

К. А. ПАНЮТИН

**ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ
АВТОМОБИЛИ
ГАЗ-42 и ЗИС-21**

1942

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР

Инж. К. А. ПАНЮТИН

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ
АВТОМОБИЛИ
ГАЗ-42 и ЗИС-21

ИЗДАТЕЛЬСТВО НАРКОМХОЗА РСФСР
Москва 1942 Ленинград

В книге описаны устройство и работа серийных советских газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21, а также даны основные сведения по уходу, обслуживанию и эксплуатации этих автомобилей.

Книга является учебником для переквалификации шоферов бензиновых автомобилей на шоферов газогенераторных автомобилей.

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы газогенераторные автомобили заслужили всеобщее признание и получили очень большое распространение как за границей, так и в СССР. Многие тысячи этих машин, изготовленные нашей промышленностью, успешно обслуживают самые различные отрасли нашего народного хозяйства.

Большое внимание к транспортному газогенераторостроению объясняется тем, что газогенераторные машины имеют ряд больших преимуществ перед обычными машинами, работающими на жидком топливе — бензине, лигроине, керосине и других продуктах переработки нефти.

Основным преимуществом газогенераторных машин является возможность использования для их работы местных дешевых (зачастую являющихся отбросами и отходами разных производств) видов твердого топлива — древесины, древесного угля, бурого угля, торфа и др. В настоящее время наиболее распространенными видами топлива для газогенераторных машин являются древесина в виде чурок определенных размеров и древесный уголь. Эти виды топлива имеются в изобилии и легко могут быть изготовлены на месте почти в любом районе нашей страны.

Широкое внедрение газогенераторных машин позволит сэкономить миллионы тонн бензина и других нефтепродуктов, нужных в первую очередь для обороны страны.

Необходимо также учитывать, что нефть и продукты ее переработки служат не только топливом, но необходимы и как сырье для многих производств в самых разнообразных отраслях нашего народного хозяйства.

Доставка жидкого топлива от мест его получения к месту потребления, особенно в районы, далеко отстоящие от железных дорог и не имеющие удобопроезжих автогужевых дорог, связана с большими затруднениями.

Стоимость твердого топлива, применяемого в газогенераторах, значительно ниже стоимости жидкого топлива, а дополнительные расходы на обслуживание газогенераторной установки,

при правильной организации хозяйства, очень невелики. Поэтому работа на твердом топливе, при правильно поставленной эксплуатации машин, обходится значительно дешевле работы на жидком топливе.

Серийные газогенераторные автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21 рекомендовали себя как весьма хорошие и надежные машины.

Практика показала, что они при надлежащем уходе и обслуживании могут бесперебойно работать в труднейших условиях эксплуатации.

В нашем Союзе имеются все данные для широчайшего внедрения газогенераторных установок в различные, многообразнейшие отрасли нашего народного хозяйства. Неисчерпаемые запасы местного дешевого твердого топлива, которыми так богата наша родина, могут и должны быть использованы надлежащим образом.

Борьба за внедрение и освоение газогенераторных автомобилей, за грамотную, правильную, культурную их эксплуатацию и за высокие показатели их работы — это борьба за новую технику, за новые народнохозяйственные достижения Советского Союза.

Часть I

УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

1. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И УСТРОЙСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Обычный автомобильный двигатель внутреннего сгорания, работающий на жидком топливе, требует однородной смеси, состоящей из паров жидкого топлива и воздуха, приготовляемой в карбюраторе. Если вместо жидкого берется твердое топливо (дрова, уголь и т. п.), то его можно использовать для питания двигателя внутреннего сгорания только в том случае, если это топливо предварительно превратить в газ. При смешивании этого газа с определенным количеством воздуха образуется горючая смесь, могущая гореть в цилиндре двигателя почти так же, как смесь паров жидкого топлива и воздуха.

Для превращения топлива из твердого в газообразное состояние служит газогенератор, который и является основной частью всякой газогенераторной установки.

В противоположность газогенераторам, устанавливаемым на стационарных силовых станциях и называемых тяжелыми газогенераторами, передвижные газогенераторы, устанавливаемые на автомобилях и тракторах, обычно называются легкими, или транспортными, газогенераторами.

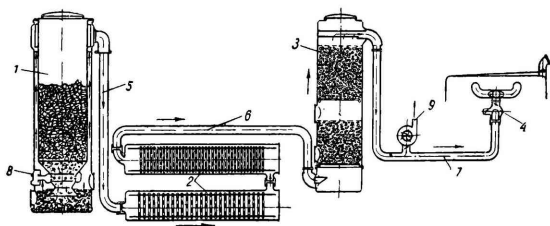
Газогенератор представляет собой подобие вертикальной шахтной печи, заполняемой твердым топливом. Раскаленные нижние слои этого топлива, взаимодействуя с входящим в газогенератор воздухом, образуют генераторный газ, на котором может работать любой двигатель внутреннего сгорания.

Этот процесс преобразования твердого топлива в газообразное называется газификацией топлива.

Однако, полученный из генератора газ сразу использовать для питания двигателя нельзя, так как он имеет слишком высокую температуру и содержит значительное количество увлеченных из генератора мелких твердых частиц (угольную пыль, сажу, золу, шлак и т. п.), могущих загрязнить двигатель и стать причиной его быстрого износа. Следовательно, газ, перед поступлением его в двигатель, нужно охладить и очистить от механических примесей.

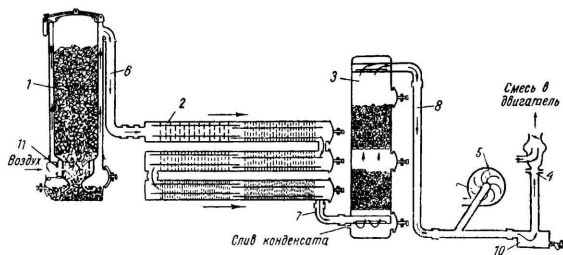
Охлаждение газа можно осуществить, пропустив его через газоохладитель. Очистка газа от посторонних примесей дости-

гается в специальных газоочистителях. Чаще всего для очистки газа применяется несколько отдельных агрегатов. Для отделения крупных частиц применяются так называемые «грубые очистители», а для окончательной очистки от мелких частиц ставятся «тонкие очистители». В большинстве случаев очистители используют одновременно и для охлаждения газа.



Фиг. 1. Принципиальная схема газогенераторной установки автомобиля ГАЗ-42:

1 — газогенератор, 2 — батарея грубых очистителей-охладителей газа, 3 — очиститель тонкой очистки газа, 4 — смеситель газа с воздухом, 5, 6, 7 — соединительные газопроводы, 8 — патрубок входа воздуха в газогенератор, 9 — раздувной вентилятор.



Фиг. 2. Принципиальная схема газогенераторной установки автомобиля ЗИС-21:

1 — газогенератор, 2 — батарея грубых очистителей-охладителей газа, 3 — очиститель тонкой очистки газа, 4 — смеситель газа с воздухом, 5 — раздувной вентилятор, 6, 7, 8, 9 — соединительные газопроводы, 10 — отстойник, 11 — патрубок входа воздуха в газогенератор.

Части газогенераторной установки (газогенератор, охладители, очистители) соединяются между собой и с двигателем соответствующими газопроводами. В местах соединений газопроводов должна быть обеспечена достаточная плотность во избежание утечки газа или подсоса наружного воздуха.

Чтобы полученный в установке генераторный газ мог сгорать в цилиндрах двигателя, необходимо к газу добавить воздух и возможно лучше перемешать его с газом.

Смешивание газа с воздухом производится в смесителе, соединяемом со всасывающей трубой двигателя.

Газогенераторные установки серийно выпускаемых советских газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 весьма сходны между собой по устройству и принципу работы, отличаясь, в основном, только размерами и конструктивным оформлением ряда второстепенных деталей (крышек люков и их креплений, соединительных газопроводов, крепежных деталей самих установок и т. д.).

Общие схемы газогенераторной установки ГАЗ-42 для полутонного автомобиля ГАЗ и газогенераторной установки ЗИС-21 для трехтонного автомобиля ЗИС приведены на фиг. 1 и 2.

Направление движения газа при работе обозначено на схемах стрелками.

В установках ГАЗ-42 (фиг. 1) образование генераторного газа происходит в результате газификации твердого топлива внутри газогенератора 1. Воздух, необходимый для горения, поступает из атмосферы внутрь газогенератора 1 через патрубок 8. Полученный газ из газогенератора поступает по газопроводу 5 в батарею грубых очистителей-охладителей 2, соединенных последовательно, откуда охлажденный и очищенный от крупных частиц движется по газопроводу 6 в тонкий газоочиститель 3, в котором происходят окончательная очистка газа от мелких механических примесей и дополнительное охлаждение газа. Из тонкого очистителя газ по газопроводу 7 поступает в смеситель 4, в котором к газу добавляется необходимое для получения горючей смеси количество воздуха. Полученная смесь через всасывающий трубопровод направляется далее непосредственно в цилиндры двигателя.

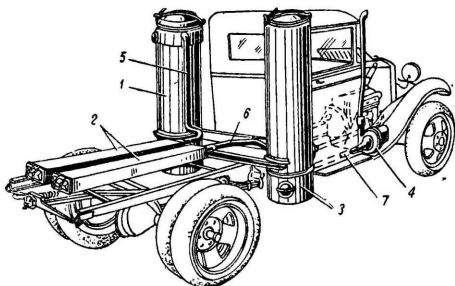
Для создания движения газа в системе установки, для подсосывания воздуха в газогенератор и в смеситель и для подачи готовой смеси в двигатель при его работе, используется всасывающее действие поршней самого же двигателя.

Для просасывания воздуха и газа при первоначальном розжиге газогенератора (при неработающем двигателе) служит специальный раздувочный вентилятор 9, включаемый на короткое время. Во время работы двигателя этот вентилятор выключен и никакого участия в работе не принимает.

Газогенераторная установка автомобиля ЗИС-21 (см. фиг. 2) состоит из газогенератора 1, батареи из трех соединенных последовательно грубых очистителей-охладителей 2, тонкого газоочистителя 3 (из которого газ далее поступает в смеситель газа с воздухом 4), раздувочного вентилятора 5 и соединительных газопроводов 6, 7, 8, 9. В системе газопроводов имеется небольшой дополнительный отстойник 10.

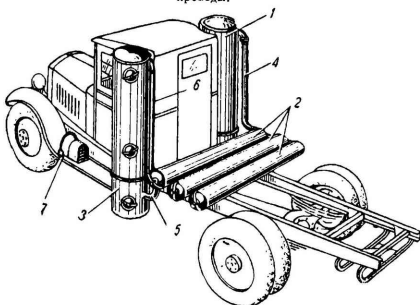
Для работы на генераторном газе может быть легко приспособлен любой автомобильный двигатель. Однако, если двигатель

оставить без всяких изменений, то мощность его при работе на генераторном газе понизится по сравнению с работой на бензине, примерно, на 40—50%. Для уменьшения потерь мощности автомобильный двигатель при переводе его на генераторный газ требует некоторых переделок.



Фиг. 3. Общий вид газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 со снятой грузовой платформой:

1 — газогенератор, 2 — грубые очистители-охладители газа, 3 — тонкий очиститель, 4 — раздувочный вентилятор, 5, 6, 7 — соединительные газопроводы.



Фиг. 4. Общий вид газогенераторного автомобиля ЗИС-21:

1 — газогенератор, 2 — грубые очистители-охладители газа, 3 — тонкий очиститель, 4, 5, 6 — соединительные газопроводы, 7 — раздувочный вентилятор.

Образование газа в газогенераторе происходит совершенно автоматически и не регулируется водителем (водителю необходимо только следить за своевременной загрузкой топливом газогенератора).

На фиг. 3 показан общий вид газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 со смонтированной на нем газогенераторной установкой. Грузовая платформа снята, чтобы лучше были видны части установки. Газогенератор 1 и тонкий очиститель газа 3 размещены сзади кабины водителя между последней и передним краем грузовой платформы (кузова) за счет небольшого укорачивания длины платформы. Батарея из двух грубых очистителей-охладителей 2 помещена под полом платформы вдоль лонжеронов рамы автомобиля. Раздувочный вентилятор 4 установлен на правой подножке автомобиля. Части установки соединяются газопроводами 5, 6, 7.

Общий вид автомобиля ЗИС-21 показан на фиг. 4.

Цифрами отмечены части установки: 1 — газогенератор, монтируемый с правой стороны автомобиля за счет небольшого выреза заднего правого угла кабины водителя, 2 — батарея из трех грубых очистителей-охладителей газа, помещаемая под полом грузовой платформы поперек рамы автомобиля, 3 — очиститель окончательной тонкой очистки газа, устанавливаемый слева, сбоку кабины водителя, 4, 5, 6 — соединительные газопроводы, 7 — раздувочный вентилятор, помещенный на левой подножке автомобиля.

Установка смонтирована так, что площадь нормальной грузовой платформы остается без изменений.

2. ТОПЛИВО ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

Почти всякий вид твердого топлива можно применять для получения из него генераторного газа, но один и тот же тип газогенератора не может без переделок работать на любом твердом топливе. Газогенератор изготавливается обычно только для работы на определенном виде топлива или для нескольких однотипных топлив.

Современные транспортные газогенераторы в СССР работают преимущественно на древесине и на древесном угле. Каждому из этих топлив соответствуют свои конструкции газогенераторов.

Имеются также отдельные конструкции газогенераторов для работы на буром угле, торфе, соломе и других видах топлива как в прессованном (в виде брикетов), так и в необработанном виде. Древесноугольные газогенераторы могут работать на антраците и торфяном коксе.

Работоспособность газогенераторных автомобилей весьма сильно зависит от качества применяемого твердого топлива, поэтому особое внимание должно быть обращено на организацию заготовки и хранения топлива.

Каждое топливо должно быть заранее соответственно подготовлено.

Основные требования, которые предъявляются к топливу для газогенераторов, следующие:

- 1) незначительная влажность,
- 2) минимальная зольность, с определенной температурой плавления золы,

- 3) минимальное количество серы,
- 4) большая механическая прочность,
- 5) однообразие состава, формы и размеров кусков топлива,
- 6) достаточная активность для обеспечения быстроты розжига и приспособляемости к переменному режиму.

Наряду с этим большое значение при выборе рода топлива имеют распространенность этого топлива в районе эксплуатации газогенераторных автомобилей, возможность легкой его заготовки с бесперебойного снабжения им как в мирное, так и в военное время.

Древесные чурки

Для серийных советских газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21 топливом служит древесина, разделанная на небольшие куски — чурки.

Для получения генераторного газа может быть использована любая порода дерева (лиственного или хвойного, причем как твердого, так и мягкого), так как опыты показывают, что от породы дерева состав газа зависит мало. Однако, древесина твердых пород, обладая большим удельным весом и плотностью, позволяет несколько уменьшить размеры газогенератора при том же определенном весовом запасе помещаемого в него топлива. Поэтому наилучшим топливом считается древесина лиственных пород (береза, дуб, бук) и уже затем твердых хвойных (сосна) и несколько худшим мягкие сорта (липа, осина, ольха, ель), хотя и они дают удовлетворительные результаты и вполне могут быть применены при отсутствии других более твердых пород.

Недостатком топлива из дерева мягких пород (особенно ели) является то, что при его сгорании получается очень мелкий и непрочный уголь, который быстро засоряет нижнюю часть газогенератора, затрудняя проход образовавшемуся газу. Кроме того, образующаяся и уносимая газом угольная мелочь способствует быстрому засорению частей установки. Поэтому применение ели менее желательно, но вполне допустимо.

Опасаться смол при работе на древесине хвойных пород нет никаких оснований, так как при правильном пользовании газогенератором смолы полностью сгорают и разлагаются в самом же генераторе.

Топливо для газогенераторов должно заготавливаться из здоровой древесины, не пораженной гнилью, так как подгнившая древесина дает плохой газ и сильно засоряет газогенераторную установку.

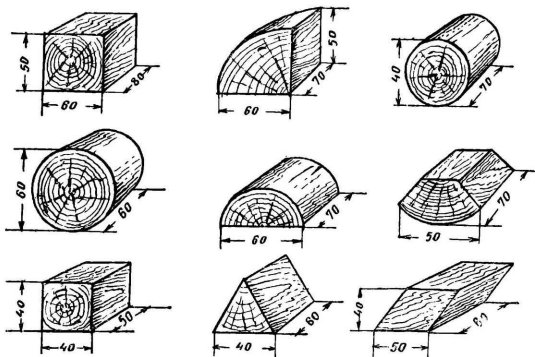
При заготовке древесины для газогенераторного топлива в первую очередь должен использоваться сухостойный лес (не пораженный гнилью), отходы лесосеки — вершник, толстые сучья, горельник и отходы лесопильной, а также деревообрабатывающей промышленности — горбыли, рейки и другие обрезки. Очень хорошим топливом являются отходы мебельных фабрик.

При отсутствии сухостойного леса и перечисленных выше отходов заготовка производится из свежей древесины.

Для использования в качестве топлива для газогенераторов древесина должна быть заранее соответствующим образом подготовлена: измельчена и просушена.

В газогенераторе древесина употребляется обычно в виде мелких кусков — чурок с размерами сторон от 40 до 80 мм (примерно две-четыре сложенных спичечных коробки).

Форма чурок (фиг. 5) может быть любая, неправильная и неоднородная.



Фиг. 5: Образцы чурок, употребляемых в автомобильных газогенераторах.

Для автомобилей ЗИС обычно употребляются чурки более крупные с размерами сторон около 60—80 мм, для автомобилей ГАЗ более мелкие, с размерами сторон около 40—50 мм.

За размером чурок необходимо тщательно следить. Слишком большие чурки могут заклиниваться, образовывать своды и препятствовать плавному опусканию топлива в газогенераторе, что вредно отражается на качестве получаемого газа. Нельзя пользоваться чурками хотя бы и очень тонкими, но слишком длинными.

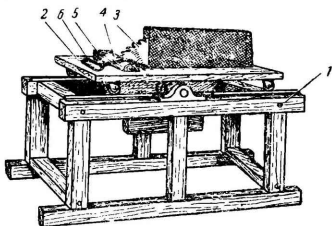
Слишком малая величина чурок увеличивает стоимость их заготовки и может вызвать создание больших сопротивлений прохождению газа в слое газифицируемого топлива.

Наличие коры на чурках заметно не отражается на работе газогенераторной установки, поэтому специальной окорки (обдирки от коры) древесины при приготовлении чурок не требуется.

Наиболее примитивный способ получения чурок заключается в распиловке дров или древесных отходов на куски вручную.

Полученные обрезки затем раскалываются топором на чурки нужной величины.

Для массовой заготовки топлива этот способ слишком дорог и невыгоден; поэтому для указанной цели обычно пользуются специальными машинами. Таких машин существует несколько типов. В настоящее время на автомобильных газогенераторных базах для распиловки древесины большей частью пользуются станками



Фиг. 6. Станок с дисковой пилой и неподвижной станиной:

1 — станина, 2 — подвижная каретка, 3 — дисковая пила, 4 — распиливаемое полено, 5 — упор, 6 — зажим полена.

с дисковыми вращающимися пилами, приводимыми в действие от двигателя внутреннего сгорания или электромотора. Эти станки бывают стационарными или передвижными. Наиболее распространенные типы таких станков показаны на фиг. 6 и 7.

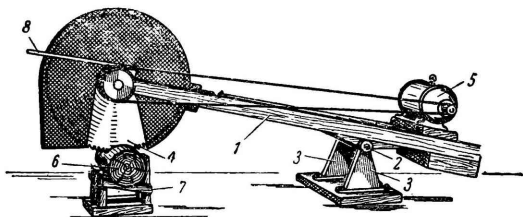
На фиг. 6 показан станок с неподвижной станиной 1 и подвижной кареткой 2, в которой имеется прорезь для пилы 3. Распиливаемое полено 4 кладется на

каретку впереди пилы, прижимается специальным зажимом 6 и вместе с кареткой надвигается вручную на пилу. Каретка перемещается на катках по специальным железным направляющим. Станки такого типа имеют много самых разнообразных видоизменений, но они применяются только для распиловки тонкого и короткого леса, где ручное надвигание дерева не требует больших усилий.

Для распиловки длинных и толстых бревен ручное надвигание их слишком тяжело и для разделки такого леса обычно применяются станки с качающейся станиной (балансирные) (фиг. 7). Основной частью станка является качающаяся рама 1 (балансир), изготовленная из деревянных брусьев или металлическая, могущая делать колебательные движения вокруг оси 2, поддерживаемой подставками-кронштейнами 3. На одном конце балансирной рамы расположена дисковая пила 4, вращающаяся на валу с подшипниками. Пила уравнивается каким-либо грузом, расположенным по другую сторону оси качания. В случаях привода пилы от отдельного электромотора 5, как показано на фигуре, последний обычно и используется для уравнивания пилы. Надвигание (опускание) пилы на распиливаемое бревно 6, помещаемое на специальном опорном столе 7, производится рабочим при помощи рукоятки 8, укрепленной на конце балансирной рамы.

Для распиловки мелких древесных отходов часто применяются станки с качающимися лотками, маятниковые пилы, ленточные пилы и т. п.

Для раскалывания полученных распиловкой отрезков на чурки обычно пользуются механическими колунами. Чаще всего применяются колуны конструкции Лебедева и Назарова (фиг. 8).

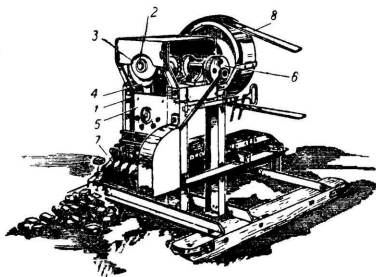


Фиг. 7. Станок с качающейся станиной (балансирный станок):

1 — качающаяся рама (балансир), 2 — ось рамы, 3 — кронштейн, 4 — дисковая пила, 5 — электромотор, 6 — распиливаемое бревно, 7 — опорный стол, 8 — рукоятка для продвижения пилы на бревно.

Колун состоит из следующих основных частей: станины 1 с укрепленным на ней главным приводным валом 2 с эксцентриком 3 и шатуном 4, ножевой головки 5, имеющей шесть колющих ножей (один большой — поперечный и пять малых — продольных), механизма подачи 6 и подающего цепного транспортера 7.

Особенностью ножевой головки является то, что средний малый продольный нож закреплен неподвижно, а остальные продольные ножи посажены на осях и могут слегка отходить в стороны, возвращаясь обратно сильными пружинами. Это сделано во избежание поломки ножей вследствие заклинивания их откалываемыми чурками. Колун приводится в действие ременной передачей 8 от электромотора или любого двигателя внутреннего сгорания.



Фиг. 8. Общий вид колуна конструкции Лебедева и Назарова:

1 — станина, 2 — главный приводной вал, 3 — эксцентрик, 4 — шатун, 5 — ножевая головка, 6 — механизм подачи, 7 — подающий цепной транспортер, 8 — ременная передача.

Нормальная влажность древесины, применяемой в качестве топлива для газогенераторов, не должна превышать 18—25% абс.

При пользовании более влажной древесиной мощность двигателя будет понижаться. Не рекомендуется также и снижение влажности (ниже 10% абс.) во избежание ухудшения работы системы очистки газогенераторной установки.

Практически наилучшей следует считать влажность 12—18% абс.

Влажность свежесрубленного дерева, в зависимости от породы, возраста и времени рубки, колеблется в значительных пределах. Свежесрубленное дерево газифицируется плохо, не давая должной температуры в процессе газификации.

Поэтому до использования в газогенераторе свежесрубленная древесина должна пройти предварительную подсушку. Подсушивать древесину можно непосредственно в длиннике (бревнах) или разделанной на дрова, или же после окончательной разделки на чурки. При заготовке в длиннике для скорейшей просушки древесина должна быть окорена или пролыщена, а при заготовке в виде дров — расколота.

При сушке древесины естественным путем на воздухе в течение определенного срока влажность может снизиться, примерно, до 18—20% абс. Такое топливо носит название «воздушно-сухого». Воздушно-сухого состояния древесина в длиннике (бревнах, очищенных от коры или пролыщенных) может достигнуть при сушке на воздухе через 6—18 месяцев. Расколотые на мелкие поленья и сложенные в клеточные поленицы дрова могут высохнуть до воздушно-сухого состояния в летнее время в течение 1—1½ месяца. Чурки, рассыпанные достаточно тонким слоем, могут просохнуть до воздушно-сухого состояния в летнее время за две-три недели, а иногда и еще быстрее.

При правильной организации топливного хозяйства и заблаговременной естественной сушке топлива (в весеннее и летнее время) нетрудно обеспечить круглогодовую работу газогенераторного автопарка.

В случаях необеспечения газогенераторного автопарка топливом, просушенным естественным путем, досушка чурок в осенне-зимнее время может производиться в специальных сушилках.

В настоящее время имеется ряд типов специальных сушилок как простейших, с небольшой производительностью, так и более сложных с производительностью, обеспечивающей потребность крупных автобаз. В сушилках древесина подсушивается обычно уже после ее окончательной разделки на чурки. При этом нецелесообразно высушивать чурки до влажности ниже 12—15% абс., так как после хранения на воздухе древесина способна вновь впитывать в себя влагу, пока не дойдет до воздушно-сухого состояния.

Следует особо отметить, что все затраты на организацию хорошей сушки газогенераторного топлива очень быстро окупаются хорошей, бесперебойной работой газогенераторов на таком топливе. Наоборот, при пользовании сырым, недосушенным топливом неизбежны неполадки в работе, большие простои и потеря значительной части производительности газогенераторных машин.

Поэтому на организацию правильной и хорошей сушки газогенераторного топлива должно быть обращено особое внимание.

Не меньшее внимание необходимо уделить и хранению заготовленного, разделанного и высушенного топлива. Готовое топливо должно храниться в специально приспособленных помещениях, исключающих возможность ухудшения его качества во время хранения.

Эти помещения должны находиться в сухом месте, под надежной крышей, и иметь деревянный настил на высоте не ниже 0,3 м от земли. Хранение топлива на земляном полу недопустимо.

При заготовке и хранении древесных чурок необходимо следить, чтобы они не засорялись посторонними примесями: песком, землей, глиной, камнями, опилками, щепками, мусором и т. п.

Проверку влажности древесных чурок необходимо проводить после сушки каждой отдельной партии чурок, а также и при их хранении, не реже двух раз в месяц.

Для определения влажности из партии топлива отбирается несколько чурок. Взятые чурки раскалываются пополам и со стороны площади раскола от каждой чурки откалывается одинаковое количество лучинок. Затем определяется и записывается общий вес всех лучинок, т. е. вес сырого топлива, после чего все лучинки высушиваются в сушильном шкафу при температуре 105—120° до постоянного веса, т. е. пока два взвешивания, повторенные через час одно после другого, не покажут, что вес остается неизменным. Последний вес (вес высушенного топлива) также отмечается, после чего определяется абсолютная влажность топлива в процентах по формуле:

$$\text{Абсолютная влажность} = \left[\frac{\text{вес сырой древесины} - \text{вес сухой древесины}}{\text{вес сухой древесины}} \right] = 100\%.$$

Так, например, если вес сырых лучинок равен 45 г, а вес полностью высушенных 40 г, то абсолютная влажность будет равна:

$$\frac{45-40}{40} \times 100 = \frac{5}{40} \times 100 = 12,5\%.$$

Древесный уголь

За последнее время все большее распространение в качестве топлива для транспортных газогенераторов получает древесный уголь.

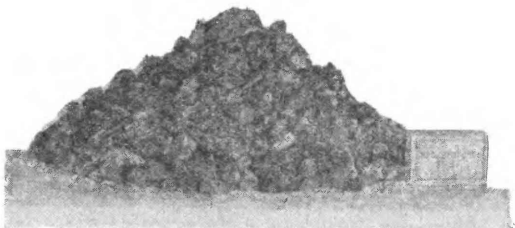
Пользование древесным углем значительно удобнее, чем пользование древесными чурками. Древесный уголь очень хорошо газифицируется и дает устойчивый однородный газ.

Газогенераторные установки для древесного угля обычно получаются значительно проще, легче и дешевле, чем установки для древесных чурок.

Для получения одинаковой мощности двигателя угля требуется почти в 2 раза меньше по весу, чем дров, так как уголь выделяет большее количество тепла.

Уголь является продуктом сухой перегонки дерева и при его выжигании может быть получен целый ряд ценных химических веществ: скипидар, деготь, древесный спирт, уксусная кислота и др. Наладить выжигание угля из отходов древесины очень не- сложно.

Для газогенераторов с успехом могут быть использованы от- ходы древесного угля, в изобилии имеющиеся на ряде произ- водств во многих районах нашей страны. Выжигание угля может быть печным,¹ костровым и ямным.



Фиг. 9. Образцы кусков угля для советских газогенераторов ГАЗ-43 и ЗИС-3 (для сравнения размеров рядом положена спичечная коробка).

Древесный уголь обладает и некоторыми недостатками: он хрупок, непрочен, легко перетирается в пыль, пачкает при обра- щении с ним, легко впитывает влагу (от дождя, росы), часто бывает неоднороден по составу и т. д. При работе на угле в газогенераторе получаются гораздо более высокие температуры, чем при работе на древесине, что требует применения для угольных газогенераторов жароупорных материалов или охлаждения некоторых деталей водой.

Использовать древесный уголь можно только в специальных газогенераторах. Для работы на древесном угле в СССР создан ряд опытных газогенераторных автомобилей, лучшими из которых являются автомобили ГАЗ-43 и ЗИС-31, в настоящее время выпус- каемые небольшими сериями.

Применяемый в газогенераторах ГАЗ-43 и ЗИС-31 уголь дол- жен быть возможно более однообразным по степени выжженно- сти, влажности и размеру кусков.

Лучшими размерами угля для этих газогенераторов считаются куски размером от 10 до 25 мм в поперечнике (фиг. 9).

Наилучшим углем считается хорошо выжженный березовый. Внешние признаки хорошо выжженного угля следующие: пори- стые куски с раковистым изломом, в большей своей массе черного цвета, в изломе блестящие с чуть синеватым отливом, без трещин, не пачкающие рук, сухие и звонкие.

Идущая для выжигания угля древесина не должна быть гнилой. Применяемый уголь не должен иметь посторонних примесей — песка, земли, глины, камней, опилок, щепок, мусора и т. п.

Влажность угля при правильном хранении не превышает 8—12%. Нужно учитывать, что древесный уголь вследствие своей гигроскопичности может впитывать большое количество влаги, до 80% от своего веса, и с большим трудом отдает потом эту влагу. Ввиду этого хранение древесного угля требует специальных помещений, хорошо защищенных от дождя, снега, росы и т. п. Храниться уголь должен на специальном настиле, поднятом не менее 0,3 м от земли. Хранение древесного угля на земляном полу недопустимо.

При хранении древесного угля необходимо помнить, что он в некоторых случаях способен самовозгораться. Особенно легко самовозгорается уголь, приготовленный из гнилой древесины.

Влажность древесного угля должна регулярно проверяться, как и влажность древесных чурок. Подсчитывается влажность угля таким же способом, как и влажность чурок.

Торф

Торф в огромном количестве распространен в СССР. Образуется торф из различных растений при их медленном разложении под водой без доступа воздуха. По своему химическому составу торф довольно сходен с древесиной, но имеет более высокую зольность, достигающую до 30%. Зола торфа обычно имеет невысокие температуры плавления, в среднем от 900 до 1200°, хотя встречается торф и с тугоплавкой золой.

Влажность свежезаготовленного торфа очень высока — от 60 до 90% абс. Воздушно-сухой торф имеет влаги около 18—20% абс.

Высокая зольность торфа и низкая температура плавления золы приводят к образованию в газогенераторе большого количества шлака, что значительно затрудняет использование торфа для автомобильных газогенераторов. В существующих серийных газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 без их переделки могут быть использованы только некоторые сорта малозольного торфа, имеющего золы не более 3—4%, причем эта зола не должна быть слишком легкоплавкой. Размеры кусков торфа и содержание влаги должны быть, примерно, такие же, как и для древесных чурок.

Для газификации более многозольного торфа требуются некоторые изменения конструкции газогенератора, в частности устройство приспособления для удаления золы и шлака.

Бурые угли, каменный уголь, антрацит

Запасы бурых углей, различных сортов каменного угля и антрацита в СССР весьма значительны. Бурые угли, наиболее молодые из всех этих видов топлива, являются промежуточной стадией между торфом и обычным каменным углем. Особенности бурого угля — высокая зольность (близкая к зольности торфа), большая

влажность и недостаточная механическая прочность. При высушивании и в процессе газификации бурые угли легко рассыпаются и крошатся. Ввиду этих недостатков использование бурых углей в качестве топлива для газогенераторов связано с большими трудностями. Для использования бурого угля в серийных газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 требуются большие переделки. Лучше всего использовать бурый уголь в специальных газогенераторах, созданных для этой цели.

Каменный уголь обладает меньшей влажностью и гораздо прочнее, чем бурый уголь. Лучшим сортом каменного угля является наиболее старый по возрасту из всех ископаемых топлив — антрацит.

Причинами, вызывающими затруднения при газификации антрацита, являются: наличие в нем серы (до 4%), высокая температура процесса газификации, сильное шлакообразование и малая активность частиц топлива. Эти обстоятельства заставляют газифицировать антрацит в специальных конструкциях газогенераторов. Лучшими для целей газификации считаются мелкие куски антрацита так называемые «орешек» и «семечко», обычно являющиеся отходами при добыче угля.

Применять каменные угли в серийных газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 нельзя.

Брикеты

В сельском хозяйстве и в промышленности имеется весьма большое количество различных горючих отходов — опилок, стружек, подсолнечной лузги, хлопковых коробочек, угольной и торфяной крошки и т. д. Чрезвычайно распространена солома. Огромные количества ее имеются на Украине, в Поволжье и других районах Союза. Эти виды топлива также можно использовать для газогенераторов. Однако, в естественном виде использование большинства этих видов горючего почти невозможно или очень сложно и их предварительно нужно брикетировать.

