5—2%.

Углерод является основной горючей частью топлива. При сгорании углерода в углекислоту на каждый килограмм углерода выделяется 8137 кал. тепла. Углекислота CO_2 является негорючей составной частью генераторного газа, она получается частично в результате сухой перегонки топлива и, главным образом, в результате неполного взаимодействия с раскаленным углеродом топлива в восстановительной зоне. Кроме того, углекислота может образоваться в результате разложения окиси углерода по реакции: $2CO = C + CO_2$, при этом углерод будет выделяться в виде сажи, что весьма нежелательно, так как она будет загрязнять трубопроводы и всю установку. Разложению окиси углерода особенно благоприятствует температура 400—500°. При более низких температурах окись углерода остается практически неизменной.

Большое содержание углекислоты в газе указывает на неполноту процесса газификации топлива и газогенераторе, на большой промежуток времени нахождения газа при температурах 400—500° и на частичное сгорание окиси углерода в результате подсоса воздуха к горячему газу. Обычно присутствие большого количества углекислоты в газе совпадает с большим содержанием водорода и неразложившего водяного пара. Содержание углекислоты в газе, получаемом из дров, колеблется от 9 до 12%, а в газе из древесного угля от 2 до 5%.

Кислород O_2 находится в газе главным образом вследствие подсоса воздуха через неплотности соединений газогенераторной установки, и только незначительная часть его может пройти через топливо, не соединившись с углеродом топлива. Содержание кислорода в газе у любого вида топлива не должно превышать 1%.

Азот N_2 вводится в газогенератор вместе с воздухом. В топливе азот находится в виде различных соединений и не участвует в сгорании, так как является инертным газом. При горении он легко

освобождает соединенные с ним элементы, а сам выделяется в свободном состоянии. Присутствие влаги в топливе значительно снижает его тепловой эффект, так как при этом дополнительно расходуется тепло на нагрев влаги топлива до температуры 100°, превращение этой влаги в пар и на перегрев полученного пара до температуры продуктов сгорания.

Содержание азота в газе колеблется от 50 до 65%, причем в газе, получаемом из дров, азота содержится меньше, чем в газе из древесного угля. Средний состав газа, полученного в различных автотракторных газогенераторах, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Газогенератор	Топливо	Объемный состав газа в%					
		окись углерода	водород	метан	углекислота	кислород	азот
ЗИС-13	Дрова, чурки	21,0	16,0	1,0	9,0	—	53,0
НАТИ-3	То же	18,4	15,4	2,6	11,4	0,6	51,6
Наумова	Древесноугольное	28,6	2,1	2,3	5,2	0,5	61,3
ВНИДИ	Торф, кокс	22,0	7,7	1,4	4,7	0,7	63,5

Сера при сгорании выделяет тепло (при сгорании 1 кг серы выделяется 2500 кал. тепла). Однако присутствие ее в топливе крайне нежелательно, так как получаемые при газификации топлив, содержащих серу, окислы серы и сероводород вредно отражаются на здоровье обслуживающего персонала и разрушают металлические части автомобиля.

В каждом твердом топливе содержится углерод, водород, кислород и азот, что объясняется условиями его образования; наличие в топливе серы, золы и влаги не обязательно и зависит от самого топлива, доставки, хранения и других причин.

Основной характеристикой всякого топлива считается его теплотворная способность, которую можно определить или с помощью прибора — калориметра, или подсчетом по формулам, по данным химического анализа.

Различают высшую и низшую теплотворную способность топлива.

Высшей теплотворной способностью топлива называется то количество тепла, которое может быть выделено при полном сгорании 1 кг топлива и при условии, что весь водород топлива превращается в воду, а не в водяной пар.

Низшей или рабочей теплотворной способностью топлива называется количество тепла, выделяемое из 1 кг топлива при полном его сгорании за вычетом того тепла, которое пошло на испарение влаги, содержащейся в топливе, и влаги, образовавшейся при сгорании водорода.

Для определения теплотворной способности топлива существует целый ряд формул. В СССР пользуются формулой Д. И. Менделеева, которая для высшей теплотворной способности будет:

$$H_{\text{высшая}} = 81C + 300H + 26(S - O) \frac{\text{кал}}{\text{кг}},$$

а для низшей:

$$H_{\text{низшая}} = 81C + 300H + 26(S - O) - 6(9H + W) \frac{\text{кал}}{\text{кг}},$$

где:

- C — содержание углерода в топливе в %,
- H — содержание водорода в топливе в %,
- S — содержание серы в топливе в %,
- W — содержание влаги в топливе в %,
- O — содержание кислорода в топливе в %.

Наибольшая разница между высшей и низшей теплотворной способностью получается для топлив, содержащих большое количество влаги и водорода (древесина, торф).

Средний состав сухой древесины по Менделееву:

C	50,0%
H	6,0%
O	43,1%
N	0,3%
Зола	0,6%

Теплотворная способность древесины в зависимости от влажности и породы может колебаться в довольно значительных пределах, несмотря на то, что химический состав ее изменяется незначительно.

В табл. 2 приведены теплотворная способность и химический состав органической массы для различных пород древесины.

Таблица 2

Название древесной породы	Состав органической массы в %				Теплотворная способность органической массы древесины в кал/кг
	углерод	водород	кислород	азот	
Дуб	50,35	6,05	42,34	1,26	4390
Бук	49,50	6,10	43,49	0,91	4500
Лиственница	50,10	6,30	43,60	—	4465
Береза	49,30	6,10	43,45	1,15	4460
Ясень	49,20	6,27	43,83	0,70	—
Ольха	49,00	6,25	44,00	0,75	4440
Сосна	50,20	6,00	43,40	0,40	4560
Ель	49,95	6,40	43,65	—	4510

Для автомобильных газогенераторов топливом могут служить лиственные и хвойные породы, а также мягкие и твердые сорта древесины.

Опытные исследования газификации различных пород древесины показали, что состав генераторного газа почти не зависит от породы древесины, так как органическая масса ее для всех пород почти одинакова.

Лучшим топливом для автомобильных газогенераторов можно считать древесину твердых лиственных пород — дуба, бука, ясеня и березы.

Работа на древесине мягких лиственных пород несколько снижает мощность двигателя по сравнению с твердыми породами. Это происходит, очевидно, потому, что уголь, получаемый при газификации мягких пород, имеет меньшую твердость и легче размельчается, чем уголь твердых пород, что приводит к увеличению сопротивления установки и делает процесс газификации неустойчивым. При газификации твердых пород размеры газогенератора могут быть уменьшены при определенном весовом запасе топлива, так как удельный вес твердых пород больше удельного веса мягких пород.

Древесину хвойных пород (сосна и ель) также можно использовать в качестве топлива для газогенераторов, но при этом необходимо учесть, что этот вид топлива, особенно ель, при сгорании дает большое количество мелкого угля, который захватывается потоком газа, что быстро засоряет трубопроводы и очистители установки.

Мягкие породы (ольха, осина) при отсутствии других пород также можно применять в качестве топлива для газогенераторов, так как при газификации они дают удовлетворительные результаты.

Основные части газогенераторных автомобильных установок

Получение генераторного газа из твердого топлива, пригодного для питания автомобильного двигателя, протекает в газогенераторной установке, состоящей из системы аппаратов, установленных на автомобиле (рис. 7, стр. 16), а именно: газогенератора, грубого очистителя, очистителя тонкой очистки, смесителя газа с воздухом, вентилятора, системы трубопроводов. Газогенератор служит для газификации твердого топлива.

Газ при выходе из генератора содержит большое количество влаги, имеет высокую температуру, а следовательно, малый удельный вес, что неблагоприятно отражается на мощности двигателя. Поэтому газ, поступающий в цилиндры двигателя, необходимо охладить до возможно низкой температуры. Охлаждителями газа очень часто служат очистители, расположенные в местах, наиболее интенсивно омываемых воздухом.

В современных конструкциях газогенераторов тепло охлаждаемого газа используется для подогрева топлива и воздуха, поступающего для газификации; как правило, автомобильные газогенераторные установки специальных охладителей не имеют, в этом слу-

чае газ охлаждается в очистителях, имеющих большие поверхности.

Перед поступлением газа в двигатель его необходимо очистить от механических примесей (пыль, сажа и др.), которые, попадая в двигатель, приводят к быстрому его износу. Для очистки газа от этих примесей имеются специальные очистители. В автомобильных установках применяются преимущественно поверхностные инерционные и матерчатые очистители.

Чтобы получить рабочую смесь, способную гореть в цилиндрах двигателя, генераторный газ необходимо смешать с определенным количеством воздуха; для этого существуют специальные смесители. Подача воздуха к смесителю регулируется заслонкой,

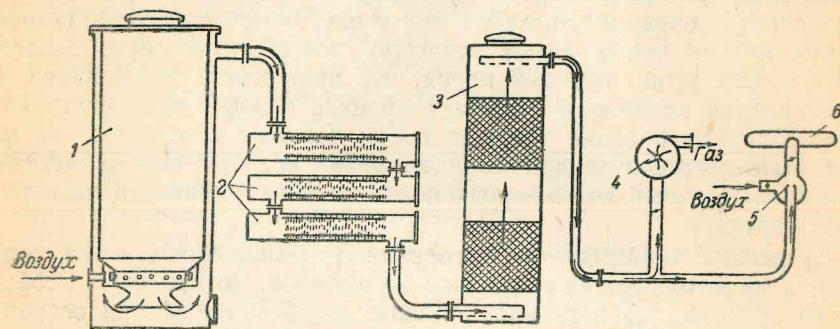


Рис. 7. Принципиальная схема автомобильной газогенераторной установки:

1—газогенератор; 2—грубые очистители; 3—очиститель тонкой очистки; 4—вентилятор; 5—смеситель; 6—всасывающий коллектор

перестановка которой позволяет регулировать качество газовой рабочей смеси.

Для розжига газогенератора в современных конструкциях газогенераторных установок имеется вентилятор с ручным или электрическим приводом.

Система трубопроводов в газогенераторной установке служит для соединения между собой и с двигателем отдельных частей установки.

Глава II

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

В настоящей работе описаны газогенераторные установки, выпущенные нашими заводами и монтируемые на автомобилях советских марок. Эти газогенераторные установки работают как на древесном топливе — ЗИС-13, ЗИС-21, монтируемые на газогенераторных автомобилях ЗИС, и НАТИ Г-14, монтируемые на газогенераторных автомобилях ГАЗ-42, так и на древесноугольном топливе — НАТИ Г-21, монтируемые на автомобиле ГАЗ, и установки НАТИ Г-23, монтируемые на автомобилях ЗИС.

Газогенераторные установки, работающие на древесных чурках

Газогенераторная установка автомобиля ЗИС-13 впервые была выпущена заводом ЗИС в конце 1936 г. В этом же году они начали поступать и в механизированные лесопункты. Сейчас этот тип газогенераторной установки снят с производства, но до настоящего времени находится в эксплуатации.

Газогенераторная установка автомобиля ЗИС-13 смонтирована на шасси автомобиля ЗИС-13. Она состоит (рис. 8, стр. 18) из газогенератора 1, монтируемого за кабиной с правой стороны автомобиля; батареи горизонтальных очистителей-охладителей 2, которые монтируются на раме позади кабины автомобиля и служат для грубой очистки и охлаждения газов; очистителя тонкой очистки 3, являющегося тонким очистителем газа; смесителя 4, системы трубопроводов 5. Кроме того, имеется железный ящик для хранения топлива дров-чурок.

Газ по выходе из газогенератора (рис. 9), монтируемого с правой стороны кабины автомобиля, попадает в горизонтальные грубые очистители, где освобождается от крупных частиц угля, частично от пыли и охлаждается до температуры 50—60°.

После этого газ поступает в тонкий очиститель, проходит через два слоя колец Рашига и охлаждается до температуры 30—40°. Пары воды, находящиеся в газе, соприкасаясь с кольцами Рашига, осаждаются в виде капелек и стекают на дно очистителя тонкой очистки, смывая твердые частицы, задерживающиеся на кольцах Рашига.

Из очистителя тонкой очистки газ отсасывается сверху по трубе, проходит через специальное расширение, служащее отстойником, и поступает в смеситель. В смесителе газ смешивается с воздухом. Затем газовая рабочая смесь поступает во всасывающий коллектор двигателя.

Газогенератор (рис. 10) работает на древесном топливе-чурках и состоит из наружного 1 и внутреннего 2 кожухов. Внутренний кожух изготавливается из листовой 1,5-мм стали в виде полого сварного цилиндра диаметром 498 мм, к которому в нижней части приварен топливник 3.

В верхней части газогенератора имеется отверстие загрузочного люка. Внутренний кожух-бункер соединен с наружным при помощи фланца 4, приваренного к верхней части бункера, и крепится 25 болтами к фланцу наружного кожуха.

Топливник 3—цельнолитой, он изготовлен из углеродистой стали и отлит заодно с воздушной камерой 5. Топливник для большей жароустойчивости покрыт тонким слоем алюминия (алитирован).

Воздух в зону горения подается через десять периферийных отверстий—фурм. Диаметр топливника в плоскости фурм равен 340 мм. Ниже топливник сужается и образует горловину 6 диаметром 150 мм и затем снова расширяется, образуя «юбку».

Воздушная камера имеет прилив, в нарезку которого входит гайка-футорка 8, соединяющая внизу наружный и внутренний кожухи. Верхняя часть бункера герметически закрывается

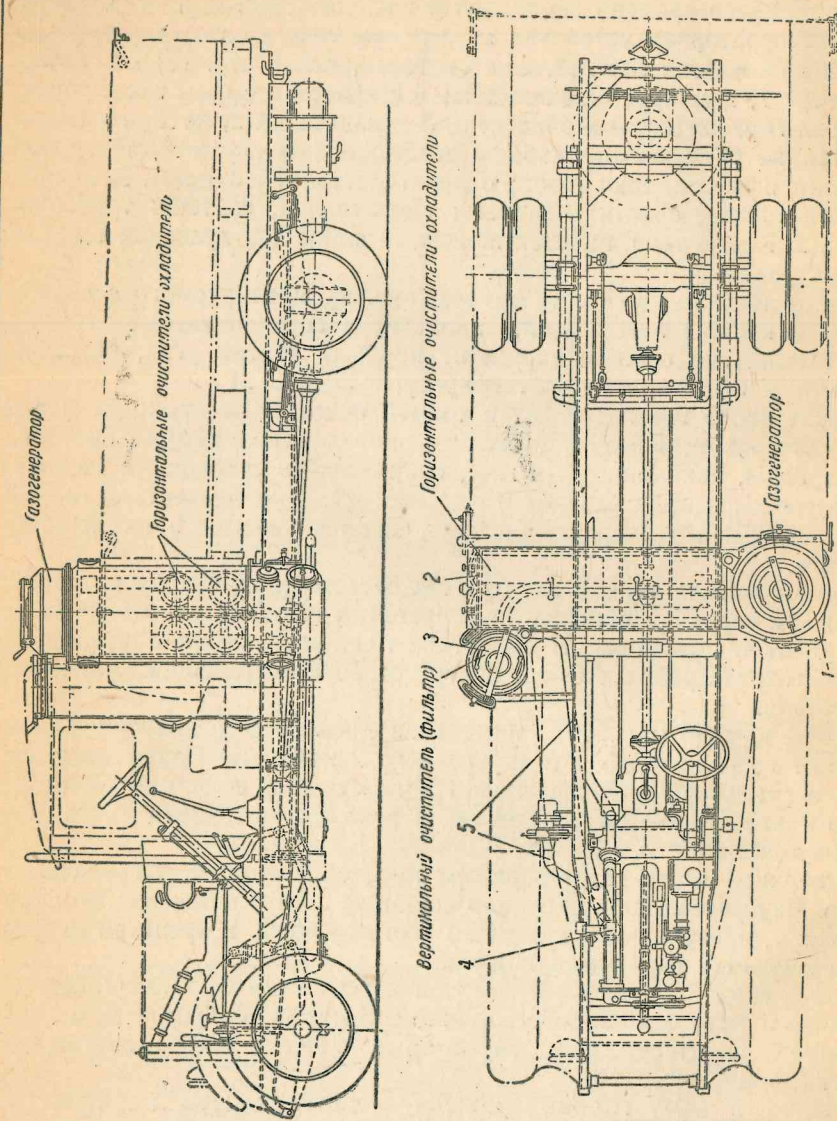


Рис. 8. Монтажная схема газогенераторной установки на автомобиле ЗИС-13:

1—газогенератор; 2—бадара горизонтальных очистителей; 3—очиститель тонкой очистки; 4—смеситель; 5—трубопроводы

крышкой 9, закрепленной на шарнире и прижимаемой рессорной пружиной 10. Герметичность достигается набивкой из шнураового асбеста, заложенного в паз крышки, и сильным прижимом крышки

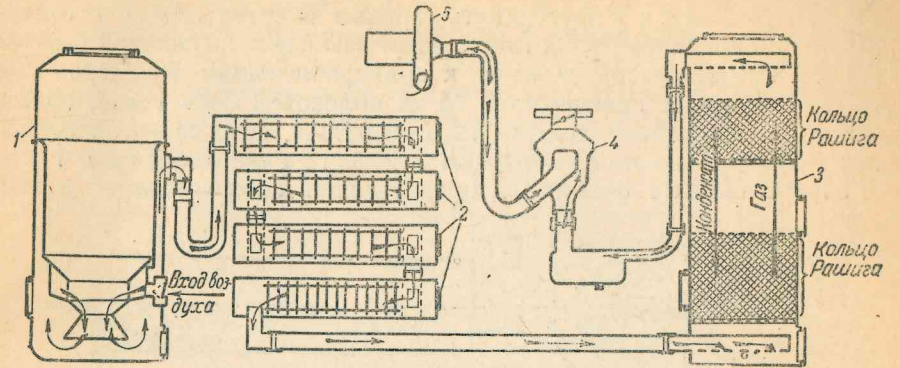


Рис. 9. Схема газогенераторной установки ЗИС-13:

1—газогенератор; 2—грубые очистители; 3—очиститель тонкой очистки; 4—смеситель; 5—вентилятор

пружиной к выступу на бункере. Внутренняя часть бункера во избежание действия на металл уксусной кислоты, получаемой при сухой перегонке дерева, защищена медной рубашкой толщиной 0,5 мм. Рубашка начинается примерно с половины высоты внутреннего кожуха, с которым она соединена швом «взакрой».

Наружный кожух, изготовленный из 1,5-мм стали, сверху соединен с бункером при помощи разбортовки в виде фланца и внизу соединительной гайкой. Диаметр наружного кожуха на 52 мм больше диаметра бункера. В нижней части наружного кожуха имеются три люка (два смотровых и один разгрузочный) с приварными фланцами диаметром 162 мм, которые закрываются крышками 11. В верхней части наружного бункера имеется газоотборное полукольцо 12. Отбор газа

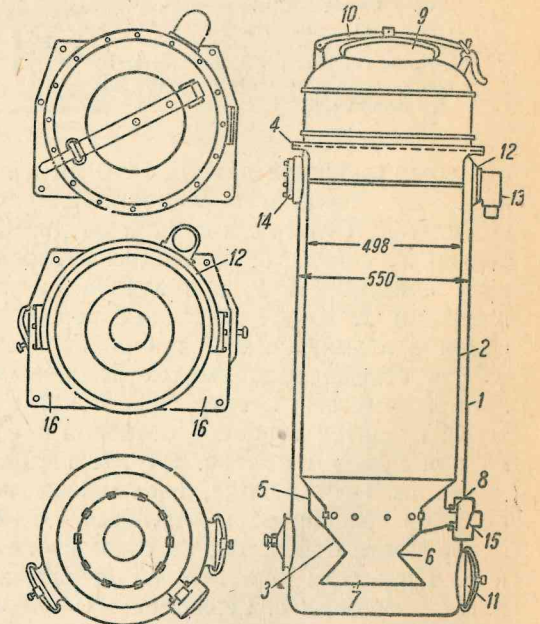


Рис. 10. Газогенератор ЗИС-13:

1—наружный кожух; 2—внутренний кожух (бункер); 3—топливник; 4—фланец; 5—воздушная камера; 6—горловина; 7—юбка; 8—футорка; 9—загрузочный люк; 10—пружина; 11—крышка зольникового люка; 12—газоотборное полукольцо; 13—газоотборный патрубок; 14—люк для очистки; 15—шарнирная заслонка (обратный клапан); 16—опорные кронштейны

от газогенератора к очистителям производится при помощи патрубка 13. Газоотборное полукольцо чистят через два люка 14. Люки закрыты плоскими крышками, надетыми на шпильки, которые приварены к стенке наружного кожуха. В месте присоединения наружного кожуха к фланцу топливника имеется камера с отверстием для соединительной гайки, закрывающаяся шарнирной заслонкой 15. Газогенератор укреплен к поддерживающим швеллерам при помощи опорных кронштейнов 16 из полосовой 6-мм стали, приваренных к наружному кожуху газогенератора. Газогенератор соединен гибким шлангом с патрубком 1 первого очистителя (рис. 11).

Горизонтальные очистители представляют собою четыре полых

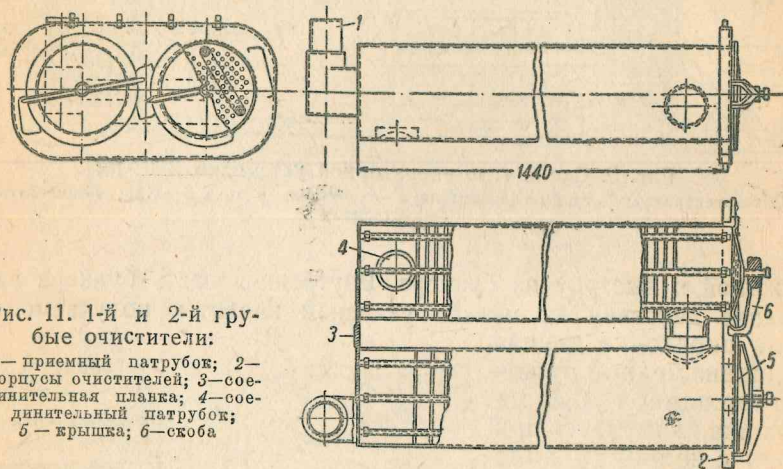


Рис. 11. 1-й и 2-й грубые очистители:

1 — приемный патрубок; 2 — корпус очистителей; 3 — соединительная планка; 4 — соединительный патрубок; 5 — крышка; 6 — скоба

стальных цилиндра длиной 1440 мм и диаметром 200 мм, сваренных из 1,5-мм стали и последовательно соединенных между собой. Очистители сведены в секции по два цилиндра — первый и второй, третий и четвертый. Цилиндры в передней части приварены к корпусу очистителей 2, а с задней стороны они соединены попарно планками 3. Коробки секций первая и вторая скреплены между собой болтами, а нижняя коробка крепится к швеллеру. Первая и вторая секции соединяются резиновым шлангом, который закрепляется хомутами к патрубкам 4 и 1 цилиндров. Цилиндры очистителей крепятся торцевой стороной к вертикальной шарнирной стойке при помощи болтов. Внутри цилиндров очистителей находятся диски из 1-мм железа, насаженные на три стержня; диски разведены распорными втулками. Одни диски имеют на своей поверхности отверстия, не совпадающие с отверстиями других дисков. Цилиндры очистителей закрываются крышками 5 и прижимаются скобами 6. Герметичность закрытия крышек обеспечивается в первом цилиндре очистителей асбестовой, а в остальных цилиндрах резиновыми прокладками.

Диаметр отверстий в дисках уменьшается, а число дисков в каждом очистителе возрастает по мере удаления очистителей от газогенератора. Первый очиститель имеет 40 дисков, второй и третий по 64, и четвертый — 111. Расстояния между дисками соответствен-

но равны 30, 18 и 10 мм. Диаметр отверстий в дисках последовательно уменьшается: в первом диске он равен 15 мм, во втором и третьем — по 10 мм и в четвертом — 8 мм. Этим достигается осаждение в первом очистителе крупного угля, во втором и третьем — более мелкого и в четвертом — угольной пыли. Емкость четырех цилиндров грубой очистки около 180 л, вследствие чего очистители, особенно тонкой очистки, являются своего рода аккумулятором газа, облегчающим пуск двигателя после стоянки. Газ из газогенератора поступает сначала в верхние очистители 1-й и 2-й и затем в нижние 3-й и 4-й (рис. 12).

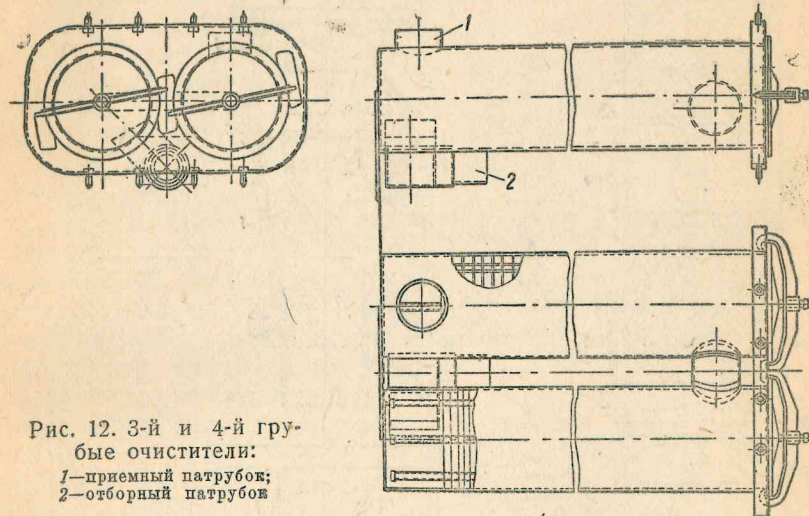


Рис. 12. 3-й и 4-й грубые очистители:

1 — приемный патрубок; 2 — отборный патрубок

Отбор газа из грубых очистителей к очистителю тонкой очистки происходит по трубе, присоединенной гибкими резиновыми шлангами к патрубку 2 и патрубку тонкого очистителя 1 (рис. 13, стр. 22). Тонкий очиститель служит для окончательной очистки газа и имеет форму полого цилиндра, изготовленного из 1,5-мм листовой стали, закрытого сверху и снизу приваренными днищами (в старых выпусках очиститель тонкой очистки сверху имел люк, закрывающийся шарнирной крышкой). Внутри очистителя тонкой очистки находятся две решетки 2, на каждой из них слоем в 420 мм насыпаны кольца Рашига, представляющие собой короткие железные трубочки диаметром и высотой 15 мм. На обеих решетках насыпано около 23 000 трубочек. На боковой поверхности очистителя тонкой очистки имеются четыре люка; люки 3 и 4 предназначены для закладки колец Рашига, люк 5 — для выемки колец при промывке и люк 6 — для очистки и спуска конденсата. Все люки закрываются крышками, герметичность их достигается установкой резиновых прокладок. Крышки прижимаются к разбортовке фланцев очистителя тонкой очистки скобами 7 и натяжными болтами.

Труба 1 приварена к стенке очистителя тонкой очистки газа и имеет отверстия для выхода газа в виде прорези, направленной в сторону дна очистителя тонкой очистки. Отбор газа из очистителя

тонкой очистки производится через трубу 8, которая также сварена в стенку очистителя тонкой очистки и имеет отверстия для отбора

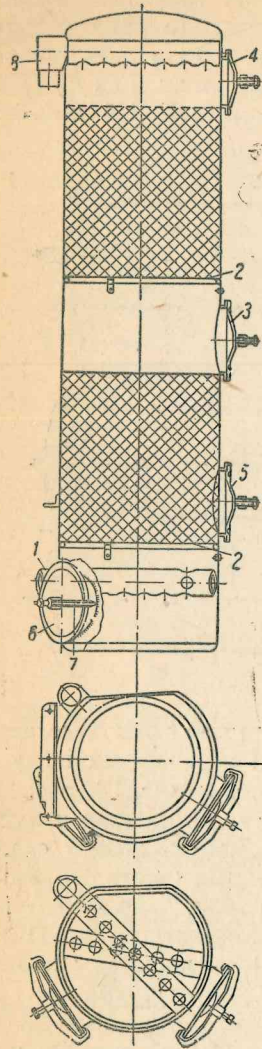


Рис. 13. Очиститель тонкой очистки:

1—газопроводящая труба; 2—решетки; 3, 4—люки для закладки колец; 5—люк для выемки колец; 6—люк для очистки; 7—своба; 8—газоотборный патрубок

газа со стороны колец Рашига. С внешней стороны очистителя тонкой очистки приварены кронштейны из полосовой стали шириной 66 мм, которыми он опирается на поперечный швеллер и

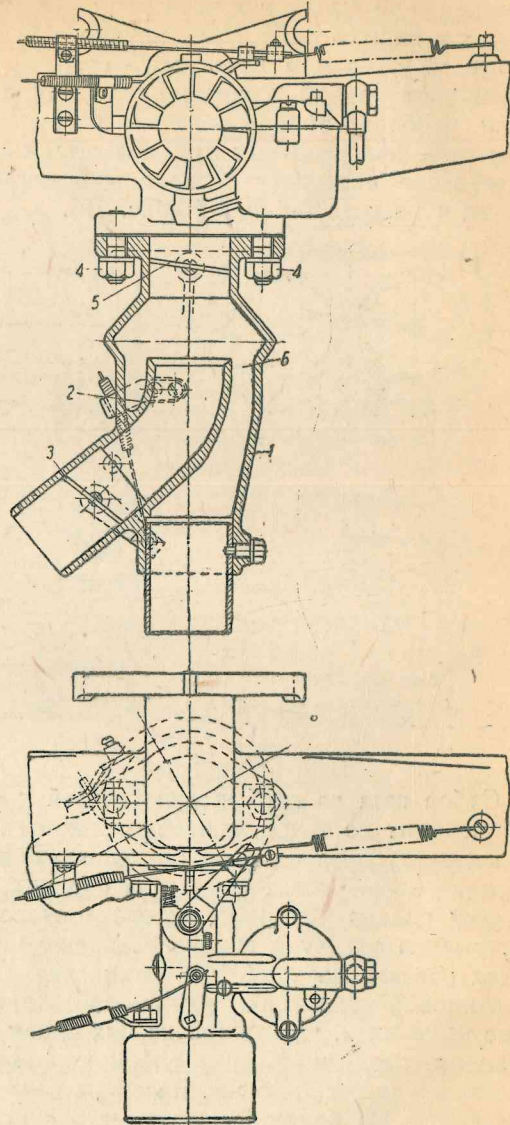


Рис. 14. Смеситель газа с воздухом:

1—корпус; 2—воздушный патрубок; 3—воздушная заслонка; 4—болты; 5—газовая заслонка; 6—кольцевая щель

угольник, прикрепленный к раме. Эжекционный смеситель газа с воздухом (рис. 14) отлит из чугуна. Корпус 1 смесителя состоит из двух усеченных конусов. Внутри корпуса смесителя имеется отлитый заодно с корпусом воздушный патрубок 2.

Патрубок 2 со стенками кожуха образует кольцеобразную щель 6, через которую проходит газ, поступающий из газгольдера. В воздушном патрубке имеется воздушная заслонка 3, с помощью которой регулируется количество подаваемого воздуха.

Корпус смесителя присоединяется к фланцу всасывающей трубы двумя болтами 4. Количество рабочей смеси, идущей в цилиндры двигателя, регулируется газовой заслонкой 5, соединенной при помощи рычага с тягой акселератора. Трубы, по которым поступают газ и воздух, крепятся к корпусу смесителя при помощи резиновых шлангов, закрепленных хомутами.

На газогенераторном автомобиле ЗИС-13 установлен карбюратор «солекс-2» на случай работы автомобиля на бензине. Карбюратор присоединен непосредственно к всасывающему коллектору двигателя двумя шпильками.

Карбюратор «солекс-2» (рис. 15) состоит из поплавковой камеры 1, соединенной с корпусом

двумя винтами 2. Бензин по просверленному отверстию в корпусе поплавковой камеры поступает к главному жиклеру 3, а воздух — через прорези крышки воздухоочистителя 4. Количество воздуха регулируется воздушной заслонкой, соединенной с помощью рычага 6 с тягой управления. Количество поступающей рабочей смеси регулируется дроссельной заслонкой карбюратора, соединенной через рычаг 6 с тросом управления. Игла 9 служит для регулировки качества поступающей бензиновой рабочей смеси при работе двигателя на малых оборотах. Бензин до поступления в карбюратор очищается фильтром, смонтированным на соединительном штуцере 10.