Брикетирование производится обычно на специальных брикетных прессах, под большим давлением, при нагревании или без такового. Полученные брикеты представляют собой плотные куски круглой, яйцеобразной или прямоугольной (в виде кирпичиков) формы.

В настоящее время ведутся работы по разработке способов брикетирования самых различных топлив и можно ожидать, что в скором будущем брикеты получат достаточно большое распространение.

Расчеты потребного количества топлива

Для определения потребных запасов древесных чурок и древесного угля ориентировочно можно исходить из следующих расчетов.

Вес 1 м³ чурок при влажности 15—20% абс., примерно, равен: дубовых 350 кг, березовых 320 кг, сосновых 277 кг, еловых 266 кг.

В одном насыпном (складочном) кубометре чурок содержится примерно $0,55 \text{ м}^3$ плотной древесины. Вес одного кубометра березового угля около 175 кг, соснового — около 135 кг.

Расход топлива на 100 км пробега автомобиля можно принять в среднем: для полутонного автомобиля типа ГАЗ-АА без прицепа при работе на древесине 50—70 кг древесных чурок; при работе на древесном угле 30—40 кг угля. Для трехтонного автомобиля типа ЗИС-5, соответственно, 90—110 кг чурок или 60—70 кг угля. При работе с прицепом расход твердого топлива увеличивается в среднем на 60—70%. Указанные цифры могут значительно колебаться в ту или другую сторону в зависимости от сорта топлива и условий работы автомобиля.

3. ПРОЦЕССЫ ОБРАЗОВАНИЯ ГАЗА В ГАЗОГЕНЕРАТОРЕ

Процесс превращения твердого топлива в газообразное состояние (в генераторный газ), происходящий в газогенераторе при участии воздуха (в отличие от сухой перегонки, происходящей без доступа воздуха), называется газификацией топлива.

Полученный при газификации топлива газ имеет довольно сложный состав и включает в себе как горючие, так и негорючие части.

Основная горючая составляющая часть генераторного газа — окись углерода, известная под названием угарного газа. Этот газ в смеси с воздухом может хорошо гореть. Горение это мы часто наблюдаем в обычной домашней печи, когда смотрим, как по углям «бегают» синие огоньки. Огоньки эти и представляют собой пламя горящего угарного газа. Если бы этот газ удалось собрать, то его можно было бы использовать в смеси с воздухом для питания двигателей вместо применяемой в карбюраторных двигателях смеси паров жидкого топлива с воздухом.

Современный газогенератор представляет собой чаще всего вертикальный цилиндр, заполненный твердым топливом. Верхняя часть газогенератора, называемая бункером, содержит запас топлива, необходимый для $1\frac{1}{2}$ — 2-часовой непрерывной работы двигателя. В нижнюю часть газогенератора, называемую камерой газификации (или камерой горения, топливником, очагом), с определенной скоростью входит воздух. Топливо, находящееся в камере газификации, предварительно хорошо разжигается. Воздух, проходя через слой топлива, вызывает его горение, в результате чего получаются продукты сгорания, состоящие в основном из азота и углекислого газа. При горении топлива выделяется значительное количество тепла, сильно раскаляющее выше и ниже лежащие слои топлива. Продукты сгорания проходят через толстый слой раскаленного угля, и в результате получается горючий газ за счет восстановления углекислого газа в окись углерода.

Для восстановления используется часть выделенной при горении топлива теплоты, так как реакция восстановления идет с поглощением тепла.

Образование газа без участия водяных паров, называемого чисто-воздушным газом, происходит при очень высоких температурах, могущих превышать 1500° , и материалы, из которых изготовлен газогенератор, могут от этого быстро разрушиться.

Практически в транспортных газогенераторах не получается чисто-воздушный газ, так как всегда имеются пары воды, испаряющейся из топлива при его подсушке в самом же генераторе. Вода, попадая на раскаленный уголь, разлагается, вступая с ним во взаимодействие, в результате чего будут получаться водород и окись углерода, — оба газа хорошо горючие. Температура процесса за счет поглощения части тепла на разложение воды понизится, выходящий газ охладится, а качество газа заметно улучшится за счет обогащения водородом.

Полученный в результате такого процесса газ носит название смешанного или силового газа.

В транспортных газогенераторных установках для отсоса полученного газа и подачи его в двигатель используют разрежение, создаваемое самим двигателем во время его тактов всасывания. Воздух, необходимый для горения топлива, будет засасываться в газогенератор, стремясь занять место отсасываемого газа. Этот способ создания тяги носит название газовсасывающего способа.

Существуют три типа газогенераторов (фиг. 10):

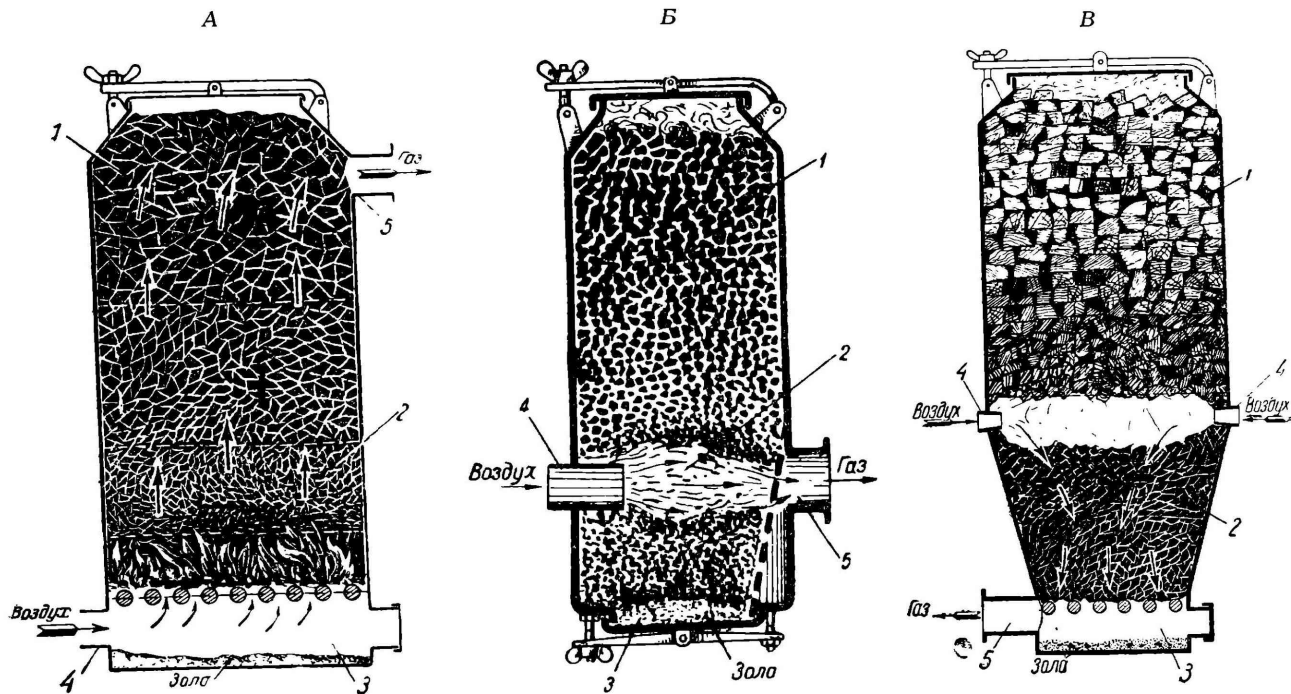
1. Газогенераторы с прямым процессом газификации топлива (фиг. 10А). В газогенераторах этого типа воздух, необходимый для процесса, подводится снизу, а полученный газ отводится сверху. Потoki воздуха и газа в газогенераторе идут снизу вверх.

2. Газогенераторы с горизонтальным процессом (фиг. 10Б). При горизонтальном процессе газификации необходимый для процесса воздух подается с одной стороны, а полученный газ отсасывается с другой. Газ вынужден двигаться поперек опускающегося топлива, горизонтально или только с небольшим подъемом вверх или небольшим опусканием вниз. Характер движения газового потока и определяет название процесса.

3. Газогенераторы с опрокинутым, или обратным, процессом газификации (фиг. 10В). В газогенераторах этого типа полученный газ отводится снизу. Опрокинутый процесс характеризуется тем, что потоки воздуха и газа в основной части газогенератора — камере газификации (топливнике) идут сверху вниз, обратно тому, как в газогенераторах прямого процесса газификации.

Газогенераторы первого типа с прямым процессом и второго типа с горизонтальным процессом могут применяться только для газификации бессмольного топлива, например, хорошо выжженного древесного угля, кокса, антрацита и т. п. Для топлив, содержащих смолы (дров, торфа, бурого угля), необходимо пользоваться опрокинутым процессом газификации.

Серийно выпускаемые советские автомобильные газогенераторы ГАЗ-42 и ЗИС-21 работают по опрокинутому процессу газификации, так как предназначены для газификации дров. Такие



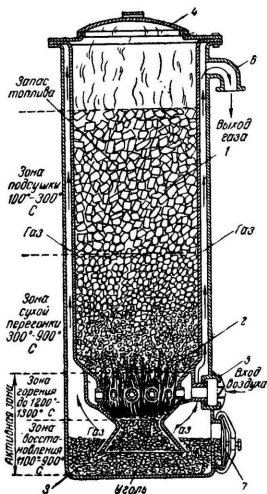
Фиг. 10. Сравнительные схемы газогенераторов прямого или нормального (А), горизонтального (Б) и обратного или опрокинутого (В) процессов газификации:

1 — бункер, 2 — камера газификации (топливник), 3 — зольник, 4 — патрубок входа воздуха, 5 — патрубок выхода газа.

газогенераторы дают возможность получения газа, почти не содержащего вредных для двигателя смол, несмотря на их наличие в твердом топливе. Загрузка топливом газогенератора производится без остановки двигателя (чего требуют генераторы прямого и горизонтального процессов газификации).

Рассмотрим подробнее, как происходит образование горючего газа в газогенераторе опрокинутого процесса газификации (типа ГАЗ-42 и ЗИС-21), схематически изображенном на фиг. 11.

Топливо загружается в газогенератор через верхний загрузочный люк, закрываемый крышкой 4. Полученный газ отбирается снизу камеры газификации 2 и поднимается вверх, проходя между двойными стенками бункера 1 к патрубку 6 отбора газа. Нужный для процесса воздух поступает в среднюю часть камеры газификации 2 через патрубок 5. Поступающий воздух будет обеспечивать горение части находящегося в камере газификации топлива. Температура в этом месте камеры газификации за счет интенсивного горения топлива достигает примерно $1200-1300^{\circ}$. Эту часть газогенератора, где происходит горение топлива, называют зоной горения, или поясом горения. В результате горения топлива, происходящего в этой зоне, образуются



Фиг. 11. Схема работы газогенератора опрокинутого процесса газификации (типа ГАЗ-42 и ЗИС-21):

1 — бункер, 2 — камера газификации (топливник), 3 — зольник, 4 — крышка загрузочного люка, 5 — патрубок входа воздуха, 6 — патрубок отбора газа, 7 — крышка зольникового люка.

негорючие газы, состоящие в основном из азота и углекислого газа.

В результате выделения в зоне горения значительного количества тепла будут сильно нагреты слои топлива, лежащие в газогенераторе выше и ниже зоны горения. При этом в газогенераторе образуются еще три зоны или пояса. Непосредственно над зоной горения топливо, при температуре от 900 до 300° , будет подвергаться сухой перегонке или сухому разложению без доступа воздуха, отчего из топлива будут выделяться смолы и другие легко летучие продукты.

Эта зона носит название зоны сухой перегонки, или зоны обугливания, так как в результате сухой перегонки получается

уголь. Над зоной сухой перегонки, еще выше, расположится зона с температурой от 300° и ниже. Содержащаяся в топливе влага при нагреве топлива в этой зоне будет испаряться, чем будет осуществляться подсушка топлива.

Эта зона называется зоной подсушки топлива.

Продукты сухой перегонки и подсушки топлива, состоящие из смолы и других летучих погонков и водяных паров, под влиянием тяги, создаваемой разрежением в нижних частях генератора, будут опускаться вниз. Поступая в зону горения, эти продукты будут частично сгорать, соединяясь с кислородом воздуха, остальная же часть, нагревшись до высокой температуры, вместе с продуктами горения топлива будет опускаться еще ниже в так называемую зону восстановления.

Температура этой зоны изменяется по мере опускания вниз в пределах, примерно, от 1100 до 900° . В зоне восстановления углекислый газ будет вступать в соединение с раскаленным углем при отсутствии кислорода воздуха (который весь израсходовался в зоне горения) и превращаться в горючий газ — окись углерода, или угарный газ, отнимая часть выделенной ранее (при горении топлива) теплоты.

Перегретый водяной пар, попадая в зону восстановления, в свою очередь, будет тоже вступать во взаимодействие с раскаленным углем, вследствие чего получается также окись углерода и, кроме того, еще водород (оба газа хорошо горючие). Продукты сухой перегонки, не успевшие сгореть в зоне горения, будут разлагаться под действием высокой температуры и давать, главным образом, также окись углерода и водород.

Таким образом, в восстановительной зоне газогенератора опрокинутого процесса газификации будет происходить не только восстановление углекислого газа в окись углерода, но и разложение продуктов сухой перегонки, главным образом, смол и водяных паров. Температура в восстановительной зоне, где происходят все основные процессы газообразования, играет весьма большую роль, так как почти все процессы, от которых зависит получение газа высокого качества, идут с поглощением тепла за счет теплоты, ранее выделенной при горении топлива. При понижении температуры восстановительной зоны, при неправильном обслуживании газогенератора или за счет употребления чрезмерно влажного топлива, дающего слишком много паров при его подсушке, процесс восстановления углекислого газа в окись углерода ухудшается, т. е. значительная часть углекислого газа может вообще не восстановиться совсем и будет выходить из газогенератора невосстановленной. Кроме того, ухудшается разложение водяного пара, и последний, выходя из газогенератора неразложенным, будет поступать в охладители-очистители и в установку и в избытке конденсироваться там в воду. Проходящие через зону восстановления смолы также смогут разлагаться не полностью и, кроме ухудшения состава полученного газа, он может оказаться сильно за-

грязненной смолой, что легко может нарушить нормальную работу двигателя, питаемого газом.

При правильном обслуживании газогенератора и употреблении достаточно подсушенного топлива температуры в газогенераторе обычно бывают достаточно высокими для практически полного разложения всех смол. Поэтому в газогенераторах опрокинутого процесса без всяких опасений можно использовать любые, самые смолистые, сорта топлива.

Зона горения и зона восстановления вместе составляют так называемую активную зону.

Активная зона помещается в нижней части газогенератора, называемой, как уже указывалось, камерой газификации, камерой горения, топливником или очагом. Под камерой газификации помещается зольник, где собираются зола и шлаки, т. е. остатки несгоревшего топлива. В некоторых случаях над зольником ставится колосниковая решетка, но чаще решетки нет и топливо прямо опирается на дно газогенератора. Газогенераторы ГАЗ-42 и ЗИС-21 колосниковых решеток не имеют.

В верхней части газогенератора, в бункере, помещается запас топлива. В большинстве газогенераторов опрокинутого процесса топливо, находящееся в бункере, дополнительно подогревается отходящими горячими газами, для чего стенки бункера делаются двойными (как показано на фиг. 11), а патрубок, отводящий полученный газ, ставится в верхней части наружного кожуха бункера. Таким устройством достигается значительное улучшение процессов сухой перегонки и подсушки топлива, так как горячий газ будет отдавать значительную часть своего тепла на подогрев топлива через внутренние стенки бункера. Одновременно сам газ будет хорошо охлаждаться, отдавая часть своего тепла внутрь, а часть наружу, через наружные стенки газогенератора.

Газогенераторы опрокинутого процесса газификации получили очень широкое распространение не только в СССР, но и за границей. Опрокинутым процессом пользуются во всех случаях, когда требуется газифицировать топливо, содержащее летучие погоны и, в частности, смолу (древесину, торф, солому, бурые угли и т. п.).

При опрокинутом процессе получается горючий газ, состоящий из смеси собственно продуктов газификации, продуктов разложения водяных паров и продуктов сухой перегонки.

Для более полного выяснения происходящих в газогенераторе процессов разберем получающиеся там во время работы основные химические реакции.

Как известно, атмосферный воздух состоит в основном из смеси двух газов: кислорода, обозначаемого в химических формулах знаком¹ O (произносится — «о») и азота, обозначаемого знаком N (произносится — «эн»).

¹ Для большей доступности все формулы приведены в простейшем виде.

Кислорода О в сухом воздухе содержится примерно 21%, или около $\frac{1}{5}$ части, и азота N — остальные 79%, или почти $\frac{4}{5}$. Азот — газ, который сам не горит и горения не поддерживает, т. е. газ инертный. Поступая в большом количестве вместе с кислородом в газогенератор, проходя через него и попадая во время хода всасывания в цилиндры двигателя, азот ни в каких реакциях не участвует, ни с чем не соединяется и только бесполезно занимает объем, являясь балластом в генераторном газе. Однако, освободиться от азота практически невозможно и с его присутствием приходится мириться.

Кислород, наоборот, газ очень активный, хорошо поддерживающий горение и легко вступающий в различные реакции с другими химическими элементами.

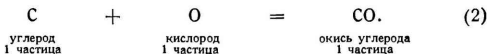
В каждом топливе основной составной частью является углерод, обозначаемый знаком С (произносится — «це»). Этот углерод входит в состав каждого, как твердого (дрова, уголь, торф), так и жидкого (бензин, керосин, спирт, нефть) и газообразного (светильный газ, коксовальный газ, генераторный газ) топлива. Углерод легко входит в различные реакции с другими химическими элементами и особенно с кислородом воздуха. При этом могут получаться соединения различного характера, обладающие разными свойствами.

Если воздуха много, то при соединении кислорода О этого воздуха с углеродом С топлива к одной частице углерода могут присоединяться две частицы кислорода, что можно написать таким химическим уравнением:



В результате соединения получилась одна частица СО_2 (произносится — «це-о-два») углекислого газа. Этот углекислый газ не горит и горения не поддерживает.

Если воздуха мало, то на одну частицу углерода придется уже не две, а одна частица кислорода:



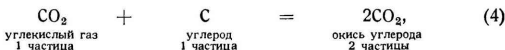
При реакции получается одна частица СО (произносится — «це-о») окиси углерода или угарного газа. Этот газ хорошо горит, т. е. может вступать в дальнейшее соединение с кислородом воздуха.

Если к полученному угарному газу СО прибавить кислород О воздуха и смесь зажечь, то реакция пойдет по равенству:

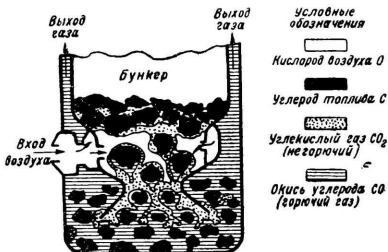


т. е. из одной частицы окиси углерода CO (горючего газа) и одной частицы кислорода O воздуха получится одна частица углекислого газа CO_2 (негорючего газа). По последнему равенству протекает, например, реакция горения окиси углерода, имеющейся в генераторном газе, смешанном с воздухом, в цилиндрах самого двигателя.

Получить горючий газ — окись углерода CO можно, как было указано, и другим путем, чем по реакции (2). Если углекислый газ CO_2 , полученный в результате горения топлива с достаточным количеством воздуха [по реакции (1)], пропустить через слой раскаленного угля, то углекислый газ CO_2 будет вступать в реакцию с углеродом C топлива по равенству:



т. е. из одной частицы углекислого газа и одной частицы углерода топлива получаются две частицы окиси углерода CO . Эта последняя реакция и происходит в зоне восстановления газогенератора.



Фиг. 12. Схема получения горючего газа в газогенераторе за счет реакций между кислородом воздуха и раскаленным углеродом топлива.

При реакциях (1), (2) и (3) происходит выделение значительного количества тепла. Реакция (4), наоборот, идет с поглощением ранее выделенного тепла.

На фиг. 12 схематически показано постепенное образование горючего газа CO (окиси углерода) в камере газификации газогенератора за счет реакции между кислородом O воздуха и раскаленным углеродом C топлива. Кусочки топлива для наглядности несколько раздвинуты, на самом же деле они будут помещаться почти вплотную друг к другу. На схеме хорошо видно, как вначале получается полное сгорание углерода C с выделением углекислого газа CO_2 . В нижние слои кислород воздуха уже не попадает, так как он весь израсходовался на горение в верхних слоях топ-

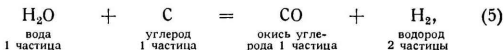
лива. Углекислый газ CO_2 , соприкасаясь с раскаленным углем, восстанавливается в CO — окись углерода, далее идущую в смеси с другими газами через охладители и очистители установки в двигатель, питаемый газом.

Нужно отметить, что приведенная схема справедлива лишь при предположении, что процесс газификации протекает до конца и невосстановленного углекислого газа CO_2 не остается. В действительности полного восстановления CO_2 в CO обычно не происходит и часть углекислого газа CO_2 выходит из газогенератора невосстановленной, являясь балластом газа.

Приведенные реакции рассматривались при условии, что в зону горения поступает чистый кислород O воздуха. В действительных условиях работы газогенератора в зону горения поступает не чистый кислород, а воздух, содержащий еще азот N . Этот азот будет примешиваться к полученному газогенераторному газу, разбавляя его.

Кроме рассмотренных выше реакций, в зоне восстановления, как известно, происходит еще разложение водяных паров раскаленным углеродом топлива. Вода состоит из химического соединения двух веществ — кислорода O и водорода, обозначаемого знаком H (произносится — «аш»). Химическая формула воды — H_2O (произносится «аш-два-о»).

При соприкосновении в зоне восстановления с раскаленным углеродом C топлива вода будет разлагаться на составляющие ее элементы — водород H и кислород O . Кислород тут же соединяется с углеродом C топлива, образуя CO — окись углерода. Следовательно, реакции можно написать так:



т. е. из одной частицы воды и одной частицы углерода топлива получатся одна частица окиси углерода и две частицы водорода. Оба последние газа — горючие. Реакция (5) получения водяного газа идет также с поглощением значительного количества тепла.

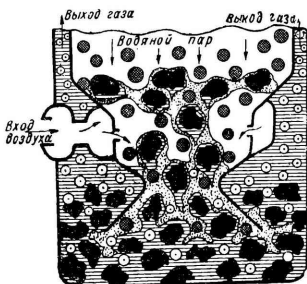
На фиг. 13 схематически показано постепенное образование генераторного газа (без указания азота) в камере газификации газогенератора за счет реакций между кислородом O воздуха, водяными парами H_2O и раскаленным углеродом C топлива.

На схеме условно показано, что все реакции протекают до конца. В действительности полного разложения всего углекислого газа и всех водяных паров не происходит и часть этих продуктов выходит вместе с газом неразложившимися.

Рассмотренные выше процессы являются основными, но не единственными. Практически происходит еще целый ряд реакций с образованием некоторых других газов.

Смесь всех этих газов и представляет генераторный газ, применяемый для питания двигателя. Этот генераторный газ имеет довольно сложный состав. Он состоит примерно из 35—45% горю-

чих и 55—65% негорючих частей. К горючим частям относятся: окись углерода, водород и некоторые из соединений углерода с водородом, или из так называемых углеводородов — метан и др.



Фиг. 13. Схема получения горючего газа в газогенераторе за счет реакций между кислородом воздуха, водяными парами и раскаленным углеродом топлива.

К негорючим частям относятся: углекислый газ, некоторое количество которого не восстанавливается в окись углерода, кислород, небольшие количества которого прошли через активную зону, не успев прореагировать с топливом, и, главным образом, азот.

Примерный состав генераторного газа, полученного при газификации древесины, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Примерный состав генераторного газа

Названия составляющих газов	Химическая формула	Количество по объему в %	Примечание
Окись углерода	CO	20	Горючий газ
Водород	H	14	То же
Метан	CH_4	2	»
Кислород	O	0,2	Не горит, но поддерживает горение
Углекислый газ	CO_2	10	Негорючий газ
Азот	N	53,8	То же
Всего		100%	

Приведенный состав газа далеко не постоянен и может сильно изменяться в зависимости от конструкции газогенератора, рода и сорта топлива, его влажности, температуры внутри генератора (особенно в зоне восстановления) и многих других причин.

Теплотворная способность генераторного газа в среднем около 1100—1200 кал/м³, т. е. при полном сгорании одного кубического метра газа можно получить 1100—1200 больших калорий тепла.

При газификации из 1 кг древесины получается около 2,2 м³ газа, из 1 кг древесного угля и антрацита 4,5 м³ газа.

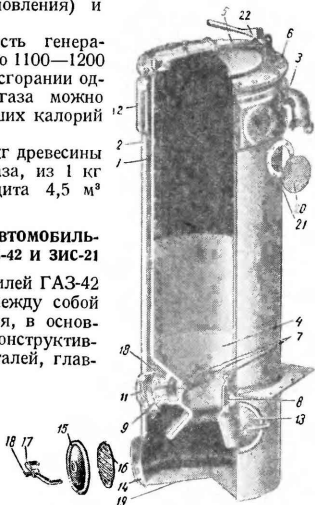
4. ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ ГАЗ-42 И ЗИС-21

Газогенераторы автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 весьма сходны между собой по устройству и отличаются, в основном, только размерами и конструктивным оформлением ряда деталей, главным образом, более мелких и второстепенных.

Оба газогенератора цельнометаллические, изготавливаются из различных сортов стали путем сварки.

Ниже приведены основные сведения по устройству этих газогенераторов, объясняющие назначение и работу их отдельных частей, узлов и деталей и существующие конструктивные особенности каждого типа.

Общий вид собранного газогенератора ГАЗ-42 (в разрезе) приведен на фиг. 14, а генератора ЗИС-21 — на фиг. 15.



Фиг. 14. Общий вид собранного газогенератора ГАЗ-42 (в разрезе):

1 — бункер, 2 — наружный кожух, 3 — патрубок для отбора газа, 4 — камера газификации (топливник), 5 — крышка загрузочного люка, 6 — фланец загрузочного люка, 7 — фурмы, 8 — кольцевой пояс — воздухоход подвода воздуха к фурмам, 9 — футорка, 10 — воздушная коробка наружного кожуха, 11 — обратный клапан, 12 — кольцевой пояс отбора газа, 13 — люк для загрузки углем дополнительной восстановительной зоны, 14 — люк для очистки зольника, 15 — крышка люка, 16 — решетка, предотвращающая выпадение углей при открывании крышки, 17 — накидная скоба, 18 — нажимной болт, 19 — днище газогенератора, 20 — крышка люка очистки пояса отбора газа, 21 — уплотнительная прокладка крышки, 22 — запорная рукоятка крышки загрузочного люка бункера.

Бункер газогенератора

Верхняя часть газогенератора, где помещается запас топлива и где идут обычно подготовительные процессы подсушки и сухой перегонки, носит, как уже было указано, название бункера.

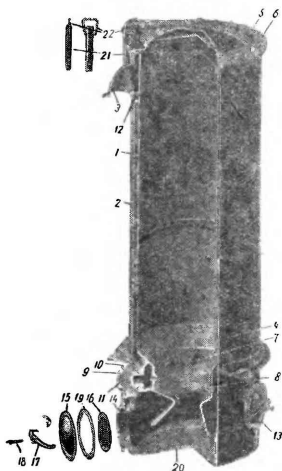
Изготавливается бункер 1 (рис. 14 и 15) из обычной листовой стали при помощи сварки и представляет собой ровный цилиндр одного диаметра по всей высоте.

Эта форма наиболее проста и удобна в изготовлении и обладает наибольшей прочностью. При этой форме легче всего осуществить переход от бункера к камере газификации, также имеющей круглое сечение.

В продуктах сухой перегонки дерева всегда имеется некоторое количество уксусной кислоты и других веществ, постепенно разъедающих металл верхних частей стенок бункера и выводящих последний из строя. Для устранения этого разъедания внутренние стенки бункера омедняют электролитическим путем, т. е. покрывают тонким слоем красной меди. В первых выпусках газогенераторов вместо электролитического омеднения применялась вставная медная рубашка из тонкого медного листа, плотно прикатываемого к стенкам бункера. Омедняется бункер только в верхней части, примерно, на $\frac{2}{3}$ его высоты. В нижних частях бункера, где температуры при работе высокие, разъедания почти не происходит и надобности в покрытии медью нет.

Размеры бункера выбирают такими, чтобы имелась возможность загрузить в бункер количество топлива, которого при нормальных условиях работы автомобиля хватало бы не менее, чем на $1-1\frac{1}{2}$ часа работы.

У автомобилей ГАЗ-42 диаметр бункера 400 мм, высота 1000 мм, у автомобилей ЗИС-21 диаметр 498 мм, высота 1362 мм. В бункер газогенератора ГАЗ-42 входит около 40—45 кг топлива, ЗИС-21 около 80—85 кг.



Фиг. 15. Общий вид собранного газогенератора ЗИС-21 (в разрезе):

1 — бункер, 2 — наружный кожух, 3 — патрубок для отбора газа, 4 — камера газификации (топливник), 5 — крышка загрузочного люка, 6 — фланец загрузочного люка, 7 — фурмы, 8 — кольцевой пояс-воздухоход подвода воздуха к фурмам, 9 — футорка, 10 — воздушная коробка наружного кожуха, 11 — обратный клапан, 12 — газоотражательный козырек, 13 — люк для догрузки углем дополнительной восстановительной зоны, 14 — люк для очистки зольника, 15 — решетка, 16 — решетка, предотвращающая выпадение углей при открывании крышки, 17 — накидная скоба, 18 — нажимной болт, 19 — уплотнительная прокладка крышки люка, 20 — днище газогенератора, 21 — запорная рукоятка крышки загрузочного люка бункера, 22 — петля рукоятки.

Наружный кожух газогенератора и устройство для подогрева бункера отходящими газами

Бункер 1 газогенератора (фиг. 14 и 15) с приваренной в его нижней части камерой газификации 4 (топливником) помещается внутри специального кожуха 2 корпуса генератора.

В верхней части кожуха 2 укреплен патрубок 3 для отбора газа. Благодаря такому устройству полученные в камере газификации 4 газы до выхода из газогенератора будут вынуждены проходить снизу вверх по особой рубашке, образованной между стенками бункера 1 и стенками кожуха 2. Отходящие горячие газы будут интенсивно подогревать топливо, находящееся в бункере. Этим достигается улучшение процессов сухой перегонки и подсушки топлива, что ведет, в свою очередь, к улучшению качества газа. Одновременно сам газ будет охлаждаться, отдавая часть своего тепла через наружные и внутренние стенки, что дает возможность уменьшить в дальнейшем размеры охладителей газа.

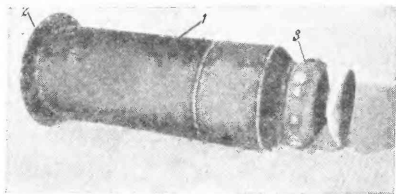
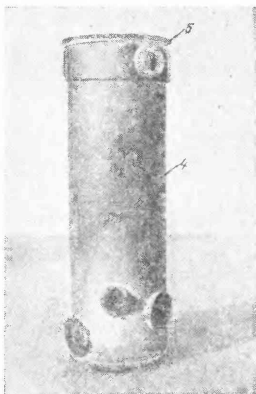
Специальные опыты, проведенные в НАТИ, по изучению влияния подогрева топлива в бункере газогенератора на мощность двигателя, питаемого газом, показали, что при полном подогреве всего бункера мощность двигателя увеличивается до 13% по сравнению с работой без подогрева. При этом оказалось возможным одновременно понизить температуру выходящих из газогенератора газов более чем на 200°. По указанным причинам подогрев бункера применяется в большинстве современных конструкций автомобильных газогенераторов опрокинутого процесса.

Следует также отметить, что при подогреве бункера работа двигателя, питаемого газом, протекает более устойчиво, так как уменьшается возможность прилипания кусочков топлива друг к другу и к стенкам бункера, что имеет место вследствие выделения смолы и нередко ведет к неравномерному опусканию топлива в генераторе и к образованию завесаний топлива. Недостатками этого способа являются получающееся усложнение и некоторое утяжеление газогенератора.

Для соединения бункера с наружным кожухом газогенератора в верхней части бункера и верхней части кожуха имеются фланцы. При сборке бункер вставляется сверху в наружный кожух и опускается вниз до тех пор, пока фланец бункера не ляжет на фланец кожуха. Для обеспечения герметичности соединения между фланцами кладутся асбестовые прокладки, после чего фланцы (вместе с наложенным сверху еще одним фланцем загрузочного люка) плотно стягиваются при помощи 24 болтов с гайками. Для разборки газогенератора нужно отвернуть эти болты (и дополнительно вывернуть имеющуюся в нижней части фасонную гайку-футорку), после чего бункер легко можно вытащить кверху.

Наружный кожух газогенератора представляет собой выполненный сваркой из листовой стали ровной цилиндр, имеющий снизу глухое дно. Общий вид наружного кожуха и вынутого из него бункера с приваренной снизу камерой газификации показан на фиг. 16.

Размеры газогенератора выбраны такие, чтобы газогенератор вписывался в общие габариты автомобиля и не требовал его больших переделок.



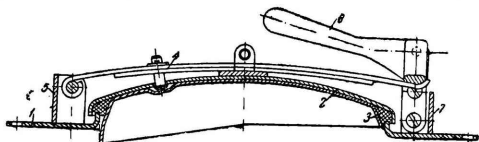
Фиг. 16. Наружный кожух-корпус газогенератора ГАЗ-42 (наверху) и вынутый из него бункер с приваренной к нему камерой газификации (внизу):
1 — бункер, 2—соединительный фланец бункера, 3—камера газификации (топливник), 4 — наружный кожух, 5 — соединительный фланец кожуха.

Общая высота газогенератора ГАЗ-42 около 1600 мм при наружном диаметре 454 мм. Газогенератор ЗИС-21 имеет высоту около 1900 мм при наружном диаметре 554 мм.

Меньшие габаритные размеры газогенератора ведут к значительному сокращению полезного объема бункера, что также нежелательно, так как газогенератор будет требовать слишком частой загрузки топливом.

Загрузка топлива в бункер газогенератора производится сверху, чтобы топливо по мере сгорания нижних слоев само опускалось вниз под действием своего веса через специальный загрузочный люк в верхней части бункера, закрываемый крышкой 5 (рис. 14 и 15).

Плотность прилегания крышки загрузочного люка в газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 обеспечивается следующим устройством. Фланец 6 загрузочного люка имеет отбортованные кверху кромки люка (фиг. 14 и 15). По окружности крышки 5 выполнена специальная канавка, в которую закладывается уплотнительный асбестовый шнур, промазанный графитовой мазью. Крышка прижимается к кромкам люка при помощи специальной нажимной траверсы



Фиг. 17. Устройство крышки загрузочного люка и нажимного приспособления крышки в газогенераторах ГАЗ-42:

1 — фланец загрузочного люка, 2 — крышка люка, 3 — уплотнительный шнур, 4 — нажимная траверса, 5 — опорный кронштейн траверсы, 6 — запорная рукоятка, 7 — опорный кронштейн рукоятки.

и запорной рукоятки. Для предохранения газогенератора от иногда образующегося чрезмерного возрастания давления, могущего оказаться опасным, нажимную траверсу делают не жесткой, а пружинной, в виде плоской рессоры, один конец которой жестко укрепляется в специальном кронштейне, а на второй конец действует запорная рукоятка. Средней частью рессора опирается на крышку, плотно прижимая последнюю к кромкам загрузочного люка. Описанное устройство позволяет крышке при избыточном давлении слегка приподниматься, после чего крышка опять прижимается рессорой и плотно закрывает люк. Такая конструкция достаточно надежна и удобна в работе.

На фиг. 17 показано устройство крышки загрузочного люка и нажимного приспособления газогенератора ГАЗ-42. Цифрами обозначены: 1 — фланец загрузочного люка с отбортованными кромками самого люка, 2 — крышка люка с кольцевой канавкой по окружности, 3 — уплотнительный асбестовый шнур, 4 — нажимная рессорная траверса, 5 — опорный кронштейн траверсы, 6 — запорная фасонная рукоятка, 7 — опорный кронштейн рукоятки.

В автомобилях ЗИС-21 устройство совершенно аналогично описанному, только несколько иначе устроена запорная рукоятка.

Как уже упоминалось, расположенная ниже бункера часть генератора, где помещается активная зона и где идут все основные процессы горения топлива и образования горючего газа, называется камерой газификации, камерой горения, топливником или очагом.

Как показывают практика и специальные испытания, размеры и форма камеры газификации очень заметно сказываются на работе газогенератора и качестве даваемого им газа. Поэтому на подбор камеры газификации к каждому типу газогенератора обращается особое внимание.

Характерной чертой современных дровяных газогенераторов опрокинутого процесса газификации является форма камеры газификации, сильно суженная в нижних частях. Это сужение необходимо по следующим причинам: чтобы получить устойчивый процесс газификации с хорошими показателями, необходима возможно более высокая температура в камере газификации. Путем значительного сужения камеры удастся достичь заметного повышения температур в ней, так как сильно увеличивается ее жаронапряженность. Под жаронапряженностью понимается количество килограммов топлива, сжигаемого на 1 м^2 сечения камеры, в плоскости подвода воздуха, в течение одного часа. Чем меньше будет площадь сечения камеры газификации, тем больше будет количество сжигаемого топлива, приходящегося в час на единицу площади, и, следовательно, тем больше будет жаронапряженность камеры и тем выше будут в ней температуры.

Кроме того, в газогенераторе в процессе сухой перегонки в бункере и в результате сгорания части древесины в зоне горения объем топлива, по мере опускания вниз, значительно сокращается. В связи с этим уменьшением объема топлива при больших диаметрах камеры газификации в последней, особенно в ее центральных частях, будут образовываться пустоты, нарушающие равномерность процесса, и будут возникать мертвые зоны, куда не сможет проникать воздух и где почти не будут протекать процессы газификации.

В результате отдельные куски древесины смогут пройти через зону горения, недостаточно обуглившись и не сгорев, и будут отдавать свою смолу и другие продукты сухой перегонки уже в зоне восстановления или даже в зольнике. Смола, не успевая разложиться, будет отсасываться вместе с газом, загрязняя его, и, попав в двигатель, может вывести его из строя.

Сужение камеры газификации в ее нижних частях уплотняет топливо и обеспечивает лучший охват его воздухом. Повышение же температуры обеспечивает более полное разложение смол.

Так как топливо всегда лежит у стенок менее плотно, чем в центре камеры, то при несуженной цилиндрической камере газификации газовые струйки будут стремиться проходить около стенок камеры, не участвуя в процессе. Это сильно ухудшает каче-

ство газа, так как воздух и невосстановленный углекислый газ могут прорываться вдоль стенок из зоны горения.

Устройство сужения заставляет газы пройти более короткими путями, не около стенок, а через всю массу топлива, и улучшает условия газообразования.

Кроме указанного, сужения выполняют ряд второстепенных функций, в частности увеличение скорости газа в этом месте предохраняет от разложения газ метан, являющийся продуктом сухой перегонки топлива, наличие же метана в газогенераторном газе весьма полезно, так как метан является хорошо горючим газом.

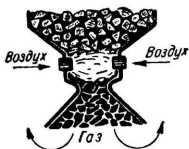
Сужение нижних и частично средних частей топливника дает возможность при незначительном снижении мощности сохранять в зонах горения и восстановления высокие температуры, создает на узком месте наибольшую концентрацию тепла и, следовательно, обеспечивает хорошее разложение смол и устойчивый режим работы даже при малых нагрузках и малых отборах газ из газогенератора, а также обеспечивает быстрое поведение топлива до нужной для получения хорошего газа температуры после стоянки и при изменении режима работы газогенератора.

Внутренние стенки камеры газификации газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21 выполнены в виде двух усеченных конусов, соединенных вершинами (фиг. 18). В месте соединения этих вершин и образуется максимальное сужение.

Сужение нижних частей камеры газификации (ниже места подвода воздуха в камеру) делается с таким расчетом, чтобы газогенератор мог обеспечить устойчивую работу двигателя, питаемого газом, на малых оборотах и при холостом ходе. Поэтому такое сужение, часто называемое горловиной камеры, правильнее называть сечением холостого хода. Диаметр сечения холостого хода в автомобильных газогенераторах обычно составляет 0,4—0,5 диаметра сечения камеры газификации и плоскости подвода воздуха (диаметра фурменного пояса). У газогенераторов ГАЗ-42 диаметр сечения холостого хода (внутренний диаметр горловины) 120 мм, у газогенераторов ЗИС-21 — 150 мм.

Камеры газификации газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21 цельнометаллические, изготавливаются отливкой из обычной стали.

Для увеличения срока службы камер газификации их подвергают специальной обработке (алитированию), заключающейся в покрытии особым способом поверхности металла тонким слоем сплава алюминия. Слой алитирования проникает в толщу металла на глубину около 1 мм. Как показала практика, алитирование значительно повышает жаростойкость и увеличивает



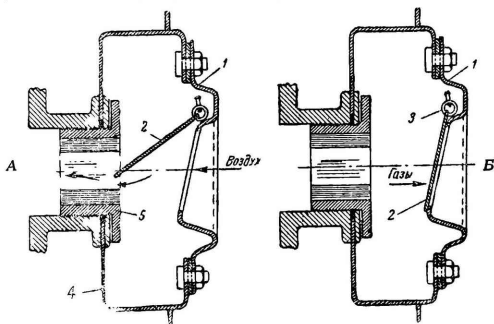
Фиг. 18. Внутренние очертания камер газификации газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21.

срок службы подвергаемых действию высоких температур стальных изделий.

После окончательной механической обработки и алитирования камера газификации соединяется с нижней частью бункера при помощи сварки.

Подвод воздуха в зону горения газогенератора

В газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 воздух подводится в зону горения через фурмы, представляющие собой ряд небольших отверстий, выполненных в стенках камеры газификации. В первых выпусках газогенераторов в отверстия, сделанные в стенках



Фиг. 19. Обратный клапан газогенератора при открытом (А) и закрытом (Б) положении (вид сбоку в разрезе):

1 — фланец клапана, 2 — клапан, 3 — подвижное крепление клапана, 4 — воздушная коробка, 5 — футорка.

камеры, ввертывались специальные втулки из жароупорной стали. В настоящее время производятся попытки не устанавливать этих втулок, а подводить воздух через отверстия, просверленные непосредственно в самом теле камеры газификации. Газогенераторы ГАЗ-42 и ЗИС-21 имеют по 10 фурм, расположенных на равных расстояниях по окружности камеры газификации. Диаметр отверстий фурм у газогенераторов ГАЗ-42—8 мм, у ЗИС-21—9,2 мм.

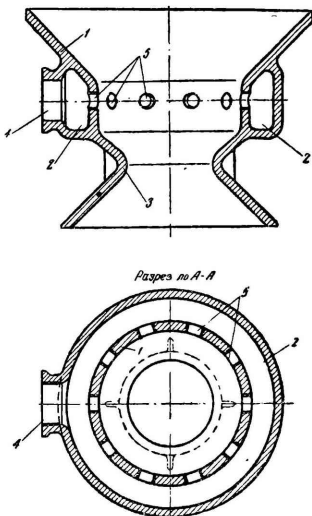
Воздух, проходя через фурмы, получает большую скорость и, входя на определенное расстояние внутрь камеры газификации, обеспечивает весьма интенсивный процесс газификации.

Для подвода воздуха ко всем фурмам вокруг камеры газификации сделан специальный кольцевой пояс — воздухоход 8 (фиг. 14 и 15). Этот пояс при изготовлении камер сразу отливается за одно целое с телом камеры газификации, отчего такие камеры получили название цельнолитых.

Воздух подводится к поясу при помощи специальной фасонной втулки-футорки 9, соединяющей пояс с наружным воздухом. Отверстие футорки выполнено шестигранным, под специальный ключ, а на наружной поверхности сделана мелкая резьба. В отверстии специального прилива, имеющегося с одной стороны воздушного пояса, нарезана аналогичная резьба. В это отверстие и ввертывается футорка. В наружном кожухе 2 корпуса газогенератора сделана специальная круглая воздушная коробка 10. При завертывании футорки эта коробка плотно соединяется с воздушным поясом. Для обеспечения плотности соединения и полной герметичности под футорку (перед ее завертыванием) устанавливаются специальное нажимное кольцо в виде шайбы и кольцеобразная медно-асбестовая или железо-асбестовая уплотнительная прокладка.

Перед футоркой 9 на наружном отверстии воздушной коробки 10 устанавливается обратный клапан 11. Назначение этого клапана свободно пропускать внутрь воздух при работе, но препятствовать выходу газов наружу при остановках газогенератора. Отдельно клапан, его фланец и воздушная коробка показаны на фиг. 19. Клапан представляет собой плоскую металличе-

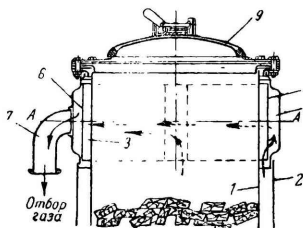
скую пластинку, свободно подвешенную за верхний край и силой своего веса стремящуюся всегда занять вертикальное положение. Фланец клапана привертывается небольшими болтиками к наружной поверхности воздушной коробки. Во фланце имеется отверстие, края которого отбортованы внутрь с некоторым скосом сверху вниз и образуют седло клапана. Клапан может ложиться на седло в несколько наклонном положении. При работе газогенератора, когда внутри последнего имеется некоторое разрежение, атмосферный воздух стремится войти внутрь газогенератора и припод-



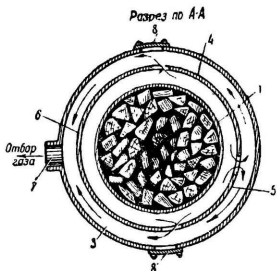
Фиг. 20. Вертикальный и горизонтальный разрезы камеры газификации газогенератора:

1 — стенки камеры, 2 — кольцевой пояс-воздухоход, 3 — горловина, 4 — отверстие для футорки, 5 — отверстия для фурм.

нимает клапан. При остановке, когда разрежения нет, клапан опускается и преграждает путь стремящемуся выйти из камеры газу. Во избежание неплотностей при сборке под фланец клапана кладется асбестовая прокладка.



Вертикальный и горизонтальный разрезы камеры газификации газогенератора вместе с отлитым за одно целое с ней кольцевым поясом-воздухоходом, отверстием для футорки и отверстиями под фурмы показаны на фиг. 20. Внешний вид камеры, приваренной к бункеру, хорошо виден на фиг. 16.



Отбор из газогенератора полученного газа

Фиг. 21. Схема продольного (вверху) и поперечного (внизу) разрезов газоотборного пояса газогенератора ГАЗ-42:

1 — стенки бункера, 2 — стенки наружного кожуха-корпуса газогенератора, 3 — кольцевой пояс (канал) отбора газа, 4, 5, 6 — приваренные изогнутые пластины, образующие между собой щели, 7 — газоотборный патрубок, 8 — люки для очистки пояса от засорения, 9 — крышка загрузочного люка бункера.

латель, так как ведет к одностороннему течению газов и образованию с этой стороны местных прогаров топлива.

При «прогаре» топлива может прорваться воздух или невосстановленный углекислый газ и произойдет резкое ухудшение даваемого генератором газа. Кроме того, может получиться местный перегрев стенок около места прорыва. Одностороннее течение газов неизбежно вызывает коробление стенок камеры газификации, особенно в ее нижней части. Поэтому стремятся обеспечить более равномерный отвод потока полученного газа по всей окружности газосборной камеры и кольцевой рубашки обогрева бункера.

В газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 для этой цели применяют несколько различные способы. В газогенераторах ГАЗ-42 вокруг наружного кожуха газогенератора 2 (фиг. 14) в той части, где отбирается газ, делается снаружи специальный кольцевой пояс (канал) 12. В средней части этого пояса 12 и устанавливается патрубок 3 для отвода газа. Газ попадает в пояс 12 из кольцевой рубашки обогрева бункера через отверстия-щели, образуемые специальными приваренными изнутри изогнутыми пластинами. Отверстий делается три. Два из них расположены одно против другого по диаметру наружного кожуха на расстоянии $\frac{1}{4}$ окружности от газоотборного патрубка. Третье, более широкое, отверстие делается со стороны, противоположной газоотборному патрубку.

Для очистки пояса от засорений с двух противоположных сторон, как раз против щелей, имеются небольшие лючки, плотно закрываемые крышками с асбестовыми прокладками. Крышки притягиваются к поясу при помощи небольших болтиков с гайками.

Продольный и поперечный разрезы газоотборного пояса газогенератора ГАЗ-42 схематически изображены отдельно на фиг. 21. Направление движения отсасываемого газа указано на схеме стрелками.

В газогенераторах ЗИС-21 вместо кольцевого пояса сделан специальный газоотражатель-козырек, показанный на фиг. 15 и представляющий собой небольшую изогнутую пластинку 12, укрепленную перед патрубком 3 отбора газа. Пластинка крепится путем приварки ее к наружным стенкам бункера 1. Препяждая прямой путь газу, этот козырек способствует созданию большей равномерности отсоса газа по окружности камеры газификации.

Хотя эта равномерность создается в меньшей степени, чем при устройстве специального газоотборного пояса, однако устройство козырька много дешевле и проще в производстве и удобнее в эксплуатации.

Продольный и поперечный разрезы газогенератора ЗИС-21 в месте установки газоотражательного козырька схематически изображены отдельно на фиг. 22.

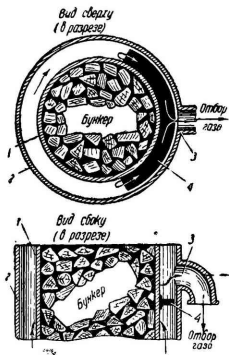
Следует отметить, что в дальнейших выпусках газогенераторов ГАЗ-42 намечено газоотборные пояса заменить также газоотражательными козырьками.

Увеличение длины восстановительной зоны

По ряду соображений в газогенераторе желательно иметь возможно большую длину зоны восстановления. С увеличением длины восстановительной зоны удлинится путь для углекислого газа, идущего из зоны горения, и увеличится время для его взаимодействия с находящимся в зоне восстановления раскаленным углем. Следовательно, восстановление углекислого газа будет происходить полное и генераторный газ будет лучшего качества.

Лучше будут идти и процессы разложения водяных паров. Одновременно с этим большая длина восстановительной зоны дает меньше возможности для прохода через зону неразложившихся смол и других продуктов сухой перегонки.

Чтобы увеличить длину восстановительной зоны в газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 дополнительно к основному слою восстановительной зоны, находящемуся в камере газификации, устраивается добавочный восстановительный слой из раскаленного угля, располагающийся вокруг камеры газификации (фиг. 23).



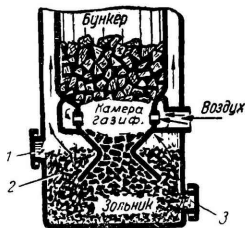
Фиг. 22. Схема устройства газоотражательного козырька в газогенераторе ЗИС-21:

1 — стенки бункера, 2 — стенки наружного кожуха-корпуса газогенератора, 3 — газоотборный патрубок, 4 — газоотражательный козырек.

Для этого в стенках наружного кожуха газогенератора на некоторой высоте от дна устраивают специальные люки 1, плотно закрываемые крышками с уплотнительными асбестовыми прокладками. Через эти люки имеется возможность заполнить пространство вокруг камеры газификации добавочным слоем древесного угля 2. Так как уголь в добавочном слое расходуется незначительно, догружать его приходится сравнительно редко.

Кроме того, этот слой угля будет частично задерживать золу, угольную пыль и мелочь, не давая им уноситься отсасываемым газом. Таким образом, слой дополнительной восстановительной зоны будет одновременно помогать первичной очистке газа.

Следует учитывать, что как количество угля в дополнительной восстановительной зоне, так и его качество играют значительную роль. Нельзя применять слишком крупные куски угля, так как они будут лежать неплотно, и газы, не восстанавливаясь, свободно будут проходить мимо этих кусков. Однако, нельзя засыпать и одну мелочь, так как последняя будет создавать зна-



Фиг. 23. Схема расположения добавочного слоя восстановительной зоны:

1 — люк для загрузки угля в дополнительную зону, 2 — добавочный слой древесного угля, 3 — зольниковый люк.

чительное сопротивление прохождению газа. Лучший размер угля, примерно, в спичечную коробку или куриное яйцо. За поддержанием достаточной высоты слоя угля и за качеством его нужно регулярно следить.

Примечание. Необходимо отметить, что некоторые из производившихся в Институте азота и в Научном автотракторном институте опытов по газификации топлива показали, что в случаях очень большой скорости поступления в газогенератор воздуха и быстрого отбора образующегося газа, что, например, имеет место при постоянном напряженном режиме работы двигателя, надобность в восстановительной зоне почти совсем отпадает или во всяком случае возможно ее значительное сокращение.

Однако, газогенераторы при этом становятся весьма чувствительны к качеству топлива. В случае применения топлива, содержащего смолы и другие летучие погонны сухой перегонки, при снижении скоростей входящего воздуха, что бывает при понижении отбора газа (при работе на малых оборотах, без нагрузки и т. п.), температуры восстановительной зоны быстро снижаются, смолы перестают разлагаться и, поступая в установку, могут попасть даже в двигатель, питаемый газом, и вывести его из строя. Особенно это заметно при сыром топливе. Для обычной работы автомобиля с переменными режимами наличие хорошей восстановительной зоны в газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 следует считать обязательным.

Удаление золы и остатков топлива

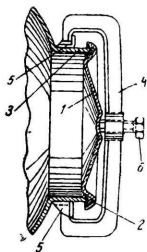
Зола и угольная мелочь, образующиеся в газогенераторе при горении топлива, опускаясь вниз, собираются в зольниковой камере, расположенной в самом низу газогенератора, откуда их периодически удаляют через зольниковый люк 14 (см. фиг. 14 и 15), расположенный сбоку зольниковой камеры. Во время работы машины зольниковые люки закрываются специальными крышками 15, однотипными с крышками люков 13, служащих для загрузки углем дополнительной восстановительной зоны.

За плотностью прилегания обеих этих крышек необходимо особо внимательно следить, иначе через малейшую неплотность будет подсасываться воздух, сжигающий часть полученного газа и сильно ухудшающий его.

Кроме того, даже при сравнительно небольших подсосах воздуха получается перегрев стенок камеры газификации против места подсоса, вызывающий коробление и трещины металла, отчего камера в очень короткий срок может окончательно выйти из строя.

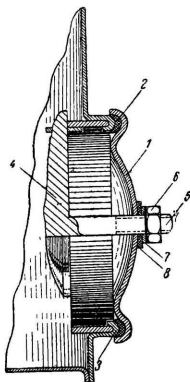
Для обеспечения достаточной герметичности прилегания крышек в газогенераторах ГАЗ-42 и ЗИС-21 применены несколько различные способы.

В газогенераторах ГАЗ-42 первых выпусков по окружности съёмной крышки 1 (фиг. 24) сделана канавка, в которую заложен плетеный асбестовый шнур 2, жирно промазанный графитовой мазью. Кромки 3 люка узкие, ровно обработанные. Крышка плотно



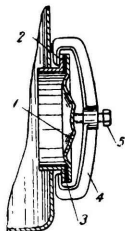
Фиг. 24. Схема устройства уплотнения крышек боковых люков в газогенераторах ГАЗ-42 первых выпусков:

1 — крышка люка, 2 — уплотнительный асбестовый шнур, 3 — узкие кромки, 4 — накладная скоба, 5 — опорные ушки, 6 — нажимной болт.



Фиг. 25. Схема устройства уплотнения крышек боковых люков в газогенераторах ГАЗ-42 последних выпусков:

1 — крышка люка, 2 — уплотнительный асбестовый шнур, 3 — кромки люка, 4 — трехлапая траверса, 5 — шпилька, 6 — гайка, 7 — шайба, 8 — уплотнительная прокладка.



Фиг. 26. Схема устройства уплотнения крышек боковых люков в газогенераторах ЗИС-21:

1 — крышка люка, 2 — широкая плоская отбортовка кромок люка, 3 — уплотнительная асбестовая прокладка, 4 — накладная скоба, 5 — нажимной болт.

прижимается к кромкам люка при помощи накладной скобы 4, своими концами упирающейся в приваренные по краям люка опорные ушки 5. При затягивании центрального нажимного болта 6 скобы кромки люка врезаются в уплотнительный шнур, чем и создается герметичность.

Это устройство оказалось не особенно надежным и при нем часто не получалось достаточной герметичности. Поэтому в последних выпусках газогенераторов ГАЗ-42 конструкция была несколько изменена, как указано на фиг. 25. Крышка 1 в этой конструкции, примерно, такая же, как и раньше. По окружности канавки, сделанной в крышке, закладывается уплотнительный асбестовый шнур 2. Кромки люков 3 также узкие, ровно обра-

ботанные. Для прижима крышки к кромкам люка имеется жесткая фасонная трехлапая траверса 4, закладываемая изнутри и имеющая толстую шпильку 5 с резьбой на конце. Конец шпильки пропускается через специальное круглое отверстие, сделанное в центре крышки, после чего на шпильку навертывается гайка 6. При затягивании этой гайки ключом крышка с большой силой будет прижиматься к кромкам люка. Нажим при этом получается значительно более сильный, чем при прежней конструкции. Чтобы в месте прохода шпильки 5 через крышку не было подсосов, под гайку 6 устанавливается сначала нажимная шайба 7, а под нее уплотнительное кольцо-прокладка 8.

В газогенераторах ЗИС-21 применен несколько иной тип уплотнения. Крышка 1 (фиг. 26) делается с плоскими краями. Края люка также снабжаются широкой плоской отбортовкой 2. Под крышку кладется плоская уплотнительная асбестовая прокладка 3. Крышка плотно прижимается к отбортовке люка при помощи накидной скобы 4 центральным нажимным болтом 5.

Чтобы крышки люков устанавливались всегда в одном определенном положении, к нижнему краю люков приварены специальные установочные пластинки-фиксаторы, входящие в прорезы, имеющиеся в крышках люков.

В зольниковых люках газогенераторов ГАЗ-42 первых выпусков и ЗИС-21 перед крышками устанавливались специальные штампованные решетки 16 (фиг. 14 и 15), предотвращающие выпадение углей при открывании крышек. Решетки удерживаются на месте специальными направляющими. Чтобы вынуть решетки, их требуется сначала повернуть на некоторый угол, чтобы выемки, имеющиеся на решетках, совпали с направляющими. В газогенераторах ГАЗ-42 последних выпусков решеток нет.

5. СИСТЕМА ОЧИСТКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ГАЗА В УСТАНОВКАХ ГАЗ-42 И ЗИС-21

Выходящий из восстановительной зоны газогенератора газ обладает весьма высокой температурой и до использования его в двигателе автомобиля должен быть охлажден. Кроме того, выходящий газ увлекает с собой значительное количество различных примесей, которые также должны быть отделены от газа. Поэтому полученный газ направляют в двигатель не сразу, а предварительно пропускают его через систему охлаждения и очистки. Устройство системы очистки и охлаждения газа в установках ГАЗ-42 и ЗИС-21 совершенно аналогичны и отличаются эти установки только конструктивным оформлением.

Задачи охлаждения и очистки газа

Как известно, развиваемая двигателем мощность зависит прежде всего от количества тепла, выделяемого за единицу времени в двигателе рабочей смесью при ее сгорании. Количество выделяемого тепла зависит от состава рабочей смеси (ее тепло-

творной способности) и от весового количества ее, поступающего в двигатель за единицу времени (наполнения цилиндров двигателя).

Газ в каком-то определенном количестве по весу в нагретом состоянии занимает больший объем, чем в холодном состоянии (при нагревании газы сильно расширяются) и потому наполнение цилиндров смесью будет тем хуже, чем выше температура смеси. При сгорании во время рабочего такта это меньшее количество газа выделит меньшее количество тепла, и, следовательно, двигатель, работающий на плохо охлажденном генераторном газе, будет развивать меньшую мощность. Установлено опытами, что если температуру газовой смеси, поступающей в двигатель, повысить только на 50° (с 20 до 70°), то мощность двигателя за счет этого понижается почти на 30% по сравнению с мощностью, полученной на более холодном газе.

Для хорошей работы двигателя желательно, чтобы температура газа перед его входом в двигатель не превышала температуры окружающего воздуха более чем на $20\text{--}30^{\circ}$. Чем ниже температура газа, тем большую мощность можно получить от двигателя, но для сильного охлаждения газа приходится делать очень большую охлаждающую поверхность, а это ведет к большому увеличению размеров и веса охладителя, чего допускать нельзя.

В газогенераторных установках ГАЗ-42 и ЗИС-21 охлаждение газа начинается еще в самом газогенераторе, где часть тепла используется на обогрев топлива в бункере, а часть тепла отдается наружу через стенки наружного кожуха. Температура газа, выходящего из газоотборного патрубка, при этом обычно бывает не выше $200\text{--}250^{\circ}$. Дальнейшее охлаждение газа происходит одновременно с очисткой газа от примесей в газоочистителях и в соединительных газопроводах.

До поступления в цилиндры двигателя газ должен быть также хорошо очищен от механических примесей (пыли), иначе может получиться большой износ движущихся частей двигателя, нарушение нормальной работы двигателя, а иногда даже полный отказ его в работе.

Пыль состоит обычно из мельчайших угольков, частиц золы, шлаков, песчаной пыли, попадающей в газогенератор вместе с топливом, мелких кусочков самого топлива, сажи и т. п.

Полное удаление из газа всех мельчайших твердых частиц является очень трудной задачей для автомобильной газогенераторной установки, так как применяемые для автомобилей очистители должны по простоте конструкции и удобству обслуживания быть сравнительно небольшими по весу и размерам.

Выходящий из генератора газ обычно содержит значительное количество водяных паров, особенно в случае применения влажного топлива, так как при газификации, как правило, вся влага топлива полностью не разлагается. Эта влага в случае попадания в двигатель также заметно уменьшает развиваемую им мощность.

Поэтому избыточную влагу, количество которой при применении влажного топлива может быть довольно значительным, следует считать также вредной примесью газа.

Для уменьшения влажности горячий газ достаточно хорошо охладить, тогда часть паров воды сконденсируется, т. е. перейдет в воду.

Очень вредной примесью генераторного газа является смола. Частицы смолы, проникая в направляющие клапанов, вызывают заедание в них стержней клапанов; клапаны перестают закрываться и работа двигателя нарушается. Попадающие внутрь цилиндра частицы смолы во время хода сжатия оседают на головке и стенках цилиндра, на поршне, на кольцах и т. д., что может привести к заеданию поршня в цилиндре и «заклеиванию» колец в их канавках и к потере компрессии. Кроме того, оседающие смолы забивают все газопроводы, всасывающий коллектор и смеситель, что сильно затрудняет проход газа, уменьшая, в свою очередь, мощность двигателя. Удаление получившегося смолистого налета связано с большой затратой времени.

При правильно поддерживаемом режиме работы газогенератора и применении надлежащего топлива большого количества смол в газе быть не должно, так как при опрокинутом процессе газификации большая часть смол сгорает и разлагается в активной зоне газогенератора. При пользовании чрезмерно влажным топливом или при длительной работе двигателя на малых оборотах, с малым отбором газа из генератора, температура в зоне горения может значительно понизиться, смолы будут разлагаться не полностью и в большом количестве будут увлекаться отходящим из генератора газом.

Осуществить очистку газа от смолы очень трудно и в транспортных установках специальных смолоуловителей обычно не ставят. Поэтому нужно всеми мерами стараться создать в самом газогенераторе условия для наиболее полного разложения смол, т. е. избегать чрезмерно влажного топлива и длительной работы с малым отбором газа из генератора. Небольшое количество остатков неразложившихся смол, получающееся при нормальном ходе процесса в газогенераторе с опрокинутым процессом газификации, никакой опасности не представляет, так как большая часть этих остатков обычно оседает при охлаждении газа вместе с водой и в двигатель не попадает.

Очистка газа от механических примесей производится в специальных газоочистителях, всегда входящих в состав газогенераторной установки.

В установках ГАЗ-42 и ЗИС-21 охлаждение газа и конденсация из него паров воды и части смолы происходят в этих газоочистителях.

Размеры механических частиц неодинаковы. Поэтому в установках ГАЗ-42 и ЗИС-21 применяется раздельная очистка газа. Более крупные частицы примесей легко удержать непосредственно за газогенератором, что выполняют очистители первичной

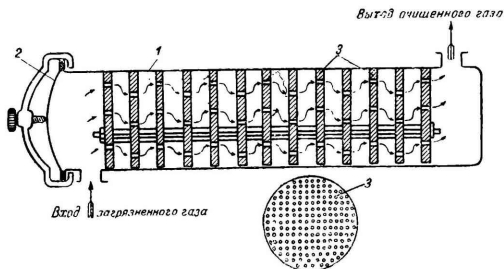
«грубой» очистки газа. Окончательной очистке газ подвергается в установленных далее очистителях «тонкой» очистки.

Очистители газа установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 благодаря своим большим объемам, кроме целей очистки и охлаждения газа, используются так же как аккумуляторы газа (газгольдеры), что улучшает равномерность работы двигателя, так как временное ухудшение качества газа в малой степени повлияет на мощность двигателя.

Устройство грубых очистителей-охладителей газа

Для первичной грубой очистки газа используют разницу в весе между твердыми частицами примесей и газом.

Если струю газа заставить двигаться с большой скоростью, а затем скорость резко уменьшить, или заставить струю газа при



Фиг. 27. Схема действия инерционного очистителя с пластинками:
1 — кожух очистителя, 2 — съемная крышка, 3 — отражательные пластины-диафрагмы.

большой скорости резко повернуть, то частицы твердых и жидких примесей, как более тяжелые, некоторое время будут продолжать двигаться с большой скоростью по инерции в прежнем направлении и, выйдя из газового потока, либо осадут на поставленных перегородках, либо опустятся на дно очистителя. Такого типа очистители, где используются силы инерции, называют обычно очистителями инерционного типа.

Схема действия инерционного (пластинчатого) газоочистителя приведена на фиг. 27. Очиститель состоит из горизонтально расположенного металлического кожуха 1 круглого или прямоугольного сечения, снабженного съемной крышкой 2. Внутри очистителя находится ряд металлических пластин 3 с большим количеством мелких отверстий, причем отверстия одной пластины не совпадают с отверстиями в соседних пластинах. Вследствие малого диаметра отверстий газ проходит через них с большой скоростью. После выхода из отверстия газ получает сразу возможность идти по широкому проходу между пластинами и ско-

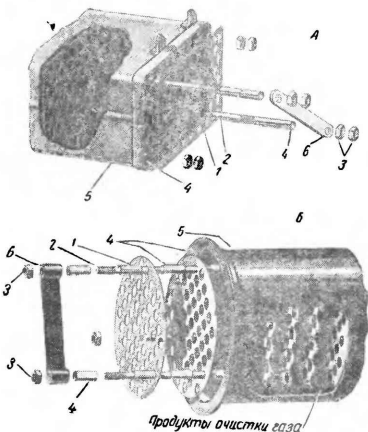
рость его сразу резко падает. Тяжелые частицы примесей при этом будут продолжать двигаться по инерции с прежней большой скоростью в прежнем направлении и, ударяясь о стенку следующей пластины, будут на ней задерживаться или падать на дно. Струйки газа сделают поворот и войдут в отверстия следующей пластины, при этом скорость опять увеличится и т. д. Таким образом, газ, проходя волнообразным движением через отверстия ряда пластин, будет очищаться от тяжелых частиц примесей.