Управление газовой, воздушной и бензиновой заслонками смесителя и карбюратора производится при помощи тросов из кабинки шофера. В кабине имеются две манетки на руле, две манетки на кронштейне руля и одна справа около амперметра (рис. 16). Манетка 1 на руле связана с общим дросселем газа; манетка 2 регулирует опережение зажигания; манетка 3 приводит в движение воздушную заслонку смесителя, манетка 4 регулирует бензиновую дроссельную заслонку карбюратора. При установке манетки 3 в крайнее верхнее положение воздушная заслонка полностью открыта, и в крайнее нижнее — полностью закрыта. При установке манетки 4 в верхнее положение бензиновый дроссель закрыт, а в нижнем — открыт.

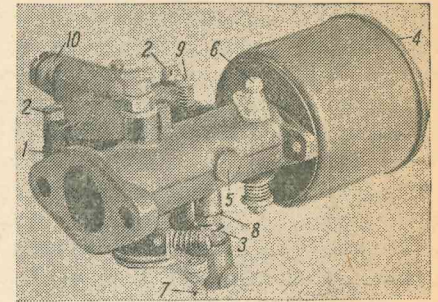


Рис. 15. Карбюратор «солекс-2»:

1—поплавковая камера; 2—винт; 3—трубка жиклера; 4—воздухоочиститель; 5—корпус карбюратора; 6—рычаг воздушной заслонки; 7—рычаг общего дросселя карбюратора; 8—кошпая жиклера; 9—игла регулировки воздуха жиклера; 10—штуцер

Манеткой 5 регулируют подачу воздуха к карбюратору. Натяжением манетки 5 на себя закрывается воздушная заслонка карбюратора, и двигатель будет работать на обогащенной смеси.

Газогенератор ЗИС-13 работает по обратному процессу горения. Наиболее интенсивное горение происходит против фурм. Периферийное расположение фурм дает равномерное пронизывание толщ топлива струями воздуха, чем обеспечивается лучшее горение топлива. Образовавшийся в зоне горения углекислый газ, проходя через раскаленный слой угля, восстанавливается в окись углерода. В активной зоне также происходит взаимодействие водяного пара с раскаленным углем, вследствие чего образуются окись углерода, водород и метан. Образовавшийся газ, фильтруясь через уголь дополнительной зоны, очищается от крупных частичек угля и частично от угольной пыли. Путь газа по восстановительной зоне, равный примерно 300 мм, обеспечивает более полное превращение CO_2 в CO и взаимодействие водяного пара с углем. Газ, проходя между стенками наружного и внутреннего кожухов, охлаждается до температуры 200—300°, одновременно подогревая и подсушивая топливо в бункере. Отбор газа из газогенератора производится через два люка газоотборного кольца, расположенных диаметрально противоположно по отношению друг к другу, что обеспечивает равномерный обогрев топлива. Сильная пружина крышки загрузочного люка создает плотное прилегание асбестового шнура в пазу крышки.

Узкая горловина топливника создает благоприятные условия для восстановления углекислоты и взаимодействия водяных паров с раскаленным углеродом топлива, так как в ней развиваются более высокие температуры.

К положительным особенностям газогенератора следует в первую очередь отнести простоту сборки и возможность демонтажа бункера и топливника (наиболее часто требующих ремонта), без снятия наружного кожуха и кронштейна. Малое число болтовых соединений уменьшает случай прососов воздуха через них. То, что раскаленный топливник в газогенераторе ЗИС-13 удален от деревянных частей автомобиля и в наружном кожухе имеется возвратный клапан газа, уменьшает пожарную опасность автомобиля.

Газ при прохождении через батарею очистителей вследствие шахматного расположения отверстий в дисках все время резко меняет свое направление; частицы угля и золы, имея значительно больший вес, чем частицы газа, не могут следовать за его потоком и по инерции ударяются о стенки дисков и осаждаются в нижней части цилиндра. По мере удаления от газогенератора газ охлаждается и поэтому в 3 и 4 очистителях влага, имеющаяся в газе, начинает конденсироваться и смачивать поверхность дисков, что способствует задерживанию взвешенных частичек. Этим объясняется наибольшая засоряемость указанных очистителей. Далее газ идет по трубам к очистителю тонкой очистки и, пройдя через два слоя колец Рашига, охлаждается. Вследствие того что прорезь газопроводной трубы обращена к дну очистителя тонкой очистки, газ при выходе из нее ударяется о воду и дополнительно очищается. Поэтому при спуске воды из тонкого очистителя через смотровой люк (при засоренной сливной трубке) необходимо оставлять на дне слой

воды в 3—4 см. Для улавливания конденсата, образующегося в трубах, перед смесителем имеется отстойник.

Газогенераторная установка на автомобиле ЗИС-13 вследствие своей конструкции заняла одно из первых мест среди газогенераторных установок. Несложный уход во время эксплуатации и хорошие пусковые свойства (наличие электроклапана для розжига и отсоса газа при пуске) облегчают работу водителя на машине.

Газогенераторная установка автомобиля ЗИС-21 для автомобиля ЗИС-5 (рис. 17) спроектирована автозаводом им. Сталина и выпускается им сейчас. Эта установка работает на древесном топливе-чурках, принципиально она не отличается от газогенераторной установки ЗИС-13, но конструктивно значительно

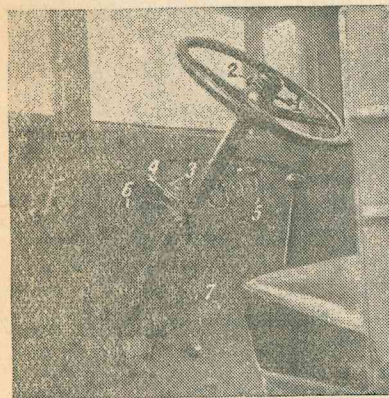


Рис. 16. Кабина ЗИС-13:

1—манетка ручная постоянного газа; 2—манетка опережения; 3—манетка воздушного дросселя смесителя; 4—манетка дросселя карбюратора; 5—манетка воздуха карбюратора; 6—выключатель; 7—кнопка стартера

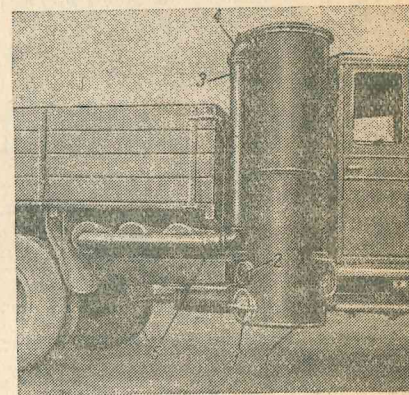


Рис. 17. Газогенераторная установка ЗИС-21; вид со стороны газогенератора

1—люк для закладки древесного угля и очистки зольника; 2—футорка; 3—газоотборный патрубок; 4—трубопровод от газогенератора к очистителям; 5—резино-асбестовые шланги

улучшена. Учтены недостатки газогенераторной установки ЗИС-13 в части крепления очистителей и соединения газогенератора с очистителями. Специальный вырез с правой стороны кабины, в который частично входит газогенератор, дает возможность монтировать газогенераторную установку на стандартное шасси автомобиля ЗИС-5, не уменьшая размеров кузова.

Схема газогенераторной установки ЗИС-21 (рис. 18, стр. 26) также несколько отлична от схемы газогенераторной установки ЗИС-13. Установка состоит из газогенератора 1, трех грубых очистителей 2, очистителя тонкой очистки 3, смесителя 4 и вентилятора 5.

Газогенератор состоит из двух кожухов, наружного и внутреннего. Внутренний кожух (бункер) выполнен из листовой углеродистой стали и имеет в нижней части сварную камеру горения. Камера горения — топливник отличается из углеродистой стали и покрывается слоем алюминия по способу алитировки. Топливник с наружным кожухом соединен с помощью соединительной гайки.

Подача воздуха в зону горения — периферийная, через десять фурм диаметром 9,2 мм каждая. Воздушная камера отлита из углеродистой стали заодно с телом топливника. Диаметр топливника против воздушных фурм — 340 мм; расстояние от уровня фурм до дна наружного кожуха — 320 мм.

Верхняя часть внутреннего кожуха имеет отбортовку, которой он накладывается на фланец наружного кожуха; между отбортовкой и фланцем ставят асбестовую прокладку и затем скрепляют их 24 болтами.

Наружный кожух выполнен из листовой стали и имеет в нижней части три люка (два смотровых, один загрузочный), закрывающиеся крышками с натяжными скобами.

Отбор газа производится через патрубок диаметром 90 мм, вваренный в верхнюю часть наружного кожуха газогенератора. Газо-

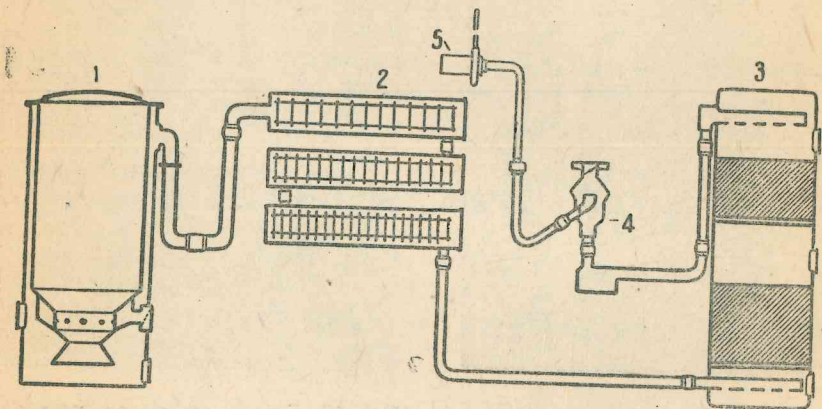


Рис. 18. Схема газогенераторной установки ЗИС-21:
1—газогенератор; 2—грубые очистители; 3—очиститель тонкой очистки газа; 4—смеситель; 5—вентилятор

генератор ЗИС-21 в основном отличается от ЗИС-13 тем, что в первом внутренний кожух полностью обогревается отсасываемым газом, чем достигается лучший подогрев топлива.

Диаметр загрузочного люка газогенератора ЗИС-21 увеличен до 454 мм. Такой диаметр позволяет более быстро и удобно загружать топливом газогенератор. Необходимо отметить, что при слабой натяжной пружине вследствие большой площади соприкосновения возможен подсос воздуха через загрузочный люк. Изнутри поверхность внутреннего кожуха защищена от действия уксусной кислоты, получающейся при сухой перегонке топлива, медной рубашкой.

Газогенератор крепится непосредственно к раме автомобиля в трех точках при помощи кронштейнов. Каждый кронштейн скреплен с рамой болтами. Введение третьей точки опоры и постановка усиленных угольников сделали значительно более надежным этот узел крепления.

Узкая горловина топливника в 150 мм и значительный путь газа в зоне восстановления, равный примерно 320 мм, обеспечивают раз-

ложение смол, не сгоревших в зоне горения, что устраняет случай засмоления двигателя. Это целиком подтвердилось работой автомобилей в пробеге 1938 г. на протяжении 10 890 км по маршруту Москва — Омск — Ленинград — Минск — Киев — Москва.

Грубая очистка газа происходит в трех последовательно соединенных инерционных очистителях, расположенных поперек рамы автомобиля под кузовом. Цилиндры очистителей выполнены из 1,5-мм листовой стали длиной 1905 мм, диаметром 204 мм. Каждый очиститель крепится к раме четырьмя болтами. Чтобы избежать влияния перекосов, рамы очистителя с левой стороны крепятся жестко, а с правой шарнирно, путем установки резиновых амортизаторов. Внутри цилиндров имеются диски с отверстиями, посаженные на три направляющих стержня. Количество дисков по мере удаления от генератора (по ходу газа) в каждом очистителе увеличивается, диаметр же отверстий их уменьшается. Так, в первом очистителе число дисков в двух секциях 67, во втором — 82, а в третьем — 142. Диаметр отверстий в них соответственно равен 15, 10 и 8 мм. Отверстия в дисках каждого очистителя расположены в шахматном порядке так, что при прохождении газа получается волновое движение, при котором вследствие инерции происходит выпадение взвешенных несгоревших частиц топлива и золы в нижнюю часть очистителя.

Цилиндры очистителей закрыты со стороны тонкого очистителя крышками, герметичность которых обеспечивается асбестовыми резиновыми прокладками и скобами с натяжными болтами. Очистители соединены резиновыми шлангами, закрепленными хомутами.

Газогенератор с грубыми очистителями соединен трубой, один конец которой крепится при помощи фланца тремя болтами к патрубку газогенератора, причем между ними устанавливается асбестовая прокладка, а другой конец трубы посредством резино-асбестового шланга и хомутов присоединяется к патрубку первого очистителя.

Очистители по ходу газа расположены в следующем порядке: первый очиститель наиболее удален от генератора, а третий находится рядом с очистителем тонкой очистки, чем достигается наименьшая длина и удобство расположения трубопроводов.

Тонкая очистка газа происходит в тонком очистителе (рис. 19), который укреплен непосредственно к раме на двух массивных кронштейнах 1. Общая высота очистителя тонкой очистки 1810 мм при диаметре 384 мм. Очиститель тонкой очистки не имеет верхней крышки; на боковой поверхности его имеются три люка 2, 3, 4, из них два — 2, 3 — для засыпки и выемки колец Рашига и один 4 — для очистки дна очистителя тонкой очистки. Спуск конденсата происходит через спусковую трубку автоматическим образом. Газ в очиститель тонкой очистки поступает снизу по отводу, соединенному резиновыми шлангами 5 с третьим очистителем 6. Проходя через два слоя колец Рашига толщиной 420 мм каждый, газ охлаждается и очищается, поступает далее по патрубку 7 и трубопроводу к отстойнику и смесителю.

Управление дроссельными заслонками газогенераторного автомобиля ЗИС-21 (рис. 20) производится из кабины автомобиля при по-

мощи специальных манеток. В кабине с левой стороны рулевой колонки помещен выключатель мотора вентилятора 1. На рулевой колонке имеются две манетки: манетка газа 2 и манетка воздуха 3. Манетка опережения зажигания вынесена на щиток и выполнена в виде кнопки 4; перемещением кнопки на себя увеличивается угол опережения зажигания. Для управления карбюратором «солекс» на щитке справа имеются манетка бензина 5 и манетка воздуха 6.

Розжиг газогенератора производится при помощи электровентилятора, приводимого в движение мотором мощностью 200 ватт

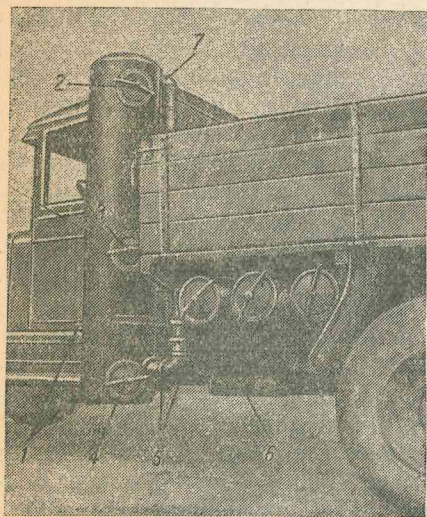


Рис. 19. Очиститель тонкой очистки автомобиля ЗИС-21:

1—кронштейны; 2, 3—люки для закладки и выемки колен; 4—люк для чистки дна очистителя тонкой очистки; 5—соединительные шланги; 6—третий грубый очиститель; 7—газоотборный патрубок очистителя тонкой очистки

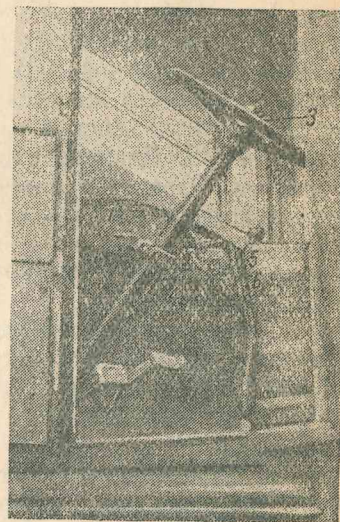


Рис. 20. Схема управления ЗИС-21:

1—выключатель; 2—манетка ручного газа; 3—манетка воздушной заслонки смесителя; 4—манетка опережения; 5—манетка управления дроссельной заслонкой карбюратора; 6—манетка воздуха карбюратора

при 4000 оборотах. Электровентилятор монтируется на правой подножке автомобиля.

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 показал хорошие результаты в пробеге и лабораторных испытаниях, что выдвинуло его на первое место среди существующих в Союзе древеснотопливных газогенераторных автомобилей.

Газогенераторная установка НАТИ Г-14 модели 1936 г. смонтирована на автомобиле ГАЗ-42 (рис. 21). Она состоит из дровяного газогенератора, работающего по принципу обратного процесса горения; двух последовательно соединенных грубых очистителей 3, расположенных под кузовом вдоль рамы автомобиля; вертикального тонкого очистителя 5; смесителя газа и вентилятора 6 для розжига и отсоса газа.

Сзади кабины на специальных швеллерных балках, прикрепленных к раме, монтируются: слева газогенератор, а справа очиститель тонкой очистки—вертикальный тонкий очиститель. Между газогенератором и очистителем тонкой очистки находится железный ящик емкостью 45 кг для хранения топлива (рис. 22).

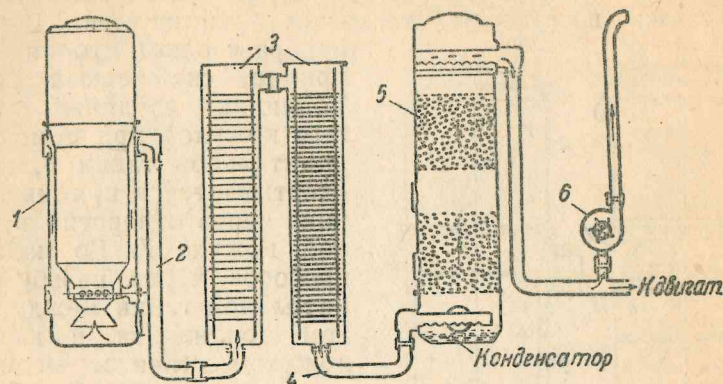


Рис. 21. Схема газогенераторной установки НАТИ Г-14 (мод. 1936 г.):

1—газогенератор; 2—трубопровод от газогенератора к очистителям; 3—грубые очистители; 4—трубопровод от грубых очистителей к очистителю тонкой очистки; 5—очиститель тонкой очистки; 6—вентилятор

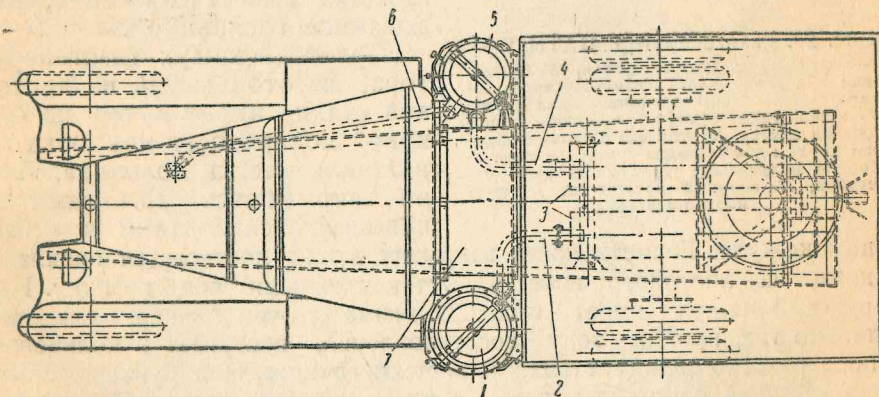


Рис. 22. Монтажная схема установки НАТИ Г-14 на автомобиле:

1—газогенератор; 2—трубопровод от газогенератора к очистителям; 3—грубые очистители; 4—трубопровод от грубых очистителей к очистителю тонкой очистки; 5—очиститель тонкой очистки; 6—трубопровод к смесителю; 7—топливный железный ящик

Газогенератор состоит из наружного кожуха 1 (рис. 23, стр. 30) и внутреннего кожуха-бункера 2 с приваренным к нему топливником 3. Верхняя часть газогенератора 4 имеет люк 5 для загрузки топлива, герметически закрывающийся крышкой, которая снабжена специальной рессорной пружиной и натяжным приспособлением. Внутри верхняя часть газогенератора защищена от действия уксусной кислоты медной рубашкой. Бункер в верхней части разбор-

ван, на бортах насверлены отверстия, при помощи которых бункер соединяется болтами с бортом наружного кожуха и верхней частью газогенератора. Герметичность этого соединения достигается асбестовой прокладкой, установленной между бортами, и затяжкой последних болтами.

Топливник отливается вместе с воздушной камерой из углеродистой стали; поверхность топливника алитируется. Воздушная камера с одной стороны имеет прилив, снабженный резьбой. Топливник соединен с наружным кожухом при помощи соединительной гайки 6, которая ввертывается в прилив топливника через отверстие в наружном кожухе 7. Во избежание прососов через резьбу соединительной гайки между приливом топливника и наружным кожухом ставится медно-асбестовая прокладка. Воздух в зону горения подается через десять периферийно расположенных фурм 8, соединяющих воздушную камеру с камерой горения 9. В нижней части топливника имеется сужение, называемое горловиной.

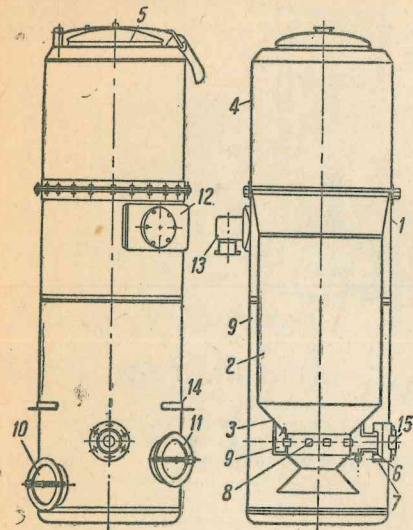


Рис. 23. Газогенератор НАТИ Г-14: 1—наружный кожух; 2—бункер; 3—топливник; 4—верхняя часть газогенератора; 5—загрузочный люк; 6—соединительная гайка; 7—камера гайки футорки; 8—фурма; 9—воздушная камера; 10—люк для очистки зольника; 11—люк для закладки угля; 12—газоотборное полукольцо; 13—газоотборный патрубок; 14—опорный кронштейн; 15—шарнирная заслонка

Наружный кожух газогенератора, изготовленный из листовой стали, имеет внизу на боковой поверхности два люка 19 и 11 для чистки зольника. Люки закрываются крышками и прижимаются болтами к фланцам кожуха. Герметичность закрытия люков достигается прокладками из листового асбеста, установленными под крышку. Наружный кожух имеет больший диаметр, чем бункер, следовательно газ, пройдя зону восстановления, поступает в кольцевое пространство между стенками наружного кожуха и бункера. Этим достигается подогрев топлива и одновременно охлаждение генераторного газа. В верхней части наружного кожуха имеется газоотборное полукольцо 12, соединенное двумя отверстиями с внутренней частью наружного кожуха и имеющее в центре газоотборный патрубок 13, оканчивающийся фланцем. К наружному кожуху газогенератора приварены два кронштейна 14 из листовой стали, которые служат для крепления газогенератора к раме автомобиля. Воздух поступает через футорку 6, которая находится в специальной камере наружного кожуха 7. Отверстие камеры наружного кожуха снаружи закрыто заслонкой, свободно сидящей на оси 15. Заслонка предотвращает выход газа из топливника наружу при остановке двигателя после работы. Патрубок 13 соединен фланцем

с трубой, ведущей к горизонтальным грубым очистителям, с которыми труба соединена коротким резино-асбестовым шлангом. Грубые очистители выполнены в виде двух последовательно соединенных

с трубой, ведущей к горизонтальным грубым очистителям, с которыми труба соединена коротким резино-асбестовым шлангом. Грубые очистители выполнены в виде двух последовательно соединенных

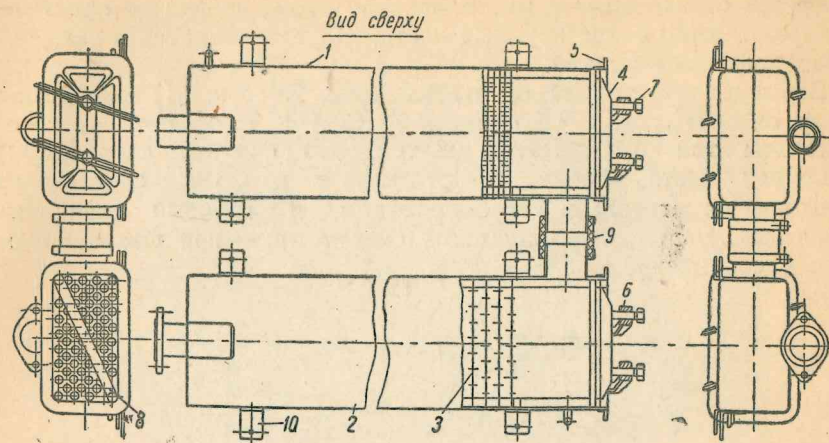


Рис. 24. Грубые очистители НАТИ Г-14:

1—2—корпус очистителей; 3—диски; 4—крышка; 5—разбортовка корпуса; 6—скоба; 7—болт; 8—ручка; 9—шланг; 10—опорный кронштейн

металлических коробок прямоугольной формы 1 и 2 (рис. 24), внутри которых на четырех стержнях насажены прямоугольные пластинки 3 с отверстиями, расположенными в шахматном порядке, причем против отверстия одной пластинки находится стенка другой. Расстояние между пластинками фиксируется распорными втулками, которые надеваются на стержни. Очистка корпусов очистителей производится сзади автомобиля через люки, герметически закрываемые крышками 4 с резиновыми прокладками. Крышки прижимаются к разбортовке корпусов очистителей 5 при помощи двух скоб 6 и натяжных болтов 7. Для удобства вытаскивания целиком пластин секций из корпуса очистителя на конце стержней имеется железная полоса 8, служащая ручкой.

Очистители соединены между собой при помощи резиновых шлангов 9. Корпусы очистителей опираются приваренными болтами. Отверстия в

Рис. 25. Очиститель тонкой очистки НАТИ Г-14: 1—корпус очистителя; 2—поддон; 3—решетка; 4—газоприемный патрубок; 5—люк для загрузки колец Рашига; 6—люк для загрузки колец Рашига; 7—люк для чистки поддона; 8—кольцо Рашига; 9—кронштейн; 10—газоотборный патрубок; 11—крышка

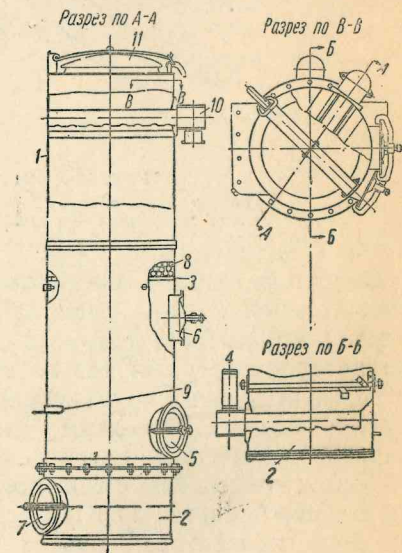


Рис. 25. Очиститель тонкой очистки НАТИ Г-14:

1—корпус очистителя; 2—поддон; 3—решетка; 4—газоприемный патрубок; 5—люк для загрузки колец Рашига; 6—люк для загрузки колец Рашига; 7—люк для чистки поддона; 8—кольцо Рашига; 9—кронштейн; 10—газоотборный патрубок; 11—крышка

пластинах грубых очистителей и расстояния между ними в первом и втором очистителях не одинаковы. В первом очистителе число дисков равно 42, а диаметр отверстий 15 мм, во втором — 99, диаметр же отверстий — 8 мм. Благодаря этому в первом очистителе задерживаются более крупные частицы, содержащиеся в газе, а во втором — более мелкие.

Вертикальный тонкий очиститель (рис. 25, стр. 31) выполнен по типу очистителя тонкой очистки ЗИС-21 и отличается от него в основном только размерами и тем, что снизу у него имеется отъемная часть. Тонкий очиститель с грубыми очистителями соединяется газовым трубопроводом и гибкими резиновыми шлангами, а с трубой, идущей к смесителю, — при помощи фланцевых соединений.

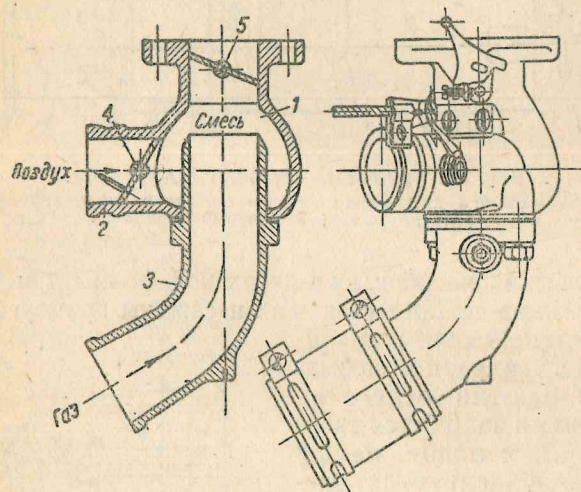


Рис. 26. Смеситель НАТИ Г-14:

1—смесительная камера; 2—воздушный патрубок; 3—газопроводящий патрубок; 4—воздушная заслонка; 5—газовая заслонка

Смеситель газа — эжекционного типа (рис. 26) состоит: из смесительной камеры 1 с фланцем для присоединения к всасывающему коллектору; патрубка 2 для подвода воздуха и трубы 3, по которой поступает газ из тонкого очистителя. Труба 3 входит в выточку смесительной камеры. Воздушный и смесительный патрубки имеют дроссельные заслонки для воздуха 4 и для регулирования количества смеси 5.

Корпус смесителя отливается из чугуна. Для пуска двигателя на бензине имеется карбюратор «солекс», монтируемый на всасывающем коллекторе. Воздух к смесителю подается через специальный масляный фильтр 1 (рис. 27), соединенный с воздушным патрубком 2 гибким шлангом 3.

Управление дроссельными заслонками смесителя и карбюратора (рис. 28) производится из кабины автомобиля при помощи специальных манеток. В кабине имеются справа три манетки управления 1, 2 и 3. Трос манетки 1 соединен с дроссельной заслонкой

патрубка вентилятора; трос манетки 2 соединен с карбюраторной заслонкой воздуха; трос манетки 3 соединен с бензиновой дроссельной заслонкой. На рулевой колонке находятся три манетки

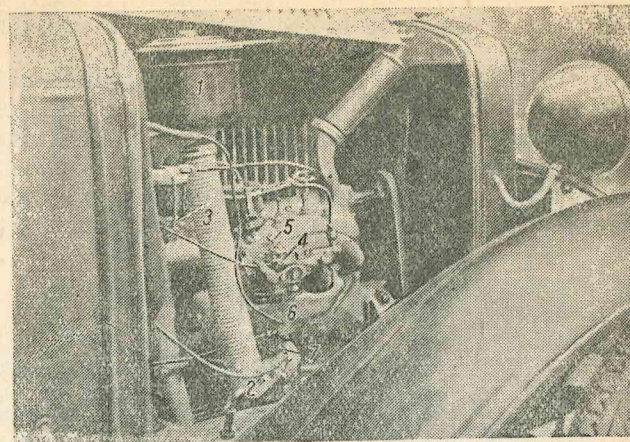


Рис. 27. Общий вид на двигатель ГАЗ-42 с газогенераторной установкой НАТИ Г-14:

1—масляный воздухоочиститель; 2—воздушный патрубок смесителя; 3—гибкий шланг; 4—рычаг воздушной заслонки карбюратора; 5—рычаг общего дросселя; 6—рычаг акселератора; 7—рычаг воздушной заслонки смесителя

управления. Манетка газа 4 соединена с тягой акселератора и заслонкой смесителя. Манетка подачи воздуха 5 к смесителю присоединена тросом к рычагу дросселя воздушного патрубка смесителя; манетка 6 служит для регулирования опережения опережения зажигания.

Электромотор вентилятора присоединяется в сеть через выключатель 7.