Очистители установок ГАЗ-42 прямоугольного сечения, а установок ЗИС-21 круглого сечения. Устройство и отдельные детали этих очистителей приведены на фиг. 28 А; (для ГАЗ-42) и 28 Б (для ЗИС-21). Отражательные пластины 1 монтируются в общие секции на специальных стержнях 2, имеющих на концах стяжные гайки 3. В очистителях ГАЗ-42 по четыре стержня, в ЗИС-21 по три стержня. Чтобы пластины 1 не сдвигались вдоль

стержней, между ними устанавливаются небольшие распорные втулки 4. Всю секцию пластин можно легко вынуть из корпуса 5, пользуясь рукояткой 6, укрепленной на концах стержней 2.

Для лучшей очистки газа ставится обычно несколько инерционных очистителей подряд, и газ заставляют проходить последовательно через всю батарею.

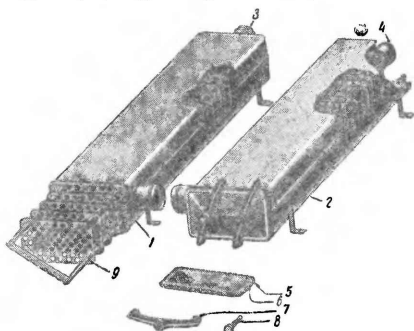
В автомобилях ГАЗ-42 батарея состоит из двух горизонтальных прямоугольных ящиков 1 и 2, соединенных при помощи гибкого шланга последовательно (фиг. 29). Длина каждого ящика 1420 мм, поперечное сечение 260×140 мм. С одного конца ящики имеют глухое дно, в которое вварены патрубки 3 для входа и 4 для выхода газа. С другого конца ящики закрываются штампованными крышками 5, имеющими по окружности канавку, в которую закладывается уплотнительный асбестовый шнур 6. При-



Фиг. 28. Устройство грубых очистителей-охладителей газа установок ГАЗ-42 (А) и ЗИС-21 (Б): 1 — отражательные пластины, 2 — стержни, 3 — стяжные гайки, 4 — распорные втулки, 5 — корпус очистителя, 6 — рукоятка для выемки секции пластин.

жим крышек к кромкам люка осуществляется двумя накладными скобами 7, имеющими нажимные болты 8. Концы скоб опираются на специальные лапки, приваренные к наружной поверхности каждого ящика. Внутри ящиков и помещаются секции 9 отражательных пластин.

В автомобилях ЗИС-21 батарея состоит из трех горизонтальных цилиндров 1, 2, 3 (фиг. 30), также соединенных последова-



Фиг. 29. Батарея грубых очистителей-охладителей газа установок ГАЗ-42:

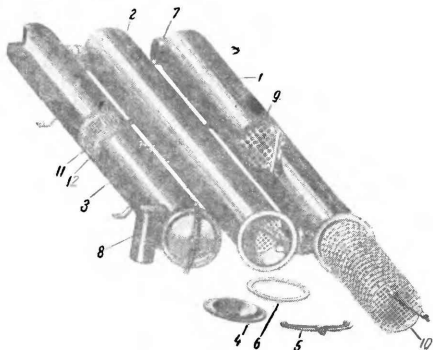
1 — корпус левого очистителя-охладителя (первого по ходу газа), 2 — корпус правого очистителя-охладителя, 3 — патрубок входа газа, 4 — патрубок выхода газа, 5 — крышка люка очистителя-охладителя, 6 — уплотнительный асбестовый шнур, 7 — накладная скоба, 8 — нажимной болт, 9 — секция отражательных пластин первого очистителя-охладителя.

тельно при помощи гибких шлангов. Диаметр каждого цилиндра 204 мм, длина 1905 мм. Каждый цилиндр с одной стороны имеет глухое дно, а с другой стороны люк со съемной крышкой 4, прижимаемой к корпусу люка при помощи накладной скобы 5 с центральным нажимным болтом. Плотность прилегания крышек достигается установкой под крышки уплотнительных прокладок 6. В первом по ходу газа очистителе 1 прокладка ставится из листового асбеста, в остальных двух из листовой резины.

Патрубок входа газа 7 вварен в дно первого очистителя 1. Патрубок выхода газа 8 приварен к боковой стенке последнего по ходу газа очистителя 3.

Чтобы отдельные очистители батареи были нагружены более равномерно, стремятся сделать очистку так, чтобы сначала отделялись наиболее крупные частицы примесей, далее более мелкие. С этой целью сначала заставляют струю газа делать менее резкие повороты и менять скорость менее резко, чем под

Конец прохождения по очистителям. Это достигается тем, что по мере удаления очистителей от газогенератора расстояние между соседними пластинами секций и диаметр отверстий в пластинах постепенно уменьшаются, количество же самих пластин в секции и количество отверстий в каждой пластине постепенно возрастают.



Фиг. 30. Батарея грубых очистителей-охладителей газа установок ЗИС-21:

1 — корпус первого (по ходу газа) очистителя-охладителя, 2 — корпус второго очистителя-охладителя, 3 — корпус третьего очистителя-охладителя, 4 — крышка люка, 5 — накидная скоба с нажимным болтом, 6 — уплотнительная прокладка, 7 — патрубок входа газа, 8 — патрубок выхода газа, 9 — первая секция первого очистителя-охладителя, 10 — вторая секция первого очистителя-охладителя, 11 — первая секция третьего очистителя-охладителя, 12 — вторая секция третьего очистителя-охладителя.

В установках ГАЗ-42 в каждом очистителе имеется по одной секции пластин. Данные отдельных секций приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ очистителя (считая по ходу газа)	№ секции пластин	Количество пластин в секции	Расстояние между пластинами в мм	Количество отверстий в каждой пластине	Диаметр каждого отверстия в мм
1	1	50	23	62	15
2	2	109	10	140	10

В установках ЗИС-21 для удобства обслуживания пластины каждого цилиндра монтируются в двух отдельных секциях, вынимаемых поочередно одна после другой.

Данные по отдельным секциям каждого очистителя газогенераторной установки ЗИС-21 приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ очистителя (считая по ходу газа)	№ секции пластин	Количество пластин в секции	Расстояние между пластинами в мм	Количество отверстий в каждой пластине	Диаметр каждого отверстия в мм
1	1	26	30	53	15
	2	41	18	120	10
2	3	41	18	120	10
	4	41	18	120	10
3	5	71	10	199	8
	6	71	10	199	8

Применяемые инерционные очистители могут дать только грубую очистку газа от крупных частиц. Мелкие пылинки, обладающие малым весом, увлекаются проходящим через инерционные очистители газом и в них не задерживаются. Поэтому после инерционных «грубых» газоочистителей ставятся дополнительно очистители окончательной «тонкой» очистки газа.

Охлаждение газа в описанных ниже очистителях происходит одновременно с его грубой очисткой за счет передачи тепла через обладающие большой поверхностью стенки очистителей, омываемые воздухом. Поверхность охлаждения в очистительных установках ГАЗ-42 около 2,5 м², в установках ЗИС-21 около 4 м². Поэтому данные агрегаты чаще всего называют «грубыми очистителями-охлаждателями газа».

Устройство очистителей тонкой очистки газа

Для окончательной «тонкой» очистки газа от мельчайших частиц примесей в установках ГАЗ-42 и ЗИС-21 используются поверхностные очистители. В очистителях этого типа проходящий газ заставляют омывать большие, сильно развитые поверхности. На омываемых газом поверхностях прежде всего осаждаются смола и влага, а затем к ставшим липкими поверхностям будут прилипать и находящиеся в газе твердые частицы (пыль).

Качество очистки газа в поверхностных очистителях больше всего зависит от следующих четырех факторов:

1) размеров очищающих поверхностей: чем больше поверхность очищающего материала, тем лучше очистка;

2) скорости прохода газа в очистители: чем меньше скорость проходящего газа, тем больше вероятность оседания вредных примесей газа;

3) формы свободного пути для прохода газа: чем чаще струя газа будет менять в очистителе свое направление и тем самым

в большей степени соприкасаться с поверхностью очищающего материала, тем лучше будет очищаться газ от примесей;

4) температуры газа в очистителе: при более низкой температуре количество конденсирующейся влаги будет больше, очищающие поверхности смачиваются обильнее и пыль на них оседать будет лучше, кроме того, стекающая вниз вода смывает с поверхностей грязь.

Поверхностные очистители установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 выполнены в виде сварных из тонкой листовой стали вертикальных цилиндрических ящиков, имеющих легко снимающиеся крышки для очистки, плотно закрываемые во время работы установки.

Ящики заполняются набивкой «кольцами Рашига» (фиг. 31), представляющими собой небольшие полые металлические цилиндрики, свернутые или отштампованные из обрезков железа.

Кольца Рашига засыпаются в очиститель в два слоя в количестве свыше 25 000 штук. Высота каждого слоя колец около 400—500 мм. Засыпанные в беспорядке кольца образуют множество извилистых проходов, по которым и проходит газ, соприкасаясь с очень большой поверхностью колец. Общая поверхность всех засыпанных колец превышает 30 м².

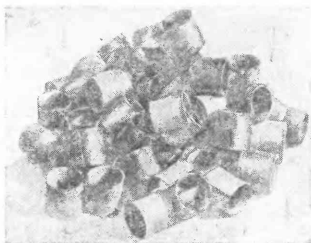
Кольца Рашига значительно лучше удерживают твердые примеси, если их поверхность смочена жидкостью (водой).

Струю подводимого в очиститель газа сначала направляют вниз, на дно очистителя, заставляя ее проходить над поверхностью жидкости, имеющейся на дне, чтобы газ захватывал с собой капельки жидкости. По мере прохождения газа в очистителе захваченные капельки жидкости будут осаждаться на поверхности колец Рашига вместе с конденсатом, образующимся при охлаждении имеющихся в газе паров. Поскольку кольца Рашига частично очищаются стекающей вниз жидкостью, такого типа очистители часто называют «самоочищающимися».

Для хорошей работы очистителя температура газа в нем должна быть не выше 40—50°, для чего такие очистители устанавливают после охлаждающей системы в местах, где начинается обильное выделение конденсата.

Примерная схема работы такого «самоочищающегося» очистителя газа приведена на фиг. 32.

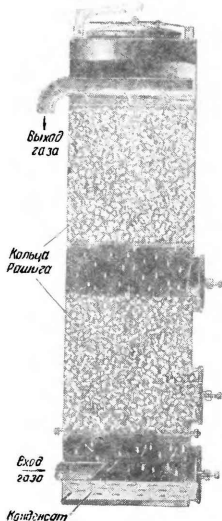
Избыток конденсата может свободно вытекать из очистителя



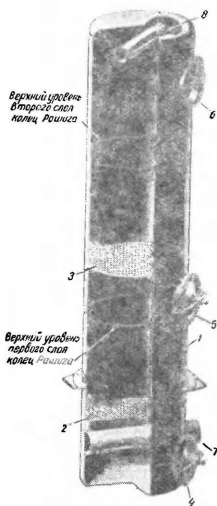
Фиг. 31. Кольца Рашига для очистителей поверхностного типа ГАЗ-42 и ЗИС-21.

наружу через небольшую трубочку, устанавливаемую в боковой стенке очистителя на уровне низа патрубка подвода газа.

Устройство поверхностного очистителя тонкой очистки газа установки ЗИС-21 приведено на фиг. 33. Корпус очистителя 1 диаметром 384 мм и высотой 1810 мм сварен из тонкой листовой стали и представляет собой цилиндр с глухими приваренными



Фиг. 32. Схема работы поверхностного самоочищающегося очистителя тонкой очистки газа.



Фиг. 33. Устройство тонкого очистителя газа установки ЗИС-21:

1 — корпус очистителя, 2, 3 — опорные сетки колец Рашига, 4, 5, 6 — люки, 7 — входная труба, 8 — выходная труба.

днищами сверху и снизу. На небольшом расстоянии от дна укреплен опорная сетка 2, на которую насыпается нижний слой колец Рашига. Примерно в средней части очистителя укреплен вторая такая же сетка 3, служащая опорой для верхнего слоя колец. Сетки внутри корпуса очистителя укреплены на опорных кольцах, удерживаемых скобочками, притягиваемыми к корпусу гайками. Для засыпки и выемки колец Рашига, а также промывки и очистки нижней камеры очистителя служат три люка 4, 5, 6,

плотно закрываемые при работе штампованными крышками, которые прижимаются к корпусам люков при помощи скоб с нажимными болтами. Плотность прилегания крышек достигается установкой под все крышки уплотнительных резиновых прокладок. Крышки и скобы вертикального очистителя совершенно одинаковы с крышками и скобами газогенератора.

В нижней части вертикального очистителя приварена входная труба 7, имеющая широкую продольную щель, направленную вниз и заставляющую струю газа ударяться о поверхность находящегося на дне конденсата.

В верхней части вертикального очистителя приварена выходная труба 8 с тремя узкими продольными прорезями, препятствующими попаданию в трубу колец Рашига.

В нижней части очистителя на расстоянии 125 мм от дна вварена небольшая трубочка, имеющая внутренний диаметр 8 мм и служащая для соединения очистителя с атмосферой. Через это отверстие автоматически будет сливаться избыток конденсата при работе двигателя вхолостую и в тех случаях, когда установка не работает.

Устройство очистителя тонкой очистки газа установки ГАЗ-42 в основном совершенно аналогично, и эти очистители отличаются от описанных только деталями. В первых выпусках установок ГАЗ-42 сверху тонкого очистителя имелся люк, закрываемый крышкой, подобной крышке загрузочного люка бункера газогенератора. Кроме того, нижняя часть очистителя (поддон) была отъемной.

В следующих выпусках поддон был сделан заодно с корпусом, а сверху сделано глухое днище. Для загрузки и выемки верхнего слоя колец Рашига был введен дополнительный боковой люк. Всего очистители этого выпуска имели по четыре боковых люка. В самых последних выпусках установок ГАЗ-42 боковых люков только три.

Крепление опорных сеток для колец Рашига в установках ГАЗ-42 также несколько иное, чем ЗИС-21. Решетки опираются на специальные опоры, выштампованные в самом теле корпуса очистителя и снаружи видимые, как углубления (вмятины). Входной патрубок короткий и имеет на конце скос, направляющий газ вниз. Выходной патрубок в первых выпусках имел перед собой специальную пластинку отражатель. В последних выпусках он такой же, как у ЗИС-21, и имеет сверху три узких щели.

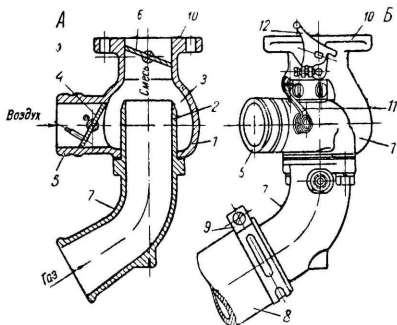
6. СМЕШИВАНИЕ ГАЗА С ВОЗДУХОМ

Перед поступлением в двигатель предварительно очищенный и охлажденный генераторный газ должен быть смешан с определенным количеством воздуха для образования горючей смеси.

Как избыток, так и недостаток воздуха вызывают резкое понижение мощности двигателя, питаемого газом, и сказываются на устойчивости его работы.

Смешивание газа с воздухом производится в специальных смесителях. Одновременно в смесителях устраивают приспособления для регулирования количества готовой смеси, подаваемой в двигатель.

Смеситель должен удовлетворять ряду серьезных требований: он должен быть прост в обслуживании и надежен в работе, а также обеспечивать легкую и точную регулировку состава



Фиг. 34. Разрез (А) и внешний вид (Б) смесителя газа с воздухом установки ГАЗ-42:

1 — корпус смесителя, 2 — сопло, 3 — кольцевая шель, 4 — воздушная заслонка, 5 — воздухоподводящий патрубок, 6 — дроссельная заслонка смеси газа с воздухом, 7 — патрубок подвода газа, 8 — гибкий шланг, 9 — стяжной хомут, 10 — верхний фланец, 11 — рычажок привода воздушной заслонки, 12 — рычажок привода дроссельной заслонки.

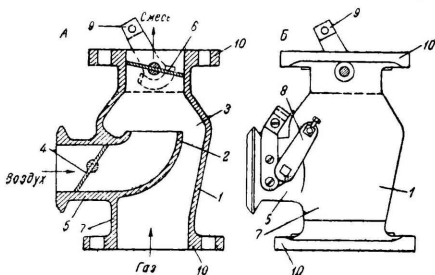
рабочей смеси и хорошее перемешивание генераторного газа воздухом. В то же время он не должен создавать большого сопротивления прохождению воздуха, газа и готовой смеси.

Для получения горючей смеси надлежащего состава, обеспечивающей быстрое и полное сгорание ее в цилиндрах двигателя, требуется смешать почти одинаковые (если взять их при одинаковых давлениях и температурах) количества генераторного газа и воздуха, т. е. на 1 л газа нужно прибавить в смесителе примерно 1 л воздуха.

Воздух поступает в смеситель из атмосферы, где давление его можно считать практически неизменным. Давление газа в генераторной установке всегда ниже атмосферного давления. Это давление газа, в отличие от давления воздуха, не всегда постоянно и может сильно изменяться в зависимости от сопротивлений, создаваемых движению газа частями установки, например, в за-

висимости от плотности топлива в газогенераторе, от степени засорения камеры газификации и зольника золой и угольной мелочью, от загрязнения газоочистителей и газопроводов и от ряда других причин.

Так как сопротивление движению газа изменяется, то и количество потребного воздуха не может быть постоянным. Его приходится регулировать по потребности, в одних случаях до-



Фиг. 35. Разрез (А) и внешний вид (Б) смесителя газа с воздухом установки ЗИС-21:

1 — корпус смесителя, 2 — сопло, 3 — кольцевая щель, 4 — воздушная заслонка, 5 — воздухоподводящий патрубок, 6 — дроссельная заслонка смеси газа с воздухом, 7 — патрубок подвода газа, 8 — рычажок привода воздушной заслонки, 9 — рычажок привода дроссельной заслонки, 10 — фланцы.

бавляя, в других уменьшая, при помощи воздушной заслонки, управляемой вручную с места водителя посредством тяг, рычагов и поводков.

Известен ряд различных типов смесителей.

Наибольшим распространением пользуются так называемые эжекционные смесители, которые и применяются в установках ГАЗ-42 и ЗИС-21.

Принцип действия смесителей ГАЗ-42 и ЗИС-21 совершенно одинаков, но конструктивное выполнение несколько различно. Внешний вид и разрез смесителя ГАЗ-42 приведены на фиг. 34, а смесителя ЗИС-21 на фиг. 35.

В смесителях ГАЗ-42 (фиг. 34) газ подводится внутрь корпуса смесителя 1 через сопло 2 (соплом называется короткая трубка, ровно обрезанная на конце, из которой вытекает струя газа или жидкости в какое-либо пространство), а воздух засасывается через кольцевую щель 3 вокруг сопла. В смесителях ЗИС-21 воздух, наоборот, подводится через сопло 2, а газ через кольцевую щель 3. Количество поступающего воздуха в обоих случаях регулируется воздушной заслонкой 4, установленной в воздухоподводящем патрубке 5. Количество готовой газо-воздушной

смеси, поступающей в двигатель, регулируется специальной дроссельной заслонкой б, управляемой с места водителя.¹

При различных числах оборотов коленчатого вала двигателя и углах открытия дросселя б положение воздушной заслонки остается постоянным. Изменять положение воздушной заслонки требуется только при изменениях сопротивления газовой линии и качества генераторного газа.

7. ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РОЗЖИГА ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Чтобы получить горючий генераторный газ, на котором сможет работать двигатель автомобиля, необходимо предварительно разжечь топливо, находящееся в камере газификации газогенератора, заставить это топливо хорошо разогреться, и температура в активной зоне газогенератора должна настолько подняться, чтобы могли хорошо протекать основные процессы газообразования. Этот розжиг можно осуществить быстро и легко только в том случае, если будет принудительная тяга, обеспечивающая приток воздуха в камеру газификации с достаточно большой скоростью.

Такого рода принудительная тяга может быть создана в автомобильном газогенераторе двумя способами:

- 1) при помощи двигателя, работающего на бензине,
- 2) при помощи специальных раздувочных приспособлений.

Способ розжига газогенератора при помощи двигателя обладает многими недостатками, основными из которых являются затраты значительного количества бензина, а также загрязнение и повышенный износ двигателя.

Розжиг газогенератора специальными раздувочными приспособлениями свободен от этих недостатков.

В качестве раздувочных приспособлений в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 применяют небольшие центробежные вентиляторы (на подобие применяемых в переносных кузнечных горнах). Эти вентиляторы отсасывают из газогенератора получающиеся в нем при розжиге газообразные продукты. На место отсасываемых продуктов через воздушные фурмы в камеру газификации интенсивно засасывается свежий воздух, благодаря чему топливо хорошо разгорается (при поднесении факела к футорке газогенератора).

По окончании розжига газогенератора вентилятор выключают и двигатель запускают непосредственно на газе.

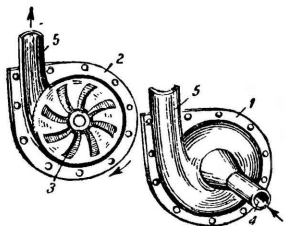
Устройство раздувочного центробежного вентилятора схематически показано на фиг. 36.

Вентилятор состоит из металлического кожуха улиткообразной формы, штампованного из двух половин 1 и 2, соединяемых между собой болтами. Внутри кожуха вращается крыльчатка 3 с прямыми или изогнутыми лопастями. В центре одной из половин

¹ Смесители газогенераторных установок ЗИС-21 первых выпусков (1938—1939 гг.) имели аналогичное описанному устройству, но несколько иную внешнюю форму и соединялись снизу не фланцем, а гибким шлангом.

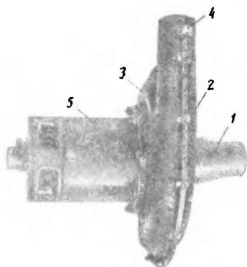
кожуха вентилятора имеется газоприемный патрубок 4, соединяемый с тем местом газогенераторной установки, откуда необходимо отобрать газ при розжиге газогенератора.

При вращении крыльчатки вентилятора газ будет подсасываться через этот патрубок 4 и выбрасываться через второй патрубок — выкидной 5, образуемый при соединении между собой обеих половин 1 и 2 кожуха вентилятора.



Фиг. 36. Схема устройства центробежного раздувочного вентилятора:

1, 2 — правая и левая половины кожуха вентилятора, 3 — крыльчатка с лопастями, 4 — газоприемный патрубок, 5 — выкидной патрубок.



Фиг. 37. Общий вид центробежного раздувочного вентилятора с электромотором:

1 — газоприемный патрубок, 2, 3 — правая и левая половины кожуха вентилятора, 4 — выкидной патрубок, 5 — электромотор.

Для создания хорошей тяги газа крыльчатка вентилятора должна делать не менее 3500—4000 об/мин.

Крыльчатка вентилятора приводится во вращение специальным электромотором, питаемым от общей аккумуляторной батареи автомобиля. Крыльчатка закрепляется на конце оси электромотора, а кожух вентилятора привертывается болтами или шпильками прямо к корпусу электромотора.

Общий вид центробежного раздувочного вентилятора в сборе с вращающим крыльчатку электромотором показан на фиг. 37. Цифрами отмечаем: 1 — газоприемный патрубок, 2 и 3 — правая и левая половины корпуса вентилятора, 4 — выкидной патрубок, 5 — электромотор, вращающий крыльчатку. Контактные щетки якоря электромотора при нормальной его работе закрываются специальной защитной стальной лентой, не показанной на рисунке.

8. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ УСТАНОВОК ГАЗ-42 И ЗИС-21

Отдельные части газогенераторной установки соединяются между собой и со смесителем при помощи соединительных газопроводов из тонкостенных стальных труб. Если соединить между

собой части установки и смеситель жестко, то это не даст им возможности слегка перемещаться друг относительно друга при тряске и перекосах автомобиля, неизбежных при езде по плохим дорогам, и приведет к поломкам и образованию трещин на отдельных деталях.

Учитывая это, в конструкции газогенераторной установки предусмотрена возможность небольших свободных перемещений — «игры» одних элементов установки относительно других.

Для соединений применяют гибкие прорезиненные шланги, укрепляемые стяжными хомутиками. Применение шлангов дает очень хорошие результаты в работе, так как шланг благодаря своей гибкости обеспечивает большую взаимную подвижность частей установки. Однако, обычный прорезиненный шланг нельзя применять для соединения частей установки, сильно нагревающихся при работе.

В тех местах, где температура газа доходит до 200—250°, как, например, в месте соединения изолятора с первым очистителем-охладителем, применяется специальный резино-асбестовый шланг, выдерживающий более высокие температуры, чем обычный резиновый, и состоящий из нескольких слоев специальной жароупорной ткани, сделанной из асбеста, в которую для большей прочности вплетены тонкие медные или латунные проволоочки. Между слоями асбестовой ткани или поверх нее шланг имеет слои прорезиненной материи, обеспечивающей газонепроницаемость шланга.

Соединение выходного патрубка газогенератора с первым газопроводом, идущим к очистителям-охладителям, осуществляется не шлангом, а жестко при помощи обычных соединительных фланцев, так как в этом месте температура газа выше 250°.

Эти соединительные фланцы должны обязательно иметь хорошие уплотнения во избежание подсоса воздуха. Уплотнение достигается тем, что между фланцами кладется прокладка медноасбестовая, железоасбестовая или из асбестового картона, смазанного графитовой мазью.

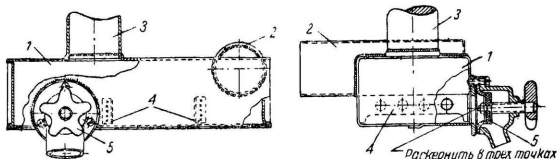
Во избежание больших сопротивлений движению газа, вызывающих потери мощности двигателя, стремятся разместить газопроводы на машине так, чтобы путь газа был как можно короче и чтобы не было резких и крутых изгибов и поворотов, а также сужений и перехватов струи газа.

Стремятся избежать также прогибов отдельных участков газопровода книзу, так как в месте прогиба неизбежно будет скапливаться вода и затруднять проход газа. Зимой скопившаяся вода может замерзнуть и совсем прекратить путь газу.

В установках ЗИС-21 в самой низшей точке газопроводов, перед входом газа в смеситель, устанавливается небольшой отстойник, назначение которого в том, чтобы воду, конденсирующуюся в газопроводах, отвести от соприкосновения со струей проходящего газа и не дать газу увлекать ее с собой дальше в двигатель.

Отстойник (фиг. 38) представляет собой прямоугольную коробку 1. Сбоку отстойника имеется патрубок 2 для подвода газа,

который при помощи гибкого резинового шланга соединен с газопроводом, идущим от вертикального очистителя. Сверху имеется второй патрубок 3, который служит для соединения ¹ отстойника со смесителем газа с воздухом.



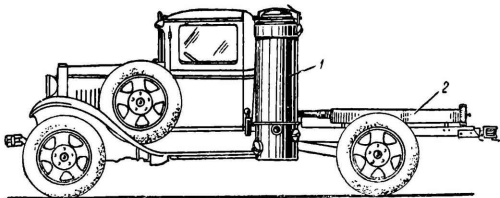
Фиг. 38. Отстойник установки ЗИС-21:

1 — корпус отстойника, 2 — патрубок подвода газа к отстойнику, 3 — патрубок отвода газа к смесителю, 4 — успокоительные перегородки, 5 — спускной кран.

Чтобы предохранить конденсат, скапливающийся в отстойнике, от разбрызгивания и возможности попадания его в смеситель, в отстойнике имеются две успокоительных перегородки 4. Для спуска жидкости (конденсата) в нижней части отстойника имеется спускной кран 5.

9. РАСПОЛОЖЕНИЕ И МОНТАЖ ЧАСТЕЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ НА АВТОМОБИЛЕ

Монтаж газогенераторной установки не требует значительных переделок стандартного бензинового автомобиля. Взаимное расположение частей установки и способ монтажа в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 несколько различны.

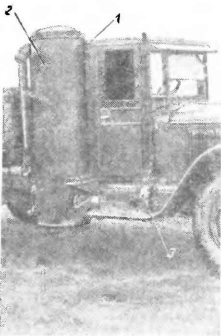


Фиг. 39. Монтаж газогенератора на автомобилях ГАЗ-42 за счет укорачивания грузовой платформы:

1 — газогенератор, 2 — батарея грубых очистителей-охладителей газа.

¹ В первых выпусках установок ЗИС-21 патрубок выхода газа из отстойника соединялся со смесителем при помощи гибкого шланга, в последних выпусках он соединяется при помощи приваренного к патрубку фланца. В установках ГАЗ-42 из-за ограниченности места под смесителем отстойники не ставятся.

Монтажная схема установки ГАЗ-42 была приведена на фиг. 1 (стр. 6), а установки ЗИС-21 на фиг. 2' (стр. 6) Все части установки стремятся разместить на автомобиле таким образом, чтобы они полностью вписывались в нормальные габариты бензинового автомобиля как по его ширине, так и по высоте, но чтобы в то же время нормальная площадь грузовой платформы (кузова) автомобилей, по возможности, не урезалась совсем, или урезалась в наименьшей степени.



Кроме того, при монтаже стремятся обеспечить легкий и удобный доступ к частям при обслуживании установки, уходе и ремонте.

Рассмотрим, где располагается и как крепится каждый из упомянутых выше агрегатов в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21.

Газогенератор в автомобилях ГАЗ-42 монтируется с левой стороны (считая по ходу автомобиля) непосредственно за кабиной водителя (фиг. 39).

Для установки газогенератора в этом месте срезается часть грузовой платформы (кузова) на длину около 400 мм и передний борт соответственно переносится назад.

В автомобилях ЗИС-21 газогенератор помещен с правой стороны машины за счет некоторой урезки ширины нормальной кабины водителя, которая, однако, оставляется достаточно просторной, чтобы свободно поместить двух человек — водителя и одного пассажира.

Фиг. 40. Монтаж газогенератора на автомобилях ЗИС-21 за счет выемки в заднем правом углу кабины водителя:

1 — кабина водителя, 2 — газогенератор, 3 — раздувочный вентилятор (в последних выпусках автомобилей ЗИС-21 он перенесен на левую подножку).

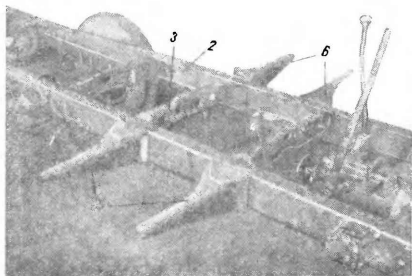
Правый задний угол кабины водителя имеет выемку, где и размещается газогенератор (фиг. 40). Нормальная грузовая платформа в этом случае остается на старом месте без всяких изменений ее размеров.

В автомобилях ГАЗ-42 газогенератор крепится к лонжеронам рамы шасси автомобиля при помощи двух небольших балочек из швеллерного железа, положенных поперек рамы машины и прикрепленных к лонжеронам при помощи стремянок. В автомобилях ЗИС-21 газогенератор крепится на массивных штампованных кронштейнах, укрепленных болтами к раме машины, усиленной специальными поперечинами (фиг. 41)

Необходимо отметить, что сверлить лонжероны рамы для крепления каких-либо частей газогенераторной установки болтами или заклепками необходимо с большой осторожностью и только в определенных местах, так как при неправильной свер-

ловке рама может быть сильно ослаблена, что приведет к появлению трещин и к поломке рамы.

Сверлить можно только отверстия в вертикальной полке лонжеронов, причем желательно их располагать возможно дальше от горизонтальных полок. Сверление хотя бы маленьких отверстий в горизонтальных полках лонжеронов нежелательно, а во многих случаях совершенно недопустимо.



Фиг. 41. Усиление рамы автомобиля ЗИС-21 и кронштейны крепления газогенератора и вертикального тонкого очистителя:

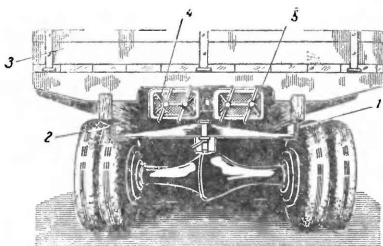
1 — лонжерон рамы правый, 2 — лонжерон рамы левый, 3 — усиленная поперечина (взамен имевшейся), 4 — новая дополнительная поперечина, 5 — кронштейны крепления газогенератора, 6 — кронштейны крепления тонкого очистителя газа.

Сам газогенератор к поперечным балочкам или кронштейнам крепится при помощи болтов. Для крепления к корпусу газогенератора ГАЗ-42 приварены специальные лапы-опоры из толстой листовой стали, а к корпусу газогенератора ЗИС-21 приваривается широкий пояс из угловой стали также с широкими опорными лапами.

Монтаж газогенератора стремятся выполнять так, чтобы между деревянными стенками платформы и генератором оставался известный зазор, достаточный для свободного прохода воздуха, создающего охлаждение.

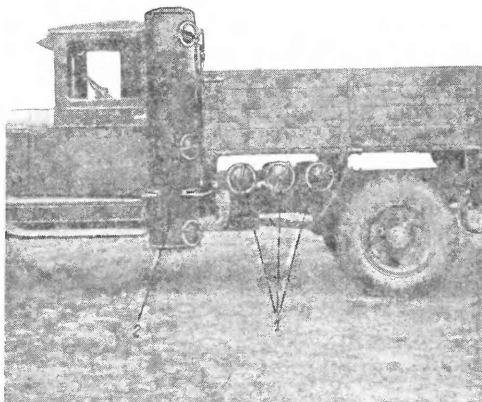
В автомобилях ЗИС-21, кроме того, для предохранения от нагрева внутренних стенок кабины между газогенератором и кабиной также оставляется достаточный воздушный зазор, а, кроме того, стенка кабины изолируется изнутри теплоизолирующим материалом.