Розжиг газогенератора производится при помощи электровентилятора 1 (рис. 29, стр. 34), смонтированного на правой подножке автомобиля. Вентилятор соединен патрубком с трубой, идущей от газгольдера к смесителю. В патрубке имеется заслонка, препятствующая проходу воздуха через вентилятор во время работы двигателя на газе. Газ, отса-

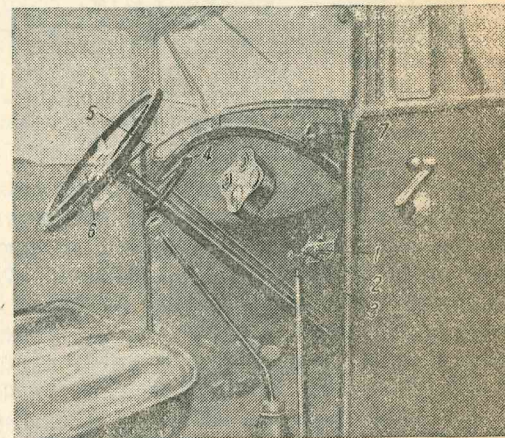


Рис. 28. Управление автомобиля ГАЗ-42 с установкой НАТИ Г-14:

1—манетка открытия заслонки трубопровода вентилятора; 2—манетка воздушного дросселя карбюратора; 3—манетка карбюратора; 4—манетка газа; 5—манетка воздушная; 6—манетка опережения зажигания; 7—выключатель мотора вентилятора

сываемый вентилятором, отводится по трубе 2, которая выведена немного выше уровня кабины автомобиля. Вследствие того что розжиг газогенератора вентилятором требует дополнительной электроэнергии, аккумулятор на автомобиле усилен с 80 до 112 ампер-часов. Аккумулятор помещен на специальных кронштейнах между газогенератором и топливным ящиком.

Автомобиль ГАЗ-42 с газогенераторной установкой НАТИ Г-14 в различных условиях работы показал себя вполне работоспособной конструкцией. Нежесткое крепление грубых очистителей к раме сводит до минимума поломки этого узла. Удаление резино-асбестового шланга от газогенератора обеспечило проход через это соединение более холодного газа, что увеличило срок работы

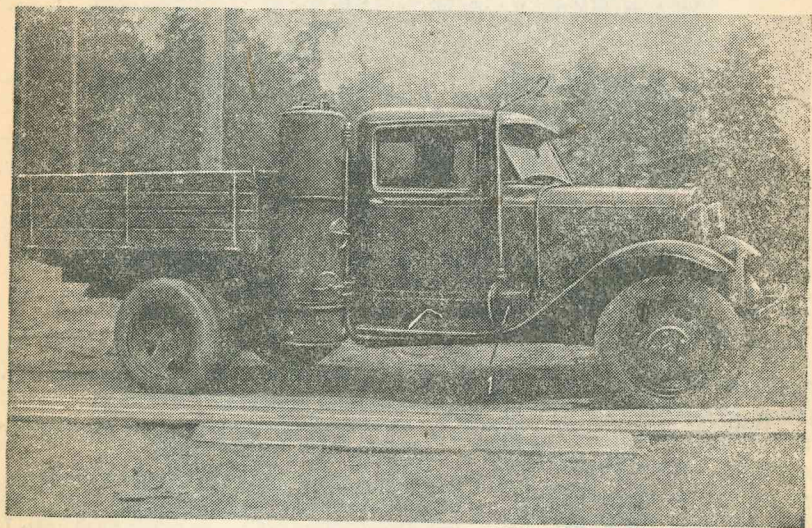


Рис. 29. Общий вид автомобиля ГАЗ-42 НАТИ Г-14:
1—электровентилятор; 2—выводная труба

шланга. Простота чистки очистителей и надежность работы управления подачи газовой и бензиновой смеси упрощают уход за установкой и обслуживание ее во время эксплуатации. К основным недостаткам этой установки следует отнести уменьшение размеров кузова. В настоящее время газогенераторная установка выпускается под маркой ГАЗ-42 модели 1937 г. Она мало отличается от модели 1936 г. и имеет с ней одну и ту же монтажную схему (рис. 30). Однако НАТИ внес в конструкцию ряд изменений. Газогенератор (рис. 31), имеющий полный подогрев топлива, состоит из двух основных частей — наружного кожуха 4 и топливника 1 с бункером 2. Отбор газа производится в верхней части наружного кожуха через патрубок 12. Изменено запорное приспособление верхнего загрузочного люка.

У очистителя тонкой очистки (рис. 32) нет верхнего люка, а на боковой поверхности имеются четыре люка его чистки, выемки

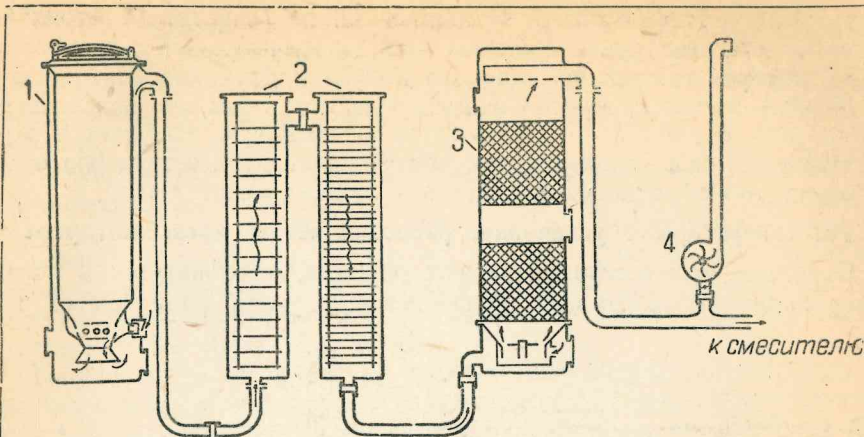


Рис. 30. Схема газогенераторной установки НАТИ Г-14 для автомобиля ГАЗ-42:

1—газогенератор; 2—грубые очистители; 3—очиститель тонкой очистки; 4—вентилятор

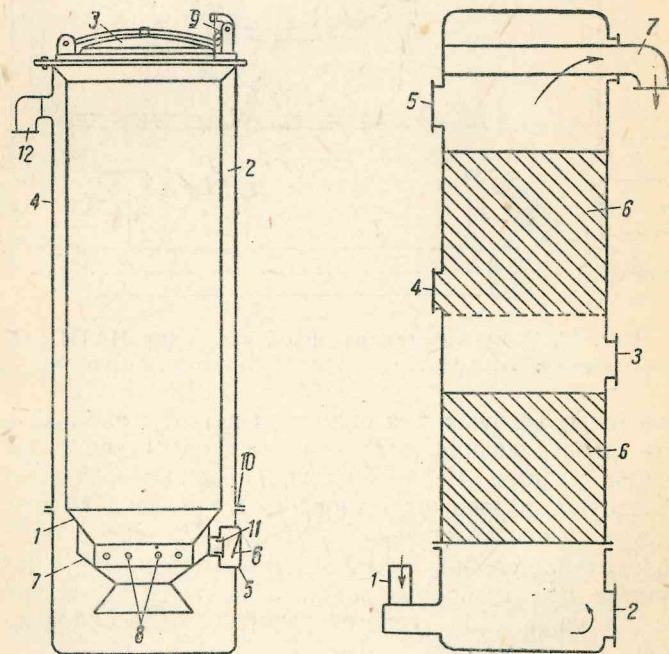


Рис. 31. Газогенераторная установка НАТИ Г-14 модели 1937 г.:

1—топливник; 2—бункер; 3—крышка загрузочного люка; 4—наружный кожух; 5—коробка соединительной гайки; 6—заслонка; 7—воздушная коробка; 8—фурмы; 9—рукоятка запора; 10—кронштейн опорный; 11—соединительная гайка; 12—газоотборный патрубок

Рис. 32. Очиститель тонкой очистки установки НАТИ Г-14:

1—газоприемный патрубок; 2—люк для очистки очистителя; 3, 4, 5—люки для закладки и выемки колец Рашига; 6—кольца Рашига; 7—газоотборный патрубок

и засыпки колец Рашига. В нижней части очистителя тонкой очистки сделано приспособление для дополнительной промывки газа, которое состоит из сливного конуса и двух коробок.

Преимущества этой установки заключаются в том, что вследствие подогрева его газом, отсасываемым из бункера, получается хорошая подсушка топлива и, кроме того, благодаря изменению очистителя тонкой очистки достигается лучшая очистка газа.

Газогенераторные установки, работающие на древесном угле

Огромное количество древесных отходов, остающихся на лесосеке после разработки, в большинстве случаев рационально не

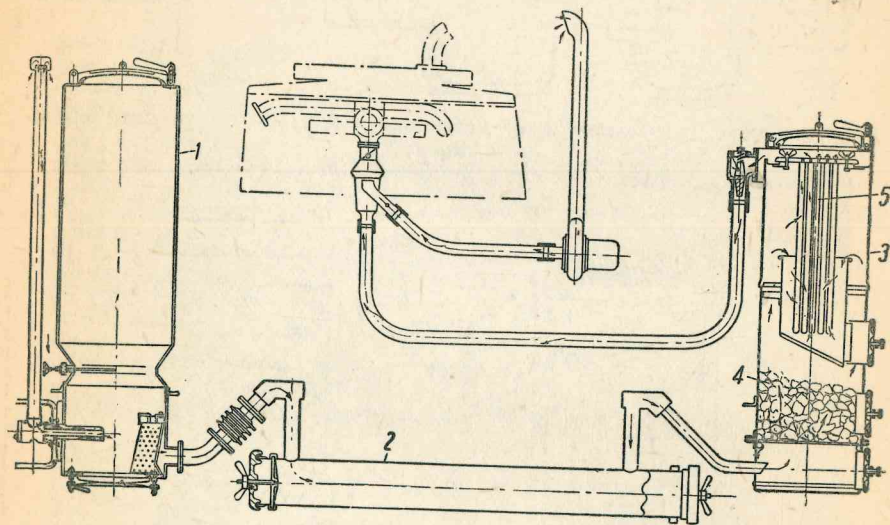


Рис. 33. Схема газогенераторной установки НАТИ Г-23:
1—газогенератор; 2—охладитель; 3—очиститель; 4—ковш; 5—матерчатый фильтр

используются и требуют для сжигания затраты рабочей силы. Возможность переугливания остатков непосредственно на лесосеке и получение из них мелкого угля, необходимого для угольных газогенераторов, разрешает одновременно вопрос очистки лесосек и заготовки газогенераторного топлива. Древесное угольное топливо вследствие слабой механической прочности очень сильно измельчается при транспортировке, а поэтому использовать его в качестве топлива для газогенераторов целесообразно на месте получения.

Одними из наиболее удачных по простоте и техническим показателям (как показали испытания) из газогенераторных установок, работающих на угле, нужно считать две однотипные газогенераторные установки НАТИ Г-23 на автомобиле ЗИС-5 и НАТИ Г-21 на автомобиле ГАЗ-АА, спроектированные Научно-исследовательским автотракторным институтом.

Газогенераторные установки НАТИ Г-23 и Г-21 (рис. 33, 34) работают на древесном угле по принципу горизон-

тального горения. Установка НАТИ Г-23 имеет газогенератор, охладитель, очистители грубой и тонкой очистки, смеситель, вентилятор для отсоса газа и трубопроводы. Газогенератор монтируется сзади кабины с левой стороны и состоит из бункера и топливника.

Бункер изготовлен в виде полого цилиндра диаметром 454 мм из 1,5-мм стали. В верхней части бункера имеется круглое отверстие диаметром 336 мм для загрузки топлива, закрывающееся крышкой. Крышка крепится на стойке, приваренной к стенке бункера, и прижимается к выступу отверстия при помощи рессорной пружины. Герметичность закрытия обеспечивается закладкой в паз крышки шнура асбеста.

Топливник также имеет цилиндрическую форму; он изготовлен из 6-мм стали и сварен с бункером через соединительную литую часть, в средней части которой с одной стороны сделана прорезь.

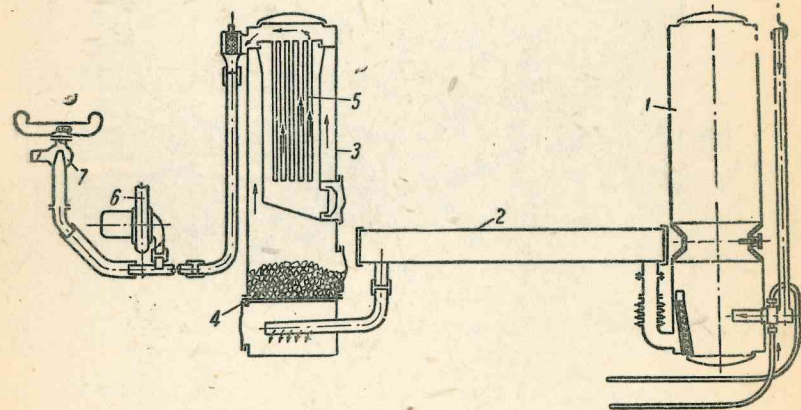


Рис. 34. Схема газогенераторной установки НАТИ Г-21:
1—газогенератор; 2—охладитель; 3—очиститель; 4—ковш; 5—матерчатый фильтр; 6—вентилятор; 7—смеситель

В прорезь, при удалении из топливника шлаков, вставляется железная заслонка, отделяющая бункер от очага. Во время эксплуатации заслонка должна быть вынута, а прорезь закрыта специальной крышкой 1 (рис. 35), которая входит своим пазом в выступ стенки литой части. Крышка прижимается фасонными болтами 2, закрепленными в качающейся на шарнире скобе. Паз крышки во избежание подсосов воздуха газогенератором набивается асбестом. В нижней части топливника имеется разгрузочный люк, закрывающийся крышкой 3, люк укреплен двумя болтами, ввернутыми в дно топливника, и специальной прижимной планкой 4. Герметичность обеспечивается закладкой в паз крышки 3 медно-асбестового шнура и сильным прижимом планки 4. В разгрузочной крышке 3 имеется отверстие, закрытое во время работы газогенераторной установки нарезной пробкой. Отверстие служит для выжигания топлива в камере горения (на схеме не указана) при образовании шлаков против воздушной фурмы. На передней части топливника для лучшего охлаждения имеются ребра.

Воздух подается через боковую фурму 5 длиной 205 мм и с диаметром проходного отверстия 25 мм, изготовленную из красной меди. Стенки сопла фурмы двойные, образуют рубашку, соединенную специальными трубками 6 с водяным насосом и патрубком головки двигателя. Фурма ввертывается в стенку топливника горизонтально и при прогаре ее стенок может быть заменена.

Воздух к фурме подается через воздушный патрубок, выведенный на уровень высоты кабины во избежание попадания пыли в камеру горения.

Для розжига газогенератора в воздушном патрубке (в горизонтальной части) имеется отверстие, закрываемое нарезной пробкой. Отбор газа из топливника производится через газоотборный патрубок 8 диаметром 70 мм, жестко соединенный при помощи фланца с патрубком газогенератора. Чтобы воспрепятствовать

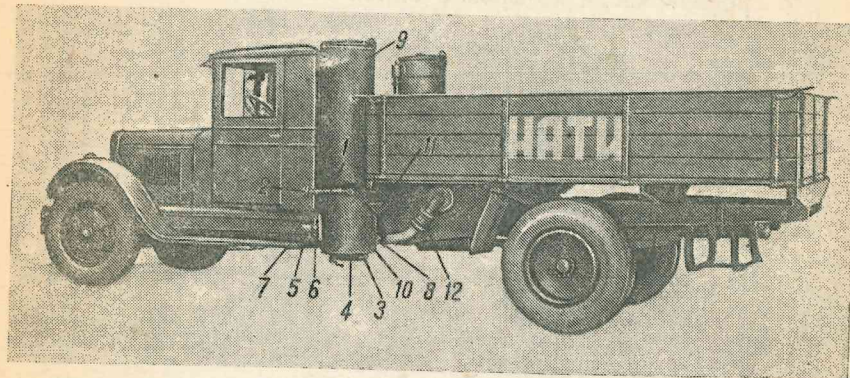


Рис. 35. Газогенераторный автомобиль ЗИС-5 с установкой НАТИ Г-23: 1—крышка прорези; 2—скоба с болтами; 3—крышка люка зольника; 4—прижимная планка; 5—фурма; 6—водяные трубки для охлаждения фурмы; 7—заслонка; 8—газоотборный патрубок; 9—бункер; 10—топливник; 11—нивелирные кронштейны; 12—компенсатор

уносу крупного угля из газогенератора в газоотборную трубу, патрубок защищен установленной наклонно решеткой (рис. 36), которая изготавливается из листовой стали с отверстиями диаметром 8 мм для прохода газа. Основанием решетка опирается на дно топливника и надевается на специальные крючки, приваренные к его внутренним стенкам.

Газоотборная труба смещена по вертикали от оси воздушной фурмы на 90 мм. Расстояние от конца фурмы до решетки 256 мм.

Газогенератор устанавливается на швеллерные кронштейны, соединенные с рамой автомобиля, и крепится специальными кронштейнами из листовой стали, приваренными к наружной стенке топливника; кронштейны к швеллерам крепятся при помощи болтов.

Охладитель газа 1 (рис. 37) имеет цилиндрическую форму, длина его 1225 мм, диаметр 201 мм, он смонтирован поперек рамы, под кузовом. Охладитель соединен с газогенератором при помощи трубы диаметром 70 мм, снабженной металлическим компенсатором, препятствующим обрыву фланца патрубка. Охладитель с вертикальным очистителем соединен при помощи отвода 2 и рези-

нового шланга 7. Внутри охладителя каких-либо приспособлений для очистки газа не имеется, в нем отлагаются лишь наиболее крупные частички, выпадающие вследствие уменьшения скорости

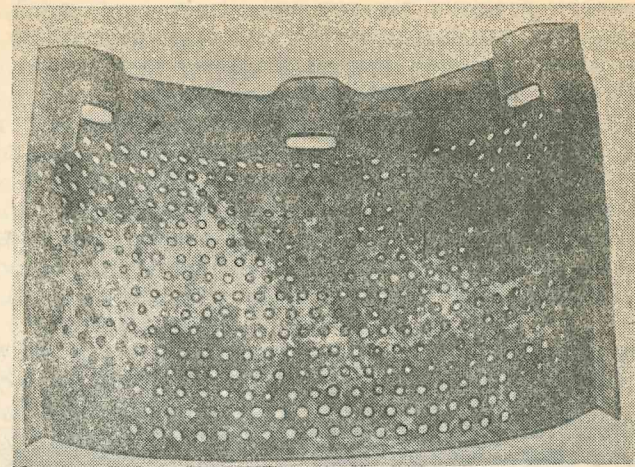


Рис. 36. Решетка газогенератора Г-23

прохождения газа по охладителю. Для очистки охладителя имеются люки, закрываемые крышками через стяжные болты.

Чтобы в зимнее время не происходило сильного понижения температуры газа в охладителе, что ведет к выделению влаги в очистителе

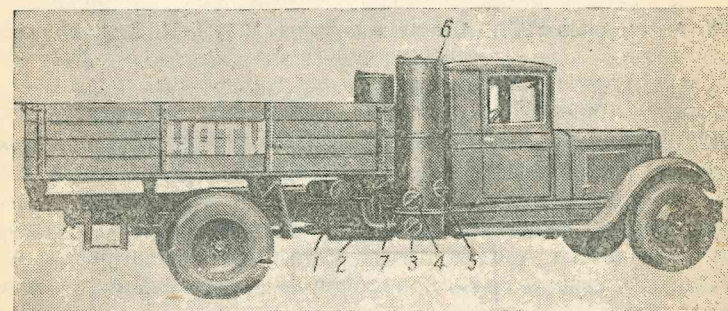


Рис. 37. Газогенераторный автомобиль ЗИС-5 с газогенераторной установкой НАТИ Г-23. Вид со стороны тонкого очистителя:

1—охладитель; 2—отвод газа от охладителя к тонкому очистителю; 3—люк для очистки дна очистителя тонкой очистки; 4—люк для выемки кокса; 5—люк для очистки матерчатого фильтра; 6—крышка верхнего люка тонкого очистителя; 7—резиновый шланг

теле тонкой очистки и увлажнению матерчатых фильтров, в охладителе установлен вставной патрубок меньшего диаметра, по краям патрубка расположены диски, которые центрируют его в охладителе. При установке вставного патрубка в охладитель охлаждение газа вследствие воздушной изоляции уменьшается.

Вертикальный тонкий очиститель выполнен в виде полого цилиндра высотой 1698 мм и внутренним диаметром 448 мм. Вертикальный очиститель укреплен на тех же швеллерных балках, что и газогенератор. На высоте 260 мм от дна очистителя тонкой очистки имеется решетка, на которой находится слой мелкого кокса, служащего грубым очистителем газа. Приемный патрубок очистителя тонкой очистки сварен в стенку и соединен с патрубком охладителя гибким резиновым шлангом.

В верхней части очистителя тонкой очистки имеется приваренное кольцо, к которому с нижней стороны прикреплена прямоугольная металлическая коробка. На боковых стенках коробки имеется ряд отверстий для прохождения газа. С боковой стороны коробки внизу имеется люк для очистки, закрываемый крышкой. На приваренное кольцо сверху накладывается алюминиевая крышка, которая крепится к кольцу специальными «барашками». В крышке

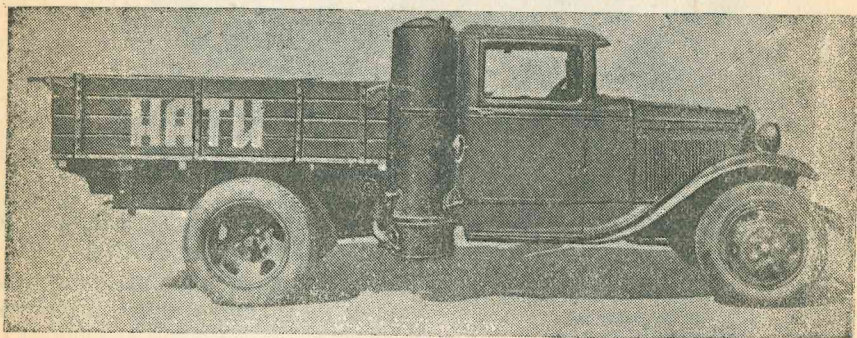


Рис. 38. Автомобиль ГАЗ-АА с установкой НАТИ Г-21. Вид со стороны тонкого очистителя

имеется пять прорезей, в которых укреплены каркасы, обтянутые материей (фланелью и сатином). Каркасы имеют 890 мм в высоту и 240 мм в ширину и отстоят на некотором расстоянии один от другого. Этим достигается равномерное поступление газа ко всем фильтрам после прохождения его через отверстия металлической коробки. Газ может проходить из металлической коробки в верхнюю часть очистителя тонкой очистки исключительно через матерчатый фильтр.

Для выемки алюминиевой крышки с укрепленными на ней каркасами и матерчатыми фильтрами сверх очистителя тонкой очистки имеется люк. Люк закрывается герметически крышкой б с прижимной планкой.

Газ, пройдя через кокс и матерчатые фильтры, попадает в верхнюю полость очистителя тонкой очистки, откуда по трубе диаметром 51 мм направляется к смесителю. На случай прорыва матерчатых фильтров в газоприемном патрубке вставлена тонкая металлическая сетка. При нормальной работе фильтров сетка не забивается и не мешает нормальному прохождению газа. При прорыве материи сетка быстро засоряется и двигатель останавливается. Смеситель

газа и вентилятор такие же, как смеситель и вентилятор, устанавливаемые на автомобиле ЗИС-13.

На боковой поверхности очистителя тонкой очистки имеются три люка. Нижний люк 3 служит для очистки дна очистителя тонкой очистки от крупных осевших частиц; средний 4 — для выемки и закладки кокса и верхний 5 — для очистки дна металлической коробки и отряхивания матерчатых фильтров без выемки их, когда они незначительно загрязнены. Двигатель запускают на бензине при помощи карбюратора типа «солекс», присоединенного фланцем непосредственно к всасывающему коллектору двигателя.

Газогенераторная установка НАТИ Г-21 (рис. 38), смонтированная на автомобиле ГАЗ-АА, отличается от установки НАТИ Г-23, смонтированной на автомобиле ЗИС-5, только размерами, выполнена она по той же принципиальной схеме.

Эти угольные газогенераторные установки не могут работать на крупном и влажном угле.

При работе на крупном угле нарушается нормальный процесс газификации из-за малой активной поверхности горящего материала и происходит нагрев решетки. Влажное топливо приводит к выпадению конденсата в очистителе тонкой очистки на матерчатых фильтрах; конденсат, смачивая фильтры и смешиваясь с угольной пылью, делает материю мало газопроницаемой, что приводит к остановке двигателя.

Изменение бензиновых двигателей при переводе их на газ

При переводе на газ бензиновых двигателей мощность их снижается на 35—40% из-за уменьшения калорийности рабочей смеси, повышения температуры смеси, снижения коэффициента наполнения цилиндров двигателя и прочих причин. Чтобы компенсировать потерю мощности в двигателе, введены следующие изменения; увеличены степень сжатия, проходные сечения всасывающего коллектора и для отдельных машин введено интенсивное охлаждение газа. Для увеличения тяговых усилий у некоторых автомобилей увеличено передаточное число главной передачи.

Основным методом борьбы с потерей мощности двигателя является увеличение степени сжатия, которое производится за счет уменьшения объема камеры сгорания двигателя.

Степень сжатия у двигателей газогенераторных автомобилей ЗИС-21, ЗИС-13 и ЗИС-НАТИ Г-23 — 7,0, в то время как на бензиновом автомобиле ЗИС-5 она равна 4,7, у газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 НАТИ Г-14 — 6,4, а у бензинового автомобиля ГАЗ-АА — 4,22.

Внешняя характеристика двигателя ЗИС-5 на бензине и на газе приведена на рис. 39 (стр. 42). Кроме степени сжатия, на мощность двигателя влияет также и форма камеры сгорания, так как от нее зависит наполнение и скорость сгорания рабочей смеси, что подтверждают испытания, ведущиеся в НАТИ, ЦНИИМЭ, ЛИИ.

Однако увеличение степени сжатия выше 8 усложняет пуск двигателя на бензине вследствие появляющейся детонации, и кривошипно-шатунный механизм двигателя получает большие напряжения.



Применение степени сжатия выше 8 требует, кроме того, изменения системы зажигания, так как ток высокого напряжения — 18—20 тыс. вольт не обеспечивает при этом бесперебойной работы свечей. Поэтому на всех советских газогенераторных машинах, имеющих в производстве, степень сжатия не превышает 7.

На двигателе ЗИС-13 и НАТИ Г-23 зажигание батарейное смещено на зажигание от магнето, так как последнее во вторичной обмотке дает 18—20 тыс. вольт вместо 14—15 тыс. при батарейном. Зажигание от магнето имеет один недостаток: затрудненный пуск при холодном двигателе. Постановка же на магнето ускорителя пока не получила распространения потому, что существующие ускорители надежно работают при оборотах вала привода не более 800—900 в мин. При больших же оборотах, имеющих на автомобильных двигателях, детали ускорителя быстро выходят из строя.

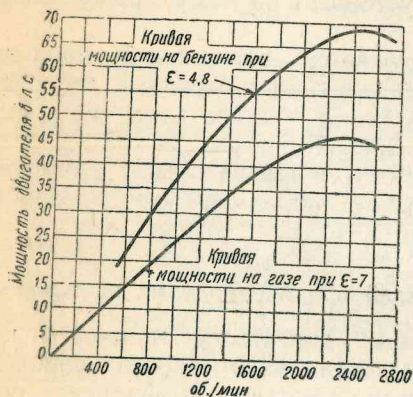


Рис. 39. Внешняя характеристика двигателя ЗИС на бензине и газе

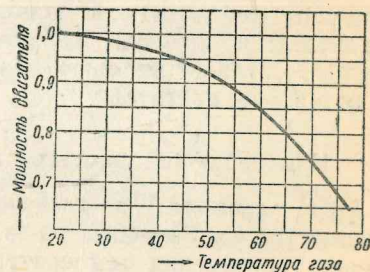


Рис. 40. Кривая потери мощности двигателя в зависимости от температуры газа у смесителя

При нагреве объем газа увеличивается и калорийность единицы объема газа уменьшается, что снижает мощность двигателя (рис. 40).

Чтобы избежать подогрева газа при подводе его к двигателю, выхлопной и всасывающие коллекторы монтируются отдельно, так что газ подходит к двигателю без подогрева выхлопными газами. Для уменьшения сопротивления прохождения газа по всасывающему коллектору площадь проходных сечений коллектора увеличивают на газогенераторных автомобилях ЗИС до 42×42 мм вместо 36,5×36,5 мм в бензиновом коллекторе.

Несмотря на изменения в газовом двигателе, мощность его будет ниже мощности бензинового на 25—35%.

На некоторых газогенераторных грузовых автомобилях за счет изменения основной трансмиссии (введения большего передаточного числа) улучшены тяговые свойства автомобиля при снижении скорости движения. Так, на автомобилях ЗИС-13, ЗИС-21 изменена пара зубчатых цилиндрических шестерен главной передачи. Вместо малой цилиндрической с 16 зубцами поставлена шестерня с 14 зуб-

цами и вместо большой цилиндрической с 44 зубцами поставлена шестерня с 46 зубцами. Это увеличивает общее передаточное число главной трансмиссии с 6,41 до 7,66, а следовательно, и крутящий момент на ведущих колесах (рис. 41). Увеличение крутящего момента создает лучшую приемистость автомобиля ЗИС-13 при преодолении подъемов.

Электрооборудование газогенераторных автомобилей

Электрооборудование газогенераторных автомобилей ЗИС-13 и автомобиля ЗИС-5 с газогенераторными установками ЗИС-21 и НАТИ Г-23 состоит из динамомшины типа ГА-27, реле-регулятора РРА-44, двух свинцовых (кислотных) последовательно соединенных аккумуляторов емкостью 144 ампер-часа каждый, 12-вольтового сигнала, стартера типа МАФ, электромотора вентилятора для розжига газогенератора, осветительных точек, щитка и проводки. Батарейное зажигание заменено зажиганием от магнето СС-6 Электроставода.

Изменения электрооборудования вызваны следующими соображениями:

- затрудненными, по сравнению с бензиновыми машинами, условиями пуска вследствие повышенной степени сжатия;
- более трудными условиями работы зажигания при работе двигателя, также связанными со степенью сжатия.

Эксплуатация автомобилей ЗИС-13 и ЗИС-21 показала, что электрооборудование является их слабым местом. Поэтому следует более подробно остановиться на электрооборудовании газогенераторных автомобилей.

Магнето типа СС-6 (рис. 42) левого вращения относится к магнето с неподвижными трансформатор-обмоткой и вращающимся магнитом-ротором. При соответствующей перестановке контактов прерывателя магнето может работать на правом вращении.