Грубые очистители-охладители газа в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 монтируются под полом грузовой платформы машины. При этом в установках ГАЗ-42 очистители монтируются вдоль рамы автомобиля, как показано на фиг. 40 и 42. На автомобилях



Фиг. 42. Монтаж грубых очистителей-охладителей газа на автомобиле ГАЗ-42:

1, 2 — лонжероны рамы автомобиля, 3 — грузовая платформа (кузов), 4 — левый очиститель-охладитель (первый по ходу газа), 5 — правый очиститель-охладитель.



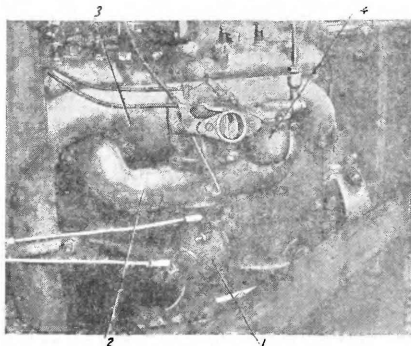
Фиг. 43. Монтаж грубых очистителей-охладителей газа и тонкого очистителя на автомобиле ЗИС-21:

1 — грубые очистители-охладители газа, 2 — тонкий очиститель.

ЗИС-21 грубые очистители-охладители монтируются поперек рамы автомобиля под передней частью грузовой платформы, как показано на фиг. 43.

Очистители окончательной тонкой очистки газа располагают с другой стороны автомобиля, чтобы они находились, примерно, напротив газогенератора, уравнивая последний.

В газогенераторных установках ГАЗ-42 эти очистители крепятся на тех же поперечных балочках, что и газогенератор.



Фиг. 44. Крепление смесителя к всасывающему коллектору двигателя на автомобилях ГАЗ-42:

1 — смеситель газа с воздухом, 2 — всасывающий трубопровод двигателя, 3 — выхлопной трубопровод, 4 — пусковой бензиновый карбюратор типа «Солекс-2».

В установках ЗИС-21 очиститель тонкой очистки крепится на специальных массивных кронштейнах б (см. фиг. 41).

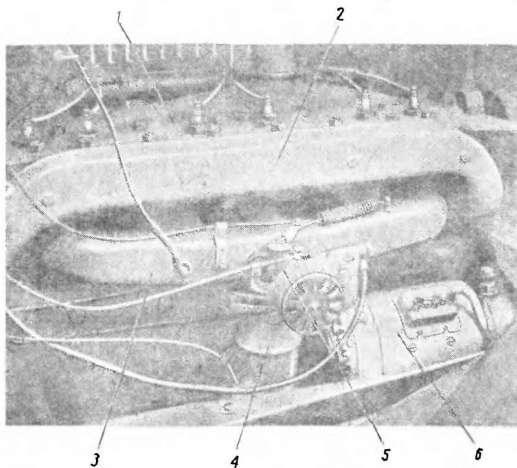
Сами тонкие очистители к блочкам или кронштейнам крепятся способом, аналогичным креплению газогенератора, при помощи специально приваренных к ним лап-опор из толстой листовой стали (у ГАЗ-42) или приваренного пояса из угловой стали с широкими плоскими опорами (у ЗИС-21).

Для лучшего охлаждения газа очистители располагают с достаточными воздушными зазорами от остальных частей машины (для лучшего обдува воздухом) и стремятся к тому, чтобы они при работе ничем не загоразивались.

Первые секции грубых очистителей-охладителей, а также идущие к ним от генератора газопроводы, в некоторых случаях могут при работе довольно сильно нагреваться горячими газами. Поэтому стремятся располагать их на достаточном расстоянии от деревянных частей кузова, во избежание возникновения пожара.

Смеситель установки ставится на место нормального бензинового карбюратора снизу всасывающего трубопровода. Установка смесителя на автомобилях ГАЗ-42 показана на фиг. 44, а на автомобилях ЗИС-21 на фиг. 45.

Центробежный раздувочный вентилятор устанавливают с таким расчетом, чтобы после его работы все части установки и соединительные газопроводы, вплоть до двигателя, были заполнены готовым газом, что в большинстве случаев обеспечивает

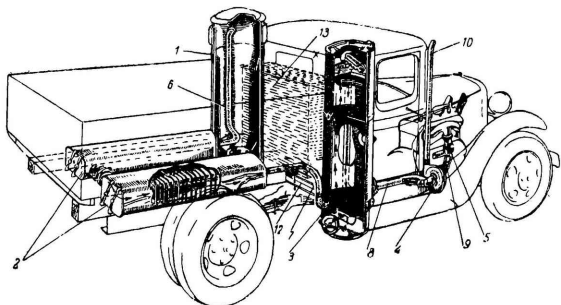


Фиг. 45. Крепление смесителя газа с воздухом к всасывающему коллектору на автомобилях ЗИС-21:

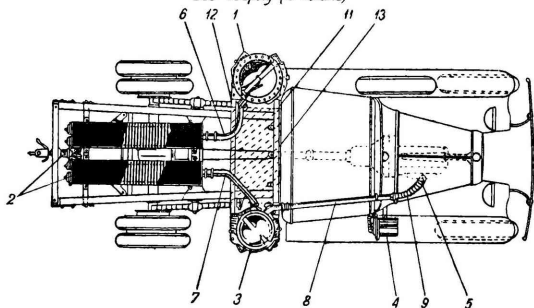
1 — головка блока двигателя, 2 — выхлопной трубопровод двигателя, 3 — всасывающий трубопровод, 4 — смеситель газа с воздухом, 5 — пусковой бензиновый карбюратор типа «Солекс-2», 6 — динамомашинa.

возможность легкого пуска двигателя непосредственно на генераторном газе. Для этого раздувочный вентилятор включают в систему газопроводов возможно ближе к смесителю, устанавливая на одной из подножек автомобиля.

В автомобилях ГАЗ-42 вентилятор помещается на правой подножке (фиг. 3, стр. 8). В автомобилях ЗИС-21 последних выпусков он установлен на левой подножке (фиг. 4, стр. 8). В первых выпусках автомобилей ЗИС-21 (1938—1939 гг.) раздувочный вентилятор помещался на специальном кронштейне под брызговиком правой подножки (фиг. 40, стр. 60).



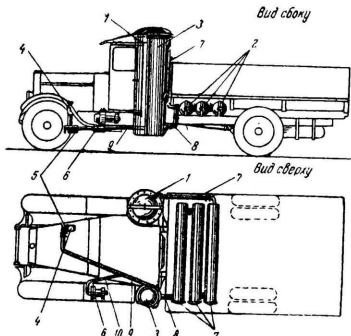
Вид сверху (в плане)



Фиг. 46. Схема расположения частей газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-42. Газогенератор расположен слева за кабиной, грубые очистители-охладители под платформой вдоль рамы, тонкий очиститель справа за кабиной, ящик для запасного топлива между кабиной и платформой, раздувочный вентилятор на правой подножке:

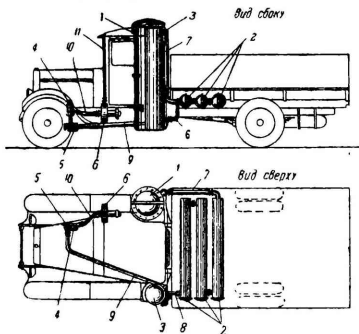
1 — газогенератор, 2 — грубые очистители-охладители, 3 — тонкий очиститель, 4 — раздувочный вентилятор, 5 — смеситель газа с воздухом, 6, 7, 8 — соединительные газопроводы, 9 — гофрированный гибкий шланг, 10 — труба отвода газа от вентилятора, 11 — передняя балка крепления газогенератора и тонкого очистителя, 12 — задняя балка крепления, 13 — ящик для запасного топлива.

На фиг. 46 приведена общая схема расположения частей газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-42, показывающая все части установки. Между кабиной и грузовой платформой помещен деревянный ящик для запасного топлива, полом которого служит продолжение пола грузовой платформы. Чтобы



Фиг. 47. Схема расположения частей газогенераторной установки на автомобиле ЗИС-21 последних выпусков. Газогенератор расположен справа в вырезе заднего правого угла кабины, батарея грубых очистителей-охлаждителей под платформой, поперек рамы, тонкий очиститель слева, сбоку кабины, раздувочный вентилятор на левой подножке:

1 — газогенератор, 2 — батарея грубых очистителей-охлаждителей, 3 — тонкий очиститель, 4 — смеситель газа с воздухом, 5 — отстойники, 6 — раздувочный вентилятор, 7, 8, 9, 10 — соединительные газопроводы.



Фиг. 48. Схема расположения частей газогенераторной установки на автомобиле ЗИС-21 первых выпусков. Расположение частей установки такое же, как и в первых выпусках, за исключением раздувочного вентилятора, помещенного под брызговиком правой подножки:

1 — газогенератор, 2 — батарея грубых очистителей-охлаждителей, 3 — тонкий очиститель, 4 — смеситель, 5 — отстойник, 6 — раздувочный вентилятор, 7, 8, 9, 10 — соединительные газопроводы, 11 — труба, выводящая газ от вентилятора при розжиге выше козырька кабины и подводящая воздух при работе двигателя на газе.

отсасываемый при розжиге газ не попадал в кабину водителя, от раздувочного вентилятора отходит вверх труба, выводящая газ выше козырька кабины.

На фиг. 47 приведена общая схема расположения частей газогенераторной установки на автомобилях ЗИС-21 последних выпусков, а на фиг. 48 такая же схема для автомобилей первых выпусков. На всех трех приведенных схемах для наглядности части газогенераторной установки как видимые, так и невидимые снаружи, условно выделены штриховкой или изображены более жирными линиями.

10. МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ И НА ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ

По принципу работы автомобильные газовые двигатели в основном аналогичны карбюраторным двигателям. Отличие газовых двигателей от карбюраторных заключается в том, что в них работа совершается за счет сгорания смеси генераторного газа с воздухом, а не смеси паров жидкого топлива с воздухом. Смешивание газа с воздухом происходит в приборе, называемом смесителем; смеситель устанавливается на двигатель вместо нормального карбюратора.

Процессы всасывания смеси, сжатия, воспламенения и расширения ее и выпуска отработанных газов в газовых двигателях происходят, примерно, так же, как и в двигателях карбюраторных, отличаясь лишь величинами температур и давлений.

Газо-воздушная смесь выгодно отличается от смеси паров жидкого топлива с воздухом высокими антидетонационными свойствами, а также тем, что в ней не происходит конденсации топлива.

Любой карбюраторный двигатель можно перевести на работу на генераторном газе, заменив карбюратор смесителем. Однако, если в этом случае в двигатель не внести дополнительных изменений, то его мощность по сравнению с работой на жидком топливе будет ниже, примерно, на 40—50%. Такое значительное падение мощности происходит от нескольких причин.

Как известно, развиваемая двигателем мощность зависит прежде всего от количества тепла, выделяемого в двигателе рабочей смесью при ее сгорании за единицу времени. Количество выделяемого тепла, в свою очередь, определяется качеством смеси и весовым количеством смеси, поступающей в цилиндры двигателя, т. е. наполнением цилиндров.

На степень наполнения цилиндров двигателя очень большое влияние оказывают температура и давление, при которых смесь поступает в двигатель.

Одной из основных причин понижения мощности карбюраторного двигателя при переводе его на газ является значительно меньшая теплотворная способность газо-воздушной смеси по сравнению с теплотворной способностью смеси паров жидкого топлива с воздухом.

Теплотворной способностью, или калорийностью, какого либо топлива называется количество тепла, выделяемое при полном сгорании весовой или объемной единицы топлива. Количество выделенной теплоты при этом сгорании измеряется в калориях.¹

При сгорании определенного количества смеси генераторного газа с воздухом выделяется тепла значительно меньше, чем при сгорании такого же количества нормальной смеси паров жидкого топлива с воздухом. Так, например, теплотворная способность нормальной бензино-воздушной рабочей смеси при температуре 15° и нормальном атмосферном давлении около 800 кал. на 1 м³, тогда как теплотворная способность газо-воздушной смеси при тех же условиях, примерно, только 500—550 кал., т. е. почти на $\frac{1}{3}$ меньше.

Меньшая теплотворная способность газо-воздушной смеси объясняется большим содержанием в генераторном газе негорючих инертных газов, главным образом, азота и углекислоты. Генераторный газ, как мы знаем, имеет горючих, составляющих всего около 35—45%, остальные 65—55% занимают негорючие инертные газы. В парах же жидкого топлива инертные газы почти совершенно отсутствуют.

Второй причиной снижения мощности двигателя при его переводе на газогенераторный является уменьшение весового количества поступающей в цилиндр двигателя рабочей смеси, или, как говорят, уменьшение наполнения цилиндров. Уменьшение наполнения цилиндров происходит прежде всего потому, что температура газо-воздушной смеси всегда несколько выше, чем температура смеси паров жидкого топлива с воздухом. Генераторный газ, получаемый при горении топлива в газогенераторе, имеет очень высокую температуру и даже после охлаждения в охладителях-очистителях и соединительных газопроводах установки его температура значительно выше температуры окружающего воздуха (за исключением работы при сильных морозах).

При работе на жидком топливе, наоборот, на испарение последнего затрачивается некоторое количество тепла, и температура полученных паров обычно бывает ниже температуры окружающего воздуха.

Кроме того, уменьшение наполнения цилиндров двигателя будет происходить еще потому, что газо-воздушная смесь поступает в цилиндры при большем разрежении по сравнению со смесью паров жидкого топлива с воздухом. При работе на жидком топливе смесь паров жидкого топлива с воздухом должна пройти из карбюратора в цилиндры двигателя небольшой путь по всасывающему трубопроводу. Совсем иначе обстоит дело с генераторным газом: здесь газ просасывается двигателем через все части и соединительные газопроводы установки, проходя довольно длинный

¹ Калорией называется количество тепла, которое необходимо затратить, чтобы нагреть 1 кг воды на 1°С.

путь. Разрежение газа при этом увеличивается, а чем больше разрежение, тем меньшее весовое количество газа войдет в цилиндр, т. е. тем меньше будет наполнение цилиндров.

Указанные выше причины понижения мощности двигателя при переводе его на генераторный газ являются основными, но не единственными. Кроме этих причин, на снижение мощности влияют еще значительно меньшая скорость горения газо-воздушной смеси по сравнению с бензино-воздушной, несколько меньшая степень расширения продуктов сгорания (при одинаковых температурах), что снижает рабочее давление в цилиндрах, и другие причины.

Следует также отметить, что у двигателей, переводимых на генераторный газ, мощность, расходуемая на трение частей двигателей, остается, примерно, той же по величине, что и при работе на жидком топливе, вследствие чего полезная (эффективная) мощность будет также уменьшаться по сравнению с бензиновыми двигателями.

Путем некоторых сравнительно несложных переделок двигателя можно добиться значительного уменьшения потери мощности, а в некоторых случаях получить мощность, почти равную мощности, имевшейся при работе на жидком топливе. Поэтому автомобильные двигатели при переводе с бензина на генераторный газ обязательно переделываются.

11. ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ В ДВИГАТЕЛЯХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Рассмотрим, в первую очередь, те изменения двигателя, которые делаются с целью уменьшения потери мощности.

Как уже было указано, при внесении некоторых, сравнительно несложных, изменений в двигателе легко можно добиться значительного уменьшения потери мощности. В современных автомобильных двигателях, переоборудованных для работы на газе, потеря мощности составляет обычно от 20 до 30%, а в некоторых случаях даже и меньше. Такая потеря мощности является вполне допустимой.

Одним из основных и наиболее существенных способов уменьшения потери мощности двигателя является увеличение степени сжатия.

Степенью сжатия называется число, показывающее во сколько раз полный объем цилиндра двигателя (т. е. рабочий объем цилиндра вместе с объемом камеры сгорания) больше объема камеры сгорания. Степень сжатия тем больше, чем меньше (при прочих условиях) объем камеры сгорания.

Так, например, если рабочий объем цилиндра двигателя равен 800 см³, а объем камеры сгорания 200 см³, то степень сжатия двигателя будет равна:

$$\frac{800 + 200}{200} = \frac{1000}{200} = 5.$$

Если в том же двигателе объем камеры сгорания уменьшается до 100 см³, то степень сжатия будет равна:

$$\frac{800 + 100}{100} = \frac{900}{100} = 9.$$

Степень сжатия показывает во сколько раз сжимается рабочая смесь в цилиндрах двигателя во время хода сжатия.

С увеличением степени сжатия мощность двигателей внутреннего сгорания, в том числе и работающих на генераторном газе, увеличивается. Это происходит потому, что при увеличении степени сжатия одновременно увеличивается и степень расширения продуктов сгорания рабочей смеси, теплота которых при расширении преобразуется в механическую работу. С увеличением же степени расширения уменьшается температура продуктов сгорания или, иначе говоря, увеличивается доля тепла, превращенного в полезную работу, а вместе с этим и мощность двигателя.

Увеличение степени сжатия достигается уменьшением камеры сгорания в цилиндре двигателя. Степень сжатия должна быть такой, чтобы при работе двигателя не могло возникнуть детонации, а также, чтобы не случилось самовоспламенения рабочей смеси.

Детонация — это особый вид сгорания топлива со значительно большей скоростью, чем при нормальном процессе.

Сущность детонации заключается в следующем.

Во время такта сжатия при наличии высоких температур и больших давлений могут происходить химическое изменение рабочей смеси и образование в ней частиц новых химических веществ так называемых «пироксидов» — очень нестойких веществ, сгорание которых сопровождается взрывом. Явление детонации зависит от многих факторов (степени сжатия, формы камеры сгорания, расположения свечей, качества топлива и т. д.). Внешние признаки, сопровождающие детонацию: 1) резкий металлический звенящий звук, вызываемый вибрацией стенок цилиндров под действием взрывной волны и стуком кривошипного механизма, в котором в результате чрезмерных давлений при взрывах смазка выдавливается из всех сочленений, давая непосредственное сопротивление металла с металлом; 2) черный дым с хлопьями искрящейся сажи на выхлопе от неполноты сгорания углерода топлива; 3) увеличение температуры в цилиндре, отчего двигатель, в частности поршень, будет перегреваться.

Самовоспламенением топлива называется его загорание без постороннего источника пламени.

Детонация и самовоспламенение вызывают резко повышенный износ отдельных частей двигателя, ухудшают работу двигателя и снижают его мощность.

Для каждого топлива есть свой предел сжатия, после которого появляются детонации и самовоспламенение рабочей смеси.

У бензинового двигателя автомобиля ГАЗ-АА степень сжатия 4,22, а у автомобилей ЗИС-5—4,8. Применение более высоких

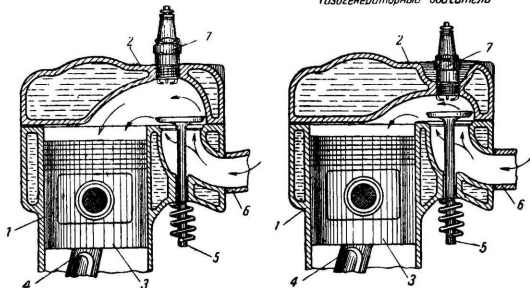
степеней сжатия вызывает появление детонации и самовоспламенения смеси.

Для двигателей, питаемых генераторным газом, степень сжатия может быть значительно повышена без всяких вредных последствий, так как газо-воздушная смесь значительно менее склонна к детонации и самовоспламенению, чем бензино-воздушная смесь.

При повышении степени сжатия одновременно с увеличением мощности двигателя падает расход топлива, т. е. возрастает экономичность работы установки.

Бензиновый двигатель

Газогенераторный двигатель



Фиг. 49. Схема изменения головки автомобильного двигателя — для увеличения степени сжатия (слева нормальная головка бензинового двигателя, справа — переделанная головка газогенераторного двигателя):

1 — цилиндр двигателя, 2 — головки цилиндров, 3 — поршень, 4 — шатун, 5 — всасывающий клапан, 6 — впускной трубопровод, 7 — запальная свеча.

Увеличение степени сжатия достигается, как правило, заменой старых головок цилиндров новыми головками с уменьшенными объемами камер сгорания.

На фиг. 49 показано, как изменяется головка цилиндров бензиновых двигателей ЗИС-5 и ГАЗ-АА при переводе с бензина на газ. С левой стороны представлена обычная, не измененная, головка с нормальной для бензиновой смеси степенью сжатия, а с правой — головка газового двигателя с повышенной степенью сжатия. В этой головке, как видно из рисунка, уменьшена камера сгорания и несколько ниже опущена запальная свеча, так как если свеча не будет опущена ниже, то ее электроды будут находиться в образовавшемся колодце и будет замедление распространения пламени. Общая высота головки и все детали ее крепления остаются прежними.

На газогенераторных автомобилях применяют обычно степень сжатия 6—7, хотя опыт показал, что на генераторном газе можно работать и при более высокой степени сжатия (до 9 и выше).

Применение степеней сжатия, лежащих в указанных пределах (6—7), объясняется тем, что при более высоких степенях сжатия увеличивается износ двигателя и возникают неполадки в системе



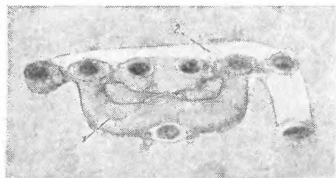
Фиг. 50. Общий вид всасывающего трубопровода двигателя ЗИС-21, изготовленного отдельно от выхлопного.

зажигания. Кроме того, при более высоких степенях сжатия возникают затруднения при запуске двигателя. В частности становится почти невозможным пуск двигателя вручную, так как водитель не в силах повернуть

коленчатый вал двигателя рукояткой.

В настоящее время у двигателей автомобилей ГАЗ-42 применяется степень сжатия 6,5 а автомобиля ЗИС-21 — степень сжатия 7.

Следующим способом для уменьшения потери мощности является улучшение охлаждения газовой рабочей смеси устранением подогрева всасывающего трубопровода. В карбюраторных двигателях для лучшего испарения жидкого топлива обычно устраи-



Фиг. 51. Общий вид всасывающего трубопровода двигателя ГАЗ-42, не имеющего подогрева:

1 — всасывающий трубопровод (коллектор), 2 — выхлопной трубопровод.

вается энергичный подогрев всасывающего трубопровода, чаще всего с использованием тепла отходящих выхлопных газов. С этой целью всасывающий и выхлопной трубопроводы чаще всего делают в виде общего коллектора.

При работе на генераторном газе этот подогрев не только не

нужен, а, наоборот, вреден, так как уменьшает наполнение цилиндров. Поэтому при переводе двигателя на газ приспособления для подогрева смеси устраняют. Обычно делается новый всасывающий трубопровод, совершенно отдельный от выхлопного.

Общий вид такого всасывающего трубопровода газогенераторного автомобиля ЗИС-21 показан на фиг. 50.

Выхлопной трубопровод при этом также заменяется новым.

Общий вид всасывающего трубопровода газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 приведен на фиг. 51.

Для увеличения мощности двигателя имеет большое значение размер проходных сечений трубопроводов, подводящих к ци-

линдрам газо-воздушную смесь. В карбюраторных двигателях проходные сечения большими не делают, так как это вызывает уменьшение скорости движения по ним рабочей смеси и образование пленки жидкого топлива на стенках трубопроводов вследствие конденсации рабочей смеси.

В газовых двигателях уменьшение скорости движения рабочей смеси опасным быть не может. В то же время, чем больше проходные сечения и чем меньше движения рабочей смеси, тем меньше сопротивление проходу смеси и лучше наполнение цилиндров двигателя, а следовательно, тем более высокую мощность может развить двигатель.

Поэтому в газовых двигателях все сечения для прохода газ-воздушной смеси стремятся максимально увеличить. Прежде всего увеличивают проходные сечения во всасывающем коллекторе. Так, например, в двигателях ЗИС при переводе на газ основное проходное сечение всасывающего коллектора

увеличено с $36,5 \times 36,5$ мм до 42×42 мм, а диаметр входного отверстия во всасывающий трубопровод увеличен с 41 до 46 мм.

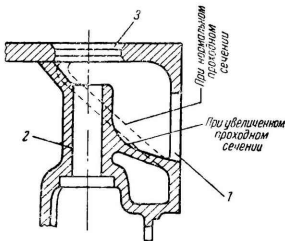
Соответственно увеличены и проходные сечения во всасывающем трубопроводе двигателя ГАЗ-42.

Хорошие результаты дает также увеличение проходных сечений во всасывающих каналах блока двигателя, для чего должна быть изменена конфигурация канала (в местах подхода к гнезду всасывающего клапана.)

Этот способ увеличения мощности намечено применить в дальнейших выпусках автомобилей ЗИС.

На фиг. 52 показано, как, примерно, должна быть изменена конфигурация всасывающего канала двигателя ЗИС-5 при указанном увеличении проходного сечения. На этой фигуре пунктирной линией показана старая конфигурация канала на двигателе автомобиля ЗИС-5 при нормальном проходном сечении, а сплошными линиями показана конфигурация, значительно увеличивающая площадь проходного сечения всасывающего канала блока двигателя.

Известен еще ряд других способов увеличения мощности двигателя, например, путем переделки клапанного механизма, увеличения диаметра и высоты подъема клапанов, времени их от-



Фиг. 52. Изменение конфигурации всасывающих каналов блока двигателя для увеличения проходных сечений (пунктиром показана старая конфигурация при нормальном проходном сечении, сплошной линией — новая конфигурация при увеличенном проходном сечении):

1 — окно входа рабочей смеси из всасывающего коллектора, 2 — направляющая клапана, 3 — гнездо всасывающего клапана.

крытия, заменой боковых всасывающих клапанов верхними подвесными и т. д.

Однако, эти способы обычно требуют значительных переделок двигателя, замены многих деталей новыми и из-за своей сложности и дороговизны в советских газогенераторных автомобилях пока не применяются.

Остальные способы повышения мощности двигателя относятся уже не к самому двигателю, а к газогенератору и ко всем остальным частям установки. Здесь нужно стремиться прежде всего к повышению теплотворной способности получаемого газа и к обеспечению условий, повышающих наполнение цилиндров двигателя рабочей смесью. Повышения теплотворной способности генераторного газа можно достигнуть за счет применения соответствующего качества топлива, например древесины, в достаточно подсушенном виде и т. д.

На значение лучшего охлаждения газа выше уже указывалось. Нужно заботиться также о возможном уменьшении сопротивления движению газа в частях установки и соединительных газопроводах, избегая сильного засорения их, скопления большого количества влаги и т. п.

Кроме основных рассмотренных выше изменений, производимых с целью уменьшения потерь мощности, в карбюраторных двигателях при переводе на газ приходится вводить целый ряд некоторых дополнительных изменений.

На двигателе газогенераторного автомобиля желательно иметь бензиновый карбюратор, так как он может понадобиться в ряде случаев эксплуатации — для кратковременной работы на бензине, для гаражного маневрирования и т. п., когда по каким-либо причинам неудобно или недопустимо разжигать газогенератор. Кроме того, бензиновый карбюратор требуется иметь для необходимого в некоторых случаях первоначального запуска двигателя на бензине с последующим его переводом на газ.

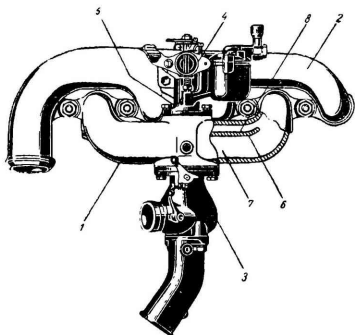
Из этих соображений бензиновые карбюраторы, как правило, устанавливают и на газовых двигателях.

В автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 применяют специальные небольшие карбюраторы совершенно иного типа, чем карбюраторы обычных бензиновых автомобилей. Эти карбюраторы носят название «пусковых» карбюраторов и подробно описаны ниже.

Оставлять карбюратор снизу всасывающего коллектора неудобно, так как при работе двигателя на генераторном газе карбюратор не работает, и в него могли бы попадать проходящие с газом мельчайшие частицы примесей и, главным образом, капли конденсата. В нужный момент карбюратор может оказаться настолько загрязненным, что не сможет работать. Во избежание этого карбюратор переносят на новое место, ставя его сбоку или сверху всасывающего трубопровода.

При этих способах монтажа значительно удобнее пользоваться карбюраторами горизонтального типа, которые и применены в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-31.

В автомобилях ЗИС-21 карбюратор устанавливается сбоку всасывающего трубопровода и крепится к специальному фланцу, имеющемуся на этом трубопроводе, как было указано на фиг. 45 (см. стр. 64). При работе на бензине бензино-воздушная смесь непосредственно из карбюратора поступает во всасывающий трубопровод.



Фиг. 53. Схема установки подогревателя бензино-вой смеси на двигателях ГАЗ-42:

1 — всасывающий трубопровод (для наглядности часть его условно вырезана), 2 — выхлопной трубопровод, 3 — смеситель газа с воздухом, 4 — пусковой бензиновый карбюратор, 5 — подогреватель, 6 — продольная перегородка всасывающего трубопровода, 7 — канал прохода газо-воздушной смеси, 8 — канал прохода бензино-воздушной смеси.

В автомобилях ГАЗ-42 карбюратор устанавливается сверху всасывающего трубопровода, как было указано на фиг. 44 (см. стр. 63).

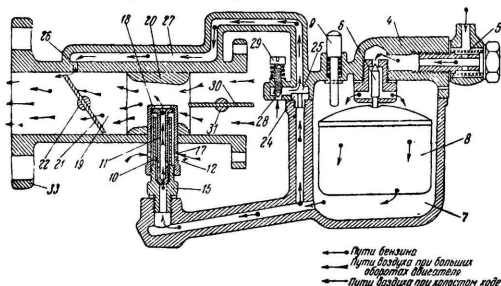
До попадания во всасывающий трубопровод бензино-воздушная смесь вынуждена пройти предварительно через специальный подогреватель, присоединяемый к выхлопному коллектору и использующий тепло отработанных выхлопных газов двигателя. При работе двигателя на газе этот подогреватель никакого влияния не оказывает. Схема установки подогревателя на двигателях ГАЗ-42 приведена на фиг. 53. Чтобы избыток бензина при запуске не стекал в смеситель и чтобы увеличить скорость прохода бензиновой смеси, во всасывающем коллекторе сделана специальная продольная перегородка 6, показанная на фиг. 53 на условном разрезе. Эта перегородка разделяет коллектор на два самостоятельных канала 7 и 8. По нижнему каналу 7 идет газо-воздушная смесь при работе на газе, по верхнему 8 — бензино-воздушная смесь при запуске и работе на бензине. Устройство отдельного канала

для бензино-воздушной смеси заметно улучшает пуск двигателя на бензине, особенно зимой.

Кроме изменений в системе питания двигателя, при переводе его с жидкого топлива на генераторный газ обычно вносятся ряд изменений в систему зажигания двигателя. Эти изменения будут подробно разобраны в одной из следующих глав.

12. ПУСКОВЫЕ БЕНЗИНОВЫЕ КАРБЮРАТОРЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-42 И ЗИС-21

В газогенераторных автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 применяются карбюраторы с меньшими диаметрами диффузора и жиклеров и меньшими другими проходными сечениями. Эти уменьшения сечений (по сравнению с размерами стандартных карбюраторов) делаются из следующих соображений.



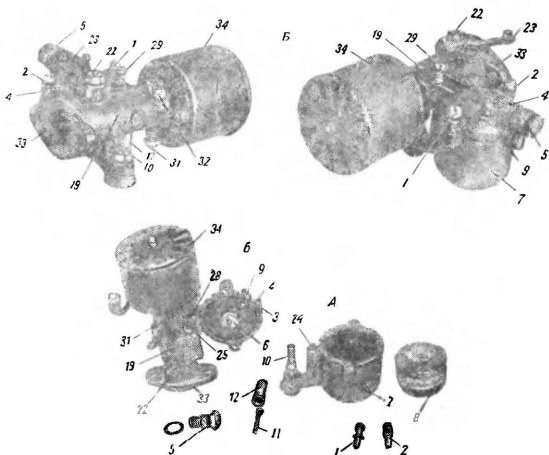
Фиг. 54. Развернутая схема горизонтального пускового бензинового карбюратора типа «Соллекс» газогенераторных автомобилей ГАЗ и ЗИС:

4 — крышка поплавковой камеры, 5 — бензиновый фильтр, 6 — запорный игольчатый клапан, 7 — поплавковая камера, 8 — поплавок, 9 — утопитель поплавка, 10 — средняя гильза жиклера, 11 — центральная трубка жиклера, 12 — колпачок жиклера, 15 — гайка средней гильзы, 17 — отверстия колпачка (для прохода воздуха), 18 — верхний конец колпачка жиклера, 19 — смесительная камера карбюратора, 20 — диффузор, 21 — дроссельная заслонка смеси, 22 — ось дроссельной заслонки, 24 — жиклер холостого хода, 25 — отверстие для жиклера холостого хода, 26 — выходное отверстие канала холостого хода, 27 — канал холостого хода, 28 — отверстие для воздуха холостого хода, 29 — винт регулировки воздуха на холостом ходу, 30 — воздушная заслонка, 31 — ось воздушной заслонки, 33 — соединительный фланец.

Если карбюратор оставить нормальным с большими сечениями, то его сопротивление при засасывании бензино-воздушной смеси будет маленьким и в цилиндры двигателя будет попадать много этой смеси, т. е. наполнение цилиндров будет хорошим. Между тем, по мере увеличения степени сжатия в двигателе повышается и давление конца сжатия, что при прочих равных условиях определяет собой появление детонации в двигателе. Если по пути бензино-воздушной смеси, идущей в цилиндры двигателя, поставить препятствие в виде малых проходных сечений в карбюраторе,

то сопротивление этого карбюратора будет большим и в цилиндры двигателя рабочей смеси будет попадать меньше, и это приведет к снижению давления конца сжатия, что, в свою очередь, уменьшает опасность появления детонации.

На автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 применяются горизонтальные бензиновые карбюраторы типа «Соллекс».



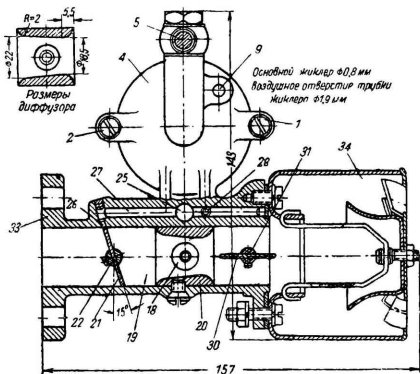
Фиг. 55. Общий вид и отдельные части пускового горизонтального карбюратора типа «Соллекс» газогенераторных автомобилей ЗИС: А — нижняя, Б — верхняя части корпуса:

1, 2 — соединительные винты, 3 — отверстие для входа бензина, 4 — крышка поплавковой камеры, 5 — бензиновый фильтр, 6 — запорный игольчатый клапан, 7 — поплавковая камера, 8 — поплавок, 9 — утопитель поплавка, 10 — средняя гильза жиклера, 11 — центральная трубка жиклера, 12 — колпачок жиклера, 19 — смесительная камера, 22 — ось дроссельной заслонки, 23 — рычажок привода заслонки, 24 — жиклер холостого хода, 25 — отверстие для жиклера холостого хода, 28 — отверстие для воздуха холостого хода, 29 — винт регулировки добавочного воздуха на холостом ходу, 31 — ось воздушной заслонки, 32 — рычажок привода заслонки, 33 — соединительный фланец, 34 — воздухоочиститель.

Развернутая схема такого карбюратора дана на фиг. 54, общий вид карбюратора и его отдельные части показаны на фиг. 55, а продольный разрез этого же карбюратора по его смесительной камере приведен на фиг. 56. На всех трех фигурах сохранены одинаковые цифровые обозначения отдельных деталей.

Корпус карбюратора состоит из двух частей: нижней части А, заключающей в себе поплавковую камеру и жиклеры — главный и холостого хода, и верхней части Б, заключающей в себе камеру смешения, диффузор, заслонки (дроссельную и воздушную)

и крышку поплавковой камеры. Части корпуса имеют разъем в горизонтальной плоскости и скрепляются друг с другом при помощи двух винтов 1 и 2. Бензин подводится к отверстию 3 крышки 4 поплавковой камеры, проходя через небольшой легко-съемный фильтр 5 и по сверлению в крышке бензин поступает к запорному иглоьчатому клапану 6. Пройдя через гнездо иглоьчатого клапана, бензин попадет в поплавковую камеру 7. Уровень



Фиг. 56. Продольный разрез по смесительной камере пускового карбюратора типа «Соллекс» газогенераторных автомобилей ЗИС (вид сверху):

1, 2 — соединительные винты верхней и нижней частей корпуса, 4 — крышка поплавковой камеры, 5 — бензиновый фильтр, 9 — утопитель поплавка, 18 — верхний конец колпачка жиклера, 19 — смесительная камера, 20 — диффузор, 21 — дроссельная заслонка смеси, 22 — ось дроссельной заслонки, 25 — отверстие для жиклера холостого хода, 26 — отверстие канала холостого хода, 27 — канал холостого хода, 28 — отверстие для воздуха холостого хода, 30 — воздушная заслонка, 31 — ось воздушной заслонки, 33 — соединительный фланец, 34 — воздухоочиститель.

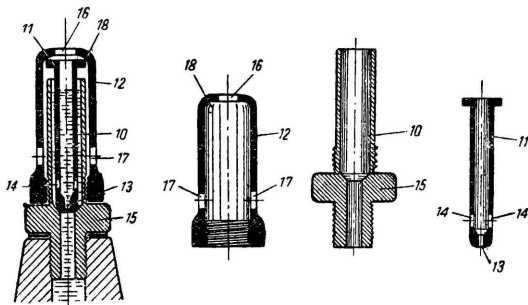
топлива в поплавковой камере поддерживается свободно плавающим поплавком 8, скользящим по специальным направляющим ребрам внутри поплавковой камеры.

Чтобы иметь возможность заполнить поплавковую камеру топливом выше определенного уровня при пуске двигателя, в крышке 4 поплавковой камеры имеется специальный утопитель 9, нажав на который можно опустить поплавок, что вызовет опускание запорного иглоьчатого клапана 6 и свободное протекание бензина в поплавковую камеру.

Из поплавковой камеры 7 топливо по специальному каналу поступает в комбинированный главный жиклер (форсунку), со-

стоящий из трех отдельных деталей: средней гильзы 10, ввернутой на резьбе в корпус карбюратора, центральной трубки 11 и колпачка 12, накрученного снаружи на гильзу 10 и удерживающего на месте в определенном положении центральную трубку 11.

Для более ясного представления о конструкции и принципе действия жиклера последний в разобранном виде и в значительно увеличенных размерах дополнительно изображен отдельно на фиг. 57. Все части на этой фигуре имеют одинаковые цифровые обозначения с фиг. 54, 55 и 56. В левой части фиг. 57 жиклер представлен в собранном виде, в правой части даны его отдельные детали.



Фиг. 57. Жиклер карбюратора типа «Соллекс» к его деталям:

10 — средняя гильза жиклера, 11 — центральная трубка, 12 — колпачок жиклера, 13 — калиброванное отверстие, 14 — боковые отверстия для воздуха, 15 — гайка средней гильзы, ввертываемая в тело карбюратора, 16 — широкое верхнее отверстие колпачка, 17 — боковые отверстия для воздуха колпачка, 18 — верхний конец колпачка жиклера.

Внутренняя центральная трубка 11 жиклера имеет в своей нижней части калиброванное отверстие 13, через которое бензин из поплавковой камеры попадает внутрь жиклера. Сверху центральная трубка свободно открыта. В боковых стенках трубки недалеко от низа имеется несколько очень маленьких отверстий 14, через которые внутрь трубки может попадать воздух, а наружу трубки может проникнуть бензин. Центральная трубка при работе окружена второй трубкой — средней гильзой 10 жиклера, составляющей одно целое с гайкой 15, ввертываемой в тело карбюратора.

Центральная трубка и трубка средней гильзы прикрываются сверху колпачком 12, имеющим сверху широкое отверстие 16, а в нижней своей части два отверстия 17.

Верхний конец 18 колпачка жиклера входит в смесительную камеру 19 верхней половины корпуса карбюратора и помещается там в центре узкой части диффузора 20.

Работает карбюратор по принципу пневматического торможения топлива (торможения воздухом). При работе двигателя, благодаря разрежению, получающемуся в диффузоре 20, бензин через калиброванное отверстие 13 поступает внутрь центральной трубки 11 жиклера. Отсюда через верхнее отверстие трубки и через отверстие 16 колпачка 12 бензин поступает в смесительную камеру карбюратора. Под влиянием разрежения в диффузоре воздух будет входить через отверстия 17 колпачка 12 жиклера и подниматься вверх по зазору между колпачком 12 и трубкой средней гильзы 10. Огибая верхнюю часть гильзы 10, воздух будет идти вниз по кольцевому пространству между трубкой средней гильзы 10 и центральной трубкой 11 и будет проникать внутрь центральной трубки 11 через отверстия 14. Попадающий внутрь центральной трубки 11 воздух будет уменьшать то разрежение, под влиянием которого происходит истечение бензина из калиброванного отверстия 13 жиклера. Образую вместе с топливом эмульсию, входящий воздух будет поступать в смесительную камеру карбюратора через верхнее отверстие центральной трубки 11 и через отверстие 16 колпачка 12 жиклера. Выход эмульсии перпендикулярно к основному воздушному потоку обеспечивает довольно хорошее распыливание топлива.

При условии правильного подбора размеров для калиброванного отверстия 13, с одной стороны, и отверстий 14 и 17, служащих для прохода воздуха, с другой стороны, а также размеров диффузора 20, можно достигнуть постоянства состава рабочей смеси, даваемой карбюратором, при различных рабочих режимах двигателя.

Для регулирования количества готовой рабочей бензино-воздушной смеси, поступающей в двигатель, в конце смесительной камеры карбюратора установлена обычного типа дроссельная заслонка 21, поворачивающаяся на оси 22. Ось заслонки приводится специальным рычажком 23.

На холостом ходу двигателя (при малых оборотах) работает система холостого хода. Получение надлежащего состава смеси в этих условиях достигается при помощи специального жиклера холостого хода 24, помещающегося в отверстие 25 верхней асти карбюратора.

При прикрытой дроссельной заслонке 21 карбюратора главный проход воздуха через диффузор оказывается прикрытым почти полностью, благодаря чему около дроссельной заслонки 21, а следовательно, и около отверстия 26, выходящего к кромке заслонки и являющегося в этот момент открытым, создается значительное разрежение. Вследствие этого бензин из жиклера хода 24 через отверстие 25 и канал 27 будет поступать в камеру смешения в большом количестве.

Воздух, необходимый для образования рабочей смеси и для лучшего распыливания бензина, поступает в канал 27 через отверстие 28, выходящее наружу. Количество поступающего воздуха для образования смеси надлежащего состава регулируется винтом 29 с острым концом.

Для получения более богатой рабочей смеси при пуске в ход холодного двигателя в карбюраторе имеется воздушная заслонка 30, сидящая на оси 31, поворачиваемой рычажком 32.

При резких открытиях дросселя достаточная приемистость двигателя обеспечивается тем, что используется резервное топливо, некоторое количество которого накапливается в кольцевой полости между центральной трубкой 11 жиклера и гильзой 10. При резком открытии дросселя это топливо входит через отверстия 14 внутрь центральной трубки и поступает в диффузор, обогащая смесь.

Карбюратор присоединяется к всасывающей трубе двигателя при помощи фланца 33.

Для очистки поступающего в карбюратор воздуха от пыли к карбюратору прикреплен простейший центробежный воздухоочиститель 34.

Описанный выше карбюратор устанавливается на всех двигателях газогенераторных автомобилей ЗИС. Карбюраторы, устанавливаемые на двигателях автомобилей ГАЗ, совершенно аналогичны описанным и отличаются только размерами некоторых отверстий жиклеров и рычажками привода заслонок. Кроме того, карбюраторы автомобиля ГАЗ не имеют воздухоочистителя, так как последний мешал бы свободно закрываться капоту двигателя.

13. ИЗМЕНЕНИЯ, ПРОИЗВЕДЕННЫЕ В КОНСТРУКЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОГО АВТОМОБИЛЯ, ПО СРАВНЕНИЮ С БЕНЗИНОВЫМ АВТОМОБИЛЕМ

При переводе автомобиля с бензина на генераторный газ в конструкции самого автомобиля также делается ряд изменений в соответствии с монтажом на нем газогенераторной установки и изменениями двигателя. При этом в автомобилях ЗИС изменений и переделок значительно больше, чем в автомобилях ГАЗ. Рассмотрим подробнее те переделки и изменения, которые имеются в газогенераторных автомобилях, по сравнению с бензиновыми автомобилями.

Рама в автомобилях ГАЗ-42 остается почти без всяких изменений и к ней только крепятся болтами и накидными скобами опорные балочки крепления частей установки.

Для газогенераторных автомобилей ЗИС-21 нормальная рама автомобиля ЗИС-5 усиливается в средней части введением одной новой поперечины, расположенной под кабиной водителя, и заменой (на усиленную) существующей средней поперечины рамы (служащей для опоры переднего вала ножных тормозов). К лонжеронам рамы и усиленным поперечинам в этом случае крепятся болтами опорные кронштейны газогенератора и вертикального очистителя установки.

Передний мост автомобиля ГАЗ-42 остается нормальным, без всяких изменений, в автомобилях же ЗИС-21 передняя правая рессора усиливается тем, что из одиннадцати листов толщи-

ной по 6,5 мм четыре листа заменяются более сильными, толщиной по 8 мм.

Задний мост газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 для сохранения хороших динамических качеств автомобиля переделывается. Так как мощность двигателя газогенераторного автомобиля даже после всех переделок остается ниже мощности бензинового двигателя, то для того, чтобы приблизить тяговые усилия на задних колесах к тем, которыми обладают бензиновые машины, увеличено передаточное отношение в заднем мосту. Обычно передаточное отношение увеличивается на 15—20%, что дает тяговые усилия на колесах, близко подходящие к тяговым усилиям нормального бензинового автомобиля. Получившееся при этом соответствующее уменьшение максимальной скорости движения автомобиля по хорошей дороге для обычной эксплуатации автомобиля значения почти не имеет, так как в обычных условиях работы максимальная скорость автомобилей почти никогда не используется.

В автомобилях ЗИС-21 передаточное отношение заднего моста увеличивается с 6,41 до 7,66. Это увеличение достигается тем, что вместо нормальных цилиндрических шестерен редуктора главной передачи малой с 16 зубьями и большой с 44 зубьями установлены новые измененные шестерни: малая цилиндрическая с 14 зубьями и большая с 46 зубьями.

В связи с применением цилиндрической шестерни увеличенного диаметра отверстие для шестерни в картере заднего моста несколько увеличено.

Также увеличено передаточное отношение главной передачи со стандартного 6,6 до 7,5 в газогенераторных автомобилях ГАЗ-42.

В связи с изменением передаточного отношения заднего моста соответственно изменено передаточное отношение привода спидометра, чтобы показания спидометра соответствовали действительному пробегу автомобиля. Для изменения передаточного отношения в этих случаях обычно заменяются другими червяк и шестерня привода спидометра.

В коробке передач и сцеплении никаких переделок не делают. Кабина водителя у газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 остается без изменения, а у машины ЗИС-21 задний правый угол кабины срезан с таким расчетом, что за счет этого среза можно уместить газогенератор, не выходя за габариты автомобиля и не урезая полезной площади грузовой платформы. В связи с этим несколько уменьшается длина сидения в кабине.

Несколько уменьшается также при этом ширина правой дверки кабины. При установке на автомобиль такой кабины в автомобилях ЗИС-21 одновременно подгибаются рычаги управления коробкой передач и ручным тормозом с таким расчетом, чтобы в измененной кабине рычаги не мешали ни водителю, ни пассажиру и чтобы рычагами было легко и удобно пользоваться.

При монтаже газогенераторной установки на нормальный

бензиновый автомобиль приходится добавлять несколько новых кнопок или рычажков (манеток) для управления двигателем (карбюратором, смесителем, опережением зажигания и др.) Передача движения от этих кнопок или рычажков в некоторых случаях производится обычными жесткими тягами, а чаще всего гибкими тросами в гибкой стальной оболочке (подобно тросу «подсоса» в машине ЗИС-5). Для управления заслонкой газо-воздушной смеси в смесителе используют нормальную ножную педаль акселератора, а для поддержания и регулировки малых оборотов используют связанный с ней ручной акселератор (ручную манетку).

Дополнительно устанавливается еще один привод, соединяемый с соответствующим рычажком (манеткой), служащий для регулировки количества воздуха, поступающего в смеситель.

Дроссельную и воздушную заслонки карбюратора соединяют с двумя ручными кнопками, что достаточно удобно, так как пользоваться карбюратором приходится очень редко (при пуске двигателя и при гаражном маневрировании).

Кроме перечисленных рычажков и кнопок, обычно устанавливается еще дополнительная кнопка, служащая специально для привода заслонки, имеющейся перед раздувочным вентилятором и позволяющей включать вентилятор или изолировать его от системы газопроводов.

Бояться значительного увеличения количества рычажков и кнопок с точки зрения усложнения работы водителя не следует, так как большинство этих рычажков и кнопок используется только на стоянке автомобиля при запуске двигателя или переводе его на газ. Во время движения ими пользоваться обычно не приходится.

Управление газогенераторной машиной только слегка усложняется по сравнению с обычной бензиновой машиной введением рычажка регулировки воздуха, поступающего в смеситель, да и этим рычажком приходится пользоваться сравнительно редко.

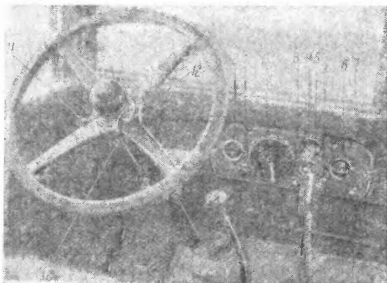
Дополнительные рычажки или манетки укрепляются у рулевой колонки снизу под рулевым колесом, а кнопки или на аппаратном щитке перед водителем или на специальном щитке, укрепляемом на передней стенке кабины.

На фиг. 58 показаны все рычажки и кнопки управления вместе с другими органами управления газогенераторным автомобилем ЗИС-21.

Аппаратный щиток кабины водителя газогенераторного автомобиля ЗИС-21 отличается от нормального бензинового автомобиля ЗИС-5 тем, что на нем установлено несколько дополнительных кнопок. Крайняя левая кнопка 1 служит для управления опережением магнето. Кнопка 4, расположенная между амперметром 5 и спидометром 6, служит для управления дроссельной заслонкой пускового бензинового карбюратора. Крайняя правая кнопка 7 служит для управления воздушной заслонкой «подсоса» пускового карбюратора. Кнопка 8 устанавливается для при-

ведения в движение заслонки, отключающей раздувочный вентилятор установки от системы газопроводов. В первых выпусках газогенераторных автомобилей ЗИС-21 она не ставилась. Наверху аппаратного щитка имеется обычного типа щитковая лампочка 9, служащая для освещения приборов.

На переднем щитке кабины водителя, слева от рулевой колонки, устанавливается выключатель 10 электромотора раздувочного вентилятора. Левую манетку 11 используют для управления заслонкой регулировки воздуха смесителя, правую же 12—



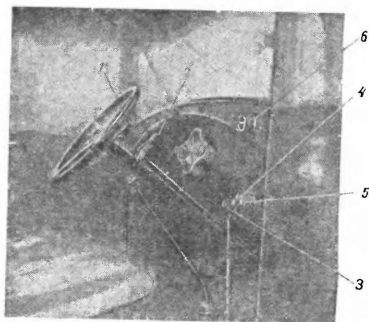
Фиг. 58. Расположение органов управления на газогенераторном автомобиле ЗИС-21:

1—кнопка управления опережением зажигания магнето, 2 — масляный манометр, 3—переключатель освещения и зажигания, 4—кнопка управления дроссельной заслонкой пускового бензинового карбюратора, 5 — амперметр, 6 — спидометр, 7 — кнопка управления воздушной заслонкой пускового карбюратора, 8 — кнопка привода заслонки вентилятора, 9 — щитковая лампочка для освещения приборов, 10 — выключатель электромотора раздувочного вентилятора, 11 — манетка управления воздушной заслонкой смесителя, 12 — манетка управления заслонкой газо-воздушной смеси смесителя (ручной акселератор).

для ручного регулирования количества газо-воздушной смеси, идущей в двигатель (для установления «постоянного газа»). Ножная педаль газа (педаль акселератора) на газогенераторной машине ЗИС-21 управляет дроссельной заслонкой смесителя, регулирующей количество поступающей в двигатель газо-воздушной смеси.

На фиг. 59 приведены органы управления газогенераторным автомобилем ГАЗ-42. В этой машине левая манетка, расположенная под рулевым штурвалом, как и на бензиновой машине, управляет опережением зажигания. Вторая манетка 1, расположенная справа под рулевым штурвалом, используется для управления воздушной заслонкой смесителя (таким образом постоянно находясь под руками водителя). Для регулирования постоянных малых

оборотов двигателя устанавливается специальный рычажок 2 на кронштейне рулевой колонки. Этот же рычажок позволяет совершенно закрыть газовую заслонку смесителя, полностью прекратив поступление газовой смеси в двигатель. Для управления заслонками пускового бензинового карбюратора устанавливаются дополнительные кнопки на специальной щитке (под бензиновым баком) на том месте, где в нормальной бензиновой машине ГАЗ-АА находится ручная кнопка «подсоса» карбюратора. Из этих дополнительных кнопок левая 3 служит для управления дроссельной



Фиг. 59. Расположение органов управления на газогенераторном автомобиле ГАЗ-42:

1 — манетка управления воздушной заслонкой смесителя, 2 — манетка управления заслонкой газо-воздушной смеси смесителя (ручной акселератор), 3 — кнопка управления дроссельной заслонкой смеси пускового бензинового карбюратора, 4 — кнопка управления воздушной заслонкой пускового карбюратора, 5 — кнопка управления заслонкой отключения раздувочного вентилятора, 6 — включатель электромотора раздувочного вентилятора.

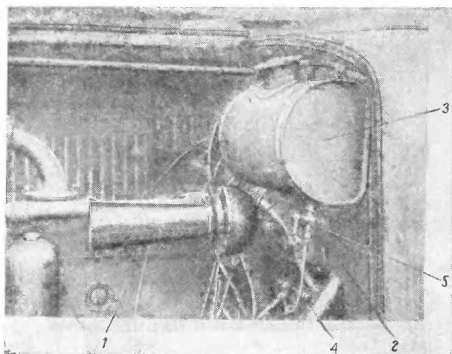
заслонкой смеси пускового бензинового карбюратора, правая кнопка 4 служит для управления воздушной заслонкой (заслонкой «подсоса») карбюратора. Кнопка 5 управления заслонкой, отключающей вентилятор, установлена на специальный небольшой кронштейн, укрепленный внутри, на правой стенке кабины водителя. В правом верхнем углу переднего щитка кабины водителя устанавливается выключатель 6 электромотора раздувочного вентилятора.

Следующее отличие газогенераторного автомобиля от обычного бензинового имеется в системе питания карбюратора бензином.

При работе двигателя на генераторном газе подвод бензина к карбюратору обязательно должен быть перекрыт, иначе расход

бензина будет очень большой, так как он непрерывно будет под-сасываться двигателем через пусковой жиклер.

На машине ЗИС-21 нормальный бензиновый бак и диафрагменный бензонасос снимаются, а вместо них устанавливается на переднем щитке кабины водителя небольшой бензиновый бачок для подачи бензина к карбюратору самотеком. Бензинопровод,



Фиг. 60. Установка пускового бензинового бачка на газогенераторном автомобиле ЗИС-21:

1 — двигатель автомобиля, 2 — передний щит кабины водителя, 3 — пусковой бензиновый бачок, 4 — бензинопровод, 5 — кран, прекращающий доступ бензина к карбюратору

идуший от этого бачка к карбюратору, обязательно снабжается краном, позволяющим закрыть доступ бензина при работе двигателя на газе.

Общий вид установки пускового бензинового бачка на автомобилях ЗИС-21 показан на фиг. 60. Этот бачок емкостью 7,5 л бензина ставится под капотом двигателя на переднем щитке кабины водителя с левой стороны.

В автомобилях ГАЗ система питания карбюратора бензином остается без изменений.

Ввиду повышенного теплового режима двигателя на газогенераторных автомобилях ЗИС-21 применены усиленные радиаторы с большим количеством трубок (134 трубки вместо 91 в радиаторе ЗИС-5).

Грузовая платформа автомобиля ГАЗ-42 укорочена на 400 мм по сравнению со стандартной платформой бензиновых автомобилей ГАЗ-АА.

Поперечные брусья основания платформы заменены на усиленные по толщине и имеющие вырезы для монтажа грубых очистителей-охладителей.

В передней части платформы сделан деревянный ящик для запасного топлива.

У автомашины ЗИС-21 длина и ширина платформы остаются без всяких изменений и платформа ЗИС-21 отличается от грузовой платформы автомобиля ЗИС-5 только тем, что продольные брусья основания платформы укорочены в части между первым и вторым поперечными брусьями. Второй поперечный брус связывается с левым и правым продольными брусьями при помощи усилительных угольников, крепящихся к брусьям болтами. Для восприятия нагрузки, приходящейся на первый поперечный брус, к нему снизу крепятся две швеллерообразные подставки, опирающиеся на лонжероны рамы. В связи с изменением крепления платформы к раме автомобиля несколько изменяются передние угольники крепления платформы.

Инструментальный ящик, находящийся под платформой снизу в переднем левом углу платформы, снимается и ставится в задний правый угол снизу под платформу. Самый ящик и его крепление остаются без изменений.

За счет указанных изменений платформы в автомобилях ЗИС-21 размещаются грубые очистители-охладители газа.

Кроме всего указанного, в газогенераторных автомобилях изменяется ряд мелких второстепенных деталей, например, у машины ЗИС-21 изменяются подножки и брызговики, изменяется крепление кабины и т. д.

Кроме того, в газогенераторных автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 изменяется (усиливается) электрооборудование, о чем будет сказано ниже.

14. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-42 И ЗИС-21

Наименьшее количество изменений в системе электрооборудования введено на автомобилях ГАЗ-42, в автомобилях же ЗИС-21 система зажигания изменена коренным образом.

Введение изменения объясняется следующим.

Чем выше степень сжатия в двигателе, тем труднее искре проскочить через воздушный искровой промежуток между электродами запальной свечи, и на преодоление этого сопротивления требуется большее напряжение.

Чем выше степень сжатия в двигателе, тем меньше должно быть расстояние между электродами запальной свечи. Если на двигатель с высокой степенью сжатия (каковыми являются двигатели, работающие на генераторном газе) установить свечи с зазорами, пригодными для двигателя с низкой степенью сжатия (нормального бензинового двигателя), то данные свечи, хотя бы и были вполне доброкачественны, работать не смогут совсем

или будут работать с большими перебоями. Простое подгибание боковых электродов для уменьшения между ними зазора делает свечу работоспособной на двигателе газогенераторного автомобиля.

Свечи, имеющие слишком большие искровые промежутки между электродами свечей, часто работают плохо еще по той причине, что в газе почти всегда имеется небольшое количество мелкой угольной пыли, сажи и прочих примесей, которые, смешиваясь с маслом, проникающим в цилиндры, могут при работе оседать на изоляторе свечи, способствуя его загрязнению и образованию путей, служащих проводниками тока. При больших зазорах между электродами току будет легче пройти поверхностным разрядом по образовавшемуся, вследствие даже небольшого загрязнения изолятора, пути, чем проскочить в виде искры через искровой промежуток между электродами, и искрообразования в свече не произойдет. Пропуск в этом случае вспышки в цилиндре обычно влечет за собой дальнейшее забрасывание свечи проникающим в цилиндр маслом и примесями газа и полное прекращение работы этой свечи, требующее остановки двигателя и смены или основательной чистки свечи, т. е. вызывающее простой автомобиля.

При достаточно малых зазорах току будет все же легче проскакивать в виде искры между электродами, чем проходить поверхностным разрядом даже по сравнительно сильно загрязненному изолятору, и перебоев в зажигании по указанной причине не получится.

Как показали практика и специальные испытания, для газогенераторных автомобилей, двигатели которых имеют степень сжатия в пределах 6,5—7, наилучшее расстояние между центральными и боковыми электродами свечей от 0,35 до 0,5 мм и этого расстояния строго нужно придерживаться.

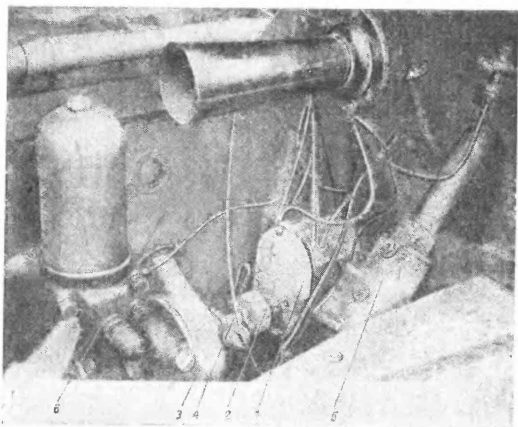
При переводе двигателя с бензина на генераторный газ нужно также учитывать необходимость увеличения угла опережения зажигания.

Газо-воздушная смесь горит в цилиндрах двигателя медленнее бензино-воздушной смеси, поэтому для своевременного и полного ее сгорания нужно давать несколько большее опережение зажигания. Величина угла опережения сильно зависит от степени сжатия двигателя. Чем меньше степень сжатия, тем больше требуется увеличивать угол опережения зажигания, и, наоборот, при увеличении степени сжатия горение в цилиндрах будет происходить быстрее, и угол опережения должен быть меньше.

У двигателей газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 степень сжатия 6,5. При этой степени сжатия обычное батарейное зажигание дает еще достаточно удовлетворительные результаты. У двигателей автомобилей ЗИС-21 степень сжатия выше (7) и батарейное зажигание перестает работать, особенно при больших оборотах.

Поэтому в газогенераторных автомобилях ЗИС-21 батарейное зажигание на двигателе снимается и ставится зажигание от магнето, так как магнето дает более высокие напряжения и при высоких степенях сжатия работает лучше и значительно надежнее батарей-

ного зажигания. Магнето в этих машинах устанавливается на специальном кронштейне, привернутом к двигателю с левой стороны (около картера руля) и приводится во вращение специальной муфтой от свободного конца валика водяного насоса двигателя. Магнето применяется электродами 6-цилиндрового типа СС-6.



Фиг. 61. Установка магнето Электрозавода типа СС-6 и его привод на двигателях ЗИС-21:

1—магнето, 2—муфта привода магнето, 3—водяной насос двигателя, 4—валик водяного насоса, 5—картер рулевого управления, 6—блок двигателя.

Описание конструкции и работы магнето не приводится, так как это описание можно найти во многих автомобильных учебниках.

Действует система зажигания в автомобилях ЗИС-21 совершенно независимо от остальной системы электрооборудования и в общую систему электрооборудования включается только один провод, идущий к переключателю освещения и зажигания, что дает возможность включить зажигание и выключить его обычным способом при помощи ключа.

Общий вид установки магнето Электрозавода типа СС-6 и его привод на двигателях ЗИС-21 показаны на фиг. 61.

Система электрооборудования газогенераторных автомобилей также подвергается ряду изменений по сравнению с системой электрооборудования бензиновых автомобилей. Эти изменения необходимы по следующим причинам,

Автомобиль, оборудованный газогенераторной установкой, в большинстве случаев требует несколько больше электроэнергии, чем обычный бензиновый автомобиль, так как больше тока требует стартер, ввиду того, что коленчатый вал двигателя провернуть при повышенных степенях сжатия значительно труднее, чем при нормальных степенях сжатия, и при заводке на газе обычно приходится вращать двигатель несколько дольше, чем при заводке на бензине; кроме того, расходуется лишняя электроэнергия на вращение раздувочного вентилятора и т. д. Поэтому на газогенераторный автомобиль вместо стандартного электрооборудования устанавливают усиленное электрооборудование.

Для усиления аккумуляторной батареи нормальный стандартный аккумулятор заменяют новым аккумулятором повышенной емкости или устанавливают на машине соединяемые между собой два стандартных 6-вольтовых аккумулятора. При соединении этих аккумуляторов последовательно напряжение батареи увеличивается до 12 в, и в этом случае одновременно приходится заменять на 12-вольтовые динамомашину и стартер, а также гудок (сигнал), лампочки в фарах и другие потребители тока.

Кроме указанного выше, в схему электрооборудования дополнительно включаются электромотор раздувочного вентилятора, его выключатель и соответствующая проводка.

Наиболее значительны изменения системы электрооборудования в автомобилях ЗИС.

Усиление электрооборудования газогенераторных автомобилей ЗИС-21 состоит из следующих приборов:

- 1) двух аккумуляторов типа 3 ст-142 (3 СТА IX) емкостью по 142 ампер-часа каждый, соединенных последовательно, что дает общее напряжение системы 12 в,
- 2) усиленного генератора (динамомашин) типа ГА-27, дающего мощность до 250 вт при напряжении 12 в и 1100 об/мин.,
- 3) реле-регулятора типа РРА-44, с которым работает генератор ГА-27,
- 4) усиленного 12-вольтного стартера типа МАФ-31,
- 5) выключателя стартера обычного типа,
- 6) переключателя (щитка) освещения и зажигания типа КП-2 (в некоторых случаях заменяется переключателем ЗЕТ п-13 или переключателем ВА-4515 завода АТЭ),
- 7) электромотора вентилятора типа СТ-143 мощностью около 200 вт или при 12 в напряжения и около 4000 об/мин.,
- 8) выключателя электромотора вентилятора,
- 9) контрольного амперметра обычного типа,
- 10) фар правой и левой, заднего и щиткового фонарей с измененными 12-вольтными лампочками.
- 11) изменение 12-вольтного сигнала (гудка),
- 12) выключателя «стоп-сигнала» обычного типа.

Кроме того, в общую систему включается магнето Электрозавода типа СС-6 (6-цилиндровое). Источником тока служат аккумуляторная батарея и генератор ГА-27.

Аккумуляторная батарея по своему устройству аналогична аккумуляторам, применяемым на стандартных бензиновых автомобилях ЗИС-5 и отличается только несколько большими внешними размерами. Поэтому останавливаться на ее описании не будем.

Динамомашинa (электрогенератор) типа ГА-27 завода электромашиностроения (ЗЭМ)—4-полюсная шунтовая, имеет четыре щетки и по наружному виду отличается от динамомашины, применяемой в автомобилях ЗИС-5, значительно большими размерами. Вал якоря динамомашины вращается в двух шариковых подшипниках. На длинном конце вала, на шпонке, ставится шестерня (такая же как у ЗИС-5) для привода динамомашины. Передняя крышка корпуса имеет хвостовик, аналогичный хвостовику динамомашины двигателя ЗИС-5, при помощи которого динамомашинa крепится на двигатель.

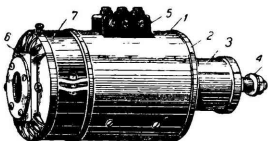
На корпусе динамомашины укреплена изолированная панель с тремя зажимами, маркированными знаками «—», «+» и «ш». Зажимы с пометкой «—» (вывод обмотки якоря) и «ш» (вывод обмотки возбуждения) соединяются с соответствующе маркированными зажимами реле-регулятора РРА-44, а именно: зажим «—» динамомашины с зажимом «—» (якорь) регулятора, нажим «ш» динамомашины с зажимом «ш» регулятора. Зажим «+» динамомашины ни с чем соединять не требуется, так как он соединен с массой под корпусом динамомашины.