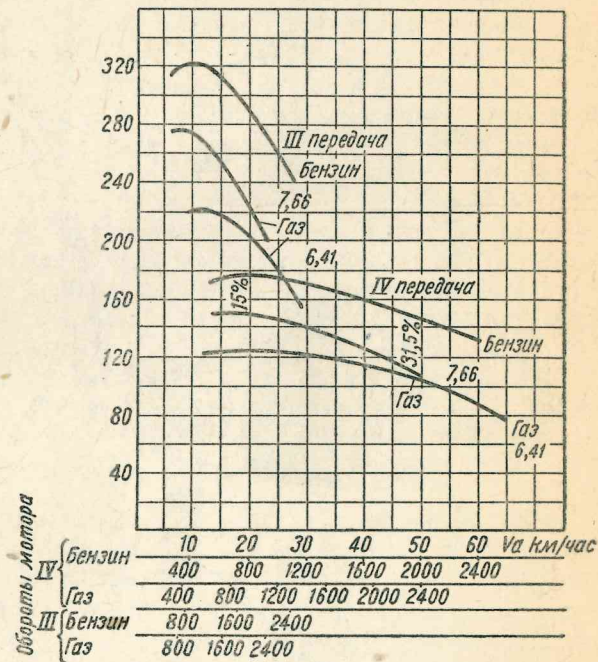


Рис. 41. Кривые крутящих моментов на ведущих колесах автомобиля при работе на газе и бензине с передаточным числом главной передачи 6,41 и 7,66

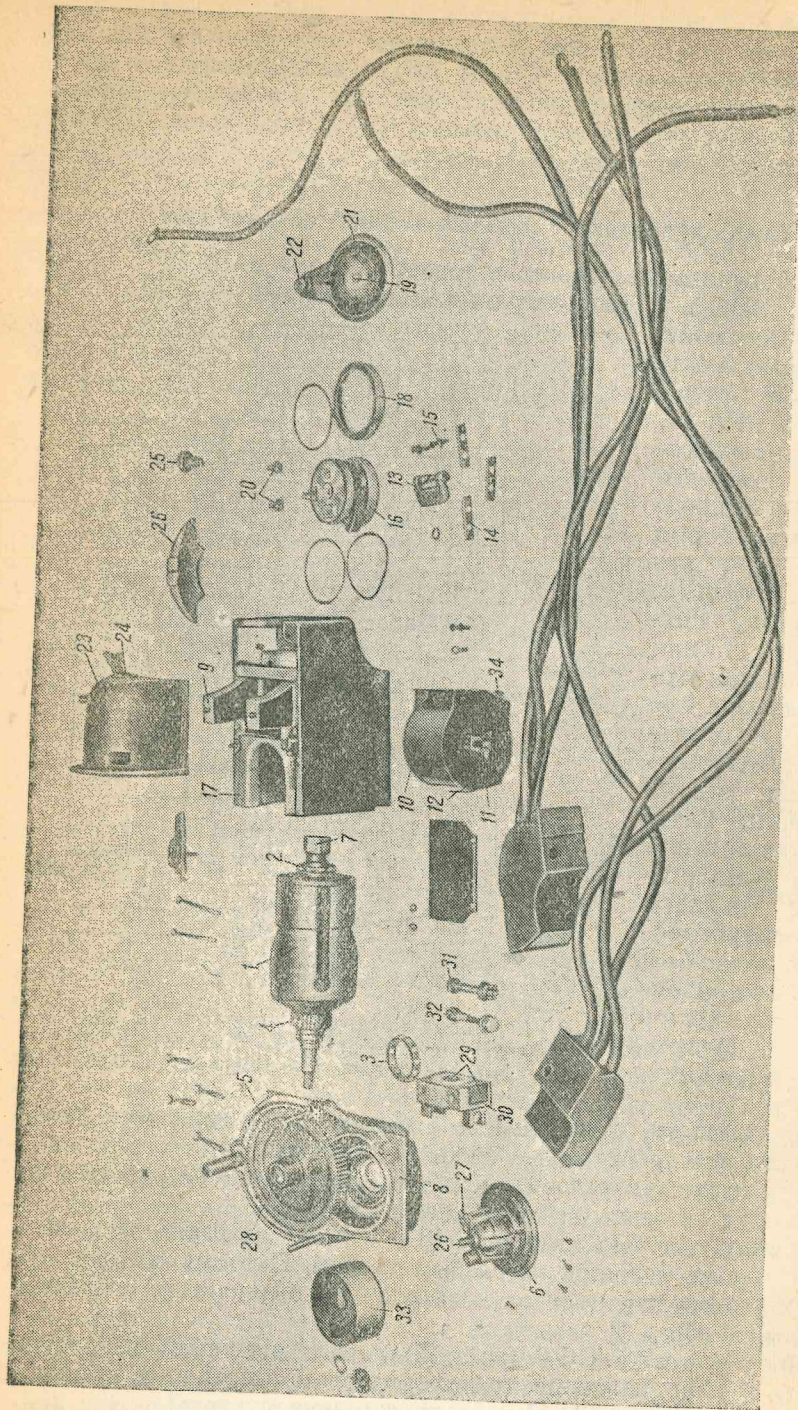


Рис. 42. Магнето СС-6 в разборе:

1—магнит-ротор; 2—подшипник; 3—подшипник; 4—шестерня малая; 5—шестерня большая; 6—ролик; 7—кулачковая шайба; 8—передняя крышка; 9—слой сердечника; 10—трансформатор; 11—сердечник трансформатора; 12—выходная клемма обмотки высокого напряжения; 13—наковальня; 14—фибровые прокладки; 15—винт; 16—направляющие лоски; 17—корпус магнето; 18—направляющее кольцо; 19—винт, крепящий крышку хвостовика; 20—винты направляющего кольца; 21—крышка катушки высокого и низкого напряжения; 22—катушка высокого напряжения; 23—катушка катушки высокого и низкого напряжения; 24—гнездо; 25—фибровый винт; 26—крышка контактов прерывателя; 27—сегмент; 28—обшестерен; 29—штулка хомута; 30—хомут; 31—регулирующий болт; 32—ва-жанный болт; 33—резинное матовое соеденение

Магнето состоит: из ротора, трансформатора, прерывателя и распределителя. Ротор 1 имеет колоколообразную форму. Он собран из специальной магнитной стали и имеет прорезь на $\frac{3}{4}$ длины. Ротор опирается на шариковые подшипники 2 и 3, обоймы которых запрессованы на вал ротора. На переднем конце оси ротора имеется малая шестерня 4, служащая для передачи вращения большой шестерне 5. На другой стороне оси ротора находится кулачковая шайба 7, размыкающая контакты прерывателя. Кулачковая шайба 7 своей выточкой плотно входит на вал ротора и закрепляется специальным винтом.

Обоймы подшипников ротора закреплены в передней крышке магнето корпуса 8. На корпусе магнето 17 из листового динамного железа смонтированы стойки 9, которые служат для лучшей передачи магнитного потока сердечнику трансформатора. Трансформатор 10 с сердечником 11 крепится на стойках 9 с помощью винтов.

Трансформатор 10 работает по принципу катушки Румкорфа (так же, как и bobina на ЗИС-5). На сердечнике 11 трансформатора 10 в 5 рядов намотана первичная обмотка из медной проволоки диаметром 1 мм, покрытой эмалевой изоляцией. Первичная обмотка имеет 160—170 витков. После каждого ряда первичной обмотки прокладывается слой шелка или кабельной бумаги. Один конец первичной обмотки соединен с сердечником 11 трансформатора 10 и через него с массой магнето, а второй конец припаян к медной пластинке 2 (рис. 43, стр. 46) и через пружинные контакты 4 соединен с наковальной прерывателя 14. Вторичная обмотка выполнена из медной проволоки сечением 0,07 мм, покрытой эмалевой изоляцией. Вся вторичная обмотка расположена в 45 рядах и имеет 13 000 витков. Межслойной изоляцией служит конденсационная бумага.

Сверху вторичной обмотки накладывается изоляция из гуттаперчевой ленты, прокрашенной изоляционным лаком. Вторичная обмотка дает искровое напряжение на контактах свечи 18 000—20 000 вольт при напряжении на контактах прерывателя 300—500 вольт.

Для предотвращения механического повреждения обмоток и попадания влаги в трансформатор последний защищен снаружи гетинаксовым цилиндром, а на концах сердечника находятся гетинаксовые щечки толщиной 1,5 мм. С внутренней стороны гетинаксовых щечек проложена в шесть рядов прокрашенная лаком кабельная бумага толщиной 0,1 мм. Вторичная обмотка одним концом соединена с массой магнето, второй конец ее выведен на контакт трансформатора.

Конденсатор помещен между первичной и вторичной обмотками и служит для погашения экстратоков размыкания в первичной обмотке. Конденсатор состоит из четырнадцати лент оловянной фольги, соединенных по семь лент в две параллельные группы. Группы лент изолированы друг от друга конденсаторной пропарафиненной бумагой. Емкость конденсатора 0,13—0,20 микрофаряды. Конденсатор включен параллельно контактам прерывателя: одним концом к наковальне прерывателя, а другим на массу магнето.

Размыкание и замыкание первичного тока производится при по-

мощи прерывателя, который состоит из наковальни 14 и молоточка 16. Неподвижная наковальня 14 смонтирована на корпусе магнето и изолирована от массы фибровыми пластинками. Наковальня крепится к приливу корпуса двумя винтами. Отверстия, через которые проходят винты, также изолированы от массы магнето фибровыми втулочками. В наковальне ввернут подвижной болт диаметром 3,5—4 мм с вольфрамовым контактом на конце. Болт служит для изменения зазора между контактами наковальни и молоточка. Положение болта фиксируется прижимной гайкой. Молоточек пре-

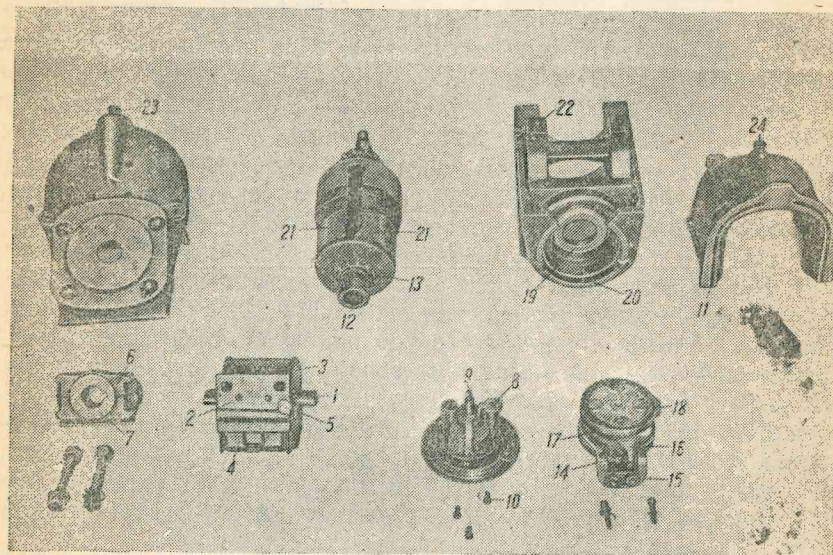


Рис. 43. Детали магнето СС-6:

1—ось трансформатора; 2—медная пластинка; 3—гетинаксовые щетки; 4—пружинные контакты; 5—вывод первичной обмотки; 6—зажимной хомут; 7—втулка; 8—сегмент; 9—уголек; 10—винты ротора; 11—фитиль; 12—зажимной винт кулачковой шайбы; 13—медная пластинка; 14—наковальня; 15—винт; 16—молоточек; 17—пружина; 18—фитиль; 19—гнездо подшипника; 20—гнездо направляющего кольца; 21—сбегающая кромка полюсного наконечника; 22—активное железо трансформатора; 23—масленка; 24—масленка

ривателя представляет собой двуплечий рычаг, соединенный с массой магнето. Ось молоточка крепится между поддерживающими дисками, входящими в выточку корпуса магнето. Один конец молоточка снабжен фибровой буксой, скользящей по поверхности кулачковой шайбы, а другой конец имеет вольфрамовый контакт, соприкасающийся с контактом наковальни. Диски, в которых укреплен молоточек, в корпусе магнето центрируются направляющим кольцом, которое входит точно в выточки корпуса магнето и крепится при помощи двух винтов к корпусу. Молоточек к контакту наковальни прижимается при помощи пружины 17.

Диск скреплен с корпусом магнето и соединен при помощи винта и шпилек с крышкой корпуса прерывателя. Передвижением хвостовика крышки корпуса прерывателя вверх и вниз достигается поворачивание диска с закрепленным в них молоточком, что по-

зволяет добиться более раннего или более позднего набегания кулачковой шайбы на фибровую буксу прерывателя.

Этим достигается соответственно раннее или позднее размыкание контактов прерывателя. Угол поворота диска равен 18—20°. Катушка высокого и низкого напряжения защищена сверху крышкой, с задней стороны последней имеется резьбовое отверстие, в которое ввертывается фибровый винт. Через фибровый винт пропущен проводник, соединенный одним концом с наковальней прерывателя, а другим со щитком на ключ зажигания. При вынутом ключе наковальня прерывателя соединена на массу, и ток первичной обмотки замкнут. При этом во время вращения магнита ток во вторичной обмотке не возбуждается. Ток высокого напряжения к свечам распределяется при помощи ротора, соединенного с концом вторичной обмотки через уголек. На роторе имеется два сегмента, соединенных со скользящим угольком. Ротор при помощи четырех винтов крепится к большой шестерне магнето.

Большая шестерня вращается на пустотелой оси — пальце, соединенном при помощи винта с фланцем, входящим в выточку передней алюминиевой крышки. Фланец пальца закреплен к передней крышке четырьмя винтами, завернутыми в отверстия большой шестерни. Ось пустотелого пальца смещена по отношению оси фланца. Вращая при снятой большой шестерне ось шестерни, можем менять расстояние между центрами осей большой и малой шестерни на 0,3—0,4 мм за счет зацепления зубьев шестеренок, что важно для регулировки при износе зубьев. Смазка переднего подшипника и большой шестерни производится через отверстие в передней крышке по фитильным лентам 11. Передняя крышка прикрепляется к корпусу магнето четырьмя винтами.

Для предохранения от пробивки изоляции вторичной обмотки при обрыве провода высокого напряжения на свечу имеется предохранительный искровой промежуток, равный 11 мм. Разряд происходит с сегмента ротора на массу большой шестерни. Для перестановки момента зажигания без разбора магнето и отъединения его от вала привода имеется муфта с винтовой нарезкой по наружной окружности, жестко соединенная шпонкой с валом ротора. Муфта вставляется в разрезной хомут, имеющий два винта, и винтовой нарезкой входит в зацепление с нарезкой регулировочного болта. Второй болт служит для стяжки хомута. Стяжной болт уточнен в середине так, что он совершенно не касается нарезки муфты. Для того чтобы дать более раннее зажигание следует вращать регулировочный болт по часовой стрелке, а для установки более позднего — против часовой стрелки. Муфтой, жестко связанной шпонкой с осью ротора, при неподвижном положении коленчатого вала двигателя изменяется положение ротора и кулачковой шайбы. Хомут крепится гайкой, зашплинтованной в отверстие вала якоря. Ток высокого напряжения передается с сегментов ротора проводам высокого напряжения через медные контакты, снабженные зажимными винтами, залитыми в фибровую массу колодок. Номера, стоящие у места ввода проводов в колодки, показывают порядок поступления искры высокого напряжения на контакты.

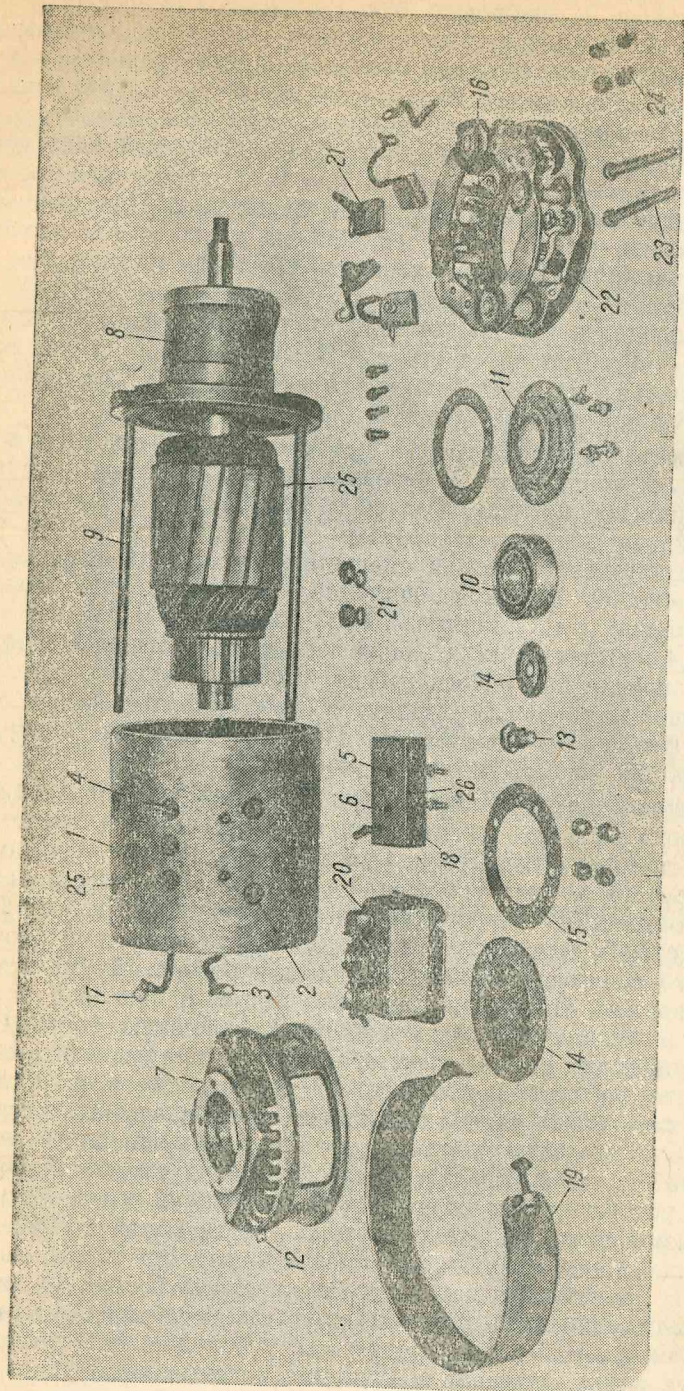


Рис. 44. Динамомашинка ГА-27 в разобранном виде:

1—корпус; 2—винт; 3—провод; 4—вывод обмотки возбуждения; 5—клемма присоединения обмотки возбуждения; 6—фибровая колодка; 7—передняя крышка; 8—задняя крышка; 9—секция; 10—подшипник передний; 11—маслоотражатель; 12—масса якоря; 13—шайба; 14—шайба; 15—прокладка; 16—щетки; 17—провод индуктора; 18—клемма провода от минуса якоря; 19—хомут; 20—крышка; 21—щетка; 22—диск щеткодержателя; 23—винт; 24—винт; 25—(электромагнит) якорь; 26—задняя клемма

При вращении якоря магнетом через стойки сердечника и сердечник трансформатора все время замыкаются магнитные силовые линии переменного направления и силы. Магнитные линии пересекают первичную обмотку и индуцируют в ней переменный ток.

Ток проходит по первичной обмотке трансформатора через медные контакты, контакт наковальни, контакт молоточка, массу магнетом, сердечник трансформатора. При размыкании тока первичной цепи молоточком прерывателя во вторичной обмотке индуцируется ток высокого напряжения около 18—20 тыс. вольт.

Ток высокого напряжения проходит по вторичной обмотке через контакт 12, уголек ротора, сегмент ротора, искровой промежуток, контакт колодок, провод высокого напряжения до запальной свечи; от последней через искровой промежуток между электродами свечи на массу двигателя и магнетом.

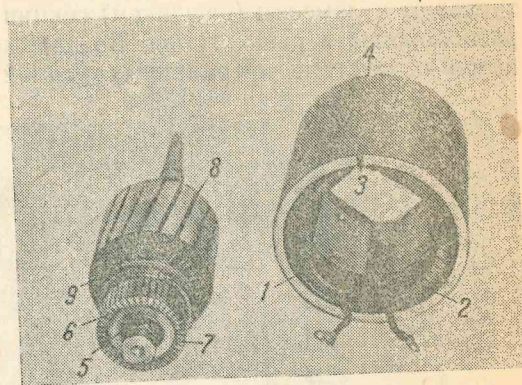


Рис. 45. Детали динамо ГА-27:

1—башмак; 2—катушка индуктора; 3—паз; 4—паз; 5—изоляция; 6—коллектор; 7—секция; 8—дубовый вкладыш; 9—бандаж

Динамомашинка ГА-27 (рис. 44) правого вращения мощностью 250 ватт при 1300 оборотах якоря и напряжением 12 вольт принадлежит к типу четырехщеточных с регулировкой силы тока в цепи возбуждения регулятором. Общий вес ее 18 кг. Она состоит из корпуса, якоря и токособирающего приспособления.

Корпус динамомашинки 1 выполнен из стали в виде полого цилиндра, в котором винтами 2 взаимно перпендикулярно закреплены четыре башмака якоря (электромагнита). Возбуждение магнита производится током, проходящим по обмоткам катушек индукторов, находящихся в корпусе динамомашинки. Обмотка индукторов выполнена из провода марки ПЭ диаметром 1,14 мм с общим числом 920 витков.

Обмотки индукторов возбуждения соединены между собой последовательно. Катушка возбуждения каждого магнита выполнена в виде кольца, которое во избежание замыкания на массу корпуса изолировано тафтяной лентой. Обмотки возбуждения прижимаются к корпусу динамомашинки башмаком. Один конец обмотки возбуждения 3 выведен на минусовую щетку коллектора, а другой 4 — через фибровую втулку в корпусе динамо к контакту 5 фибровой колодки 6. Колодка прикреплена к корпусу двумя винтами. Для правильной сборки корпуса с крышками на корпусе имеются выемки, в которые должны входить выступы крышек. Корпус с крышками соединяется стяжными болтами 9.

Якорь динамомашины имеет вид цилиндра, собранного из отдельных пластин трансформаторного железа, вдоль якоря имеются прорези, в которых помещаются витки якорной обмотки. На одной стороне вала якоря по изоляции 5 (рис. 45, стр. 49) смонтирован коллектор 6, состоящий из сорока одной секции 7. Секции коллектора 6 выполнены из красной меди и разъединены между собой миканитовыми прокладками. Обмотка якоря выполнена из витков медного изолированного провода диаметром 2,06 мм. Количество провода, необходимого для намотки одного якоря, равно 1850 грамм. В каждой секции имеется два витка, концы обмотки припаяны к лямелям (петушкам) секции коллектора. Витки провода расположены в пазах якоря. Во избежание выпадания обмотки из пазов вследствие инерционных усилий при вращении якоря пазы

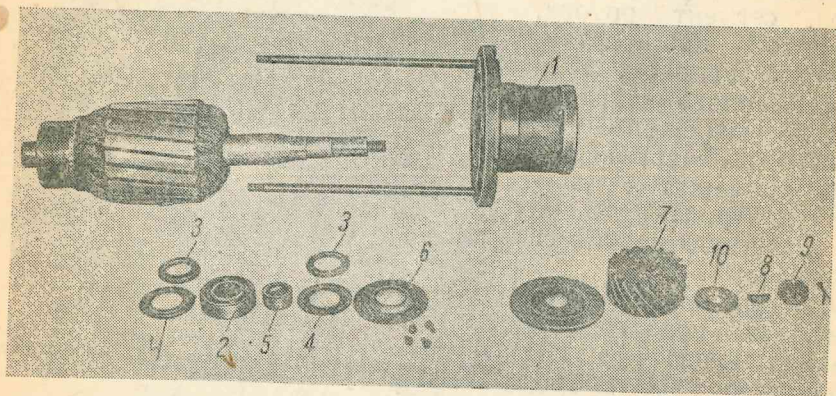


Рис. 46. Детали динамо ГА-27:

1—задняя крышка; 2—подшипник № 204; 3—сальники; 4—фланец; 5—втулка; 6—маслоотражатель; 7—шестерня; 8—шпонка; 9—гайка; 10—шайба

сверху закрыты дубовыми вкладышами 8, а около припайки проводов к лямелям имеется «бандаж» 9 из проволоки. Выступы на стержне якоря выполнены из мягкого динамного железа.

Якорь вращается между полюсами корпуса, в межмагнитном пространстве, при этом расстояние от стержня якоря до полюсных башмаков равно 0,5—0,8 мм.

Передним концом вал якоря опирается на шариковый подшипник, который своей обоймой входит в выточку крышки. Коллектор во избежание попадания на него смазки с подшипника защищен войлочным сальником, входящим вплотную на вал и прижимающимся к обойме подшипника маслоотражателем, привернутым к корпусу крышки четырьмя винтами. Подшипник смазывают через масленку. Обойма подшипника, сидящая на конце вала, во избежание спадания с вала зажимается болтом с шайбой, который ввертывается в отверстие вала якоря 10. Подшипник с наружной стороны защищен от попадания пыли крышкой, поставленной на картонную прокладку. Крышки к корпусу динамомашинны прикреплены четырьмя винтами.

Второй конец вала проходит через заднюю крышку 1 (рис. 46)

и опирается на шариковый подшипник 2, который своей обоймой входит в выточку задней крышки 1.

Обмотка якоря от попадания масла из распределительной коробки изолируется двумя войлочными кольцами (сальниками) 3, поставленными по обеим сторонам шарикоподшипника. Сальники уплотняются и центрируются фланцами 4, причем внутренний сальник прижимается к выточке крышки обоймой подшипника, а наружный — маслоотражателем, закрепленным четырьмя винтами.

Подшипник на валу динамомашинны крепится втулкой 5, которая приточена к валу якоря с некоторым натягом.

Чтобы смазка из картера двигателя не попала на якорь динамомашинны, ставится второй маслоотражатель 6.

Вал якоря приводится во вращение шестерней 7, которая входит в зацепление с шестерней кулачкового вала. Шестерня 7 на вал якоря насаживается со шпонкой 8 и укрепляется гайкой 9, которая шплинтуется.



Рис. 47. Щеткодержатель:

1—натяжная пружина; 2—прижимный рычажок; 3—щетки

Щеткодержатели динамомашинны представляют собой два параллельных диска, разъединенных распорными втулками.

Между дисками помещены металлические обоймы щеток и натяжные пружины (рис. 47) с прижимными рычажками 2. Силу прижатия щеток можно регулировать натяжением пружины. Две щетки (минусовые) соединены между собою и изолированы от массы щеткодержателя фибровыми пластинками. Две другие (плюсовые) соединены с массой. К минусовым щеткам присоединен проводник, выведенный на фибровую колодку.

Корпус щеткодержателя крепится к передней крышке динамо двумя винтами.

Во избежание попадания пыли в коллектор и щетки прорези крышки закрываются хомутом, фибровая же колодка защищается крышкой.

Реле-регулятор напряжения типа РРА-44 (рис. 48, стр. 52), выпускаемый заводом АТЭ, служит для поддержания постоянной силы тока в цепи при различных оборотах вращения якоря генератора, а также для предотвращения перегорания обмоток генератора и разрядки батарей при неработающем двигателе. Регулятор напряжения

представляет собой закрытую коробку 1, внутри которой на фибровой доске смонтированы справа реле обратного тока, а слева — регулятор напряжения 2.

Двухконтактное реле имеет сердечник, на котором намотаны две катушки: одна — шунтовая, состоящая из 1240 витков эмалированного провода диаметром 0,17 мм, другая — токовая — из 15 витков диаметром 1,81 мм; корпус и контакты с натяжной пружиной.

Сердечник реле соединен с корпусом реле 16 (рис. 49), конец его пропущен через фибровую изоляцию основания 6 и при помощи планки присоединен к сердечнику регулятора напряжения.

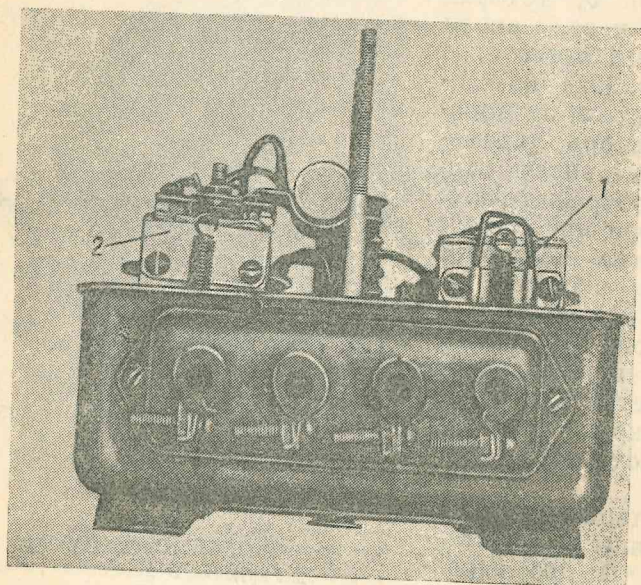


Рис. 48. Реле-регулятор PPA-44. Вид снизу:
1—реле обратного тока; 2—регулятор напряжения

Шунтовая обмотка, служащая для намагничивания сердечника реле, соединена своими концами с сердечником реле и клеммой 2 на массу через болт 12. Токовая обмотка 15 служит для размагничивания сердечника. Одним концом она выведена к клемме 5 (рис. 50, стр. 54), второй ее конец припаян к корпусу реле 5 (рис. 51, стр. 54). Выключение динамо от электрической сети во время остановки и включение в сеть во время работы двигателя производится при помощи контактов 4 и 19.

Неподвижный контакт реле 19 прикреплен к медной пластинке 3, изолированной от корпуса реле фибровой пластинкой 18. Подвижной контакт 4 соединен бронзовым проводником 6 с корпусом реле и имеет возможность вибрировать за счет растяжения стальной пружины. При неработающей динамомашине контакты 4 и 19 разомкнуты натяжением пружины. Натяжение пружины может изменяться поворачиванием пластины 20 вниз и вверх при опущенных зажимных болтах.

К медной пластине неподвижных контактов 19 припаян конец корректирующей обмотки 13 регулятора, второй конец которой выведен к контакту. По корректирующей обмотке 13 проходит ток от динамомашин через щиток, амперметр в батарею аккумуляторов.

Регулятор напряжения состоит из корпуса регулятора, сердечника регулятора с четырьмя обмотками, прерывателя, катушки добавочного сопротивления и конденсатора.

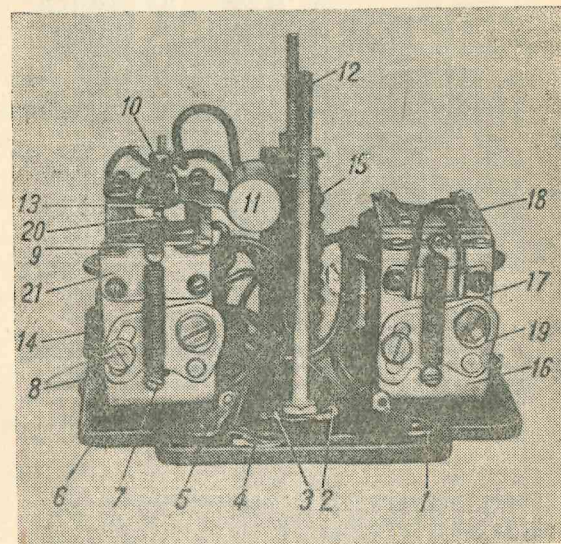


Рис. 49. Реле-регулятор PPA-44 без крышек.
Вид со стороны затяжных пружин:

1—клемма провода толстой обмотки реле; 2—клемма тонкой обмотки реле; 3—выводная клемма провода основной намагничивающей обмотки регулятора; 4—клемма провода выравнивающей обмотки; 5—выводная клемма корректирующей обмотки; 6—фибровая изоляция основания диска; 7—пружина регулятора; 8—винт; 9—пластина; 10—контактный болт; 11—конденсатор; 12—винт; 13—катушка дополнительного сопротивления; 14—корректирующая обмотка; 15—токовая обмотка сердечника реле; 16—корпус реле; 17—натяжная пружина; 18—подвижная планка контактов; 19—подвижной контакт регулятора; 20—соединительная пластина; 21—соединительная пластина

Корпус регулятора 20 монтируется так же, как и корпус реле, на том же фибровом основании, изолированном от массы регулятора. Сердечник регулятора соединен с корпусом регулятора и посредством соединительной планки с корпусом реле. На сердечник регулятора наматываются четыре обмотки: а) основная намагничивающая обмотка 1 (рис. 52, стр. 55), включенная в цепь возбуждения параллельно и присоединенная концами к сердечнику регулятора и массе; она предназначена для намагничивания сердечника регулятора; б) ускоряющая обмотка 2, включенная параллельно обмотке возбуждения 3, не имеет наружных выводов; она присоединена к основной обмотке, т. е. к массе и выравнивающей обмотке 4. Эта обмотка предназначена для ускорения вибрации подвижного контакта регулятора; в) выравнивающая обмотка одним

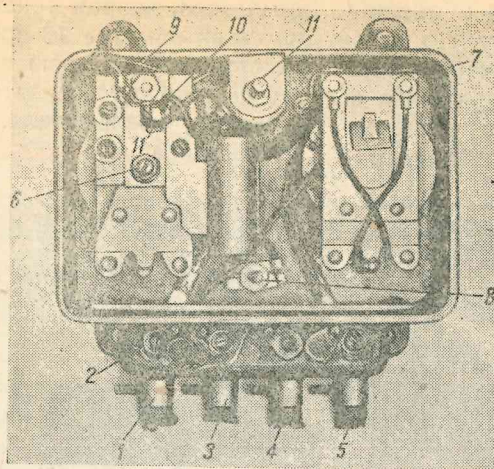


Рис. 50. Вид регулятора в плане:

1—клемма присоединения провода от амперметра; 2—защитная коробка; 3—клемма присоединения проводника обмотки возбуждения; 4—запасная клемма; 5—клемма присоединения проводника от динамо; 6—регулирующий винт; 7—кожух; 8—винт; 9—провод выравнивающей обмотки; 10—провод от дополнительного сопротивления; 11—винт

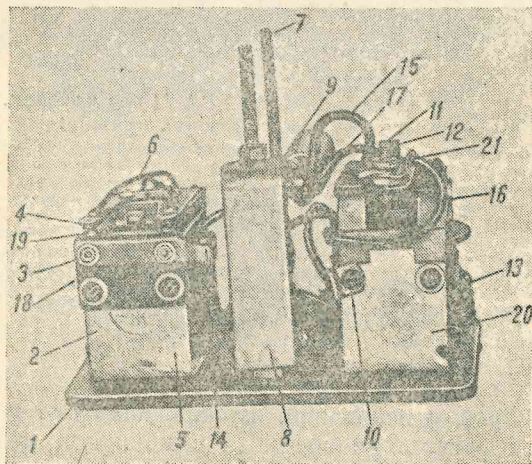


Рис. 51. Вид на регулятор сверху:

1—фибровая планка; 2—корпус реле; 3—планка неподвижных контактов; 4—подвижной контакт реле; 5—присоединение токовой обмотки реле; 6—бронзовый проводник; 7—винт; 8—защитная планка добавочного сопротивления; 9—конденсатор; 10—провод от дополнительного сопротивления; 11—винт; 12—регулирующий винт; 13—корректирующая обмотка; 14—место присоединения корректирующей обмотки к реле; 15—провод от добавочного сопротивления; 16—провод выравнивающей обмотки; 17—провод от конденсатора; 18—фибровая пластинка на корпусе реле; 19—подвижной контакт реле; 20—корпус регулятора; 21—зажимная гайка

концом присоединена к клемме проводника, идущего от обмотки возбуждения генератора, и вторым концом к неподвижному контакту регулятора; эта обмотка устраняет влияние намагничивания ускоряющей обмотки сердечника регулятора; выравнивающая обмотка включена в цепь возбуждения последовательно, по ней проходит весь ток, идущий к обмоткам возбуждения динамомашин, г) обмотка корректирующая 9, или обмотка регулятора силы тока (присоединение ее дано при описании реле).