Общий вид динамомашины типа ГА-27 приведен на фиг. 62.

Работает динамомашинa ГА-27 с автоматическим реле-регулятором типа РРА-44, представляющим собой комбинированный прибор, состоящий из реле обратного тока и регулятора напряжения.

При этой системе реле и регулятор напряжения отделены от динамомашины и смонтированы в отдельной закрытой коробке, устанавливаемой на передней стенке кабины под капотом двигателя, как показано на фиг. 63.

Реле этого автомата имеет обычное назначение и схему и в принципе ничем не отличается от реле, устанавливаемых на других динамомашинaх. Если снять крышку с реле-регулятора и смотреть со стороны зажимов, то справа будет реле обратного тока, а слева регулятор напряжения. Последний служит для поддержания напряжения динамомашины в допускаемых пределах, независимо от изменения числа ее оборотов и нагрузки. Это достигается за счет изменения силы тока в обмотке возбуждения динамомашины.

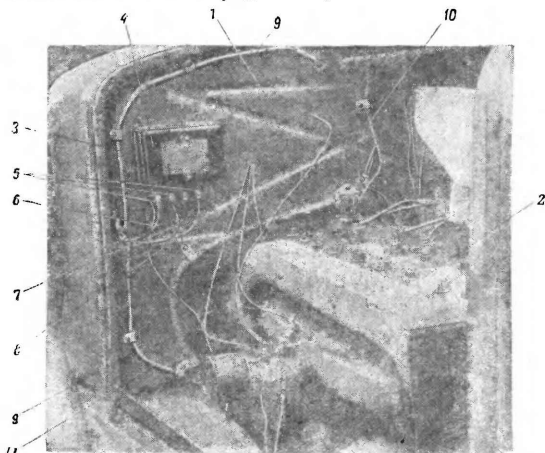


Фиг. 62. Динамомашинa типа ГА-27:

1 — корпус динамомашины, 2 — передняя крышка корпуса, 3 — хвостовик для крепления динамомашины к двигателю, 4 — конец вала якоря, служащий для крепления приводной шестерни, 5 — панель с зажимами, 6 — задняя крышка корпуса, 7 — съемная лента для доступа к щеткам.

Общий вид реле-регулятора РРА-44, вынутого из коробки, и схема этого прибора показаны на фиг. 64. Цифрой *I* отмечено реле обратного тока, цифрой *II* — регулятор напряжения.

При увеличении числа оборотов, а также при уменьшении нагрузки динамомашины, сила тока в обмотке возбуждения уменьшается, а при уменьшении числа оборотов или увеличении нагрузки сила тока обмотки возбуждения возрастает. Это изменение силы



Фиг. 63. Установка реле-регулятора и провода электрооборудования на автомобиле ЗИС-21 (вид спереди автомобиля):

1 — передняя стенка кабины водителя, 2 — двигатель, 3 — корпус коробки реле-регулятора, 4 — крышка коробки реле-регулятора, 5 — зажимы проводов, 6 — провод, идущий к минусу аккумуляторной батареи (через переключатель и амперметр), 7 — провод, идущий к зажиму III динамомашины, 8 — провод, идущий к зажиму «—» динамомашины, 9—10 — правый оплетенный пучок проводов, 11 — бронированный провод, идущий от кнопки стартера к стартеру.

тока в обмотках возбуждения динамомашины производится регулятором автоматически, путем периодического размыкания и замыкания контактов 1 и включения или выключения дополнительного выносного сопротивления, находящегося в цепи обмотки возбуждения.

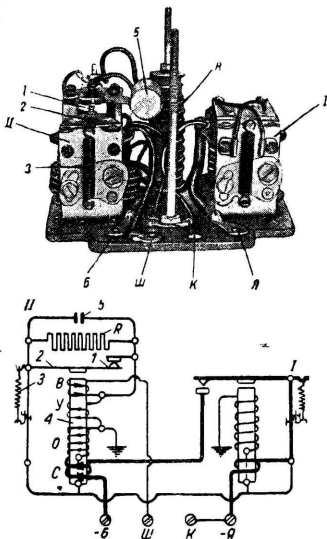
Подвижный контакт регулятора установлен на качающемся якорьке 2, который имеет спиральную пружину 3, всегда стремящуюся держать контакты регулятора замкнутыми. При прохождении тока в обмотках регулятора его сердечник 4 будет намагничиваться.

Сила магнитного притяжения сердечника направлена против действия силы спиральной пружины 3 и всегда стремится притянуть якорек 2 и тем самым разомкнуть контакты 1 регулятора.

Регулировка натяжения спиральной пружины 3 делается с таким расчетом, чтобы сила магнитного притяжения сердечника 4 преодолевала силу пружины 3 и размыкала контакты 1 при достижении напряжения на зажимах динамомашин в 15—16 в. Для уменьшения искрения на контактах 1 при их размыкании параллельно контактам включен конденсатор 5.

Регулятор напряжения типа РРА принадлежит к вибрационным быстродействующим регуляторам напряжения. На сердечнике регулятора намотаны четыре обмотки: О — шунтовая, или основная (намагничивающая), У — ускоряющая, В — выравнивающая и С — серийная, или корректирующая (последовательная).

Шунтовая обмотка О регулятора включена параллельно щеткам динамо. Эта обмотка всегда находится под полным напряжением работающей динамомашин и намагничивает сердечник регулятора пропорционально этому напряжению. Назначение этой обмотки — автоматически ограничивать напряжение динамомашин введением добавочного сопротивления в цепь обмотки возбуждения, когда напряжение динамомашин становится выше допустимых пределов. При каждом размыкании контактов 1 регулятора в цепь возбуждения динамомашин вводится дополнительное сопротивление величиной около 85 омов. При включении дополнительного сопротивления сила тока, идущего в обмотку возбуждения динамомашин, понижается, в связи с чем уменьшается и напряжение, развиваемое динамомашинной.



Фиг. 64. Общий вид реле-регулятора РРА-44 (вынут из коробки) и его схема:

1 — реле, II — регулятор напряжения, 1 — контакты, 2 — якорек, 3 — пружина, 4 — сердечник, 5 — конденсатор, R — дополнительное сопротивление, Б, Ш, Я, К — зажимы, О — основная обмотка, У — ускоряющая обмотка, В — выравнивающая обмотка, С — корректирующая обмотка.

Однако, при одной этой обмотке на регуляторе частота работы регулятора оказывается недостаточной, поэтому вводится еще ускоряющая обмотка.

Ускоряющая обмотка $У$ регулятора включена параллельно с обмоткой возбуждения динамомашины и питается через обмотку $В$. Назначение ускоряющей обмотки — повышать частоту работы якорька регулятора до 100 — 150 колебаний в секунду. При замкнутых контактах 1 регулятора ускоряющая обмотка $У$ подмагничивает сердечник регулятора вместе с основной намагничивающей (шунтовой) обмоткой $О$.

Когда контакты 1 размыкаются, то в цепи обмотки возбуждения динамомашины, за счет изменения силы тока возбуждения, образуется ток самоиндукции того же направления, что и основной ток этой цепи. При этом часть тока самоиндукции («экстратока») будет проходить через витки ускоряющей обмотки $У$ в обратном направлении, что поведет к более быстрому размагничиванию сердечника регулятора. В результате этого контакты регулятора замкнутся быстрее, т. е. частота работы регулятора значительно возрастет.

При увеличении числа оборотов динамомашины время нахождения контактов в замкнутом состоянии будет уменьшаться. Ускоряющая обмотка при этом будет уменьшать свое подмагничивающее действие на сердечник регулятора и будет повышаться средняя величина регулируемого напряжения, что нежелательно. Для избежания этого вводится третья обмотка — выравнивающая.

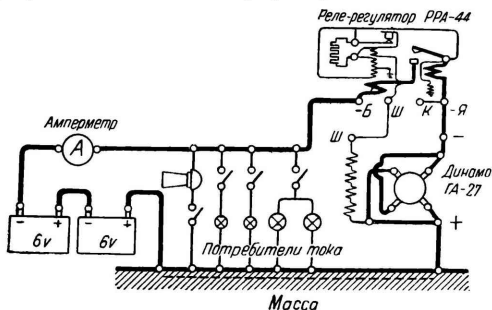
Выравнивающая обмотка $В$ регулятора включена последовательно с обмоткой возбуждения динамомашины. Намотана эта обмотка в таком направлении, чтобы ток, проходящий в ней, был противоположен току и основной обмотке $О$.

Выравнивающая обмотка $В$ всегда действует противоположно в отношении основной (шунтовой) обмотки $О$ регулятора, т. е. размагничивает сердечник. Назначение этой обмотки — поддерживать среднее напряжение на зажимах динамомашины постоянным, или, как говорят, «выравнивать» его.

При отсутствии этой обмотки напряжение динамомашины с регулятором РРА при увеличении числа оборотов динамомашины возрастает на 1,5 — 2 в. Так как выравнивающая обмотка $В$ всегда проводит ток возбуждения динамомашины, уменьшающийся с увеличением числа оборотов, то размагничивающее действие выравнивающей обмотки вначале (на малых оборотах) будет больше, чем при больших оборотах. Поэтому, чем больше число оборотов динамомашины, тем меньше будет размагничиваться сердечник регулятора от действия выравнивающей обмотки. Ввиду того, что ускоряющая обмотка $У$ повышает напряжение динамомашины при высоком числе ее оборотов, а выравнивающая обмотка $В$ — при низком числе оборотов, то при совместном действии обеих этих обмоток напряжение динамомашины выравнивается и будет находиться, примерно, постоянным при разных оборотах.

Последняя, серийная или корректирующая (последовательная), обмотка С регулятора состоит из четырех витков толстого медного провода. Эта обмотка действует только при замкнутых контактах реле 1 и проводит весь рабочий ток динамомашин.

Число витков этой обмотки весьма невелико, а поэтому подмагничивающее действие ее на сердечник регулятора может быть заметно только при больших нагрузках динамомашин. Способствуя размыканию контактов 1 регулятора, находящихся в цепи



Фиг. 65. Принципиальная схема соединения динамомашинного типа ДГ-27 с аккумуляторными батареями и включение потребителей тока при реле-регуляторе типа РРА-44:

Б, Ш, К, Я — зажимы реле-регулятора, Ш, «—» и «+» — зажимы динамомашин.

обмотки возбуждения, серийная обмотка С снижает напряжение на зажимах динамомашин, уменьшая ее отдачу, и, таким образом, ограничивает силу рабочего тока динамомашин при ее перегрузках.

На корпус реле-регулятора выведены четыре изолированных зажима с пометками «— Б», «Ш», «К» и «— Я».

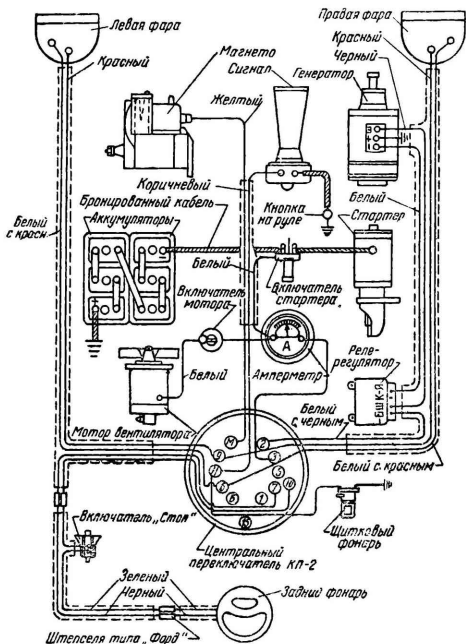
К зажиму «— Б» (батарея) реле-регулятора присоединяется провод от зажима 2 центрального переключателя, если таковой установлен типа КП-2, или от зажима 3, если установлен переключатель типа П-13. Через переключатель и амперметр ток от этого зажима будет проходить к зажиму «—» аккумуляторной батареи.

Зажим «Ш» реле-регулятора соединяется с зажимом «Ш» динамомашин.

Зажим «К» реле-регулятора служит для присоединения лампочки, контролирующей зарядку аккумулятора, и в схемах электрооборудования газогенераторных автомобилей ЗИС не используется, в виду наличия в зарядной цепи амперметра.

Зажим « — Я » реле-регулятора соединяется с зажимом « — » динамомашины.

Принципиальная схема соединения динамомашины типа ГА-27 с аккумуляторными батареями при посредстве реле-регулятора РРА-44 и включение потребителей тока показаны на фиг. 65.



Фиг. 66. Общая схема электрооборудования газогенераторных автомобилей ЗИС-21.

Максимальная сила зарядного тока при работе динамомашины ГА-27 с реле-регулятором РРА-44 должна достигать примерно 20 ампер. В случае обнаружения неисправностей динамомашины или реле-регулятора их ни в каких случаях не следует разбирать и пытаться ремонтировать своими силами водителю, так как для этого нужны специальный инструмент и приборы.

Для вращения крыльчатки раздувочного вентилятора в газогенераторных автомобилях ЗИС-21 применяется электромотор типа



7 К. А. Панютин

для ремонта. Наружный подшипник со стороны коллектора — скользящий, и должен смазываться регулярно через имеющуюся на крышке капельную масленку легким моторным маслом.

Остальные агрегаты и приборы электрооборудования газогенераторных автомобилей ЗИС почти ничем (кроме мелких деталей) не отличаются от устанавливаемых на бензиновых автомобилях ЗИС-5 и поэтому специально рассматриваться не будут. Не следует только забывать при смене ламп, звукового сигнала (гудка) и стартера, что напряжение системы электрооборудования 12 в и что поэтому могут применяться исключительно 12-вольтовые лампы, сигналы и стартеры.

Кроме всего указанного, на газогенераторных автомобилях ЗИС, в связи с изменением электрооборудования, соответственно несколько изменяется система проводки.

Общая схема электрооборудования газогенераторных автомобилей ЗИС-21 приведена на фиг. 66.

Вся система однопроводная, другим проводом является масса двигателя и шасси автомобиля. На массу соединен плюс (+) аккумуляторной батареи и всех приборов.

В газогенераторных автомобилях ГАЗ-42 электрооборудование подверглось значительно меньшим изменениям. В этих машинах только стандартный 6-вольтовый аккумулятор в 80 ампер-часов заменен на 6-вольтовый же аккумулятор значительно большей емкости в 112 ампер-часов. Соответственно с этим предусматривается установка динамомашины большей мощности (от автомобиля М-1). Кроме того, дополнительно в схему введены электромотор раздувочного вентилятора и его выключатель. Соответственно несколько дополнена система проводки. Зажигание, как уже указывалось, оставлено прежним — батарейное. Общая схема электрооборудования газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 приведена на фиг. 67.

Вся система, как и у ЗИС-21, однопроводная. На массу соединен плюс (+) батареи и всех приборов.¹

15. ОТЛИЧИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ И ЗИС ПРЕЖНИХ ВЫПУСКОВ И НАМЕЧАЕМАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ СЛЕДУЮЩИХ ВЫПУСКОВ

Серийно выпускаемые в настоящее время газогенераторные автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21 были созданы на основе целого ряда научно-исследовательских работ и изучения опыта эксплуатации газогенераторных автомобилей, выпускавшихся ранее.

Конструкция современных газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 была создана далеко не сразу. До постановки этих типов машин на крупносерийное производство было выпущено довольно значительное количество газогенераторных автомобилей других типов, часть которых еще и сейчас находится в эксплуатации.

¹ В последних выпусках автомобилей ГАЗ-42 в схему электрооборудования дополнительно введены плавкие предохранители.

До организации производства газогенераторных автомобилей ЗИС-21 выпускались газогенераторные автомобили ЗИС-13. Эта модель была поставлена на производство в середине 1936 г. и выпускалась до середины 1938 г.

Установка ЗИС-13 состояла из газогенератора опрокинутого процесса газификации, работающего на древесных чурках, батареи из четырех горизонтальных грубых очистителей-охладителей газа, вертикального тонкого очистителя, раздувочного вентилятора и системы газопроводов.

Принципы работы и устройства самого газогенератора, батареи грубых очистителей-охладителей, тонкого очистителя и прочих частей установки ЗИС-13 аналогичны принципам, заложенным в конструкцию установки ЗИС-21, однако конструктивное выполнение агрегатов было несколько иным. Установка ЗИС-21 выгодно отличается от ЗИС-13 большей надежностью, простотой устройства и лучшей приспособленностью к массовому производству. Монтировалась установка ЗИС-13 на шасси автомобиля, имевшем удлиненную раму (автобусного типа).

Для автомобилей ГАЗ газогенераторные установки впервые были освоены в серийном производстве в 1936 г. В то время на производство была поставлена установка под названием НАТИ-Г-14 модели 1936 г.

Конструкция этой установки была разработана Научным авто-тракторным институтом (НАТИ). В 1937 г. в модель этой установки, в результате изучения опыта эксплуатации, были внесены некоторые изменения и улучшения. Улучшенная установка выпускалась под названием НАТИ-Г-14 модели 1937 г. до начала 1939 г. В начале 1939 г. на производство была поставлена несколько переработанная конструкция установки, отличающаяся своей лучшей приспособленностью к массовому производству. Эта установка и выпускается под названием газогенераторной установки ГАЗ-42. Автомобиль со смонтированной на нем этой газогенераторной установкой выпускается под названием газогенераторного автомобиля ГАЗ-42.

Принципиальные схемы газогенераторной установки НАТИ-Г-14 и установки ГАЗ-42 очень мало отличаются одна от другой, так как установки в основном подобны друг другу. Однако, конструктивное выполнение многих деталей различно.

Нужно отметить, что и конструкции установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 нельзя считать окончательно установившимися. Они непрерывно совершенствуются, в них вносятся ряд изменений и дополнений на основе выявленных в работе и при испытаниях недочетов, и часто даже отдельные выпуски одной и той же модели значительно разнятся друг от друга.

Так, например, с 1938 г., с момента организации массового выпуска газогенераторных автомобилей ЗИС-21 в последний несколько раз вносились отдельные изменения. В первых выпусках автомобилей ЗИС-21 газогенератор имел три боковых люка вместо теперешних двух, крышки боковых люков и их запоры были зна-

чительно слабее, раздувочный вентилятор в первых выпусках устанавливался иначе, под брызговиком правой подножки. Иными были смеситель и отстойник конденсатора. В связи с переносом раздувочного вентилятора на левую подножку в последних выпусках изменились некоторые газопроводы. Изменен за последнее время и ряд мелких второстепенных деталей установки и самого автомобиля.

Значительное количество изменений введено с момента начала выпуска и в газогенераторные автомобили ГАЗ-42.

В газогенераторах за это время стали иначе располагать боковые люки, изменили конструкцию их крышек и запоров. В тонком очистителе первых выпусков имелись крышка сверху и три боковых люка. Нижняя часть очистителя была отъемной. В следующих выпусках очиститель был сделан цельносварным, без отъема и верхняя крышка не делалась. Боковых люков стало четыре. В самых последних выпусках боковых люков тонкого очистителя оставлено только три. Устранен отражатель, имевшийся перед патрубком отбора газа в тонком очистителе. Запасное колесо в первых выпусках ставилось на левом переднем крыле, в последних выпусках устанавливается на обычном месте под рамой сзади. Изменен за это время и ряд других более мелких и второстепенных деталей.

Однако, и описанные выше изменения нельзя считать окончательными. Заводы, выпускающие газогенераторные автомобили, и научно-исследовательские организации ведут дальнейшие работы по улучшению, упрощению и удешевлению газогенераторных автомобилей. Основное внимание направлено на улучшение процессов газификации, улучшение охлаждения и очистки газа, повышение мощности двигателей, работающих на газе, и улучшение их пусковых качеств. Кроме того, в автомобилях ЗИС намечается внести некоторые изменения в крепление газогенератора и тонкого очистителя с тем, чтобы упростить крепежные детали, удешевить и облегчить их изготовление и одновременно поднять несколько выше самый газогенератор и тонкий очиститель, чтобы увеличить дорожный просвет. Для большей жесткости крепления намечено связать газогенератор и тонкий очиститель в верхней части специальной амортизирующей стяжкой. Кабину водителя предположено расширить. Ряд сварных деталей установки будет заменен цельноштампованными.

В вертикальном тонком очистителе предположено изменить опорные сетки для колец Рашига и их крепление. Горизонтальные очистители должны выпускаться с креплением на хомутах, вместо приварных лап. Предположено также переделать конструкцию привода воздушной заслонки смесителя и ряд прочих деталей. Ведутся работы по изменению отстойника конденсата и его крепления и т. д.

В автомобилях ГАЗ также намечается ряд изменений, в частности замена кольцевого пояса отбора газа в газогенераторе на газоотражательный козырек, дальнейшее улучшение люков,

их крышек и запоров во всей установке, упрощение ряда деталей и т. п.

Дальнейшие изменения конструкций газогенераторных автомобилей на основе опыта эксплуатации, экспериментальных и научно-исследовательских работ следует считать неизбежными и их следует приветствовать, так как это показывает, что конструкции улучшаются и совершенствуются.

16. ДРЕВЕСНОУГОЛЬНЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ ГАЗ-43 и ЗИС-31

Описанные нами до сих пор газогенераторные автомобили ГАЗ-42 и ЗИС-21 предназначены для работы на древесных чурках. Использовать в этих автомобилях в качестве топлива древесный уголь нельзя.

Между тем, как уже упоминалось в начале книги, в нашей стране имеется значительное количество отходов древесного угля, могущего служить превосходным топливом для специальных газогенераторов. Много угля можно также получить, пережигая различные древесные отходы, из которых заготовка чурки затруднительна. Для использования древесного угля в СССР созданы конструкции специальных газогенераторных автомобилей ГАЗ-43 и ЗИС-31, которые в настоящее время подготавливаются к серийному производству.

В основу установок ЗИС-31 и ГАЗ-43 положены конструкции установок НАТИ-Г-23 и НАТИ-Г-21, разработанные Научным автотракторным институтом НАТИ. В процессе подготовки к серийно-массовому производству эти установки заводами были сильно изменены как в конструктивном, так и в производственном отношении. Установки ЗИС-31 и ГАЗ-42 выполнены, примерно, по одинаковым принципиальным схемам и различаются только в конструктивном выполнении.

Установка ЗИС-31 состоит из газогенератора, охладителя газа, являющегося одновременно первым грубым очистителем, комбинированного очистителя, раздувочного вентилятора и системы газопроводов.

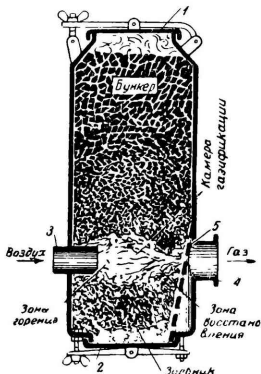
Установка ГАЗ-43 состоит из газогенератора, двух охладителей газа, являющихся одновременно грубыми очистителями, комбинированного очистителя, раздувочного вентилятора и системы газопроводов.

Газогенераторы обеих установок работают по горизонтальному процессу газификации. В газогенераторах этого типа необходимый для процесса газификации воздух подается с одной стороны газогенератора, а получающийся генераторный газ отсасывается с противоположной стороны.

Характер движения газа (в горизонтальном направлении) и определил название процесса.

Принцип работы современного газогенератора с горизонтальным процессом газификации схематически показан на фиг. 68.

Топливо загружается, как обычно, в газогенератор сверху, через загрузочный люк 1, плотно закрываемый крышкой. Снизу или сбоку газогенератора имеется зольниковый люк 2 для выгрузки золы, шлака и остатков топлива. Несколько выше дна в боковую стенку газогенератора вставлена специальная трубка 3 для подвода воздуха, называемая соплом, или фурмой. Против воздушного сопла (иногда немного выше или ниже его) помещается газоприемный патрубок 4, через который отбирается полученный газ. От попадания топлива в этот патрубок предохраняет специально поставленная решетка 5.



Фиг. 68. Принципиальная схема работы газогенератора горизонтального процесса газификации:

1 — загрузочный люк, 2 — зольниковый люк, 3 — сопло (фурма), 4 — патрубок для отбора газа, 5 — решетка.

Воздушное сопло, как правило, углубляется внутрь, в слой топлива, на значительную глубину. Это дает возможность избежать сильных нагревов стенок камеры газификации, так как слой топлива, окружающие сопло, являются хорошим теплоизолирующим материалом и будут препятствовать непосредственной передаче тепла на стенки камеры газификации.

Сильному нагреву подвергается только одна часть газогенератора — воздушное сопло, для которого имеется ряд способов предохранения от повреждения высокой температурой.

Работа газогенератора горизонтального процесса газификации протекает следующим образом: при работе двигателя в результате получающегося разрежения через воздушное сопло в камеру газификации будет входить с большой скоростью воздух.

Расположение воздушного сопла против газоприемного патрубка и специальный подбор диаметра и длины сопла делают объем раскаленной зоны горения очень малым, весьма напоминающим форму груши или форму пламени свечи. При работе генератора раскаленная зона горения оказывается окруженной со всех сторон топливом, создающим хорошую тепловую изоляцию, что способствует образованию весьма высоких температур в зоне горения, достигающих в средних слоях зоны, примерно, 1600° .

Наличие такой высокой температуры, а также высокие скорости входящего воздуха, создают весьма благоприятные условия для очень быстрого протекания процессов образования газа.

Все последующие зоны также ограничиваются грушеобраз-

ными поверхностями. Около воздушного сопла находится зона горения, где идет процесс горения углерода топлива с образованием негорючего углекислого газа. Процесс восстановления углекислого газа в горючую окись углерода (угарный газ) происходит в раскаленных слоях топлива, лежащих на пути движения газа, причем резкое разграничение зон в газогенераторе рассматриваемого типа провести чрезвычайно трудно.

Не исключена также возможность, что при наличии высоких скоростей движения воздуха и газа часть окиси углерода получается непосредственно, а не путем восстановления углекислого газа.

В реакциях газификации участвует также и водяной пар, выделяющийся при подсушке вышерасположенных слоев топлива. За счет ряда происходящих в газогенераторе реакций этот водяной пар разлагается, выделяя горючий газ — водород.

В слоях топлива, окружающих зону горения, происходит и разложение основной массы продуктов сухой перегонки топлива, если таковые в топливе имеются.

Однако, нужно отметить, что часть этих продуктов может свободно пройти мимо восстановительной зоны через решетку 5 в газообразный патрубок, а следовательно, в двигатель, что недопустимо в случаях наличия в этих продуктах смол.

Поэтому в газогенераторах горизонтального процесса можно применять топливо только бессмольное, в частности хорошо выжженный уголь, без содержания головешек и недожженных кусков.

При горизонтальном процессе газификации получается горючий газ, состоящий из смеси продуктов горения и восстановления, продуктов разложения раскаленным углем водяных паров, продуктов разложения летучих погонов сухой перегонки, а также некоторого количества неразложившихся водяных паров. Полученный газ (осушенный) по химическому составу мало отличается от газа, полученного в газогенераторах опрокинутого процесса газификации, и содержит, примерно, 35—45% горючих и 55—65% негорючих составляющих. К горючим составляющим относятся окись углерода, водород и некоторые из соединений углерода с водородом (например, метан). К негорючим составляющим относятся углекислый газ, небольшое количество кислорода и, главным образом, азот.

Схема газогенераторной установки ЗИС-31 приведена на фиг. 69.

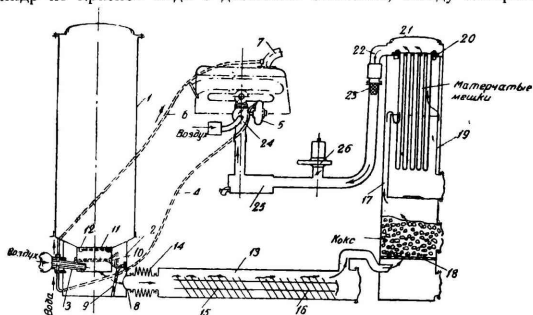
Газогенератор этой установки представляет собой вертикально расположенный сварной цилиндр. Верхняя часть газогенератора, представляющая собой бункер 1, где помещается запас топлива, изготовлена из листовой стали толщиной 1,5 мм. Сверху бункер имеет фланец, к которому крепится болтами фланец загрузочного люка. Загрузочный люк сверху закрывается крышкой, имеющей вокруг канавку с уплотнительной прокладкой из асбестового шнура, пропитанного графитовой мазью. Прижатие крышки к кромкам загрузочного люка достигается плоской нажимной

рессорой из двух листов пружинной стали и специальной нажимной рукояткой.

К нижней части бункера 1 приварен цилиндр несколько меньшего диаметра — камера газификации (топливник) 2, выполненный из 6-миллиметровой листовой стали.

Необходимый для горения топлива воздух подводится в газогенератор через одну фурму 3 (сопло), глубоко входящую в слой топлива.

Фурма имеет водяное охлаждение и представляет собой цилиндр из красной меди с двойными стенками, между которыми



Фиг. 69. Схема газогенераторной установки ЗИС-31:

1 — бункер, 2 — камера газификации, 3 — фурма, 4 — трубка, подводящая к фурме холодную воду, 5 — водяная помпа двигателя, 6 — трубка, отводящая от фурмы нагретую воду, 7 — водяной патрубок головки блока цилиндров двигателя, 8 — патрубок отбора газа, 9 — решетка, 10 — зольниковый люк, 11 — шибер, 12 — направляющие уголки, 13 — охладитель газа, 14 — пружинный компенсатор, 15, 16 — секции наклонных пластин, 17 — комбинированный очиститель газа, 18 — решетка, поддерживающая кокс, 19 — внутренний пылесборник, 20 — крышка матерчатых фильтров, 21 — крышка для монтажа фильтров, 22 — патрубок отбора газа из очистителя, 23 — контрольная сетка, 24 — смеситель газа с воздухом, 25 — отстойник, 26 — раздувочный вентилятор.

циркулирует охлаждающая вода. Вода для охлаждения воздушной фурмы берется из общей системы водяного охлаждения двигателя; при этом трубка 4, подводящая холодную воду к фурме, идет от верхней части корпуса водяного насоса 5 двигателя; трубка 6, отводящая нагретую воду от фурмы, присоединяется к водяному патрубку 7 головки блока цилиндров двигателя.

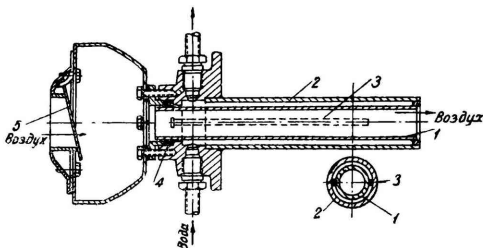
Конструктивное выполнение воздушной фурмы показано отдельно на фиг. 70.

Изготовлена фурма из двух медных трубок 1 и 2; охлаждающая вода поступает в нижнюю часть фурмы. Между стенками трубок фурмы имеются две перегородки 3, установленные для того, чтобы вода остывала и охлаждала сначала нижнюю часть стенок фурмы, а потом верхнюю часть. Внутренняя трубка 1 с одного конца приваривается к наружной трубке 2. Чтобы дать

возможность внутренней трубке при расширении от нагрева несколько смещаться по отношению наружной трубки, второй конец внутренней трубки зажимается скользящим сальниковым уплотнением 4, обеспечивающим герметичность соединения.

Для того чтобы в фурме при сильном нагреве не могли образоваться паровые мешки, фурма установлена не горизонтально, а слегка наклонно. Внутренний диаметр фурмы равен 25 мм.

Крепится фурма к специальному фланцу, имеющемуся в нижней части газогенератора, при помощи четырех болтов. При необходимости фурма легко может быть снята и заменена новой.



Фиг. 70. Воздушная фурма газогенератора ЗИС-31:

1 — внутренняя трубка, 2 — наружная трубка, 3 — перегородки, 4 — сальниковое уплотнение, 5 — обратный клапан.

Перед фурмой укрепляется обратный воздушный клапан 5 (фиг. 70), необходимый для того, чтобы при остановках из фурмы не выбрасывалось наружу пламя и чтобы не выходил генераторный газ.

Полученный газ отводится из газогенератора через патрубок 8 (фиг. 69).

Перед патрубком 8 отвода газа в камере газификации установлена стальная газоотборная решетка 9.

Решетка изогнута по дуге немного меньшего радиуса, чем радиус камеры газификации, и имеет небольшой наклон.

Решетка подвешивается в камере газификации на специальные крюки и легко может быть снята для осмотра или ремонта.

Для лучшего охлаждения к стенкам камеры газификации снаружи приварены небольшие поперечные ребра из стали.

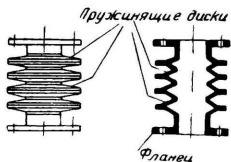
Для очистки золотника и камеры газификации газогенератора от золы и шлака, а также для осмотра фурмы, в боковой стенке камеры газификации имеется прямоугольный люк 10, закрываемый крышкой с асбестовым уплотнением.

Прижимание крышки этого люка осуществляется специальной жесткой траверсой. Чтобы при очистке и осмотре камеры газификации не приходилось высыпать весь уголь, могущий

оставаться в бункере от предыдущей работы, имеется специальное устройство. После открытия крышки зольникового люка 10 в газогенератор вставляется плоский шибер 11, удерживаемый направляющими уголками 12. Топливо, находящееся в бункере, будет поддерживаться этим шибером и камеру газификации легко можно очистить и осмотреть. По окончании чистки или осмотра шибер вынимается и люк плотно закрывается крышкой.

Выходящий из газогенератора газ поступает в охладитель 13, являющийся одновременно и первичным грубым очистителем газа. Соединение охладителя-очистителя с газогенератором осуществляется при помощи трубы с металлическим пружинным компенсатором 14, снабженной на концах фланцами. Компенсатор

изготовлен из листовой стали в виде ряда выпуклых круглых дисков, соединенных между собой сваркой и образующих подобие мехов гармонии. Общий вид и разрез такого компенсатора показан на фиг. 71. Компенсатор может пружинить при толчках и перекосах автомобиля и этим самым компенсировать все незначительные возможные колебания и перемещения частей установки.