Сила тока в обмотке возбуждения регулируется при помощи включения в цепь дополнительного сопротивления через прерыватель регулятора. Прерыватель состоит из двух контактов — подвижного и неподвижного. Подвижной контакт регулятора, соеди-

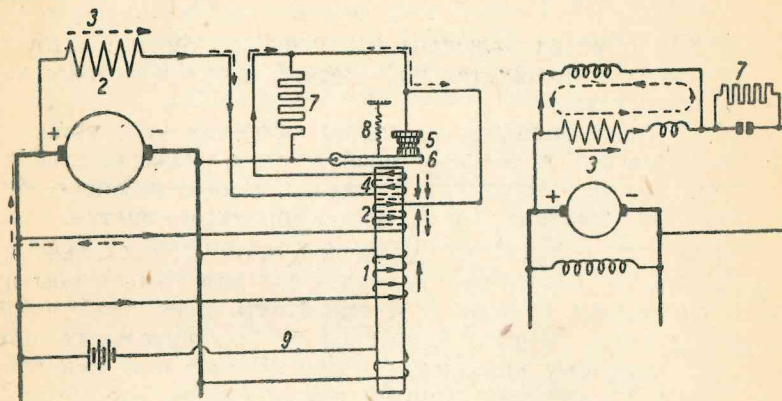


Рис. 52. Схема работы регулятора реле:

1—основная намагничивающая обмотка регулятора; 2—ускоряющая обмотка; 3—обмотка возбуждения; 4—выравнивающая обмотка; 5—неподвижный контакт; 6—подвижной контакт; 7—добавочное сопротивление; 8—пружина; 9—корректирующая обмотка

ненный с его корпусом через пластину, прижимается к неподвижному контакту пружиной регулятора. Натяжение пружины переменное, регулировка такая же, как и пружины контактов реле. Неподвижный контактный винт изолирован от корпуса регулятора фибровой нижней изоляцией основания и ввернут в медную втулочку, соединенную с контактным винтом. К контактному винту параллельно присоединен конденсатор емкостью 0,16—0,25 микрофарады, конец провода добавочного сопротивления и конец провода выравнивающей обмотки. Во избежание самопроизвольного отвертывания винта неподвижного контакта винт зажимается контргайкой. Контакт изготавливается из платины и вольфрама.

Дополнительное сопротивление выполнено в виде спирали из константовой проволоки сечением 0,23 мм и сопротивлением 80 ом, намотанной на фибровую втулку, изолированную от массы. Спираль защищена от механических повреждений защитной планкой добавочного сопротивления, а концы спирали выведены на корпус регулятора и контактный винт.

Во избежание запыления и действия осадков реле регулятора закрыто металлической крышкой. Крышка надевается отверстиями на винты, крепится двумя гайками и пломбируется.

У регулятора напряжения РРА-44 к плюсовому выводу щеток якоря присоединена обмотка возбуждения 3, второй конец ее соединен с выравнивающей обмоткой 4, которая намотана на сердечник регулятора.

Конец выравнивающей обмотки выведен через контакты прерывателя 5 и 6 на массу. Пружина 8 соединяет контакты 5 и 6. Параллельно контактам прерывателя и выравнивающей обмотке присоединено добавочное сопротивление 7.

На сердечнике регулятора, кроме выравнивающей, имеются две обмотки: основная намагничивающая 1 и ускоряющая 2. Концы основной обмотки присоединены параллельно обмотке индукторов возбуждения и выведены к положительной и отрицательной щетке якоря.

Ускоряющая обмотка включена параллельно обмотке возбуждения и соединена с положительной щеткой якоря и неподвижным контактом прерывателя.

При работе динамомашин на малых оборотах напряжение тока, ответвляющегося в обмотку возбуждения, незначительное, а ток идет так: якорь, обмотка возбуждения, выравнивающая обмотка, контакты прерывателя 5 и 6, масса, минусовые щетки.

В это время ток, идущий по основной обмотке 1, настолько мал, что намагничивание сердечника недостаточно для того, чтобы притянуть к сердечнику контакт 6 и разомкнуть цепь возбуждения. Ток по ускоряющей обмотке направлен от положительных щеток якоря к неподвижному контакту 5 через контакт 6 к минусовым щеткам. Витки ускоряющей обмотки имеют одинаковое направление с направлением витков основной обмотки, следовательно, ток, проходящий по ней, намагничивает сердечник и увеличивает его магнитные свойства.

При увеличении оборотов якоря увеличивается и напряжение тока, ответвляемого в основную обмотку; сердечник регулятора намагнитится сильнее и притянет вибрирующий контакт 6. Как только контакты 6 и 5 разомкнулись, ток обмотки возбуждения вынужден будет проходить через добавочное сопротивление 7. Вследствие этого сила тока обмотки возбуждения резко снизится (в 8—10 раз); магнитное поле, создаваемое полюсными башмаками, уменьшится, и сила тока, снимаемая щетками с якоря, сократится. Ток в основной обмотке резко уменьшится, сердечник регулятора размагнитится, и пружина 8 снова сомкнет контакты 5 и 6.

Чем чаще будет вибрация контактов, тем меньше будет колебание силы тока, идущего в сеть. При постановке на сердечник регулятора только одной основной намагничивающей обмотки вибрация контактов будет замедленной. При включении в цепь возбуждения сопротивления сила тока резко падает, при этом в цепи возбуждения и в основной обмотке будет возникать ток самоиндукции, направленный в ту же сторону, как и основной ток, препятствующий уменьшению магнитного поля.

Ток самоиндукции основной обмотки будет поддерживать магнитное поле сердечника, отчего смыкание контакта задержится. За это время ток в обмотке возбуждения резко уменьшается, а при

смыкании контактов пружиной дает скачкообразное увеличение, которое скажется резким изменением силы тока в цепи.

Действие тока самоиндукции в основной обмотке уничтожается ускоряющей обмоткой. В момент размыкания контактов прерывателя, как сказано было выше, в обмотке индукторов возникает ток самоиндукции одного направления с протекающими токами от плюса якоря. Ток самоиндукции препятствует ослаблению магнитного поля индукторов. Путь тока следующий: обмотка индукторов, выравнивающая обмотка, неподвижный контакт прерывателя, ускоряющая обмотка, по которой сильный ток самоиндукции идет по направлению, обратному тому, по которому идет слабый ток от положительных щеток якоря.

Проходя по виткам обмотки, этот поток будет уничтожать влияние основной обмотки; так как направление тока в обмотках различно, то намагничивание сердечника будет быстро спадать и контакты начнут вибрировать значительно чаще — до 100—150 раз в секунду.

Сила тока, снимаемого с якоря при любых оборотах двигателя и при исправно работающем регуляторе, примерно одинакова. Сила тока в обмотке возбуждения на малых оборотах увеличивается, а на больших оборотах уменьшается вследствие того, что время, в течение которого контакты регулятора будут сомкнуты, уменьшается и ток индукции будет проходить через сопротивление.

Поэтому в ускоряющей обмотке все время будет протекать ток различной силы. Контакты прерывателя размыкаются под действием пружины с постоянным для данной установки натяжением. Замыкание же контактов зависит от силы намагничивания сердечника. Намагничивание при замкнутых контактах происходит под влиянием двух обмоток — ускоряющей и основной.

Сила тока при максимальных оборотах якоря, идущая по ускоряющей обмотке, будет мала, и сердечник, притягивая якорек с запозданием, увеличивает силу тока в цепи. Для ускорения этого на сердечник наматывается выравнивающая обмотка с равным числом ампервитков с ускоряющей обмоткой, но обратного направления. Ток, проходя по выравнивающей обмотке, создает магнитное поле, обратное магнитному полю ускоряющей обмотки, так что токи в этих обмотках при замкнутых контактах взаимно уничтожаются. Ток при разомкнутых контактах в выравнивающей обмотке будет создавать с током самоиндукции в ускоряющей обмотке одноименное поле, которое будет способствовать быстрому размагничиванию сердечника. В этом случае стержень будет намагничиваться действием лишь одной основной обмотки, а размагничиваться током самоиндукции, идущим по ускоряющей и выравнивающей обмоткам.

Взаимодействие регулятора РРА-44 и динамомашины ГА-27 (рис. 53, стр. 58) происходит следующим образом: при начале работы двигателя якорь динамо, вращаясь в магнитном поле, создаваемом остаточным магнетизмом полюсных башмаков корпуса магнето, пересекает его витками своей обмотки. На коллекторе появляется ток, который снимается щетками, закрепленными в щеткодержателях.

Путь тока возбуждения при сомкнутых контактах регулятора будет проходить по щетке якоря, обмотке возбуждения, колодке,

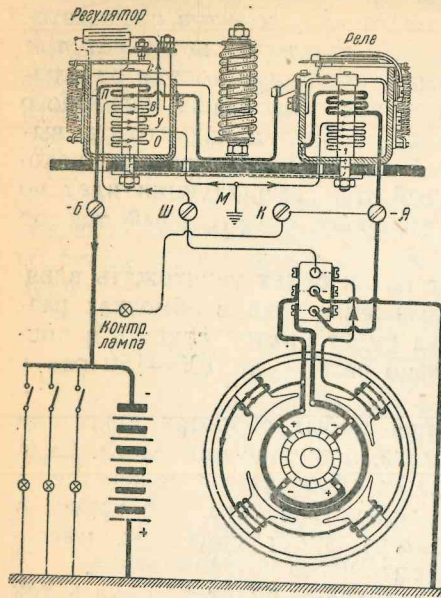


Рис. 53. Схема пути тока в обмотке возбуждения при замкнутых контактах регулятора

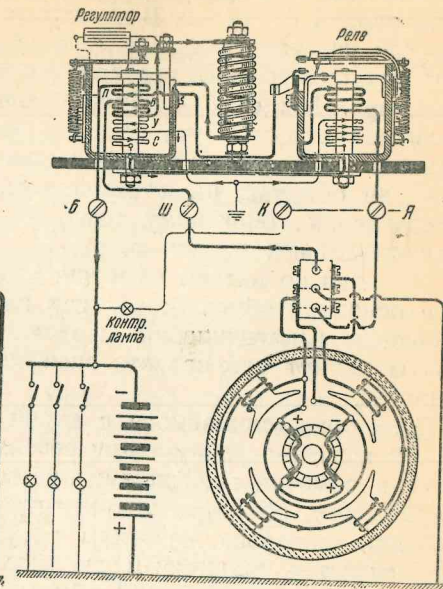


Рис. 54. Схема пути тока в обмотке возбуждения при разомкнутых контактах регулятора

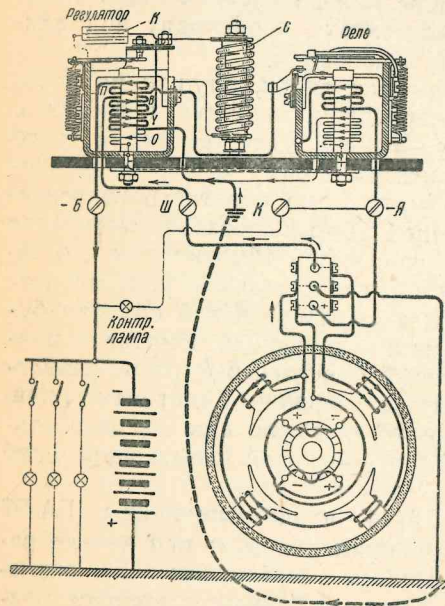


Рис. 55. Схема пути тока самоиндукции по ускоряющей обмотке при разомкнутых контактах регулятора

присоединении обмотки возбуждения, клемме присоединения проводника обмотки возбуждения, выравнивающей обмотке, проводу выравнивающей обмотки, по винту катушки дополнительного сопротивления, подвижному контакту регулятора, корпусу регулятора, соединительной планке, корпусу реле 2, токовой обмотке сердечника реле на клемму присоединения проводника к динамомашине, на клемму от минусового провода якоря к проводу индуктора.

Путь тока в основной обмотке регулятора выравнивающей обмотке при замкнутых контактах проходит по схеме рис. 53.

Путь тока возбуждения

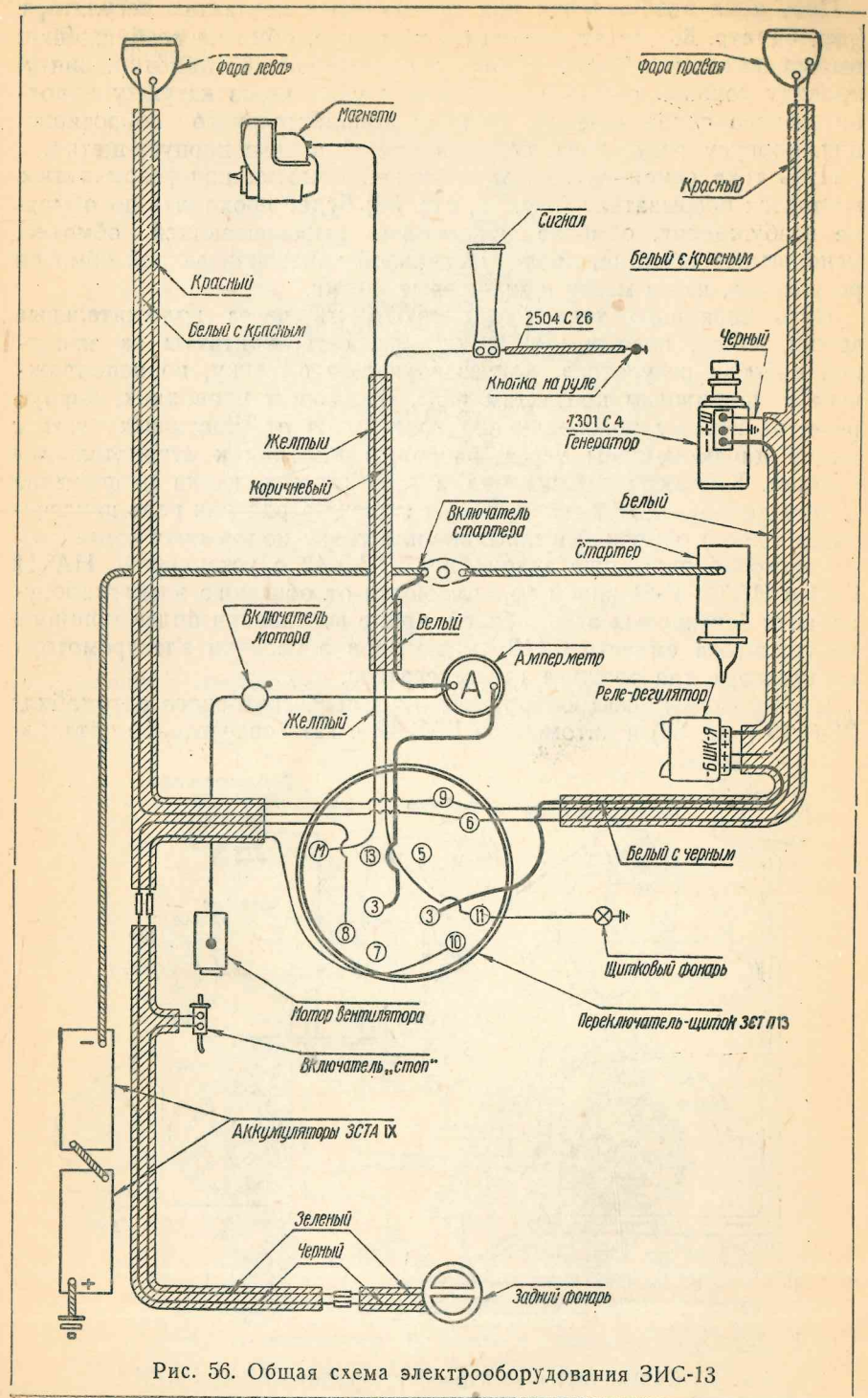


Рис. 56. Общая схема электрооборудования ЗИС-13

Путь тока возбуждения при разомкнутых контактах регулятора (рис. 54, стр. 58) будет проходить по якорю, обмотке возбуждения, выравнивающей обмотке, проводу выравнивающей обмотки, венту, проводу токовой обмотки, сердечнику реле, через катушку дополнительного сопротивления, проводу дополнительного сопротивления, корпусу регулятора, соединительной планке корпуса-щеток.

Путь тока самоиндукции ускоряющей обмотки при разомкнутых контактах прерывателя (рис. 55, стр. 58) будет проходить по обмотке возбуждения, обмотке индуктора, выравнивающей обмотке, ускоряющей обмотке, проводу основной намагничивающей обмотки регулятора, через массу и минусовые щетки.

Путь зарядного тока будет проходить через положительные щетки, массу, пластины аккумулятора, сеть, контакты на защитной коробке регулятора, корректирующую обмотку, по неподвижным и подвижным контактам реле, бронзовый проводник, корпус реле, на клемму присоединения проводника от минусовых щеток якоря динамомашины через фибровую колодку к отрицательным щеткам. Контакты замыкаются в этот момент, когда напряжение в сети доходит до 12—13 в, в этот момент сердечник реле намагнитится тонкой обмоткой и притянет пластинку подвижных контактов.

Электрооборудование автомобиля ГАЗ-42 с установкой НАТИ Г-14 и НАТИ Г-21 ничем не отличается от обычного электрооборудования бензиновых автомобилей, кроме постановки более мощного аккумулятора емкостью 112 ампер-часов и наличия электромотора вентилятора для розжига газогенератора.

Общие схемы электрооборудования газогенераторного автомобиля ЗИС-13 (рис. 56) и автомобиля ГАЗ-42 с газогенераторной установ-

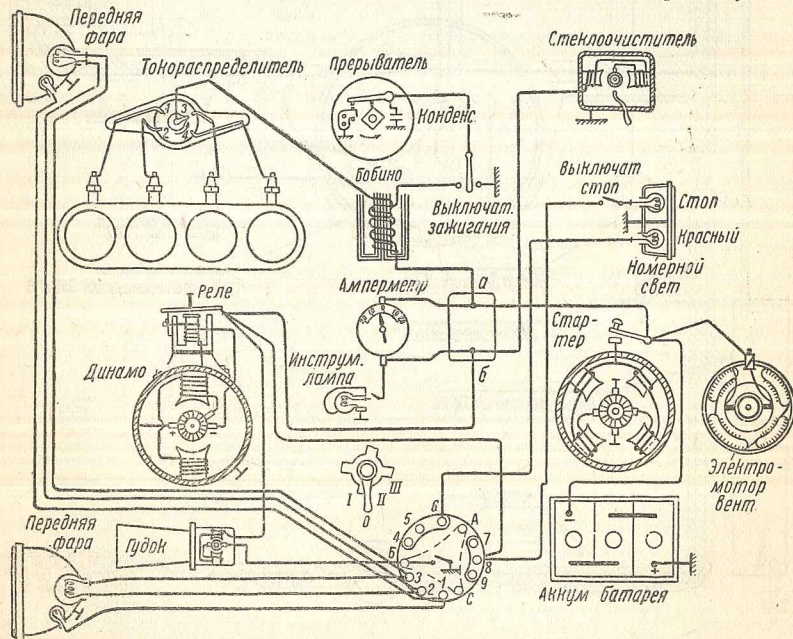


Рис. 57. Общая схема электрооборудования ГАЗ-42 НАТИ Г-14

кой НАТИ Г-14 даны на рис. 57. На автомобилях ЗИС-13 и ЗИС-21 вентилятор, приводимый в движение электромотором, смонтирован под подножкой автомобиля. Трубы вентилятора соединены после-

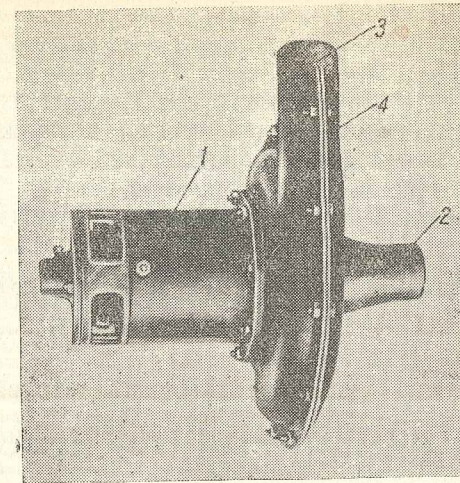


Рис. 58. Общий вид вентилятора:
1—клемма; 2—выглядной патрубок; 3—приемный патрубок; 4—кожух вентилятора

довательно с воздушным патрубком смесителя, так что при работе машины через вентилятор проходит весь воздух, подаваемый к смесителю по трубе.

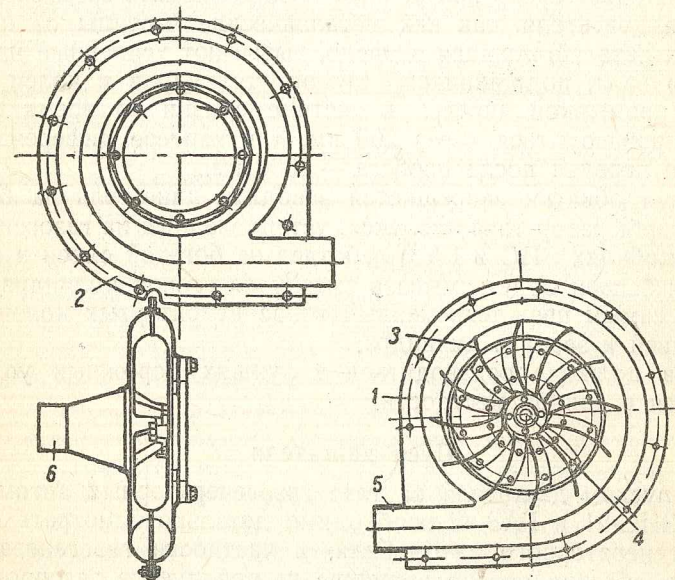


Рис. 59. Вентилятор для розжига газогенератора:
1, 2—кожухи вентилятора, 3—крыльчатка; 4—гайка;
5—патрубок; 6—выглядной патрубок

Центробежные вентиляторы, установленные на автомобилях ЗИС-13 и ЗИС-21, состоят из разъемного на две половины кожуха 1 и 2 (рис. 58, 59, стр. 61), которые соединены между собой 12 болтами; крыльчатки 3, посаженной на вал мотора и закрепленной на нем шпонкой и гайкой 4. Кожух вентилятора имеет два патрубка—приемный 5, связанный со смесителем, и выкидной 6, выведенный в трубу.

Одна половина кожуха вентилятора соединена с фланцем мотора. Крыльчатка вентилятора приводится в движение мотором мощностью 200 в и с числом оборотов 4000.

Глава III

ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО УХОДА И РЕМОНТА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Обкатка газогенераторных автомобилей

Обкатке новых газогенераторных автомобилей, полученных с завода, очень часто не уделяют должного внимания, в то время как от ее качества зависят срок службы и дальнейшая работа двигателя и всего автомобиля. Каждый автомобиль должен проходить обязательную обкатку, равную первой тысяче километров пробега.

При обкатке газогенераторных автомобилей скорость движения не должна превышать для ЗИС 25 км, для ГАЗ 30 км. Первые 150—200 км автомобиль должен проходить без нагрузки, 500—600 км с половинной, а остальной километраж с полной нагрузкой.

Особенно тщательно при обкатке нужно следить за сменой масла в картере двигателя, так как металлические частицы от приработанных деталей, попадая в масло, вызывают усиленный износ коленчатого вала, подшипников, стенок цилиндров и колец. Смена масла с промывкой картера в системе смазки во время обкатки должна производиться через 200 км, а в картере дифференциала и в коробке передач после пробега — 1000 км.

Во время обкатки запрещается заводить двигатель на бензине, так как карбюратор типа «солекс», установленный на газогенераторных автомобилях ЗИС и ГАЗ, работает на богатой смеси и неисправившийся бензин будет смывать смазку со стенок цилиндра, вызывая этим самым преждевременный износ непритертых колец, канавок поршней и зеркала цилиндра.

Обкатка должна производиться в лучших дорожных условиях, имеющихся в данной местности.

Пуск двигателя

Перед пуском двигателя на газе газогенераторных автомобилей ЗИС-13, ЗИС-21 и ГАЗ-42 необходимо детально осмотреть крепление газогенераторного автомобиля, в частности газогенераторной установки, обратив особое внимание на соединение газопроводных шлангов, на состояние баллонов, рессор, уровня масла в картере двигателя.

Если газогенератор был полностью очищен от топлива, то при загрузке в топливник следует засыпать сухой просеянный древесный уголь размером в поперечнике 40 мм на 100—150 мм выше фурм, а затем поверх угля наполнить до половины бункер дровами.

Особенно следует обращать внимание на размер угля, закладываемого в зону дополнительного восстановления. Мелкий уголь увеличивает сопротивление проходу газа, а крупный приводит к плохой очистке газа, частой засоряемости очистителей и местным прогарам угля из-за одностороннего прохода газа. Уголь в зольнике должен быть заложен равномерно и без уплотнения по всей окружности до уровня горловины топливника.

Если газогенератор при смене угля дополнительной зоны не был очищен от топлива, тогда используют находящийся в нем древесный уголь, сверх которого насыпают дрова-чурки.

При розжиге газогенератора плотно закрывают загрузочный люк последнего, закладывают в футорку газогенератора зажженный предварительно смоченный в керосине или отработанном масле факел и включают мотор вентилятора для быстрого розжига газогенератора. Розжиг газогенератора производится до тех пор, пока из трубы вентилятора пойдет почти бесцветный газ, горящий при поджигании его длинным непрерывным синеватым пламенем. Это указывает, что газогенератор розожжен.

Для ускорения розжига газогенератора после продолжительной стоянки сначала опускают зависшее топливо специальными шуровками.

Если вентилятор розжига неисправен, тогда газогенератор разжигают с помощью двигателя. Для этого в футорку закладывают горящий факел, заводят двигатель на бензине и дают ему средние обороты, после чего переводят двигатель на газ. Воздушная заслонка смесителя должна быть закрыта для того, чтобы воздух просасывался через газогенератор, что будет способствовать быстрому розжигу. Розжиг древесного газогенератора двигателем продолжается 2,5—3 минуты.

Разжигать газогенератор с помощью двигателя после засыпки свежего угля не рекомендуется, так как для розжига требуется работать на бензине не меньше 8—10 минут, что вызывает преждевременный износ двигателя. В этом случае вначале открывают загрузочный и нижний люки газогенератора, закладывают горящие концы в нижний люк под юбку топливника и ждут пока угли не разгорятся до уровня фурм. После этого в дополнительную зону восстановления насыпают уголь до необходимого уровня, закрывают оба люка и приступают к пуску двигателя.

Процесс розжига древесноугольных газогенераторов и заправки топливом чрезвычайно прост. Перед розжигом газогенератора надо проверить количество топлива в бункере и в случае надобности добавить его до уровня загрузочного люка. Никаких шуровок топлива не требуется, так как цилиндрическая форма топливника и большой его диаметр устраняют возможность зависания топлива. После этого необходимо удостовериться в наличии воды в системе охлаждения двигателя, включить вентилятор для отсоса газа, отвернуть крышку фурмы и поднести горящий факел к фурме.

На розжиг древесноугольного газогенератора требуется в среднем 1,5—2 минуты, это объясняется тем, что уголь быстро разгорается, а также сравнительно короткой зоной горения и восстановления в газогенераторе. Как только из трубы вентилятора пойдет устойчиво горящий генераторный газ, выключают вентилятор и заводят двигатель на газе. Эти установки дают возможность заводить двигатель после перерыва в работе 30—40 минут без дополнительного розжига газогенератора. Это объясняется быстрым восстановлением высоких температур в восстановительной зоне в течение небольшого промежутка времени работы двигателя на газе, находящегося в системе очистки.

Двигатель газогенераторного автомобиля можно запускать прямо на газе или на бензине с переводом на газ.

Пуск двигателя на газе, когда генератор вырабатывает газ, производится следующим образом: выключают мотор вентилятора розжига, устанавливают зажигание на позднее опережение, дроссельную заслонку и воздушную заслонку карбюратора закрывают и открывают дроссельную заслонку смесителя, затем нажимают на педаль стартера и одновременно медленно перемещают манетку, связанную с воздушной заслонкой смесителя. Как только двигатель заработал, необходимо увеличить опережение зажигания, отрегулировать наилучшее положение воздушной заслонки смесителя, проверить работу масляного манометра, который указывает давление масла, проверить работу динамомашин по амперметру.

При исправных аккумуляторах и стартере пуск двигателя всегда следует производить непосредственно на газе.

Пуск двигателя на газе при исправном состоянии газогенераторной установки, включая и розжиг газогенератора, занимает 5—7 минут.

Пуск двигателей на газе газогенераторных автомобилей ЗИС и ГАЗ-42 с установками НАТИ Г-23 и Г-21 принципиально не отличаются от пуска двигателей других газогенераторных автомобилей.

Пуск двигателя на бензине производится следующим образом: манетку дроссельной заслонки карбюратора устанавливают в среднее положение, затем закрывают обе заслонки смесителя (неплотное закрытие заслонок смесителя затрудняет пуск двигателя), устанавливают зажигание на позднее опережение, открывают бензокраник и нажимают на утопитель до тех пор, пока из контрольного отверстия карбюратора не начнет поступать бензин; движением на себя манетки воздушной заслонки карбюратора прикрывают последнюю и начинают заводить двигатель при нажатии стартера. Как только двигатель заработал, воздушная заслонка карбюратора приоткрывается, а дроссельная заслонка карбюратора устанавливается на средние обороты двигателя. При работе двигателя на бензине нельзя открывать дроссельную заслонку смесителя, одновременно нажимая на педаль акселератора, так как через смеситель пойдет дополнительный воздух и двигатель заглохнет.

Угольные газогенераторы обладают лучшими пусковыми каче-

ствами. Розжиг после продолжительной стоянки у газогенераторной установки НАТИ Г-23 и Г-21 продолжается 1,5—2 минуты, у ЗИС-13, НАТИ Г-14 и ЗИС-21 — 5—7 минут. Дополнительный резервуар в виде очистителя тонкой очистки при непродолжительных стоянках автомобиля улучшает запуск двигателя на газе и позволяет производить его без дополнительного розжига газогенератора; автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-5 с установками НАТИ Г-21 и Г-23 можно завести после стоянки через 20—25 минут, ЗИС-13, НАТИ Г-14 и ЗИС-21 — после 8—10 минут.

После продолжительной работы автомобиля на малых оборотах никогда не следует давать сразу повышенных оборотов, так как при малых оборотах процесс газификации частично нарушается и его необходимо восстановить, на что требуется некоторое время. В этих случаях перед троганием с места автомобиля необходимо, постепенно увеличивая число оборотов, восстановить газообразование, после чего включить скорость и трогать с места. При несоблюдении этого двигатель автомобиля через некоторое время может заглохнуть. Это относится главным образом к древесным газогенераторам.

Если аккумуляторы не дают тока достаточной силы для заводки стартером, то двигатель запускают на бензине вручную. Карбюратор «солекс», установленный на двигателе, служит исключительно для облегчения пуска, поэтому пользоваться карбюратором для работы на бензине или на смеси с газом во время передвижения автомобиля на линии категорически запрещается.

Перевод двигателя с бензина на газ осуществляется так: одновременно постепенно приоткрываются дроссельные заслонки смесителя и карбюратора, а воздушная заслонка смесителя перемещается в такое положение, при котором двигатель начинает работать на газе. Как только двигатель начинает заводиться на газе, тогда постепенно открывается дроссельная заслонка смесителя и постепенно прикрывается дроссельная заслонка карбюратора.

Заслонки смесителя при работе двигателя на газе регулируют так же, как и при пуске двигателя непосредственно на газе.

Пуск двигателя на бензине допускается лишь при неисправности аккумуляторных батарей или вентилятора для розжига, а также для внутриварочного маневрирования автомобиля.

Пуск на бензине древесноугольных газогенераторных автомобилей принципиально не отличается от пуска двигателей автомобилей ЗИС-13 и ГАЗ-42 с установками НАТИ Г-14 и ЗИС-21.

Уход за газогенераторными установками

Уход за газогенераторными установками, работающими на дровах-чурках, заключается в периодической чистке очистителей, замене угля дополнительной зоны восстановления, промывке очистителя тонкой очистки и прочистке труб и смесителя.

Повторяемость чистки, как показали данные пробеговых испытаний в ЦНИИМЭ, зависит от породы и качества применяемого топлива. При работе на березовом топливе засоряемость системы

очистки для автомобиля ЗИС-13, снижающая на 8—10% мощность двигателя, наступает через 900—1000 км пробега машины; при работе на еловом и сосновом топливе — через 600—700 км.

Очистители автомобиля ГАЗ-42 с газогенераторной установкой НАТИ Г-14 следует очищать через каждые 600—700 км пробега, а сменять уголь в дополнительной зоне восстановления — через 1000 км. Иногда приходится добавлять уголь в дополнительную зону до профилактического осмотра, после пробега 400—450 км; чистка труб и промывка очистителя тонкой очистки производится через 6—7 тыс. км пробега.

При пробеговых испытаниях были установлены следующие периоды чистки газогенераторных установок НАТИ Г-23 и Г-21: топливника — через 250—300 км пробега, охладителя 250—300 км, вертикального очистителя 1000—1200 км и решетки 1000—1200 км.

Очистка топливника необходима из-за образования шлаков в зоне горения между фурмой подачи воздуха и решеткой газогенератора. Шлаки образуются в результате плавления золы и примесей топлива. Количество шлаков, получаемых в топливнике, зависит от качества и чистоты топлива. У древесных газогенераторов, если влажность топлива колеблется от 10 до 9, то засоряются главным образом грубые очистители. Если же топливо пересушено и влажность его 3—7%, двигатель развивает нормальную мощность, но скорее забивается очиститель тонкой очистки. Это объясняется тем, что сухой газ, получаемый при этом топливе, конденсирует мало влаги в грубых очистителях, вследствие чего мелкие частицы угольной пыли, не встречая на пути смоченной поверхности дисков, проходят в очиститель тонкой очистки и частично в двигатель, что увеличивает износ последнего. Поэтому работать на пересушенном топливе с влажностью 3—7% не рекомендуется. При работе газогенераторных автомобилей на сухом топливе размерами 60 мм × 50 мм × 50 мм шуровать топливо не требуется. При излишней шуровке увеличивается расход топлива, газ засоряется угольной пылью и уголь в зоне восстановления раздробляется.

Лучшим способом очистки цилиндров очистителей и дисков считается промывка их водой под давлением. При отсутствии воды зола из цилиндров очистителей удаляется скребком, а диски очистителей очищаются встряхиванием и деревянной лопаткой. Не разрешается обжигать диски и очищать их металлическими предметами, так как это приводит к быстрому выходу из строя дисков очистителей.

Периодичность смены угля дополнительной зоны восстановления зависит от качества угля. Березовый уголь требуется сменять через 900—1000 км (в отдельных случаях до 1400 км) пробега автомобиля и уголь хвойных пород — через 500—600 км. Состояние и уровень угля в дополнительной зоне восстановления должны проверяться через 400—500 км пробега автомобиля.

Полного освобождения топливника от топлива при смене угля дополнительной зоны не требуется, так как это приводит к излишним затратам времени на осмотр и увеличение количества угля, засыпаемого в газогенератор. Перед закладкой нового угля в зольник достаточно выгрести находившуюся там золу и удалить не-

большую часть угля из топливника. Это позволяет устранить шлаки, скопляющиеся иногда в горловине топливника. Особенно необходимо следить за тем, чтобы люки газогенератора были закрыты герметически, а также проверить состояние крышек, фланцев газогенератора и асбестовых прокладок. Перед закрытием люков асбест необходимо размачивать в воде.

Неисправность газогенераторных установок часто связана с топливниками. Срок работы: цельнолитых топливников — 20—22 тыс. км пробега, сварных 6—7 тыс. км. Сварные топливники выходят из строя из-за разрывов шва между воздушной камерой и топливником. Это получается от разности температурных напряжений и толщины металла соприкасающихся деталей. На цельнолитых топливниках после пробега 18—22 тыс. км выгорает юбка очага или горловина (рис. 60). Выгорание происходит постепенно под влиянием высоких температур в зоне горения и зоне восстановления.

Неплотное закрытие люков способствует быстрому прогару юбки очага, так как при этом против места просочившегося воздуха сгорает уголь дополнительной зоны восстановления и весь горячий газ поступает в газоотборную полость через место прогара угля; при этом получается излишний местный перегрев юбки.

Чистка трубопроводов смесителя и промывка очистителя тонкой очистки производится через 6—7 тыс. км пробега при работе на березовом топливе и через 5—6 тыс. км пробега при работе на топливе хвойных пород.

При промывке очистителя тонкой очистки необходимо вынимать кольца Рашига и промывать их в горячей воде до полной очистки от смолы и прилипшей угольной пыли.

Уход за газогенераторными установками, работающими на угле. У угольных газогенераторов после пробега 1—1,2 тыс. км отверстия в решетке забиваются угольной мелочью и шлаком, вследствие чего процесс газификации будет нарушен даже при очищенном топливнике.

Решетка во время чистки у всех газогенераторов должна сниматься с поддерживающих крюков при холодном топливнике. Топливник от золы и шлака лучше всего очищать при неразожженном газогенераторе, так как в этом случае всю операцию можно произвести значительно быстрее. При съёмке решетки каждый раз

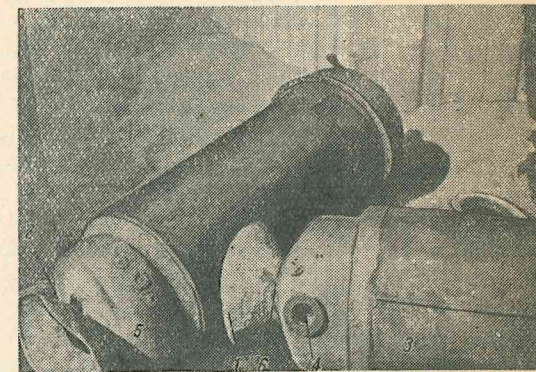


Рис. 60. Топливники ЗИС-13 после пробега 20—22 тыс. км:

1—юбка топливника; 2—горловина топливника; 3—бункер; 4—гнездо футорки; 5—воздушная камера топливника; 6—трещина в топливнике

необходимо проверять, не забились ли угольной мелочью труба, соединяющая газогенератор с охладителем. Практика испытаний показала, что угольная пыль в охладителе после пробега 250—350 км уже не осаждается. Поэтому очистка этого охладителя должна производиться после пробега в 250—300 км.

То, что охладитель приходится часто очищать, объясняется тем, что он выполнен в виде полого цилиндра без каких-либо углублений (карманов) и в нем задерживаются угольная пыль и мелкий уголь лишь до известного уровня, после чего быстро проходящий газ захватывает угольную пыль и уносит ее в очиститель тонкой очистки. Уменьшение поверхности охладителя в газогенераторных установках НАТИ Г-23 и Г-21 вызвана необходимостью повысить температуру газа перед прохождением его через матерчатый фильтр. Правда, это несколько уменьшает мощность двигателя из-за снижения коэффициента наполнения, но частично устраняет возможность замокания матерчатого фильтра. При нормальной работе газогенератора газ выходит из очистителя тонкой очистки с температурой 38—40° Ц и конденсации влаги не происходит при влажности угля до 10—12%. Профилактический осмотр очистителя тонкой очистки сводится к очистке дна тонкой очистки и кокса от угольной мелочи, вскрытия крышки очистителя тонкой очистки с последующей выемкой и очисткой матерчатых фильтров от слоя сажи.

При каждой чистке материю фильтров желательно мыть. Чтобы не задерживать ремонт, необходимо иметь один запасный комплект фильтров на каждую установку. После стирки и просушки фильтра следует убедиться в целостности материи, так как в разрывы будет проходить неочищенный газ, что приведет к засорению контрольной сетки очистителя тонкой очистки. На дне дырчатой коробки с отверстиями корпуса очистителя, в котором находятся матерчатые фильтры, осажается угольная пыль с очистителя во время движения автомобиля. Ее следует удалить через верхний боковой люк.

При выемке матерчатых фильтров из газоотборного патрубка очистителя тонкой очистки одновременно вынимают и контрольную сетку, очищают ее, сушат и после этого ставят на место. Тонкий очиститель при работе на влажном топливе должен очищаться значительно чаще. Матерчатые фильтры и контрольная сетка засоряются через 200—240 км пробега автомобиля.

Особое внимание при проведении профилактики должно уделяться проверке герметичности закрытия люков очистителя тонкой очистки и газогенератора.

Нужно отметить, что после пробеговых испытаний в НАТИ производился микроскопический осмотр основных деталей моторной группы, который показал сравнительно небольшой износ, что указывает на удовлетворительную очистку.

Удовлетворительные тяговые и динамические характеристики автомобилей говорят о возможности широкого их применения — в условиях лесозаготовок.

Уход за газогенераторными автомобилями в пути проводят водители. Уход за газогенераторным автомоби-

лем зависит от времени года, условий эксплуатации и должен производиться в междусменное время для того, чтобы сократить простой до минимума.

При эксплуатации автомобилей зимою, особенно в условиях севера, конденсирующаяся влага, находящаяся в газе, замерзает в очистителе грубой и тонкой очистки и смесителе, что ухудшает работу двигателя, а иногда приводит к вынужденной остановке двигателя. Чтобы избежать этого рекомендуется обматывать трубы смесителя и очистителя войлоком, а в угольных газогенераторных автомобилях, кроме того, утеплять войлоком и трубки, по которым подается вода к фурме. Перед постановкой автомобиля в гараж в зимнее время водитель обязан спустить воду из очистителя тонкой очистки и вычистить очистители, иначе вода, находящаяся в них, замерзнет и запуск двигателя на газе будет невозможен без дополнительного подогрева дна очистителей грубой и тонкой очистки.

В летнее время, когда температура окружающего воздуха высока, на складе следует иметь бочки с водой, чтобы водитель при увеличенном нагреве двигателя имел возможность спустить часть воды из системы охлаждения в специальный резервуар и заменить ее холодной. Кроме того, в летнее время уровень смазки необходимо держать немного больше уровня указателя. На стоянках для лучшего охлаждения следует открывать капот. Иногда для заправки автомобилей имеется лишь топливо влажностью 30—40% абс. Для того чтобы избежать ненормальных влажностей в работе двигателя, необходимо изменить режим обслуживания газогенераторной установки, для чего нужно чаще досыпать топливо в бункер, открывать на каждой стоянке крышку загрузочного люка на 10—15 минут и через 40—50 км пробега спускать конденсат из очистителей.

При движении автомобиля необходимо тщательно наблюдать за состоянием прицепного инвентаря, качеством увязки воя и правильностью погрузки. При движении газогенераторного автомобиля по пересеченной местности необходимо при спуске с горы время от времени давать двигателю большие обороты при выключенном сцеплении, перед подъемом в гору необходимо давать разгон. Во время спуска автомобиля с горы при неработающем двигателе процесс образования газа нарушается, а на подъеме, при нажатии на акселератор, двигатель будет медленно развивать обороты. Это вызовет снижение технической скорости, что в свою очередь потребует включения низших передач. При движении автомобиля на большом подъеме, особенно зимою, при трудной дороге необходимо до начала подъема включать низшую передачу.

В тех случаях, когда мощность, развиваемая двигателем, не позволяет автомобилю перемещаться на высшей передаче, а при включении следующей низшей передачи двигатель работает легко, то в этом случае не следует за счет сильного увеличения оборотов двигателя увеличивать скорость движения автомобиля, так как это увеличит износ двигателя. Увеличивать обороты до предела допускается лишь в исключительных случаях — при выезде автомобиля из трудных мест.

Как правило, во время погрузки на верхних складах двигатель следует заглушать, для того чтобы он мог остыть: это значительно удлиняет срок службы двигателя. Загрузка топлива в газогенератор и запасный ящик должна приурочиваться ко времени погрузки и разгрузки автомобиля для того, чтобы не тратить на это непроизводительное время.

В зимнее время каждый автомобиль должен быть снабжен утепленным капотом, так как даже при остановках двигателя на 15—20 минут вода в водяной системе может замерзнуть. При морозе 35—40° при движении автомобиля вода в радиаторе может замерзнуть даже на ходу. Для того чтобы водитель мог своевременно пополнять уровень смазки в том случае, если вывозка ведется издалека, при автомобиле должен находиться герметически закрытый бидон с автолом емкостью 10—9 л. Бидон необходимо укреплять к раме на подножке автомобиля специальным натяжным хомутом. Горловина бидона должна оканчиваться носиком, так как иначе при заливке масла будет много потерь на утечку. Масло в картер заливается исключительно через воронку, снабженную фильтром.

Обслуживание газогенераторных автомобилей в гараже обеспечивает своевременный их выход на линию и облегчает работу водителей.

Автомобиль в нерабочее время должен находиться в гараже, где для каждого автомобиля должно отводиться определенное место. Для этого на стене против места стоянки должен находиться номер автомобиля. Для облегчения выезда из гаража автомобили располагаются радиатором к воротам. Между каждым автомобилем оставляют разрыв 60—70 см. В зимнее время, как показала практика работы, большое количество внеплановых простоев ложится на утренний пуск автомобилей.

Чтобы облегчить работу водителя утром и ускорить выход автомобилей на линию, в обязанности заправщика твердого топлива должна входить заправка газогенераторов и запасных ящиков для топлива до прихода водителей на работу. Рабочий день заправщика должен начинаться на 1,5—2 часа раньше времени выхода автомобилей из гаража.

Уход за электрооборудованием

Уход за электрооборудованием газогенераторных автомобилей сводится к уходу за магнето, регулятором, электромотором и вентилятором.

Магнето СС-6 надежно в работе, но требует профилактического ухода. Как правило, необходимо смазывать костьяным маслом подшипники и шестерни вала магнита и кулачковую шайбу через масленку 23 (см. рис. 43) по 10—12 капель и через масленку 24, служащую для смазки заднего подшипника магнита по 26 капель после пробега автомобиля 1000—1200 км.

Через 10—12 тыс. км пробега магнето нужно снять с автомобиля и разобрать прерыватель, зачистить бархатным плоским напильником контакты молоточка и наковальни, строго сохраняя их параллельность; отрегулировать зазор при разрыве между контак-

тами, который нормально должен быть 0,35—0,40 мм; протереть молоточек и изоляционные прокладки 14 (см. рис. 42); снять колодки с проводами, зачистить бархатным напильником контакты колодок и сегменты ротора 27 от образовавшейся окалины, проверить состояние фибровой буксы молоточка и подшипников магнита; прочистить маслоспускные отверстия в корпусе магнето; проверить состояние уголька ротора.

При регулировке регулятора РРА-44 следует руководствоваться тем, что время включения дополнительного сопротивления в цепь обмотки возбуждения зависит от силы прижатия подвижного контакта к неподвижному. Сила прижима регулируется пружиной 7 (см. рис. 49) и контактом 10. Чем сильнее прижат контакт 21 к контакту 13, тем большее усилие нужно иметь магниту, чтобы притянуть якорек подвижного контакта, тем большая сила тока пойдет по обмотке возбуждения. Зазор между якорьками и стержнем при замкнутых контактах должен равняться 1,9 мм. Если завернуть доотказа контактный винт 10, то контакты останутся замкнутыми при любом намагничивании якорька, так как зазора между ним и сердечником не будет и якорек отойти не сможет. Поэтому дополнительное сопротивление включаться в цепь индукторов не будет. Сила тока в обмотках возбуждения при увеличении оборотов возрастает, что приводит к перегоранию изоляции обмоток регулятора и индукторов.

Для своевременного включения в цепь зарядного тока расстояние между якорьком контактов реле и сердечником должно равняться 2—1,9 мм. Если этот зазор увеличить, то включение будет происходить при больших величинах силы тока. При большом зазоре между контактами реле и сердечником, даже при исправной динамомашине и регуляторе, включение в цепь зарядного тока не будет, так как ток, проходящий по намагничивающей обмотке реле, будет недостаточен для того, чтобы притянуть якорек к сердечнику реле.

Устройство электромотора и вентилятора чрезвычайно простое, но из-за неудобства монтажа и съемки часто совершенно отказываются от профилактического ухода, что приводит к крупным поломкам.

В основном уход сводится к смазке бронзового подшипника мотора через 1000—1200 км пробега, переборке и чистке вентилятора от смолы и электромотора от пыли через 5—6 тыс. км, чистке коллектора, проверке щеток и втулки соединительной клеммы и смазке шарикового подшипника через 1000—1200 км. Проточка коллектора и проверка подшипников производится через 12—14 тыс. км пробега и больше в зависимости от потребности.

Неисправности газогенераторных установок и электрооборудования газогенераторных автомобилей

Ниже приводятся признаки и причины неисправности газогенераторных установок и указаны способы их устранения.

Неисправности газогенераторных установок

Прогорел топливник

Быстро сгорает уголь дополнительной зоны восстановления против места прогара, ночью видно местное покраснение наружного кожуха вишнево-красного цвета. При вскрытии люков в местах прогара поверхность топливника белая. Двигатель снижает мощность, берет мало воздуха, часто „стреляет“ в смеситель.

Прогар образовался на месте присоединения воздушной коробки к топливнику, воздух проходит через щель, соприкасаясь с раскаленным газом. Газ частично сгорает.

Прогар горловины или юбки топливника приводит к тому, что углекислый газ не проходит целиком через зону восстановления и неполностью превращается в окись углерода.

Просос воздуха через резьбу гайки, соединяющую топливник с наружным кожухом

Наружный кожух нагревается до вишнево-красного цвета вокруг футорки. Мощность двигателя снижается, двигатель „берет“ мало воздуха.

Просос получается из-за слабой затяжки гайки, отсутствия или выгорания медно-асбестовых прокладок, или срыва резьбы гайки.

Неплотно закрывается крышка загрузочного люка

Поднимается зона горения, топливо обугливается до верха бункера, автомобиль идет только после засыпки топлива, из-под крышки идут подтеки смолы. Это происходит потому, что топливо сгорает, не доходя до зоны горения, и против фурм оказывается полусгоревшая древесина, отдавшая часть тепла при горении на ненужный нагрев бункера.

Разобрать газогенератор, наложить на места прогара очага (если они велики) заплаты из железа и приварить их к топливнику электроили автогенной сваркой. После сварки проверить герметичность шва топливника, налив керосин в воздушную камеру.

Развернуть футорку, проверить состояние прокладок; если они исправны, то затянуть гайку специальным торцевым ключом.

Заменить асбестовую набивку в пазу загрузочной крышки.

Усилить прижимную пружину.

Проело внутренний кожух бункера (уксусной кислотой)

Двигатель работает хорошо, но сильно смолит, зависают клапаны, возможно засмоление двигателя.

Это вызывается тем, что продукты сухой перегонки (смолы и др.) попадают в газоотборную полость газогенератора, а затем через очиститель в двигатель.

Разобрать газогенератор, наложить заплату из 1,5-мм железа на место прогара и приварить ее к бункеру автогенной сваркой.

Просос через трещину в наружном кожухе

Наружный кожух нагревается односторонне, уголь дополнительной зоны восстановления сгорает против мест прососа воздуха. Двигатель „берет“ мало воздуха. Мощность двигателя снижена, „стрельба“ в смеситель.

Заварить электросваркой места прососа, не разбирая газогенератора.

Просос воздуха через смотровые и загрузочные люки газогенератора

Против мест прососа, около люка наружный кожух нагревается местами до вишнево-красного цвета. При вскрытии крышки люка в местах прососа асбест белого цвета без налета сажи; быстро сгорает уголь дополнительной зоны восстановления. Мощность двигателя снижается; „стрельба“ в смеситель.

Просос воздуха получается из-за сгорания газа в газогенераторе.

Сменить асбестовую прокладку под крышкой, выправить, в случае надобности, крышку и фланец наружного кожуха.

Закрывать крышку.

Подсос воздуха в месте присоединения гибкого шланга к патрубку газогенератора и патрубку очистителей (относится к автомобилю ЗИС-13)

Сильно нагревается газоотборный патрубок. Двигатель развивает не постоянную мощность; воздух берет неравномерно. При работе двигателя слышен свист проходящего воздуха сквозь щель между газоотборным патрубком и шлангом.

Просос воздуха получается из-за слабого крепления газогенератора: поломка кронштейнов 1-го и 2-го цилиндров очистителей; ослабли сжимные хомуты патрубка или прогорел шланг.

Временно изолировать место прососа резиной. Отремонтировать кронштейны очистителей и сменить гибкий шланг

Подсос воздуха в системе очистки и в смесителе

Газогенератор нормальной температуры. Двигатель не „берет“ воздуха (при вычищенных очистителях).

Устранить просос.

Признаки и причины	Способы устранения
--------------------	--------------------

Забиты угольной пылью грубые очистители

Двигатель долго не переводится на газ; берет мало воздуха; газогенератор нормальной температуры; горение в топливнике не интенсивное; мощность снижена; двигатель не работает на малых оборотах. В водосливную трубу очистителя тонкой очистки слышен сильный свист засасываемого воздуха.

Это вызвано затрудненным проходом газа.

Вычистить очистители.

Засорены тонкий очиститель и трубы

При вычищенных грубых очистителях и смене угля дополнительной зоны восстановления признаки, указанные выше, не устраняются.

Промыть кольца Рашига очистителя тонкой очистки и прожечь трубы, соединяющие очиститель тонкой очистки с грубыми очистителями и смесителем.

Неплотно закрывается общий дроссель газа

Двигатель не заводится на бензине при вращении коленчатого вала, смесь в двигатель не засасывается. При работе на газе двигатель не „держит“ малых оборотов.

Отрегулировать длину тяги, идущей к оси дроссельной заслонки смесителя.

Изгиб жилы троса, идущего от воздушной манетки к заслонке смесителя, или ослабление брони троса в держателе

Двигатель работает на бензине (при исправном газогенераторе и системе очистки), не переводится на газ или после перевода не развивает нормальных оборотов при разожженном газогенераторе. Двигатель не реагирует на изменение положения рычага управления воздухом.

Сменить или выпрямить трос, тягу воздушной манетки, смазать трос солидолом или закрепить его в держателе.

Разрегулированы клапаны

Двигатель работает ненормально; слышна нечеткая отсечка в глушителе. При езде, после прогрева мотора, сильная „стрельба“ в смеситель, которая не устраняется от изменения количества подаваемого воздуха.

Это объясняется неплотной посадкой клапанов на седла, при вспышке смеси в цилиндре часть ее проходит во всасывающий коллектор и воспламеняет имеющийся в коллекторе газ.

Отрегулировать клапаны.

Признаки и причины	Способы устранения
--------------------	--------------------

Поставлено позднее зажигание

Двигатель хорошо заводится на бензине; трудно или совсем не переводится на газ. На газе не развивается нормальных оборотов; в глушителе слышна нечетная отсечка.

Поставить правильно зажигание с большим опережением.

Поставлено слишком раннее зажигание

При заводке на бензине двигатель даже при постановке манетки опережения на положение позднего зажигания бьет в обратную сторону. На газ переводится резко. Через 15—20 мин. после заводки во время движения автомобиля сильная „стрельба“ в смеситель, особенно при работе двигателя под нагрузкой.

Мощность двигателя снижается; „стрельба“ в смеситель глушит двигатель до полного останова.

Поставить зажигание с опережением в 28—30° (при позднем положении манетки опережения).

Неправильно отрегулирован зазор между боковыми и центральным электродом свечи

После прогрева двигателя под нагрузкой „стрельба“ на всех режимах работы двигателя. Особенно на больших оборотах, когда „стрельба“ глушит двигатель до остановки.

Стрельба в смеситель получается из-за преждевременной вспышки смеси от раскалившихся докрасна электродов свечи.

Отрегулировать правильно зазор между боковыми и центральными электродами свечи, доведя его до 0,4 мм.

Ослабли болты или имеется прорыв мягкого сочленения карданного вала (относится только к автомобилю ЗИС-13)

При передвижении машины со скоростью выше 20—25 км автомобиль начинает вибрировать (трястись).

Подтянуть болты или сменить мягкое сочленение.

Рассыпался подвесной подшипник (Н-28-42) карданного вала или ослабли болты кронштейна подвесного подшипника (относится только к автомобилю ЗИС-13)

Во время движения машины слышен стук, отдающийся в коробку передач. С увеличением скорости и нагрузки стук увеличивается.

Сменить подвесной подшипник или подтянуть болты кронштейна.

Признаки и причины	Способы устранения
<p>Вышла из паза и сжалась медная рубашка бункера</p> <p>Все время происходит зависание топлива в бункере.</p>	<p>Освободить бункер от топлива и распрямить медную рубашку. Желательно приварить ее в нескольких точках к бункеру.</p>
<p>Неисправность электрооборудования газогенераторных автомобилей</p>	
<p>Неисправность магнето СС-6</p>	
<p>Магнето дает слабую искру или совершенно не работает</p>	
<p>Замаслились изоляционные прокладки (см. рис. 42) наковальни 13, вследствие чего первичный ток замкнут на массу.</p>	<p>Снять наковальню, протереть фибровые прокладки.</p>
<p>Подгорели контакты прерывателя, вследствие чего на них образовалась окалина и первичный ток тереется на преодоление сопротивления окислыны.</p>	<p>Зачистить контакты и отрегулировать зазор до 0,35—0,40 мм между контактами прерывателя.</p>
<p>Сносились фибровая букса молоточка, и кулачковая шайба не достает (или достает, но недостаточно) до буксы молоточка, размыкания контактов не происходит (контакты прерывателя могут не размыкаться также вследствие неисправности пружины).</p>	<p>Нужно проверить состояние пружинной пружины и в случае ее исправности заменить буксу молоточка или молоточек прерывателя.</p>
<p>Окислились контакты колодок и сегменты ротора; при этом имеется сильная искра на контакте 12, передающем ток на уголек при вращении ротора магнето, тогда как на проводах высокого напряжения искра слабая или совсем отсутствует. Вследствие окисления сопротивление окислыны на контактах будет настолько велико, что ток высокого напряжения замыкается на массу не через электроды свечей, а через предохранительный искровой промежуток.</p>	<p>Очистить от окислыны контакты колодок и сегменты ротора.</p>

Признаки и причины	Способы устранения
<p>Сломался или значительно сносился уголек ротора и не касается контакта 12.</p> <p>Пробита изоляция проводов высокого напряжения. Признаки те же, что и при плохом контакте.</p>	<p>Заменить уголек ротора.</p> <p>Изолировать или сменить провода.</p>
<p>Размагнитился ротор магнето</p>	
<p>Удары при переборке; нагрев магнето при подогреве двигателя.</p> <p>Магнето долго находилось в разобранном виде.</p>	<p>Намагнитить магнит ротора магнето. Чтобы избежать размагничивания якоря магнето при разборке его, магнит не следует вынимать надолго из корпуса магнето, а стойки сердечника при снятии катушки высокого напряжения необходимо соединять между собою железным предметом.</p>
<p>Сильно пригорают контакты прерывателя</p>	
<p>Магнето дает нормальную искру; двигатель заводится, но оборотов не развивает и работает не на всех цилиндрах; колодки поставлены правильно; магнето не дает искры между электродами свечи, но искрение на контактах прерывателя имеется.</p>	<p>Проверить катушку высокого напряжения. На сердечник трансформатора 10 (см. рис. 42) необходимо закрепить медную проволоку, изогнув ее так, чтобы она образовала зазор в 5—6 мм с выводным контактом вторичной обмотки 12, присоединить к клеммам аккумулятора два проводника. Один проводник закрепить постоянно к оси 1 (см. рис. 43), а вторым быстро размыкать и замыкать сеть аккумулятора через пластину 2, чтобы через зазор между медным проводником и контактом 12 (см. рис. 42) проскакивала искра высокого напряжения. Если искры нет, значит имеется обрыв провода или пробита изоляция вторичной обмотки. В этом случае трансформатор нужно заменить или перемотать.</p>
<p>Пробит конденсатор; слишком большой зазор между контактами; масло попадает на контакты прерывателя. Слаба пружина молоточка; очень большой зазор между контактами; происходит заедание молоточка на оси. Магнето дает первичный и не дает вторичного тока. Пробита изоляция вторичной обмотки.</p>	

Признаки и причины	Способы устранения
--------------------	--------------------

Магнето не дает искры высокого напряжения, при исправном прерывателе и трансформаторе искры на контакте прерывателя первичной цепи магнето нет

Кулачковая шайба 7 (см. рис. 42) сместилась; из-за ослабшего винта 12 (см. рис. 43) контакты размыкаются в момент, не соответствующий прохождению максимального магнитного потока через сердечник трансформатора.

Это может происходить также из-за размагничивания ротора магнето.

Необходимо разобрать магнето и правильно установить кулачковую шайбу.

Неисправность динамомашины ГА-27

Общая проверка неисправности динамомашины и реле регулятора

Работа динамомашины и реле регулятора настолько тесно связана между собой, что часто без проверки нельзя установить, находится ли неисправность в динамомашине или в регуляторе.

Отсоединяют провода обмотки возбуждения от контактов 3 и 5 регулятора и от отрицательных щеток якоря динамомашин, которые складывают вместе оголенными местами и касаются ими до корпуса динамо во время работы двигателя. Если провода „искрятся“, значит динамо исправно и дефект нужно искать в регуляторе; если искрения нет, то в первую очередь нужно проверить динамомашину.

Динамомашинка дает ток, но быстро „загорает“ коллектор

Выступает слюда (миканит) между пластинками коллектора.

При нажимании на щетку в сети появляется ток.

Изношены щетки или не натянуты прижимные пружины.

При вращении вала якоря, особенно на больших оборотах, заметна вибрация щеток из-за биения конца

Разобрать динамомашину и произвести выборку выступающей слюды так, чтобы глубина канавок между пластинами равнялась 0,5 мм.

Сменить щетки или увеличить натяжение пружины, не снимая динамомашин.

Снять переднюю крышку щеткодержателей; сменить подшипник.

Признаки и причины	Способы устранения
--------------------	--------------------

якоря, что может быть вызвано износом переднего подшипника. Если сильно выработался подшипник, то якорь начинает задевать за полюса магнитов, появляется глухой стук, динамомашинка греется; при прикосновении к корпусу динамомашинки во время работы чувствуется вздрагивание корпуса.

Вновь поставленные щетки прилегают не всей поверхностью. Это происходит из-за того, что выработался коллектор.

Междусекционное замыкание; появляется загорание не всего коллектора, а только пластин, между которыми пробита изоляция.

Проточить коллектор на токарном станке с последующей выборкой канавок между секциями.

Разобрать коллектор и сменить изоляцию между секциями.

Динамомашинка совершенно не дает тока

Пробита изоляция обмотки якоря.

Проверку можно произвести при помощи контрольной лампы. Для этого берут электрическую лампу, включают в цепь, затем разъединяют один провод и его концами касаются коллектора и вала якоря. Если при этом лампа не загорается, то обмотка якоря исправна. Если лампа загорится, значит обмотка пробита и якорь требует перемотки или просушки.

Оборвана обмотка возбуждения.

Перемотать пробитую катушку индуктора. Проверка производится при помощи контрольной лампы. Концы обмотки возбуждения 3 и 4 (см. рис. 44) при разобранной динамомашинке включают в цепь. Если лампа не загорается, значит имеется обрыв в обмотке.

Масло попадает на якорь динамомашинки вследствие обильной смазки переднего подшипника или из-за того, что разработался сальник 3 (см. рис. 46) и сальник под крышкой 6.

Иногда смазка проникает на коллектор вследствие ослабления винтов крышки 6.

Промыть все детали динамомашинки в бензине 1-го сорта; сменить разработанные сальники.

Признаки и причины	Способы устранения
<p>Сильно нагревается неисправный щеткодержатель из-за того, что пробита фибровая изоляция под щеткодержателем. Иногда щеткодержатель греется из-за небрежного присоединения провода индуктора 17 (см. рис. 44), идущего от минусовой щетки, клемма которого замыкается на массу диска щеткодержателя 22.</p>	<p>Сменить фибровую пластинку на диске щеткодержателя.</p>
<p>Выгорают втулка и фибровая колодка, в результате чего проводник 17, идущий к минусовой щетке, сильно нагревается при работе динамомашин, изоляция провода сгорает. Это происходит при плохом присоединении провода 25 к контакту 18 колодки 6 вследствие небрежной сборки.</p>	<p>Сменить провод индуктора 17, втулку 6 и пересоединить провода на запасную клемму 26.</p>
<p>Динамомашинка дает зарядку неравномерно, и сила тока не поддается регулировке</p>	
<p>Продольный люфт якоря, при вращении которого заметно на глаз его осевое перемещение.</p>	<p>Снять шайбу 14 и закрепить болт 13, а также снять шестерню динамомашинки, маслоотражатель 11 и закрепить винты маслоотражателя. Создать плотность контакта в звеньях цепи зарядного тока.</p>
<p>Это может произойти из-за отвертывания болта 13 (см. рис. 44) и болтов маслоотражателя 11.</p>	
<p>Трудность регулировки объясняется тем, что при смещении якоря пластины коллектора временами замыкают на массу крышки 7. Плохой контакт на колодке 6, на клеммах 1 и 5 регулятора, в контактах присоединения проводов сети или аккумуляторов. При регулировке сила тока в цепи резко меняется в пределах от 0 до 20 ампер. Зарядный ток все время изменяется. Место плохого контакта характеризуется местным нагревом.</p>	

Неисправности реле регулятора РРА-44

Окислились контакты регулятора

Динамомашинка постепенно снижает силу тока, отдаваемого в сеть, и при снятой крышке регулятора видно, что между контактами прерывателя нет искрения.

Окисление происходит вследствие искрения контактов при размыкании, в результате прохождения тока самоиндукции по выравнивающей обмотке.

Зачистить контакты наждачной шкуркой, сохраняя параллельность плоскостей соприкосновения. После зачистки контактов необходимо проверить зазор между якорьком и сердечником регулятора.

Признаки и причины	Способы устранения
<p>Искрение контактов приводит к образованию окиси, которая имеет большое сопротивление, поэтому ток даже при сомкнутых контактах вынужден идти через дополнительное сопротивление.</p>	
<p>Якорек регулятора динамомашинки не притягивается к сердечнику; с повышением оборотов динамомашинки увеличивает силу тока, отдаваемого в цепь</p>	
<p>Ток по основной обмотке регулятора не идет; плохой контакт с массой.</p>	<p>Устранить ослабление болта 12 (см. рис. 49).</p>
<p>Динамомашинка совершенно не дает зарядки; на корпусе регулятора тока нет</p>	
<p>Окислились контакты присоединения соединительной планки или плохо соединены контакты клеммы 5 (см. рис. 50) регулятора или контакта 18 (см. рис. 44) на фибровой колодке динамомашинки.</p>	<p>Зачистить клеммы проводов, создавая хороший контакт путем заворачивания винтов.</p>
<p>Перегорела обмотка дополнительного сопротивления</p>	
<p>Динамомашинка работает на средних и не работает на больших оборотах, происходит почернение изоляции обмотки сопротивления.</p>	<p>Сменить обмотку добавочного сопротивления.</p>
<p>Искрят контакты прерывателя</p>	
<p>Пробит конденсатор регулятора или имеется обрыв в ускоряющей обмотке.</p>	<p>Сменить неисправный конденсатор или перемотать обмотку регулятора.</p>
<p>Регулятор работает с перебоями; регулировка силы тока, отдаваемого в цепь, невозможна</p>	
<p>Якорек регулятора временами притягивается с силой к сердечнику даже при малых оборотах двигателя; динамомашинка дает большую зарядку при смыкании рукой контактов прерывателя. Нагреваются обмотки регулятора; амперметр показывает разрядку при остановке двигателя.</p>	<p>Устранить соприкосновение клеммы 5 (см. рис. 49) с корпусом регулятора.</p>

Признаки и причины	Способы устранения
--------------------	--------------------

Динамомашинка дает все время большую зарядку как на больших, так и на малых оборотах двигателя

Ток в обмотке возбуждения не изменяется при регулировке натяжения пружины 7 (см. рис. 49) и болта 10; контакты прерывателя не окислены.

Это происходит от соприкосновения клеммы 4 с клеммой 5 при ослаблении зажимных винтов. Ток от батарей аккумуляторов идет в обмотку возбуждения мимо регулятора.

Закрепить клеммы и в случае надобности изолировать их лентой.

Реле не включает динамомашину в зарядную цепь; контакты реле разомкнуты, но ток на проводе клеммы 1 (см. рис. 49) есть

Большой зазор между якорьком и сердечником реле; окисление контактов реле; отпайка провода 14 от медной планки 3 (см. рис. 51); обрыв обмотки, намагничивающей сердечник якоря, или плохой контакт в сети.

Довести зазор между якорьком и сердечником до 2,1 мм; регулировать регулятор при исправных аккумуляторах.

Неисправности электромотора вентилятора

Якорь электромотора не вращается

При включении в цепь электромотора вентилятора греются провода и выключатель на клемме корпуса электромотора 1 (см. рис. 58); ток имеется.

Разобрать кожух вентилятора и очистить от смолы.

При включении в цепь электромотора вентилятора лопасти иногда вращаются с сильным скрежетом.

Выправить кожух вентилятора.

Неисправен выключатель и проводка

При включении электромотора на клемме корпуса электромотора 1 тока нет. Якорь электромотора вентилятора не вращается.

Исправить выключатель и проверить проводку.

Прогорела изоляционная втулка клеммы

При включении тока на вводной клемме сильно греется клемма 1 (см. рис. 58). Иногда лопасти вентилятора вращаются рывками при сотрясении корпуса вентилятора.

Сменить втулку.

Признаки и причины	Способы устранения
--------------------	--------------------

Электромотор вентилятора после включения работает непродолжительное время

Загорел коллектор якоря мотора. Выступает слюда между секциями; сносились и неплотно прижаты щетки; имеется междусекционное замыкание; между секциями изношен подшипник вала якоря.

Прочистить коллектор; сменить щетки; усилить натяжение пружин; „заглушить“ замкнутые секции; сменить подшипник.

При включении электромотора в цепь якорь мотора не вращается, искрения на контакте выключателя нет. Ток на клемме корпуса электромотора имеется

Обрыв в обмотке возбуждения или якоря мотора.

Разобрать мотор; проверить якорь и обмотку возбуждения (по методу проверки якоря и обмоток динамо), в случае надобности заменить ее.

Электромотор медленно вращает вентилятор

Слаб аккумулятор, ослаб контакт на клемме корпуса электромотора 1, нет хорошего контакта на щетках электромотора.

Зарядить и перебрать аккумулятор. Укрепить провода в местах присоединения.

Устранение перечисленных неисправностей электрооборудования газогенераторных автомобилей и их ремонт производятся в зависимости от характера сменным линейным механиком или в мастерской.

Планово-предупредительный технический уход

Планово-предупредительный технический уход тесно связан с вопросом рационального использования газогенераторных автомобилей на лесовывозке.

Если технический уход автомобилей не организован, то, как бы хорошо ни был поставлен ремонт, неизбежны частые поломки и аварии газогенераторных автомобилей.

Технический уход производится ежемесячно (до выхода автомобиля на линию). В технический уход входит: 1) мойка автомобиля, которая производится по окончании работ; 2) доливка, смазка; 3) заправка; 4) проверка давления в баллонах; 5) наружное крепление; 6) проверка герметичности соединения шлангов и соединений газогенераторной установки. Этот технический уход производится на специальной площадке или ремонтном месте в гараже. Один дежурный слесарь может обслужить 6—7 автомобилей.

Отдельные элементы организации и техники ремонта

Газогенераторные автомобили можно ремонтировать агрегатным и индивидуальным методами. Агрегатный метод ремонта наиболее рационален. При нем значительно сокращаются сроки ремонта автомобилей и улучшается качество. Для ремонта автомобилей агрегатным способом на каждой базе необходимо иметь запасные агрегаты, двигатель, задний мост, коробку передач, руль в сборе, передний мост, газогенераторную установку. При постановке автомобиля в ремонт вышедшие из строя агрегаты заменяются запасными, а снятые агрегаты направляются в ремонт.

При индивидуальном методе ремонта детали, вышедшие из строя, снимаются с автомобиля и ремонтируются; это удлиняет сроки ремонта автомобиля.

Всех слесарей механизированных лесопунктов следует разделить на отдельные ремонтные бригады, к каждой бригаде необходимо прикрепить определенную группу одномарочных автомобилей. Наиболее рационально, чтобы ремонтные бригады состояли из четырех человек: одного слесаря-бригадира 7-го разряда, двух слесарей 5-го разряда и одного — 3-го разряда. Бригада обслуживает 7—8 автомобилей.

Перед постановкой автомобиля в ремонт сменный или старший механик механизированного лесопункта обязан лично проверить состояние автомобиля.

Перед постановкой газогенераторного автомобиля в капитальный ремонт, после намеченного планового пробега, его осматривает комиссия, состоящая из начальника, технорука и старшего механика механизированного лесопункта при обязательном участии шоферов, прикрепленных к автомобилю. Комиссия устанавливает техническое состояние газогенераторного автомобиля и определяет возможность дальнейшей эксплуатации до следующего планово-предупредительного ремонта или ставит автомобиль в ремонт согласно годовому графику планово-предупредительного ремонта.

При ремонтах механик механизированного лесопункта при участии водителя составляет дефектную ведомость, в которой отмечает состояние деталей автомобиля, их ремонт или замену. Согласно дефектной ведомости выписывается рабочий наряд ремонтной бригаде. Когда ремонт закончен, проверяют выполнение его и сличают произведенную работу с дефектной ведомостью.

В диспетчерской должен находиться журнал, в который водители записывают после работы все неисправности автомобиля.

На основе записи водителя в журнале и личной проверки механик до начала работ выписывает рабочий наряд, отмечая в нем все виды ремонта, стоимость работ и перечисляя неисправные детали, подлежащие замене.

В наряде должно быть отмечено время начала и конца работы бригады. Рабочий наряд является основным платежным и контролирующим документом для бригады.

Если в ремонте участвует шофер, то для него согласно квалификации выписывается особый рабочий наряд, в котором указывается стоимость и дается перечень работ, исключенных из наряда ремонт-

ной бригады. Если водитель имеет квалификацию слесаря, то его можно включить в состав ремонтной бригады. В этом случае его труд будет оплачен за счет суммы ремонтного наряда бригады в соответствии с проработанным временем и присвоенным ему разрядом.

После окончания ремонта механик базы принимает работу от бригады и отмечает в наряде качество работы и сроки выполнения.

При выходе из ремонта механик сдает автомобиль, а водитель его принимает.

Ежедневный технический уход должен производиться выделенным дежурным слесарем 3-го или 4-го разряда во время перерыва между работой (при двухсменной эксплуатации); при этом один дежурный слесарь обслуживает 6—7 автомобилей.

При выходе автомобиля на линию в путевке обязательно должна иметься расписка механика о состоянии машины, а при возвращении — расписка механика о приемке автомобиля.

От качества выполнения технического ухода и ремонта зависит бесперебойная работа автомобиля на линии. Технический уход производится на ремонтных ямах. Работа на ямах ускоряет ремонт и улучшает его качество. Каждая бригада прикрепляется к определенной яме. Число автомобилей, ремонтируемых на одной яме, не должно превышать 8—9. Крепежку и смазку автомобилей, особенно в летнее время, удобно производить на специальных эстакадах.

Все прогары юбки очага, как правило, происходят со стороны загрузочного и смотровых люков газогенератора. Сгорание металла в горловине ведет сначала к уменьшению толщины стенок, а затем к образованию трещин или прогару их. Трещины в топливниках (см. рис. 60) бывают очень тонкие, поэтому обнаружить их глазом невозможно. Место прогара определяют по побелевшей, лишенной сажи поверхности топливника.

Исправность топливника хорошо проверять заливкой керосина при топливнике, поставленном вертикально, в отверстие футорки. Просачивание керосина укажет на место разрыва шва или неплотное соединение металла.

При ремонте цельнолитых топливников место прогара необходимо очистить от алитировки наждачным камнем. На прогоревшее зачищенное место «юбки» или горловины подгоняется и накладывается заплата из 6—8-мм железа, которая затем приваривается электро- или автогенной сваркой.

Для получения доброкачественного шва весь топливник во время газовой сварки необходимо обкладывать раскаленными углями или подогревать на переносном горне до температуры 800—900°, постепенно охлаждая его после сварки. При электросварке следует пользоваться электродами с соответствующими обмазками.

Очень часто при отвертывании соединительной гайки футорки вследствие ее пригорания срывается резба гайки, и топливник выходит из строя. Такие топливники можно восстановить, приварив новый патрубок, выточенный на токарном станке из стальной бол-

ванки или вырезанный из старого топливника, вышедшего из строя. Перед приваркой нового патрубка необходимо точно разметить его местонахождение по вертикали и горизонтали, так как иначе может получиться, что при сборке газогенератора фланец наружного кожуха не совпадет с фланцем топливника.

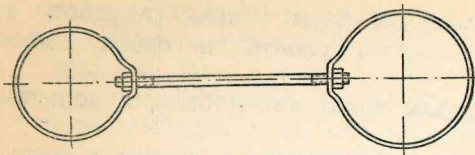


Рис. 61. Хомуты для крепления газогенератора с очистителем тонкой очистки

При проедании кислотами верхней части бункера последний легко можно отремонтировать, наложив заплату из листового железа с наружной стороны бункера и соединив их автогенной или электросваркой.

При работе на грунтовых дорогах у автомобилей ЗИС-13 и ГАЗ-42 часто обрываются кронштейны очистителя тонкой очистки

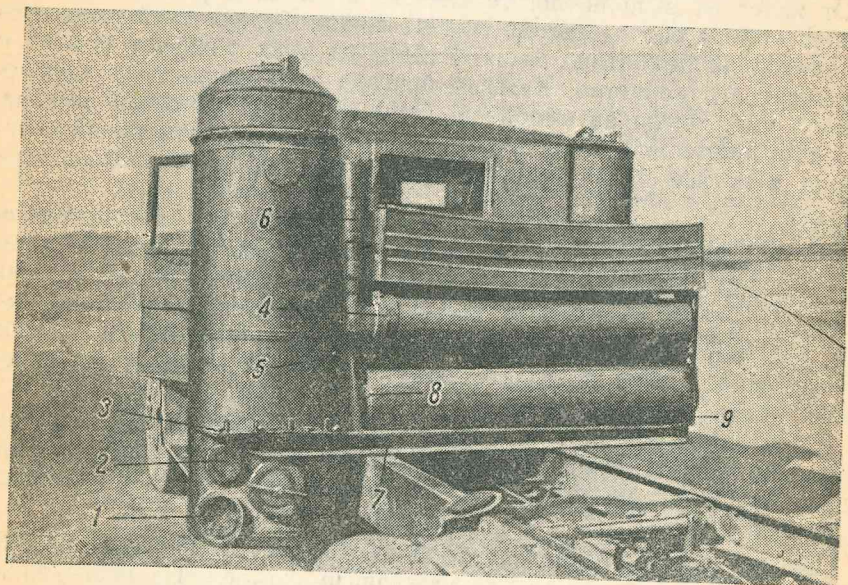


Рис. 62. Крепление газогенератора и очистителей:

1—люк зольника; 2—воздушный патрубок; 3—косынка жесткости; 4—соединительный хомут очистителя; 5—дополнительный кронштейн вертикальной стойки; 6—гибкий шланг; 7—место постановки стремянок; 8—плавка; 9—передняя крышка очистителя

и газогенератора. Укрепление кронштейнов достигается постановкой распорных косынок для придания им жесткости или заменой старых кронштейнов очистителя тонкой очистки кронштейнами, выполненными из углового железа.

Чтобы избежать обрывов кронштейнов газогенератора, очистителя тонкой очистки и грубых очистителей, при монтаже установок газогенератор соединяют с очистителем тонкой очистки при помощи хомутов и стяжки (рис. 61). Опорные поперечные швеллеры

крепят в месте пересечения с рамой (рис. 62) хомутами из 16-мм полосового железа подобно креплению кузова к раме.

Вследствие низкого расположения и слабости кронштейнов крепление очистителя тонкой очистки быстро расшатывается, поэтому очиститель тонкой очистки укрепляют хомутом (рис. 63). Стойка из швеллерного железа, равная по высоте ящику для топлива, приваривается к поперечным швеллерам. На очиститель тонкой очистки надевается хомут, связанный стяжным болтом со стойкой. Натяжение болта регулируется гайкой.

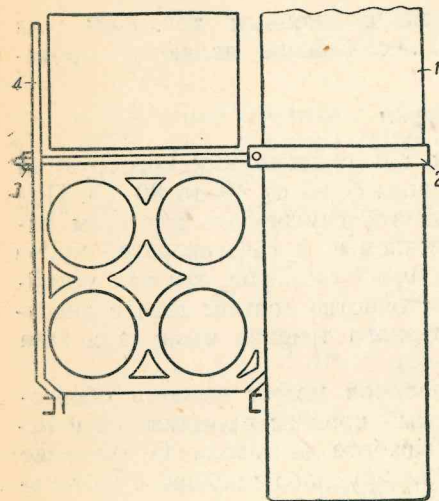


Рис. 63. Схема крепления очистителя тонкой очистки:

1—очиститель тонкой очистки; 2—хомут; 3—стяжной болт; 4—стойка

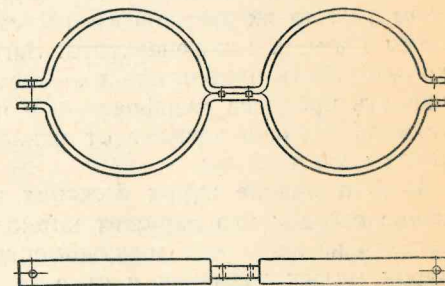


Рис. 64. Хомут крепления цилиндров очистителей

Слабым местом крепления цилиндров очистителей является узел задней стойки. Вертикальная стойка укреплена шарнирно с поперечным швеллером. Шарнирное крепление приводит к обрыву резино-асбестового шланга поперечных планок, цилиндров очистителей и к разрыву передней стенки корпусов очистителей. Чтобы устранить это, вертикальную стойку рекомендуют закреплять распорками, приваренными к поперечным швеллерам. Планки, как не обеспечивающие надежного крепления, необходимо заменить обжимными хомутами (рис. 64), скрепленными жестко при помощи болтов с вертикальной стойкой.

Следует отметить, что большинство поломок в группе очистителей происходит из-за недостаточного крепления узлов соединения. Слабым местом газогенераторной установки ЗИС-13 также является резино-асбестовый шланг, соединяющий газогенератор с грубыми очистителями. Вследствие высоких температур он быстро теряет эластичность и при тряске автомобиля получает механические разрывы.

ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

При эксплуатации газогенераторных автомобилей особое внимание необходимо обращать на качество топлива, так как оно имеет решающее значение в использовании автомобиля.

Топливом для газогенераторных автомобилей могут служить дрова-чурки, древесный уголь, каменноугольный кокс, торф и торфяной кокс; брикеты, полученные из древесных отходов, древесно-угольной мелочи, торфа, соломы и др.

В настоящее время наиболее распространенным топливом для автомобильных газогенераторов на лесовывозке являются дрова-чурки и древесный уголь.

Дрова-чурки

Размеры сторон древесных чурок для современных конструкций автомобильных газогенераторов должны быть от 40 до 80 мм. При этом размер их должен соответствовать внутренним размерам камеры горения газогенератора. Загружаемые в газогенератор чурки должны быть приблизительно одинаковых размеров, так как устойчивость процесса газификации и постоянство состава газа в значительной степени зависят от равномерного течения воздуха и газа через слой топлива.

Использование чурок больших размеров может вызвать образование сводов; это нарушит нормальный процесс газификации и отразится на мощности и равномерной работе двигателя. Применение чурок малых размеров в слое газифицируемого топлива будет создавать большие сопротивления прохождению газа, кроме того, стоимость заготовки мелких чурок будет выше.

Размеры сторон дров-чурок для газогенератора НАТИ Г-14 должны быть от 40 до 50 мм.

Для получения чурок дрова распиливаются балансирными или циркульными пилами поперек волокон древесины на куски требуемой длины; полученные куски раскалывают вдоль волокон на мелкие части механическим колуном или топором.

В настоящее время для расколки кружков на чурки Наркомлесом СССР принят в серийное производство колуны Лебедева-Назарова. Этот колуны дает за смену до 70 м³ (складских) чурок.

В 1938 г. ЦНИИМЭ спроектировал и построил опытный образец автомата для заготовки древесных чурок, в котором пильная и кольчатая части объединены в один агрегат.

Влажность топлива для автомобильных газогенераторов имеет решающее значение.

Произведенные в Лесотехнической академии исследования показали, что мощность двигателя (при работе на газогенераторном газе) уменьшается с увеличением влажности древесного топлива. Это особенно заметно при влажности выше 20% абсолютных.

Древесное топливо для автомобильных газогенераторов должно иметь не больше 15—20% абсолютной влажности. Различают влажность относительную и абсолютную. Относительная влажность

представляет собой отношение веса влаги к весу сырой древесины, выраженное в процентах, ее можно представить следующей формулой:

$$W_{\text{отн}} = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \cdot 100.$$

Абсолютная влажность представляет собой отношение веса влаги к весу абсолютно-сухой древесины, ее можно выразить следующей формулой:

$$W_{\text{абс}} = \frac{C_1 - C_2}{C_2} \cdot 100.$$

где:

C_1 —вес сырого образца.

C_2 —вес сухого образца (высушенного при температуре 105° до постоянного веса).

Если известна одна из влажностей, то другую можно найти так:

$$W_{\text{абс}} = \frac{W_{\text{отн}}}{100 - W_{\text{отн}}} \cdot 100$$

$$W_{\text{отн}} = \frac{W_{\text{абс}}}{100 + W_{\text{абс}}} \cdot 100.$$

Относительная влажность свежесрубленного дерева колеблется от 35 до 61% и зависит от породы древесины, возраста дерева, условий роста, времени рубки и т. д. Относительная влажность в зависимости от породы древесины в свежесрубленном дереве колеблется в хвойных породах от 54 до 61%, в мягких лиственных — от 45 до 53% и в твердых лиственных от 35 до 41%. Свежесрубленное дерево, находясь на воздухе, постепенно теряет содержащуюся в нем влагу и высыхает. Дерево на воздухе высыхает до тех пор, пока не наступит состояние равновесия между влажностью дерева и влажностью окружающего древесину атмосферного воздуха. Дерево, освобожденное от коры или расколотое, сохнет быстрее, чем с корой и неколотое, так как влага из дерева неокоренного и неколотого испаряется в основном через торцы вдоль волокон. Очень часто неокоренное и нерасколотое дерево при просушивании, прежде чем достигнуть состояния равновесия между атмосферной влажностью и влажностью в древесине, начинает гнить, вследствие чего влажность в загнившей древесине начинает повышаться. Процесс естественной сушки свежесрубленного дерева в зависимости от времени представлен в табл. 3 (стр. 90).

Из таблицы видно, что наиболее интенсивно древесина высыхает в первые 6 месяцев, затем просушка замедляется. Минимальное содержание влаги в древесине наступает через 18 месяцев. Дальнейшее нахождение древесины в нерасколотом виде на воздухе не уменьшает, а увеличивает ее влажность, так как древесина, очевидно, начинает загнивать.

Таблица 3

Порода дерева	Процент относительной влажности древесины после рубки			
	через 6 месяцев	через 12 месяцев	через 18 месяцев	через 24 месяца
Дуб	29,6	23,8	20,7	19,1
Бук	24,6	20,2	13,8	17,7
Береза	25,3	18,1	16,0	17,1
Ольха	24,1	20,2	18,7	19,9
Пихта	28,5	16,6	14,7	17,2
Ель	28,6	16,7	14,8	17,7
Осина	31,0	21,6	15,9	17,1
Сосна	29,3	18,5	15,8	17,9

Для естественной просушки нерасколотой древесины требуется продолжительное время, при этом достигнуть содержания относительной влажности меньше 15% невозможно. Обычно просушенная этим способом древесина содержит не меньше 20—25% относительной влажности.

Влажность ниже 15% при естественной сушке можно достигнуть, если древесину мелко расколоть. В летние жаркие дни древесные чурки с размерами сторон от 40 до 80 мм при влажности 40% можно высушить в течение 12—15 дней, доведя абсолютную влажность их до 12% (опыты ЦНИИМЭ). Поэтому чурки следует сушить естественным путем. Как только чурки высохнут, их необходимо убрать под навес, где они будут увлажняться лишь за счет влажности воздуха, при этом влажность чурок не будет увеличиваться больше 20%.

Кроме естественной сушки чурок, значительно распространена искусственная сушка. Она ведется в специальных сушилках тремя способами: 1) топочными газами, 2) контактной сушкой и 3) подогретым воздухом.

Сушка древесины топочными газами наиболее проста и экономически выгодна, но при этом способе температура топочных газов регулируется с большим трудом.

Температура топочных газов в сушилке не должна быть выше 170°. При более высоких температурах из древесины начинают обильно выделяться горючие летучие вещества, которые могут воспламениться и зажечь древесину.

При контактной сушке подсушиваемая древесина, находясь в непрерывном движении, соприкасается с нагретой металлической поверхностью, омываемой с другой стороны горючими газами или паром; для равномерной подсушки необходимо или перемешивать древесину или вращать нагреваемую металлическую поверхность.

При сушке древесины подогретым воздухом воздух нагревается в сушилке от стенок печи и передает тепло древесине. Для увеличения теплопередачи топочных газов воздуху газы пропускают по газоходу с большой поверхностью. Этот тип сушилок благодаря простоте конструкции и надежности в работе получил у нас наи-

большее распространение. Имеется несколько конструкций таких сушилок, которые работают на автотракторных газогенераторных базах Наркомлеса. В настоящее время Наркомлес рекомендует сушилку СибНИИЛХЭ.

Сушилка СибНИИЛХЭ (рис. 65) представляет собой деревянное бревенчатое здание. Она состоит из сушильной камеры 1 длиной 7,5 м, шириной 7,5 м и высотой 3,2 м и двух топочных тамбуров 2 длиной 2 м, шириной 7,5 м и высотой 3,2 м.

Между передним тамбуром и сушильной камерой сделаны ворота 3 для подачи вагонеток с чурками. Посредине камеры су-

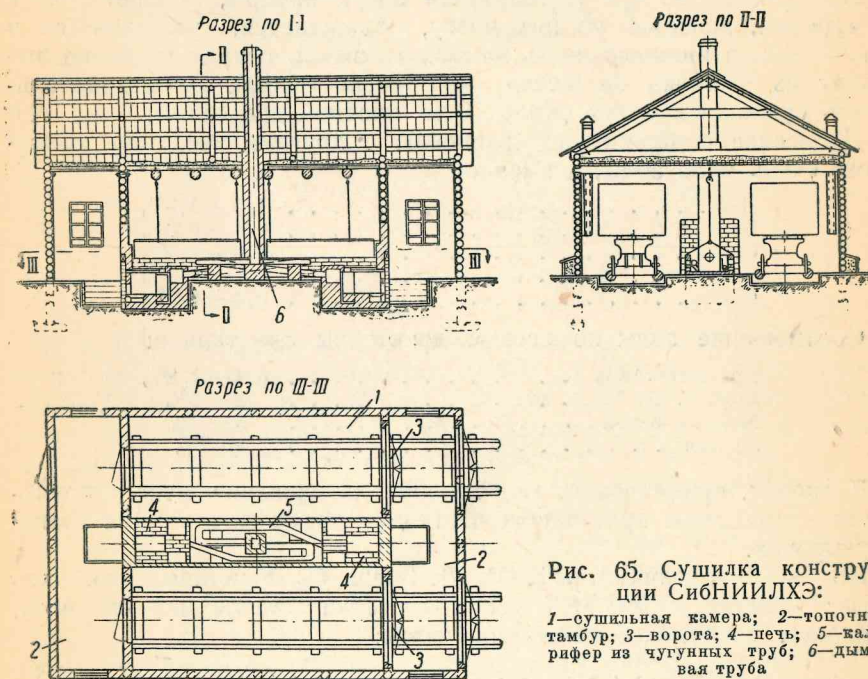


Рис. 65. Сушилка конструкции СибНИИЛХЭ:

1—сушильная камера; 2—топочный тамбур; 3—ворота; 4—печь; 5—калорифер из чугунных труб; 6—дымовая труба

шилки расположены две печи 4 и калорифер 5, разделяющие камеру на две половины. Передняя часть печи выложена из кирпича. К ней примыкает плотную чугунная коробка, являющаяся продолжением передней части печи.

Продукты горения топлива из печи попадают в металлическую коробку и оттуда направляются в чугунные трубы, проходящие несколькими рядами посредине камеры сушилки. Чугунные трубы служат калорифером для нагрева воздуха. Из чугунных труб продукты горения поступают в дымовую трубу 6 и вытягиваются в атмосферу.

В кирпичных стенках, отделяющих печь от калорифера, имеются отверстия для прохода воздуха, омывающего калорифер. В каждой половине камеры сушилки проложены деревянные лежни, проходящие через передний тамбур и служащие для закатывания по ним в сушилку тележек с чурками.

В эту сушилку одновременно устанавливается четыре тележки, по две на каждой половине камеры. На каждую тележку загружается 4,14 скл. м³ чурок; всего в сушилку одновременно помещается 16,5 скл. м³ сырых чурок.

Движение воздуха в сушилке происходит следующим образом: атмосферный холодный воздух поступает в камеру сушилки из тамбура по специальным ходам, образованным между печью и боковыми ограничивающими ее кирпичными стенками. Сначала воздух нагревается от стенок печи, а затем в калорифере от стенок чугунных труб.

Подогретый воздух поднимается вверх камеры, соприкасается с чурками, испаряет из них влагу, охлаждается, увлажняется и опускается в нижнюю часть камеры сушилки, откуда частично выходит из сушилки по шести вытяжным трубам. Производительность сушилки в сутки около 10 м³ плотной древесины.

Древесина содержит по сравнению с другими твердыми топливами очень мало золы, а именно:

Дуб	1,5 — 1,8%
Береза	0,6 — 0,8%
Ольха	0,8 — 1,2%
Осина	0,7 — 1,1%
Сосна	0,4 — 0,6%

Соотношение золы по частям древесины следующее:

Круглый ствол	0,4 — 1,8%
Кора	2 — 3%
Мелкие ветви	3 — 4%
Листья	до 7%

В дровах, применяемых как топливо, содержание золы увеличивается вследствие приставших частиц во время заготовки и транспортировки.

По исследованиям проф. М. Д. Зуева было установлено, что дрова в зависимости от способа доставки (гужом или сплавом), содержат следующее количество золы:

Гужевые	1,5 — 2%
Сплавные	3 — 5%

Увеличение количества золы в дровах, доставленных сплавом, объясняется загрязнением их илом и песком.

Состав золы в значительной степени зависит от характера почвы, на которой росло дерево. В среднем можно считать, что древесная зола содержит от 10 до 25% растворенных и от 75 до 90% нерастворенных частей.

Присутствие в топливе древесной золы уменьшает горючую массу. Так как в ней находятся тугоплавкие вещества — известь с температурой плавления 3500°, кремневая кислота (1800°), окись железа (1500°), магnezия и др., то и температура плавления золы будет также высокой.

Спекающаяся зола образует крупные куски, которые с большим трудом удаляются из газогенератора.

Большой вред приносит легкоплавкая зола, так как при плавлении она заливает колосниковую решетку или образует шлаки, что

нарушает равномерность работы газогенератора. Легкоплавкая зола плавится при температурах 1100—1200°, тугоплавкая зола плавится при температурах 1400—1500°, а максимальная температура в газогенераторах бывает 1200—1300°.

Удельные веса различных пород свежесрубленной воздушно-сухой¹ и абсолютно-сухой древесины приведены в табл. 4.

Таблица 4

Древесная порода	Удельный вес		
	Свежесрубленная	Воздушно-сухая	Абсолютно-сухая
Дуб	0,96	0,76	0,65
Бук	0,96	0,75	0,64
Лиственница	0,83	0,57	0,49
Береза	0,91	0,64	0,56
Ясень	0,85	0,69	0,59
Ольха	0,88	0,55	0,47
Сосна	0,89	0,54	0,46
Ель	0,83	0,52	0,44

Вес 1 м³ воздушно-сухих чурок (складочных) в зависимости от породы и размеров колеблется от 250 до 350 кг. Для чурок размером 50 мм × 40 мм × 40 мм и 80 мм × 60 мм × 60 мм коэффициент заполнения равен 0,5—0,55. Следовательно, зная удельный вес данной древесины, можно определить вес 1 м³ чурок.

Чтобы правильно организовать заготовку топлива и его хранение, необходимо знать его ежедневный расход.

Испытания в ЦНИИМЭ показали, что расход твердого топлива автомобилей ЗИС-13 при непрерывном движении по шоссе с нагрузкой в 2,5 т будет 0,95—1,0 кг на километр пробега. Расход чурок при эксплуатации составляет 1,6 кг на 1 км пробега при прицепной вывозке, так как на расходе топлива отражаются простой машины под погрузкой и разгрузкой и снижение технической скорости. Расход чурок для ГАЗ-42 с установкой НАТИ Г-14 будет 0,5—0,65 кг на 1 км пробега.

Наиболее рациональный размер чурок для автомобилей ЗИС 60 мм × 50 мм × 50 мм, а для ГАЗ-42 40 мм × 40 мм × 50 мм. Эти данные подтвердились пробеговыми испытаниями в ЦНИИМЭ, во время которых при применении для ЗИС чурок 100 мм × 80 мм × 80 мм, а ГАЗ-42 60 мм × 50 мм × 50 мм происходило зависание топлива.

Радиусы действия газогенераторных автомобилей без догрузки топлива следующие: для НАТИ Г-14—60—70 км, ЗИС-13—70—75 км, НАТИ Г-23—55 км, НАТИ Г-21—60—70 км, ЗИС-21—80—85 км по шоссе на дорогах. Топливо не следует выжигать до

¹ За воздушно-сухую древесину принимается древесина, содержащая следующее количество влаги:

Хвойные породы	15% абс. влажности
Лиственные породы	18% „ „

конца, так как это ведет к излишнему нагреванию бункера и более быстрому выходу его из строя. Кроме того, в газогенераторе ЗИС-13, ЗИС-21, НАТИ Г-14 медная рубашка при нагреве бункера из-за разности расширения рубашки и бункера сжимается, что приводит к зависанию топлива и ремонту газогенератора. При полном выжиге топлива ухудшаются также и тяговые усилия автомобиля. Поэтому топливо необходимо догружать через 30—35 км пробега.

Древесный уголь

У древесного угля, применяемого для газогенераторов в зависимости от их конструкции, размеры сторон должны быть от 10 до 50 мм. Уголь более мелких размеров создает большие сопротивления прохождению газов, а уголь более крупных образует много пустот, вследствие чего генераторный газ будет содержать очень много углекислоты и азота, что уменьшит его теплотворную способность. Поэтому большие куски угля до загрузки в газогенератор приходится разбивать на мелкие, вследствие чего образуется значительное количество угольной пыли и мелочи.

Древесный уголь получается при нагревании древесины в специальных печах до температуры свыше 350°. Получается черный древесный уголь, представляющий собой совершенно новое тело, в котором отсутствуют качества, свойственные древесине.

Получение древесного угля осуществляется четырьмя способами: 1) в кучах, 2) в стационарных печах, 3) в переносных печах (карбонизаторах) и 4) в ретортах.

Кучное углежжение является очень старым способом, сохранившимся и до сих пор. Кучи устраиваются как малых размеров по 10—20 м³ дров, так и больших на 100—150 м³. Кучи могут быть вертикальные (рис. 66) и горизонтальные. Наиболее распространены вертикальные кучи, в которых переугливаемые дрова устанавливаются в два, три и четыре ряда.

Чтобы процесс углежжения протекал правильно, дрова в куче следует укладывать возможно плотнее; все сучья на поленьях необходимо обрубить. На второй ряд дров 1 укладывают мелко наколотые дрова (чепец) 2, чтобы придать куче куполообразную форму. Уложенные дрова покрывают листьями и ветвями, потом дерном 3 (трава дерна обращена внутрь кучи) и, наконец, покрывают слоем земли, смешанной с патьей (угольная мелочь).

Кучу зажигают через вертикальный канал 4 или через горизонтальный канал, специально оставленный при кладке в нижней части. Канал 4 служит и для создания тяги. Для выпуска паров и газов в крыше кучи, в местах, где происходит переугливание, пробиваются специальные отверстия. Впуск воздуха в кучу регулируется также пробиваемыми отверстиями. Процесс углежжения происходит за счет тепла, получаемого при сгорании части дров (примерно около 15% от общего количества).

Процесс углежжения регулируется своевременным пробиванием в определенных местах отверстий для впуска воздуха и для выпуска газов. Процесс углежжения в кучах требует от обслужи-

вающего персонала большого навыка и длительного опыта. При кучном углежжении могут быть получены и жидкие продукты сухой перегонки древесины, но для этого необходимо иметь отверстие в нижней части кучи и трубу для отвода указанных продуктов.

Время, необходимое для полного обугливания кучи, зависит от размера и влажности дров, емкости кучи, а также от опытности углежого. В среднем можно считать, что обугливание и охлаждение кучи емкостью 10—12 м³ продолжается 3—3,5 дня, а кучи емкостью 100 м³ — 14—18 дней.

К преимуществам этого способа относятся простота устройства и отсутствие потребности в специальных материалах, возможность быстро менять места, причем эта перемена не связана с расходами, а также возможность получать уголь лучшего качества вследствие высоких температур. К недостаткам

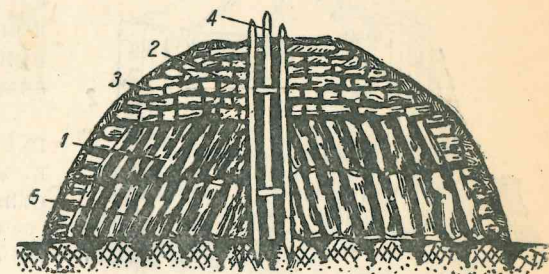


Рис. 66. Вертикальная двухъярусная куча:
1—второй ряд дров; 2—мелко наколотые дрова (чепец);
3—хворост и дерн; 4—канал для розжига и для отвода газов, образующихся при переугливании; 5—первый ряд дров

этого способа относятся зависимость углежжения от погоды и времени года, небольшой выход угля около 16—18%, а также потребность в обслуживающем персонале с большим профессиональным навыком.

Недостатки углежжения в кучах заставили районы с развитым углежжением перейти на выжиг древесного угля в углевыжигательных печах. Тепло, необходимое для переугливания, получается в этом случае в специальных топках, в которых сжигают дрова и всевозможные отбросы. Полученные в топке горючие газы направляются в печи, где непосредственно соприкасаются с дровами и переугливают их. Образовавшиеся пары и газы удаляются через особые трубы в атмосферу.

Наиболее распространенными в настоящее время считаются углевыжигательные печи Шварца, в которых на Урале выжигается около 95% всего получаемого угля.

Емкость печей Шварца различна. Наиболее распространена печь в 60 м³.

В печах Шварца расходуется 10—12% общего количества дров, предназначенного для углежжения. Однако этот расход можно снизить до 8—10%, если газы, получаемые от сухой перегонки в печи, использовать также в качестве топлива, т. е. по газходам направить в топку.

Выход угля из печей Шварца в среднем по Уралу считается равным 76% по объему, т. е. из 1 м³ переугливаемых и расходуемых в топке дров получается 0,76 м³ древесного угля.

Стационарные печи Шварца более совершенны, чем простые кучи, но они рентабельны только в тех районах, где имеется большой запас древесины и где потребность в древесном угле весьма значительна. Поэтому в настоящее время при выжиге угля для газогенераторов, кроме того, пользуются еще переносными углевыжигательными печами. Эти печи собраны из отдельных железных частей, которые весят не больше 80—90 кг, могут легко перевозиться по любой пересеченной местности, требуют незначительного времени на сборку и могут устанавливаться на участках со слабой концентрацией древесины, пригодной для переугливания.

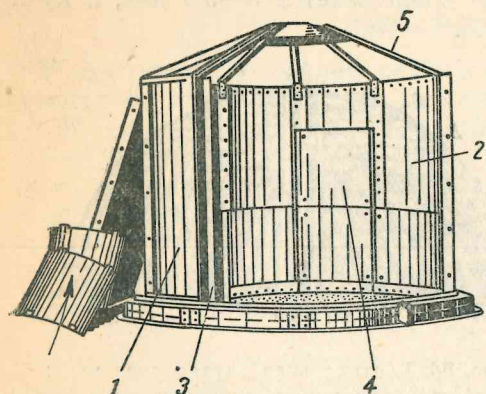


Рис. 67. Печь Симплекс:
1—боковой основной щит; 2—боковые вкладные щиты; 3—опорная полоса основного щита; 4—дверь; 5—разборные стропила

Существует ряд конструкций переносных углевыжигательных печей, в частности печь Симплекс (рис. 67). Она представляет собой вертикальный цилиндр, который собирается из отдельных железных щитов; сверху цилиндр покрыт разборной крышкой. Боковые щиты разделяются на основные 1 и вкладные 2. Щиты соединяются друг с другом следующим образом: вкладной щит 2 правым краем прикладывается к опорной полосе 3 основного щита. Различие между ними заключается в том, что у основных щитов с внутренней стороны, с каждого бока по всей его длине, не доходя на 30—40 мм до верха, прикреплена железная полоса 3, выходящая за пределы края наполовину своей ширины. Во время сборки цилиндра основные щиты ставятся через один с вкладными щитами так, что каждый вкладной щит при установке имеет опору в виде полос, приклепанных к основным щитам.

В каждом щите сверху, по всей его ширине, приклепывается швеллерное железо, направленное жолобом вверх и служащее опорой для отдельных секторов крышки печи.

В нижней части и с боков щита приклепывается угловое железо с отверстиями для соединяющих болтов.

Между угольниками щитов вкладывается швеллерное железо, и все это соединяется болтами. Образующееся пространство для лучшей изоляции засыпается сверху песком или мелкой землей, что исключает возможность подсоса воздуха в печь и выхода газа и паров из печи. Один из щитов имеет дверь 4, которая служит для загрузки дров и выгрузки угля.

Крыша печи состоит из отдельных секторов, которые укладываются на разборные стропила 5.

Выход древесного угля в переносных печах колеблется от 17 до 20% исходного веса древесины.

Продолжительность процесса углежжения зависит от емкости печи и для печи емкостью 7—8 м³ составляет 25—30 часов.

В 1938 г. ЦНИИМЭ была спроектирована переносная углевыжигательная печь упрощенного типа. Предварительные испытания этих печей по получению угля из порубочных остатков дали хорошие результаты.

Кроме описанных, существует еще один способ получения древесного угля в ретортах, при котором древесный уголь представляет как бы побочный продукт, а основными являются жидкие и газообразные продукты разложения древесины. Разложение древесины в ретортах происходит без доступа воздуха, за счет внешнего обогрева ее и тепла, выделяющегося при разложении.

Количество получаемого древесного угля, химический состав, механическая прочность и его теплотворная способность зависят в основном от температуры и скорости обугливания древесины.

Зависимость среднего химического состава и выхода угля от температуры обугливания характеризуется данными табл. 5.

Таблица 5

Температура нагрева угля	Углерод в %	Водород в %	Кислород и азот в %	Выход угля в % от веса абсолютно-сухой древесины
200	52,3	6,3	41,4	91,8
250	70,6	5,2	24,2	65,2
300	73,2	4,9	21,9	51,4
400	77,4	4,5	18,1	40,6
500	89,2	3,1	7,7	31,0
600	92,2	2,6	5,2	29,1
700	92,8	2,4	4,8	27,8
800	95,7	1,0	3,3	26,7
900	96,1	0,7	3,2	26,8
1000	96,6	0,5	2,9	26,8

Из данных, приведенных в табл. 5, можно сделать следующие выводы:

1) с повышением температуры выжигания угля количество углерода, содержащегося в органической массе древесного угля, увеличивается, а количество кислорода и водорода уменьшается;

2) с повышением температуры выжигания угля весовой выход его из обугливаемой древесины уменьшается;

3) содержание углерода в органической массе древесного угля увеличивается сравнительно быстро при температурах 200—500°, при температурах выше 600° содержание углерода в угле увеличивается незначительно.

Повышение температуры выжигания угля повышает его механическую прочность, увеличивает количество нелетучего углерода и уменьшает способность угля поглощать кислород воздуха. Эти

свойства древесного угля при различных температурах выжигаются особенно важны при использовании угля в газогенераторах. К сожалению, влияние указанных факторов на процесс газификации совершенно не изучается.

При повышении температуры обугливания до 325—375° механическая прочность угля сначала уменьшается, а затем при дальнейшем повышении температуры выжигается увеличивается. На механическую прочность древесного угля, кроме того, влияют скорость обугливания, порода и качество обугливаемой древесины.

Наиболее ценным для процесса газификации угля является нелетучий углерод, который не выделяется из древесины при обугливании, а сохраняется в нем. Это в том случае, когда уголь прокален до высоких температур. Следовательно, нелетучий углерод поступит в восстановительную зону газогенератора, восстановит там угольную кислоту и создаст благоприятные условия для взаимодействия водяных паров с углеродом топлива.

Чем выше температура выжигания угля, тем больше нелетучего углерода содержится в единице веса такого угля.

Древесный уголь обладает характерной особенностью вступать в химическое и физическое соединение с кислородом воздуха при нормальных температурах. При химическом поглощении углем кислорода воздуха кислород не может выделяться в чистом виде: он будет выделяться главным образом в виде CO_2 , CO и H_2O . Интенсивность поглощения углем кислорода воздуха не постоянна и зависит от температуры среды, окружающей уголь, конечной температуры выжигания, содержания влаги в угле, размеров куска и давления, при котором происходит обугливание, от качества породы и способа обугливания древесины.

При химическом соединении угля с кислородом, при нормальной температуре, вначале интенсивно выделяется тепло, потом количество выделяющегося тепла постепенно уменьшается; дальнейшее поглощение кислорода идет почти без выделения тепла. С повышением температуры среды, окружающей уголь, он поглощает кислород в большом количестве и с большой скоростью, при этом количество выделяющегося тепла увеличивается.

Цифры выхода угля из древесины, приведенные в табл. 5, действительны для лабораторных условий. Естественно, что в производственных условиях выход угля будет более низким (особенно при углежжении в кучах) потому, что часть исходной древесины расходуется как топливо на процессы высушивания и обугливания остальной древесины. По данным М. Рингельмана, из каждых 100 кг углерода, содержащегося в исходной древесине, 27 кг сгорают для получения температуры, обеспечивающей развитие всех фаз углежжения, а 26 кг подвергаются разложению и уходят в виде газов, смол и кислот. Таким образом, в этом случае только 46 кг углерода, содержащегося в древесине, может быть превращено в древесный уголь.

Указанные процессы переугливания древесины не дают угля тех размеров, которые необходимы древесноугольным газогенераторам. Топливо приходится дробить, естественно, что при этом полу-

чается большое количество отходов. М. Рингельман, исследовавший дробление крупного товарного угля в специальных дробилках до размеров 25—40 мм, получил следующие результаты: для получения 100 кг древесного угля, размельченного до необходимых размеров, необходимо пропустить через дробилку 133—143 кг свежего угля, или 130 кг дубового или 116—119 кг березового.

Поэтому древесину более целесообразно переугливать, предварительно разделив ее до необходимых размеров. Конечно, для этого необходимо использовать отходы, получаемые на заводах и в лесу (рейка, горбыль, сучья и ветви).

Допустимая влажность для древесного угля, применяемого в газогенераторах, в зависимости от конструкции газогенераторной установки будет 10—20%. В среднем воздушно-сухой уголь содержит от 7 до 15% влаги. Содержание влаги зависит от влажности воздуха и состояния склада, в котором хранится уголь. Древесный уголь очень гигроскопичен и легко поглощает влагу из окружающего воздуха. При этом уголь, выжженный из различных древесных пород, поглощает влагу в различных количествах; чем плотнее древесная порода, тем менее влаги поглощает уголь и наоборот. Древесный уголь очень быстро поглощает влагу, но освобождается от нее значительно медленнее. Использование в газогенераторах угля повышенной влажности приводит к закоксованию матерчатого фильтра. Механические примеси вызывают образование шлака в зоне горения. Расход топлива для ЗИС, НАТИ Г-23—0,55—0,65 кг, а для ГАЗ-АА НАТИ Г-21—0,35—0,40 кг на километр пробега.

Теплотворная способность древесного угля колеблется в очень широких пределах — от 6 800 до 8 200 кал на 1 кг и зависит от температуры выжигания, породы древесины, влажности и способа получения угля.

Зольность древесного угля колеблется от 1 до 4% и зависит от температуры выжигания, способа обугливания и породы древесины, из которой получен уголь.

Удельный вес и вес 1 м³ угля, выжженного из различных древесных пород и различными способами, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Уголь	Удельный вес	Вес 1 м ³ угля, получаемого в печах в кг	Вес 1 м ³ угля, получаемого в кучах, в кг
Еловый	0,215	120	117
Сосновый	0,270	137	145
Осиновый	0,276	140	147
Березовый	0,400	175	184

Древесный уголь является очень хорошим топливом для газогенераторов, так как в нем отсутствует смола и состав его однороден независимо от пород древесины, из которой он выжжен. Кро-

ме того, его можно использовать при углежжении лесных и заводских отходов.

К недостаткам древесного угля, применяемого как топливо для газогенераторов, следует отнести: небольшой удельный вес, значительную поглощаемость влаги, измельчение при перевозках, которое создает большой процент отхода.

Глава V

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Выходящий при розжиге газогенератора генераторный газ содержит до 20—22% окиси углерода, чрезвычайно вредно действующей на организм обслуживающего персонала. Поэтому гаражи должны обязательно иметь вентиляцию. Как показала практика, обыкновенная вентиляция форточками и вытяжными трубами, снабженными дефлекторами Шонара, не обеспечивает нормально-го обмена воздуха. Поэтому в гаражах и ремонтных ямах необходимо устраивать приточно-вытяжную принудительную вентиляцию и иметь общую вытяжную трубу, присоединенную через гибкие металлические шланги к выхлопным трубам автомобилей.

В ремонтных мастерских, гаражах, на складах, нефтехранилищах в категорической форме запрещается курение, для которого должно быть отведено специально оборудованное место.

При чистке зольника сразу после работы газогенератора нельзя смотреть против только что открытого люка, футорки или сопла, так как всегда при соприкосновении с кислородом воздуха газ взрывается и может вызвать ожоги.

Никогда не надо подносить факел к открытым люкам грубых или тонкого очистителей, так как газ может оставаться в системе очистки 4—3 часа и, воспламенившись от факела, дает взрыв.

При несоблюдении мер техники безопасности водители и обслуживающий персонал могут получить ожог и даже отравление.

Газогенераторный автомобиль требует применения повышенных противопожарных мер.

Каждый автомобиль должен иметь пенный незамерзающий огнетушитель типа «Тайфун», прикрепленный на специальных скобах к кабине водителя или кузову. В летнее время категорически воспрещается чистка зольника газогенератора на складах и в пути. При постановке автомобиля в гараж отверстие футорки газогенератора необходимо закладывать асбестом, так как иначе обратный предохранительный клапан газогенератора часто пропускает из топливника газ, который горит и может вызвать пожар в гараже.

Гаражи и помещение ям для осмотра газогенераторных автомобилей должны быть оштукатурены или обиты железом по войлоку. Пол настилается из кирпича «на ребро» и засыпается кирпичным «боем», трамбуется, выравнивается и заливается сверху слоем цементного состава, или устраивается деревянно-торцевой, кото-

рый обязательно покрывается небольшим слоем песка. Пол должен быть ровным и иметь уклон около 1/100 к воротам.

Для каждого автомобиля в гараже отводится место по ширине не меньше 3,2 м так, чтобы между автомобилями остался проход 600—700 мм.

Для смены угля дополнительной зоны восстановления на территории базы отводится определенное место, на котором вырывается яма для золы и ставится бочка с водой на случай загорания.

Заправка жидким горючим во время работы двигателя категорически запрещается, так как она зачастую приводит к пожарам, возникающим из-за воспламенения бензина от искры прерывателя магнето или от соприкосновения его с выхлопной трубой двигателя.

На базе должны иметься 3—4 водоема (баки, врытые в землю и закрытые крышками) вместимостью 12—15 м³ воды каждый; все производственные помещения и место очистки газогенераторов должны снабжаться огнетушителями. Осенью, перед началом топки, все печи должны быть проверены пожарной инспекцией. Кроме огнетушителей, на дворе и в помещениях ставятся ящики с песком. Пожарные машины на территории базы должны быть в полной исправности и находиться под специальным навесом и в пожарном сарае, они должны иметь полный исправный комплект пожарного оборудования. На территории базы запрещается хранить жидкое горючее.

Большинство несчастных случаев происходит на погрузочно-разгрузочных работах в ночное время, поэтому в этих местах необходимо иметь надежное освещение. Погрузочные работы наиболее удобно освещать самими машинами. Для этого на автомобиль устанавливают кронштейн, прикрепленный к кабине с патроном для автолампы или поворотной фары, а в кабине для включения монтируется выключатель.

Печи в гаражах должны быть простыми, пожарно неопасными и обладать хорошей теплоотдачей. Топка, как правило, производится из специальных тамбуров, вынесенных из гаража. Над топками в гаражах с деревянно-торцевыми полами пол площадью в 0,5 м² обязательно обивается железом.

В гараже и помещениях с ремонтными ямами запрещается чистить горячие газогенераторы, пользоваться паяльными лампами и курить. Чтобы обеспечить пожарную безопасность, у ворот и в каждом тамбуре топки должны висеть огнетушители. Газогенератор можно разжигать в гараже в том случае, если последний имеет надежную вентиляцию.

Так как газогенераторные машины отличаются повышенной пожарной опасностью, то их нельзя ставить в один гараж с бензиновыми.

Ремонтные ямы должны быть глубиной около 1,2 м и длиной 6,0 м. Стенки ям выкладываются из кирпича или камня и облицовываются цементным раствором. Ямы во избежание скопления воды дренируются. Чтобы устранить вредное влияние цементного пола на обслуживающий персонал, дно ямы следует посыпать опилками. Загрязненные опилки должны заменяться свежими.

Электро- и автогенносварочное помещение должно быть оштукатуренное, теплое и разделяться на два отделения: одно для хранения кислорода, там же помещается сварочный газогенератор; другое, разделенное железной ширмой на две кабины, предназначается для электросварки и для автогенной сварки деталей. Кислородные баллоны и сварочный газогенератор соединены гибкими резиновыми шлангами с помещением, где производится автогенная сварка.

Сварщика необходимо обеспечить парусиновыми рукавицами и специальными очками. Запрещается работать при неисправном редукторе кислородных баллонов, так как при попадании масла на неисправный редуктор выделяемый кислород в соединении даст гремучую смесь, способную взрываться. Поэтому необходимо вообще следить, чтобы во время сварки масло и масляные тряпки не попадали бы на кислородный баллон и шланги.

Аккумуляторнозарядный и ремонтный цех должен быть отделен от электроремонтного цеха, так как выделяющиеся пары серной кислоты вредно действуют на обслуживающий персонал и разъедают находящиеся в ремонте детали. Аккумуляторная должна иметь хорошее отопление и сильную принудительную вентиляцию.

Над верстаком, где разбирают и заряжают аккумуляторы, необходимо устраивать колпак с вытяжной трубой наружу. В трубе ставится вытяжной вентилятор, снабженный электромотором.

Помещение для вулканизации должно быть оштукатурено и иметь принудительную вентиляцию. При работе вулканизационного аппарата надо следить за исправностью манометра и наличием пломб, поставленных госинспекцией, говорящих об исправном состоянии манометра. Также должен быть проверен манометр на компрессоре для накачки шин.

При заправке горячих бункеров топливом нужно быть осторожным; не следует наклоняться над загрузочным люком, так как во время открытия люка может воспламениться газ.

Чистку зольника рекомендуется производить при неразожженном холодном генераторе.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

	Автомобили ЗИС с газогенераторной установкой				Автомобили ГАЗ-42 и ГАЗ-АА с газогенераторной установкой	
	ЗИС-21	НАТИ Г-23	ЗИС-13	НАТИ Г-14	НАТИ Г-21	
Род употребляемого топлива	древесные чурки	древесный уголь	древесные чурки	древесные чурки	древесный уголь	древесный уголь
Размер топлива в мм	60×50×50	10—25	60×50×50	40×40×40	10—25	10—12 абс.
Влажность топлива в %	не выше 18—20	10—12 абс.	не выше 20 абс.	не выше 18—20	10—12 абс.	10—12 абс.
Процесс газификации	опрокинутый	горизонтальный	опрокинутый	опрокинутый	горизонтальный	горизонтальный
Способ розжига генератора	электровентилятором при помощи факела	электровентилятором при помощи факела	электровентилятором при помощи факела	электровентилятором при помощи факела	электровентилятором при помощи факела	электровентилятором при помощи факела
Расположение генератора на автомобиле и способ крепления	с правой стороны вырезе кабины прикреплены непосредственно к раме на трех кронштейнах	с левой стороны за кабиной крепится к раме на поперечных швеллерах	с левой стороны на поперечных швеллерах	с левой стороны на поперечных швеллерах	с левой стороны на поперечных швеллерах	с левой стороны на поперечных швеллерах
Высота бункера в мм	1360	1048	—	1010	850	850
Диаметр бункера в мм	502	497	—	400	554	554
Тип топливника и материал	цельнолитой, алитированный из углеродистой стали, приваренный к бункеру	сварной из малоуглеродистой стали толщиной 6 мм	цельнолитой из малоуглеродистой стали алитированный	цельнолитой из малоуглеродистой стали алитированный	сварной из малоуглеродистой стали толщиной 6 мм	сварной из малоуглеродистой стали толщиной 6 мм
Система провода воздуха в камеру горения	периферийно при помощи 10 футов размерами 9,2 мм	одной футовой диаметром 25 мм, охлаждаемой водой двигателя	периферийно при помощи 10 футов размером 9,2 мм	периферийно при помощи 10 футов размером 8 мм	одной фуровой, охлаждаемой водой двигателя, диаметром 18 мм	одной фуровой, охлаждаемой водой двигателя, диаметром 18 мм

	Автомобили ЗИС с газогенераторной установкой		Автомобили ГАЗ-42 и ГАЗ-АА с газогенераторной установкой	
	ЗИС-21	НАТИ Г-23	ЗИС-13	НАТИ Г-14
Диаметр топливника против уровня фурм	340	—	340	200
Диаметр горловины топливника в мм	150	нет	150	120
Высота (длина) активной зоны в мм	205	260	205	174
Расстояние от фурм до dna зольника	320	190	320	320
Подогрев бункера	полный	нет	неполный	полный
Имеется ли в бункере предохранительная от коррозии рубашка	имеется из листово-вой 0,5-мм меди	нет	имеется из листово-вой 0,5-мм меди	имеется из листово-вой 0,5-мм меди
Колосниковая решетка	нет	есть из листово-малоуглеродистой стали с отверстиями 8 мм	нет	нет
Имеется ли отбор конденсата из бункера	нет	нет	нет	нет
Тип грубого очистителя	инерционный при последовательном соединении цилиндра с вставными батареями дисков, находящихся на трех направляющих стержнях, в каждом цилиндре по две секции батарей	инерционный полный цилиндр, он же охладитель	инерционный, четыре последовательно соединенных со вставными батареями дисков, смонтированных на трех стержнях	инерционный в виде двух прямоугольных корыт со вставными пластинами, расположенными на четырех стержнях

есть из листово-малоуглеродистой стали с отверстиями 8 мм
нет

инерционный полный цилиндр, он же охладитель

	Автомобили ЗИС с газогенераторной установкой			Автомобили ГАЗ-42 и ГАЗ-АА с газогенераторной установкой		
	ЗИС-21	НАТИ Г-23	ЗИС-13	НАТИ Г-14	НАТИ Г-21	
Тип тонкого очистителя	поверхностный в виде цилиндра с двумя слоями колец Рашига	поверхностный в виде полога цилиндра с фильтрующим материалом в виде кокса и материи	поверхностный в виде цилиндра с двумя слоями колец Рашига	поверхностный в виде полога цилиндра с двумя слоями колец Рашига	поверхностный в виде полога цилиндра с фильтрующим материалом: коксом и материей	
Габариты очистителей в мм	204×1905 384×1810 5,5	210×1800 454×1617 3,6	204×1434 384×1617 5,5	137×267×1420 400×1660 4,5	140×1740 400×1640 2,9	
Поверхность охладителей и очистителей в м ²	0,348	0,31	0,280	0,296	0,22	
Емкость охладителей и очистителей в м ³	эжектионный	эжектионный	эжектионный	эжектионный	эжектионный	
Смеситель — тип	центробежный с приводом от электромотора 12 в, мощностью 200 ватт, 4000 оборотов	центробежный с приводом от электромотора 12 в, 200 ватт, 4000 оборотов	центробежный с приводом от электромотора 12 в, мощностью 200 ватт, 4000 оборотов	центробежный с приводом от электромотора	центробежный с приводом от электромотора	
Тип вентилятора для розжига газогенератора	газовый ЗИС-13 1938	газовый ЗИС-13 1938	газовый ЗИС-13 1936	газовый ГАЗ-АА 1938	газовый ГАЗ-АА 1938	
Двигатель	6	6	6	4	4	
Тип	101,6	101,6	101,6	98,4	98,4	
Год выпуска	114,3	114,3	114,3	108	108	
Число цилиндров	5,55	5,55	5,55	3,28	3,28	
Диаметр цилиндров в мм	7	7	7	6,4	6,4	
Ход поршня	48	48	48	29	29	
Литраж двигателя						
Степень сжатия						
Мощность двигателя						

	Автомобили ЗИС с газогенераторной установкой		Продолжение Автомобили ГАЗ-42 и ГАЗ-АА с газогенераторной установкой	
	ЗИС-21	НАТИ Г-23	ЗИС-13	НАТИ Г-14
Число оборотов в мин. Тип карбюратора Емкость бензобака в л Тип динамомашин Тип зажигания	2400 „солекс-2“ 7,5 ГА-27 12/1300 магнето СС-6	2400 „солекс-2“ 7,5 ГА-27 12/1300 магнето СС-6	2400 „солекс-2“ 18,5 мм 7,5 ГА-27 12/1300 магнето СС-6	2200 „солекс“ 40 стандартная дистрибутор бага- рейнное
Свечи в мм Тип и емкость аккумуля- тора	18 3 СТА-2 шт. по 144 а-час.	18 3 СТА-2 шт. по 144 а-час.	18 3 СТА-2 шт. по 144 а-час.	22 3 СТА-1 шт. по 112 а-час.
Ш а с и				
Завод и год выпуска Грузоподъемность в т База автомобиля в мм Сцепление	ЗИС-21 1938 г. 3 3810 стандартное ЗИС-5	ЗИС-5 1938 г. 3 3810 стандартное ЗИС-5	ЗИС-13 1936 г. 3 4410 стандартное ЗИС-5	ГАЗ-АА 1938 г. 1,5 3340 стандартное ГАЗ-АА стандартная ГАЗ-АА 6,6
Коробка передач	стандартная ЗИС-5	стандартная ЗИС-5	стандартная ЗИС-5	стандартная ГАЗ-АА 6,6
Передаточное число зад- него моста Рама Кузов размер	7,66 ЗИС-5 усиленная стандартный имеет специальные продольные поперечные бру- сья	7,66 ЗИС-5 укороченный	7,66 ЗИС-8 стандартный	ГАЗ-АА укороченный

	Автомобили ЗИС с газогенераторной установкой		Автомобили ГАЗ-42 и ГАЗ-АА с газогенераторной установкой	
	ЗИС-21	НАТИ Г-23	ЗИС-13	НАТИ Г-14
Рессоры	правые передние усиленные стан- дартные	стандартные	стандартные	стандартные
Емкость ящика для топ- лива в кг Промежутки между профи- лактическими осмотрами после пробега автомоби- ля в км	нет	90	60	45 60
а) смена угля дополни- тельной зоны восстанов- ления или чистка топ- ливника	смена через 900— 1000, добавка через 400—500	чистка топливника от шлака и золы через 250—300	смена через 900— 1000, добавка че- рез 400—450	чистка топливни- ка от шлака и золы через 250— 300
б) чистка грубых очи- стителей и охладителей	400—500	200—250	400—500	200—250
в) промывка очистите- ля тонкой очистки или чистка кокса и смена материалов фильтров	6000—7000	1000	6000—7000	1000
г) чистка смесителя и труб	6000—7000	6000—7000	6000—7000	6000—7000
д) чистка колоснико- вой решетки	—	1000	—	1000

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Введение 3

Глава I

Понятие о процессе газификации твердого топлива и принцип работы газогенераторных автомобильных установок 5
Принцип газификации твердого топлива 5
Основные части газогенераторных автомобильных установок 15

Глава II

Современные конструкции газогенераторных автомобильных установок 16
Газогенераторные установки, работающие на древесных чурках 17
Газогенераторные установки, работающие на древесном угле 36
Изменение бензиновых двигателей при переводе их на газ 41
Электрооборудование газогенераторных автомобилей 43

Глава III

Основы технического ухода и ремонта газогенераторных автомобилей 62
Обкатка газогенераторных автомобилей 62
Пуск двигателя 62
Уход за газогенераторными установками 65
Уход за электрооборудованием 70
Неисправности газогенераторных установок и электрооборудования газогенераторных автомобилей 71
Планово-предупредительный технический уход 83
Отдельные элементы организации и техники ремонта 84

Глава IV

Топливо для газогенераторных автомобилей 88
Дрова-чурки 88
Древесный уголь 94

Глава V

Техника безопасности и противопожарные мероприятия 100

Приложение. Техническая характеристика газогенераторных автомобилей 103