Фиг. 71. Общий вид и разрез пружинного компенсатора.

Кроме того, компенсатор, за счет пружинения дисков, из которых он изготовлен, поглощает небольшие удлинения и сокращения газопровода, происходящие при его нагреве и охлаждении.

Очиститель-охладитель газа 13 состоит из горизонтального полого цилиндра, изготовленного из 1,5-миллиметровой листовой стали. Внутри этого цилиндра помещены 20 наклонных пластин, разделенных на две равные секции 15 и 16. Пластины каждой секции смонтированы на трех стержнях и отделены друг от друга распорными втулками. Благодаря значительной поверхности охладителя-очистителя в нем происходит довольно сильное охлаждение газа. Одновременно за счет резкого падения скорости струи газа будет происходить осаждение наиболее крупных частиц примесей газа.

Для выемки секций пластин и очистки очистителя-охладителя на одном конце имеется люк, при работе закрываемый крышкой с уплотнительной прокладкой. Крышка прижимается накидной скобой с нажимным болтом.

Из очистителя-охладителя газ по короткой трубе поступает в комбинированный очиститель 17 окончательной очистки газа. Этот очиститель изготовлен из тонкой листовой стали в виде высокого вертикального цилиндра. В нижней части очистителя на решетке 18 находится слой кокса, служащего для очистки газа.

Частичная очистка газа происходит уже при входе газа в нижнюю часть очистителя за счет резкого падения скорости струи

газа и изменения ее направления. Более тяжелые частицы, содержащиеся в газе, при этом выпадают из газового потока и осаждаются на дно очистителя.

Проходя через толстый слой кокса, находящегося на решетке 18, газ также оставляет в нем часть своих механических примесей.

Далее газ идет вверх между стенками корпуса очистителя и внутренним пылесборником 19 к сухим матерчатым фильтрам, расположенным в верхней части очистителя и состоящим из пяти металлических плоских каркасов с надетыми на них матерчатыми фильтрами-чехлами. Эти чехлы изготовлены в виде мешков из двух слоев материи: наружный слой делается из гладкого материала (например, сатина), а внутренний из байки.

На поверхности материи задерживаются все мельчайшие твердые примеси газа.

Все каркасы с надетыми на них матерчатыми чехлами укрепляются к одной общей крышке 20. Эта крышка, в свою очередь, закрепляется внутри корпуса очистителя неподвижно на специально предназначенной для нее горловине при помощи четырех барашков.

Крышка чехлов 20 вместе с чехлами легко может быть при необходимости вынута из очистителя через верхний люк, плотно закрываемый крышкой 21 с уплотнительной прокладкой.

Внутри корпуса очистителя, под матерчатыми фильтрами, сделана металлическая коробка — пылесборник 19, в которую собирается угольная пыль, стряхивающаяся с фильтров при тряске автомобиля.

Для очистки очистителя от скапливающейся в нем угольной пыли, золы и прочих твердых примесей газа, а также для загрузки и выемки кокса, на боковой поверхности корпуса очистителя имеются три люка, плотно закрываемые крышками с резиновыми прокладками.

Прошедший окончательную тонкую очистку газ отсасывается из очистителя через патрубок 22. В этом патрубке установлена контрольная мелкая металлическая сетка 23. Чистый газ проходит эту сетку беспрепятственно. В случае же повреждения матерчатых фильтров газ пойдет неочищенным, сетка очень быстро забьется угольной пылью и создаст повышенное сопротивление прохождению газа. В результате работа двигателя резко ухудшится, сигнализируя о неисправности фильтров.

Далее газ направляется по трубе к смесителю газа с воздухом.

Смеситель, его отстойник и раздувочный вентилятор точно такие же, как в древесно-чурочных установках ЗИС-21.

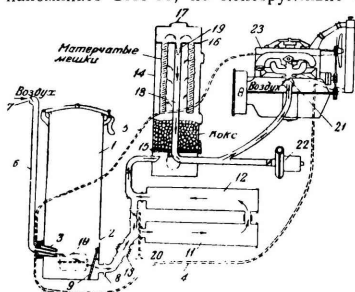
Для монтажа установки ЗИС-31 применяется стандартное шасси древесно-чурочного газогенераторного автомобиля ЗИС-21. Располагается установка ЗИС-31 подобно расположению установки ЗИС-21.

Газогенератор устанавливается с правой стороны автомобиля, в специальном вырезе заднего правого угла кабины води-

теля. Охладитель—грубый очиститель газа монтируется поперек рамы автомобиля, сзади кабины, под платформой; комбинированный очиститель окончательной очистки газа помещается с левой стороны кабины водителя, у ее левого заднего угла.

Размер грузовой платформы автомобиля остается прежним, как и у бензиновых автомобилей ЗИС-5.

Газогенераторная установка ГАЗ-43 во многих своих чертах напоминает ЗИС-31, но конструктивно имеет ряд отличий.



Фиг. 72. Схема газогенераторной установки ГАЗ-43:

1 — бункер, 2 — камера газификации, 3 — фурма, 4 — трубка, подводная к фурме холодную воду, 5 — трубка, отводящая от фурмы нагревшуюся воду, 6 — трубка подвода воздуха к фурме, 7 — обратный клапан, 8 — патрубок отвода газа, 9 — решетка, 10 — зольниковый люк, 11, 12 — охладители газа, 13 — компенсатор, 14 — комбинированный очиститель газа, 15 — решетка, поддерживающая кокс, 16 — перегородка для крепления матерчатых фильтров, 17 — люк для установки фильтров, 18 — труба отбора газа из очистителя, 19 — контрольная сетка, 20 — тяга привода заслонки, 21 — смеситель газа с воздухом, 22 — раздувной вентилятор, 23 — двигатель.

Конструктивная схема газогенераторной установки ГАЗ-43 приведена на фиг. 72.

Газогенератор этой установки изготовлен в виде вертикального цилиндра одинакового по высоте диаметра. Бункер 1 генератора выполнен из листовой стали толщиной 1,8 мм, камера газификации 2 сделана из листовой стали толщиной 5 мм.

Для обеспечения большей плотности кромки загрузочного люка выполнены плоскими, в виде широкой отбортовки. Это дает плоскость соприкосновения шириной 4—6 мм, что выгодно

отличает газогенератор от других существующих конструкций.

Прижим крышки загрузочного люка к кромкам люка осуществляется плоской стальной пружиной-рессорой с наружной запорной рукояткой. Чтобы крышка не смещалась вдоль рессоры, на последней имеются два фиксирующих выступа.

Охлаждающая фурму вода подводится при помощи стальных трубок диаметром $\frac{3}{4}$ дюйма, соединяемых резиновыми шлангами. Вода для охлаждения фурмы берется из общей системы охлаждения двигателя; трубка 4, подводная холодную воду к фурме, идет от трубы, подводившей воду из нижней части радиатора в водяную рубашку двигателя; трубка 5, отводящая от фурмы воду, присоединяется к головке блока двигателя. Воздух подводится к фурме через вертикальную трубку 6, выходящую наверх. Это обеспечивает подвод воздуха, менее засоренного пылью. Сверху трубки 6 имеется обратный воздушный клапан 7.

Фурма газогенератора ГАЗ-43 выполнена из стального литья. Конструктивное выполнение воздушной фурмы показано схематически на фиг. 73.

Крепится фурма к специальному фланцу 6, имеющемуся в нижней части газогенератора, при помощи четырех болтов.

Фурма установлена с наклоном примерно на 4° от горизонтали. Внутренний диаметр фурмы равен 25 мм, что дает возможность работать на несколько более крупном угле, чем применяемый в газогенераторах ЗИС-31.

Выходящий из газогенератора газ поступает в батарею из двух охладителей 11 и 12, являющихся одновременно и первичными грубыми очистителями газа (см. фиг. 72).

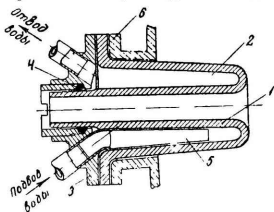
Очистители - охладители представляют собой два прямоугольных длинных полых металлических ящика из листовой стали, которые газ проходит последовательно.

Внутри ящики пустые. В качестве корпусов охладителей-очистителей использованы стандартные корпуса охладителей-очистителей древесно-чурочного газогенераторного автомобиля ГАЗ-42, причем крышки охладителей улучшены.

Из батареи охладителей-очистителей газ поступает в нижнюю часть комбинированного очистителя 14 окончательной очистки газа. Матерчатые мешки (шесть штук) надеты на круглые металлические каркасы. Эти каркасы укрепляются на специальной перегородке 16, имеющейся в верхней части очистителя. Для установки фильтров сверху очистителя сделан специальный люк 17 с крышкой.

Для очистки очистителя, осмотра материи фильтров, загрузки и выемки кокса на боковой поверхности корпуса фильтра имеются четыре люка, при работе плотно закрываемые крышками с резиновыми уплотнительными прокладками.

Прошедший окончательную тонкую очистку газ отсасывается через трубу 18, проходящую через среднюю часть очистителя. В верхней части этой трубы в специальном гнезде установлена контрольная мелкая металлическая сетка 19. При работе в холодное время газ может охладиться в охладителях и тонком очистителе настолько, что из него начнется конденсация влаги. Эта влага может смочить материю фильтров и проход газа сильно затруднится. При сильном замокании фильтров проход газа может совсем прекратиться и двигатель остановится. Чтобы избежать этого, в установке ГАЗ-43 имеется приспособление,



Фиг. 73. Схема воздушной фурмы газогенератора ГАЗ-43:

1 — внутренняя трубка фурмы, 2 — водяная рубашка, 3 — фланец, закрывающий отверстие корпуса фурмы, 4 — сальниковое уплотнение, 5 — трубка подвода воды к горячему концу фурмы, 6 — фланец корпуса газогенератора.

позволяющее частично выключать охлаждение газа. Для этого входной и выходной патрубки батареи охладителей имеют короткие отрезки с фланцами, между которыми помещен специальный корпус с заслонкой. При закрытой заслонке газ полностью проходит через всю систему охлаждения. При открытии заслонки часть горячего газа пойдет непосредственно в комбинированный очиститель, минуя охладители. Это дает возможность избегать замокания материи фильтров или даже подсушить намокшие фильтры. Открытие или закрытие заслонки осуществляется тягой 2.

Газ, прошедший окончательную тонкую очистку, направляется далее по трубе к смесителю газа с воздухом. Смеситель и раздувочный вентилятор применены стандартные, такие же, как в древесно-чурочной газогенераторной установке ГАЗ-42.

Для монтажа установки ГАЗ-43 применяется стандартное шасси древесно-чурочного газогенераторного автомобиля ГАЗ-42.

Расположение агрегатов газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-43 совершенно такое же, как расположение установки на автомобиле ГАЗ-42.

Необходимо отметить, что конструкции газогенераторных установок ЗИС-31 и ГАЗ-43 нельзя считать окончательно установившимися, в них почти непрерывно вносятся ряд дальнейших изменений и улучшений, необходимость которых выявляется в процессе эксплуатации первых образцов и специальными испытаниями. Поэтому следующие выпуски автомобилей ГАЗ-43 и ЗИС-31 могут несколько отличаться от описанных выше отдельными частями и деталями.

17. ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ НА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ И АВТОБУСАХ

Немалый интерес представляет перевод на твердое топливо хотя бы некоторой части имеющегося у нас колоссального парка легковых автомобилей и автобусов, особенно из числа работающих в отдаленных лесных районах страны. Как показывают экспериментальные работы, эти задачи вполне разрешимы. В СССР был построен и испытан целый ряд конструкций газогенераторных установок для легковых автомобилей ГАЗ-А и М-1, показавших неплохие результаты работы. Были созданы также конструкции газогенераторных автобусов.

Большинство созданных конструкций было предназначено для работы на древесных чурках, но имеются конструкции и для древесного угля.

Созданные конструкции пока еще не пущены в серийное производство, поэтому подробно останавливаться на их рассмотрении не будем, однако, в виду того, что вопрос представляет значительный интерес, кратко рассмотрим наиболее интересные конструкции.

Нужно отметить, что создание газогенераторной установки для легкового автомобиля представляет ряд значительных трудностей, так как необходимо, чтобы установка имела небольшой вес и не портила общей формы машины, занимая как можно меньше места, но в то же время автомобиль с этой установкой должен быть прост и удобен в обслуживании, обладать достаточной скоростью движения и достаточно большим радиусом действия без догрузки топлива.

В первую очередь был построен и испытан ряд газогенераторных установок для легковых автомобилей ГАЗ-А, имеющих в очень большом количестве в эксплуатации. Одной из наиболее удачных установок является установка НАТИ-Г-12, спроектированная и построенная Научным автотракторным институтом. Состоит установка из газогенератора, очистителя грубой очистки газа, охладителя газа и очистителя тонкой очистки газа, из которого газ далее идет в смеситель газа с воздухом.

Газогенератор работает на древесных чурках по опрокинутому процессу горения, имея высокий отбор газа и обогрев топлива в бункере.

Первый грубый очиститель циклонного типа (динамический).

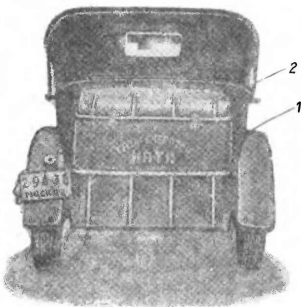
Охладитель газа состоит из шести плоских труб, соединенных в одну секцию и объединенных по краям в общие коллекторы.

Тонкий очиститель поверхностного типа, самоочищающийся, имеющий внутри слой колец Рашига.

Смеситель обычного эжекционного типа. Раздувочного вентилятора в установке не было, но при желании таковой легко может быть поставлен.

Смонтирована установка НАТИ-Г-12 следующим образом: газогенератор расположен сзади кузова и крепится к двум продольным швеллерным балочкам, прикрепленным к раме автомобиля. Облицовка газогенератора выполнена в виде изящного чемодана и имеет сверху откидную крышку.

Грубый очиститель расположен с левой стороны автомобиля между газогенератором и охладителем газа. Охладитель помещен под рамой автомобиля в его задней части за задним мостом. Тонкий очиститель смонтирован в правом переднем крыле на месте расположения запасного колеса. Общий вид сзади автомобиля



Фиг. 74. Вид сзади легкового автомобиля ГАЗ-А с установкой НАТИ Г-12:

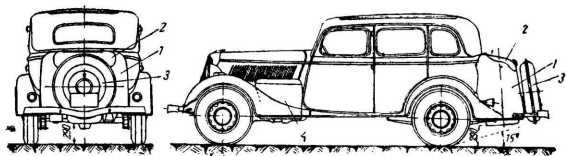
1 — облицовка газогенератора в виде чемодана, 2 — откидная крышка облицовки.

ГАЗ-А со смонтированной на нем газогенераторной установкой НАТИ-Г-12 показан на фиг. 74.

В стандартном автомобиле ГАЗ-А при монтаже на нем установки НАТИ-Г-12 были сделаны следующие изменения: головка блока была заменена на другую с повышенной до 6,3 степенью сжатия. Всасывающий коллектор был заменен на другой — без подогрева, приспособленный для установки смесителя газа с воздухом и пускового бензинового карбюратора. Для работы на бензине двигатель был снабжен карбюратором типа «Соллекс».

Была усилена задняя рессора добавлением одного (второго) листа.

Передаточное число главной передачи было увеличено с стандартного 3,78 до 4,11 путем постановки новых шестерен. Размер покрышек был сохранен стандартный $29 \times 5,50$.



Фиг. 75. Общий вид легкового автомобиля М-1 с газогенераторной установкой НАТИ:

1 — облицовка газогенератора в виде изящного чемодана, 2 — откидная крышка облицовки, 3 — запасное колесо, 4 — ящик для хранения запасного топлива.

Установка при испытаниях показала хорошие результаты. Пробег на одной полной загрузке топливом бункера при работе в городе был равен примерно 90 км, по шоссе 130 км.

В результате проведенных испытаний установки НАТИ-Г-12 в НАТИ была спроектирована и сдана для постройки улучшенная древесная газогенераторная установка для легкового автомобиля М-1, во многих частях аналогичная с рассмотренной установкой НАТИ-Г-12, но имеющая более совершенную очистку газа и ряд других улучшений. Радиус действия автомобиля М-1 с этой установкой, примерно, до 200 км. Общий вид легкового автомобиля М-1 с газогенераторной установкой НАТИ приведен на фиг. 75.

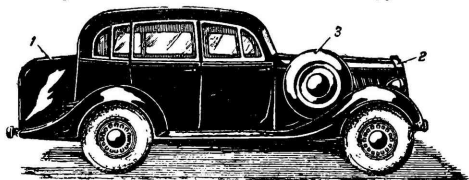
Очень хорошие результаты были получены при испытаниях газогенераторного легкового автомобиля М-1 с газогенераторной установкой, сконструированной А. И. Пельтцером и построенной во втором таксомоторном парке Москвы. Этот автомобиль находится в эксплуатации уже свыше двух лет.

Состоит установка из газогенератора, грубого очистителя-отстойника, охладителя, тонкого очистителя, раздувочного вентилятора и системы газопроводов.

Газогенератор установки с верхним отбором газа и высоким подогревом топлива в бункере работает на древесных чурках по опрокинутому процессу газификации.

Полученный в газогенераторе газ поступает далее в грубый очиститель-отстойник (успокоитель), служащий для задержания мелких угольков и других наиболее тяжелых, крупных частиц примесей газа. Емкость очистителя достаточно велика (около 25 л), благодаря чему газ при проходе через очиститель резко снижает свою скорость и при этом происходит оседание более тяжелых частиц примесей.

Далее газ поступает в охладитель, состоящий из верхней и нижней коробок и змеевика из девяти тонких труб. Охладитель



Фиг. 76. Общий вид легкового автомобиля М-1 с газогенераторной установкой А. И. Пельтцера:

1 — облицовка газогенератора в виде чемодана, 2 — наличник, за которым помещен охладитель газа, 3 — тонкий очиститель, смонтированный в кожухе запасного колеса.

служит одновременно и для дополнительной очистки газа, так как выделяющиеся при охлаждении газа капли конденсата будут стекать навстречу струе газа, увлекая с собой частицы примесей. Таким образом будет осуществляться самоочистка охладителя. Собирающийся в нижней коробке охладителя конденсат периодически спускается через специальный спускной кран.

Из верхней коробки охладителя газ подводится к скрытому в кожухе запасного колеса тонкому очистителю, представляющему собой барабан, снабженный двумя сетками, между которыми помещены кольца Рашига в количестве около 20 кг. Здесь осуществляется окончательная тонкая очистка газа. Газ поступает в тонкий очиститель снизу и отбирается сверху. Для спуска выделившегося конденсата внизу тонкого очистителя имеется спускной кран.

Вентилятор обычного центробежного типа приводится во вращение электромотором, работающим от аккумуляторной батареи автомобиля.

Общий вес газогенераторной установки (без топлива) около 160 кг. Емкость бункера газогенератора около 70 кг, чего хватает на пробег по шоссе до 200 км.

Монтируется установка А. П. Пельтцера на автомобиль М-1 следующим образом: газогенератор помещен сзади кузова в изящ-

ной облицовке по типу чемодана (багажника). Грубый очиститель-отстойник смонтирован под кузовом снизу, охладитель газа помещен спереди перед радиатором двигателя и прикрыт общим изящным наличником, тонкий очиститель смонтирован в кожухе запасного колеса и помещен на правом переднем крыле автомобиля, по внешнему виду представляя собой обычное запасное колесо.

Общий вид легкового газогенераторного автомобиля М-1 с установкой А. И. Пельцера показан на фиг. 76.

Автомобиль при испытаниях показал очень хорошие результаты. Максимальная скорость автомобиля 85—87 км/час.

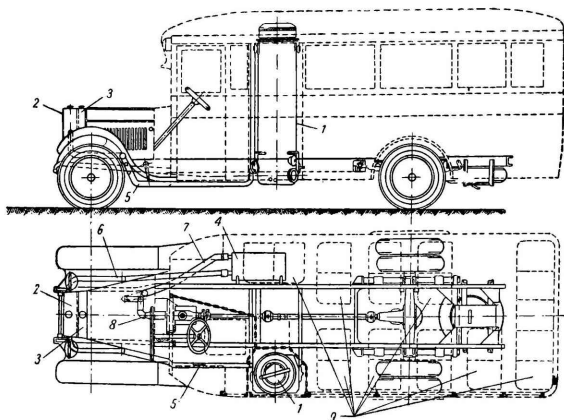
Научно-исследовательским институтом городского транспорта был спроектирован газогенераторный автобус НИИГТ-Г-1 на базе обычного автобуса ЗИС-8. Опытный образец автобуса был изготовлен в первом автобусном парке Москвы. Состоит газогенераторная установка этого автобуса из газогенератора, грубого очистителя, комбинированного с газоохладителем, тонкого очистителя и соединительных газопроводов. Газогенератор был взят обычного типа стандартный от газогенераторной установки ЗИС-13, работающий по опрокинутому процессу на древесных чурках. Из него газ поступает в грубый очиститель, комбинированный с трубчатым газоохладителем, представляющим собой змеевик коробчатого сечения. Выделяющийся при охлаждении газа конденсат стекает навстречу струе газа, увлекая с собой частицы примесей газа и осуществляя его очистку и самоочистку охладителя. Стекающий вниз конденсат собирается в специальном конденсационном бачке, откуда периодически спускается.

Охлажденный и освобожденный от крупных примесей газ поступает в тонкий очиститель, где находится слой колец Рашига, и очищенный далее идет к смесителю. Смеситель газа — от газогенераторной установки ЗИС-13.

Всем частям газогенераторной установки, за исключением самого газогенератора, были приданы такая внешняя форма, размеры и расположение, что они не нарушают конфигурации кузова автобуса и не отнимают его полезной площади. Газогенератор смонтирован непосредственно за кабиной водителя с левой стороны рамы машины и входит в специальную П-образную сквозную выемку, сделанную в кузове автобуса. Стенки этой выемки покрыты специальной тепловой изоляцией и плотно пригнаны к каркасу кузова, образуя самостоятельную кабину. Снаружи выемка закрывается специальной дверью. При такой конструкции кузов совершенно не связан с газогенератором и легко может быть снят. Размещение газогенератора в передней части машины не требует усиления заднего конца рамы и сохраняет заднюю дверь автобуса.

Для загрузки топлива в бункер газогенератора в крыше кузова автобуса имеется специальный откидной люк, выполненный в виде вентиляционного колпака. Это обеспечивает циркуляцию воздуха вокруг корпуса газогенератора, необходимую для его

охлаждения. Для улучшения охлаждения между корпусом газогенератора и стенками выемки имеются значительные воздушные промежутки. Грубый очиститель, комбинированный с охладителем газа, монтируется перед радиатором машины и имеет с ним одну общую облицовку. Тонкий очиститель, представляющий по наружной форме длинный горизонтальный цилиндр, монтируется на специальных кронштейнах под кузовом с правой стороны машины за выходной подножкой.



Фиг. 77. Расположение частей газогенераторной установки и расположение мест для пассажиров в газогенераторном автобусе НИИГТ-Г-1:

1 — газогенератор, 2 — грубый очиститель, комбинированный с газоохладителем, 3 — нормальный радиатор автомобиля, 4 — тонкий очиститель, 5, 6, 7 — соединительные газопроводы, 8 — раздувочный вентилятор, 9 — места для пассажиров.

Раздувочный вентилятор установки монтируется на наружной передней стенке кабины водителя под капотом двигателя. Выводная труба вентилятора выводится наружу на правую сторону машины и поднята вверх, примерно, до крыши.

Число пассажирских мест в автобусе 21.

Взаимное расположение отдельных частей газогенераторной установки и расположение мест для пассажиров в автобусе НИИГТ-Г-1 показаны на фиг. 77.

Одной заправки бункера топливом хватает примерно на 70 км пробега. Автобус, даже при эксплуатации на городских линиях с интенсивным уличным движением и частыми остановками, вполне укладывается в график для нормальных бензиновых машин, не отставая от последних. Максимальная скорость дви-

жения полностью нагруженной машины на прямом участке пути около 50 км в час. Описанный автобус находится в эксплуатации уже свыше двух лет.

На основе опыта его работы в настоящее время готовится к выпуску большая опытная серия газогенераторных автобусов. В части этих машин намечено сохранить указанное выше расположение агрегатов, в других машинах предполагается перенести газогенератор назад в конец кузова, для чего рама автобуса будет соответственно усилена.

Кроме описанных конструкций, готовится выпуск специальных газогенераторных прицепов для легковых автомобилей и автобусов. На этих прицепах размещаются все части газогенераторной установки. Прицеп может быть присоединен к любому легковому автомобилю или автобусу сзади и через специальный длинный гибкий шланг будет питать двигатель газом. Никаких переделок самого автомобиля (кроме изменений в двигателе) при этом не требуется. Опытные образцы таких прицепов уже имеются в эксплуатации. Они показывают очень хорошие результаты в работе и, вероятно, в самом ближайшем будущем получат широкое распространение.

Кроме рассмотренных нами конструкций, в СССР был спроектирован, построен и испытан еще ряд автомобильных газогенераторных установок, главным образом экспериментальных (опытных), как для грузовых автомобилей ГАЗ, ЗИС и ЯГ, так и для легковых автомобилей.

В большинстве своих частей эти установки довольно сходны с описанными, отличаясь большей частью только монтажом, размерами и некоторыми второстепенными деталями.

Из числа этих установок одни работали на древесине, другие на древесном угле, третьи на других видах топлива (например, на антраците). Однако, поскольку широкого распространения эти установки не получили, и большинство их было построено лишь в единичных, опытных, экземплярах, останавливаться на их рассмотрении не будем.

Нужно отметить также, что в СССР, кроме автомобильных газогенераторных установок, было спроектировано, построено и испытано весьма значительное количество газогенераторных установок для тракторов, мотосудов, мотовозов и других видов транспортных машин. Многие из этих установок в настоящее время выпускаются крупными сериями.

Часть II

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ-42 И ЗИС-21

18. ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ГАРАЖЕ И В ПУТИ

Газогенераторные автомобили нуждаются в особых приемах обслуживания и ухода, во многом отличных от общепринятых приемов обслуживания и ухода за обычными бензиновыми автомобилями.

Хорошую работу газогенераторных автомобилей можно обеспечить только при строгом соблюдении определенных правил обслуживания.

Гаражное обслуживание и уход за основной материальной частью газогенераторного автомобиля производятся в том же порядке, с помощью тех же инструментов и приборов, что и за обычным бензиновым автомобилем. Поэтому в дальнейшем рассматриваются только вопросы обслуживания и ухода за газогенераторной установкой и теми частями и агрегатами автомобиля, которые непосредственно связаны в работе с газогенераторной установкой и в обслуживании и уходе за которыми имеются какие-либо особенности по сравнению с обычными бензиновыми автомобилями.

Все обслуживание газогенераторного автомобиля в нормальных условиях эксплуатации без всяких затруднений производится самим водителем.

Работа на бензине

При эксплуатации газогенераторного автомобиля прежде всего необходимо помнить, что вся его основная работа должна протекать только на газе.

На бензине рекомендуется не работать и, по возможности, им не пользоваться. Только в крайних случаях двигатель можно запускать на бензине, но не работать на нем долго. Нельзя давать работать двигателю на бензине долго, на больших оборотах или под нагрузкой, или когда двигатель горячит, так как из-за высокой степени сжатия будет появляться детонация и двигатель при этом будет очень сильно изнашиваться (особенно пальцы и подшипники).

Работу двигателя на бензине под нагрузкой можно допустить только в самых исключительных случаях на возможно непродолжительное время.

Осмотр автомобиля и газогенераторной установки и подготовка его к работе

Прежде чем приступить к заправке и розжигу газогенератора нужно тщательно осмотреть весь автомобиль, обращая особое внимание на все узлы и агрегаты газогенераторной установки и их крепления.

При осмотре важно соблюдать определенную последовательность, чтобы не пропустить отдельных дефектов, могущих сильно затруднить последующую работу. Порядок и последовательность осмотра подробно описаны ниже в главе «Технический уход за газогенераторным автомобилем».

Все обнаруженные при осмотре установки автомобиля неисправности, даже самые мелкие, следует немедленно устранять. Это поможет предотвратить серьезные поломки и повреждения, требующие потом сложного и дорогого ремонта. Поэтому тщательному осмотру перед работой необходимо уделять особое внимание. Только после самого тщательного осмотра всей установки двигателя и самого автомобиля можно приступать к следующим операциям обслуживания.

Одновременно с осмотром нужно проверить чистоту сливных трубочек очистителей и убедиться в возможности свободного стока конденсата через них. В автомобилях ЗИС-21 следует спустить из отстойника скопившуюся в них влагу. Сливать весь конденсат из поддона тонкого очистителя не нужно, так как он способствует лучшей очистке газа.

В случаях стоянки машин зимой в холодном помещении весь конденсат из частей установки спускается перед тем, как автомобиль ставят на стоянку.

Нужно помнить, что кольца Рашига хорошо производят очистку газа лишь в тех случаях, когда их поверхность влажная. В новом или долго не работавшем очистителе на кольцах влаги нет. Сухие же кольца плохо задерживают мельчайшие частицы угля и золы. Кроме того, на кольцах часто образуется много ржавчины (если кольца не имеют специального антикоррозийного покрытия). При встряхивании колец эта ржавчина во время движения автомобиля отскакивает с поверхности колец и засасывается в двигатель, что влечет за собой его повышенный износ.

Поэтому в новой установке или после больших перерывов в работе в теплую погоду перед началом работы следует залить через верхний слой в люк очистителя несколько ведер воды, чтобы увлажнить кольца Рашига и смыть с них ржавчину.

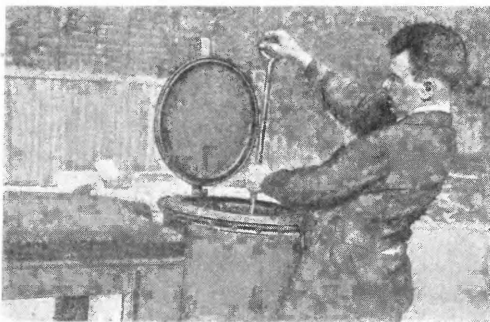
Далее нужно проверить наличие масла в двигателе, наличие бензина в пусковом бачке и корпусе факела для розжига, и если будет обнаружен недостаток масла или бензина следует долить их.

По окончании осмотра, проверки и подготовки автомобиля и газогенераторной установки можно приступать к заправке и розжигу газогенератора.

Заправка газогенератора топливом

От произведенной заправки очень сильно зависит вся последующая работа газогенератора, поэтому правильной и тщательной заправке газогенератора топливом необходимо уделять большое внимание.

В большинстве случаев нормальной эксплуатации в газогенераторе будет оставаться часть топлива от предыдущей работы, и заправка сведется только к догрузке топлива. При этом нужно



Фиг. 78. Шуровка топлива в газогенераторе.

учесть, что после длительных остановок автомобиля топливо иногда застревает в бункере газогенератора и перестает опускаться. Над камерой газификации образуется свод и топливо перестает поступать в зону горения. Это происходит по следующим причинам: топливо в газогенераторе при работе весьма сильно разогревается и частично продолжает тлеть и подвергаться процессам сухой перегонки еще некоторое время после остановки. Вследствие продолжающегося выделения смол в процессе сухой перегонки чурки прилипают друг к другу и к стенкам бункера. Этому прилипанию способствует отсутствие тряски при стоянке. Поэтому перед догрузкой топлива обычно предварительно необходимо слегка «прошуровать» имеющееся в бункере топливо через верхний загрузочный люк (фиг. 78), что производится при помощи специального шуровочного ломика, имеющегося в наборе инструментов, прилагаемых к каждому газогенераторному

автомобилю и представляющему собой толстый железный пруток с рукояткой на одном конце.

В автомобилях ГАЗ-42, имеющих сравнительно небольшой диаметр бункера, эта шуровка требуется значительно чаще, чем в автомобилях ЗИС-21, имеющих большой диаметр бункера.

Процесс шуровки заключается в том, что шуровкой стремятся раздвинуть слегка в нескольких местах древесные чурки и уголь в верхней части камеры газификации и в бункере, разрушив своды и устранив так называемое «зависание» топлива.



Фиг. 79. Загрузка чурками бункера газогенератора.

При пользовании шуровкой нужно помнить следующее: шуровать нужно осторожно, стремясь не слишком измельчать топливо в камере газификации и не слишком его уплотнять. Шуровать топливо можно только в бункере и верхней части камеры газификации. Нижний конец шуровочного ломика ни в коем случае не должен опускаться ниже плоскости фурм. Ни в коем случае нельзя также трамбовать уголь в камере газификации, как это часто делают малоопытные водители-газогенераторщики.

При несоблюдении указанных условий уголь нижней части камеры газификации окажется чрезмерно измельченным и уплотненным, что сильно затруднит и удлинит последующий розжиг газогенератора, значительно ухудшит ход процессов газификации и поведет к быстрому засорению системы очистки газа. При шуровке необходимо избегать ударов концом шуровочного ломика по внутренней поверхности бункера, так как повреждение тонкого слоя омеднения бункера поведет к быстрому разъеданию его кислотами, выделяющимися при сухой перегонке дерева, происходящей в газогенераторе.

При движении автомобиля и после кратковременных остановок, при использовании нормального топлива, шуровкой приходится пользоваться чрезвычайно редко, так как под влиянием тряски при движении топливо обычно достаточно хорошо осаживается в газогенераторе.

По окончании шуровки в бункер газогенератора через верхний загрузочный люк можно засыпать древесные чурки (фиг. 79).

Загрузку бункера чурками легче всего производить, находясь в кузове автомобиля. Для удобства загрузки топливо обычно засыпают из мешка или ящика. Очень удобно загружать топливо из специально для этого изготовленных круглых или прямоугольных коробок из тонкой листовой стали, снабженных ручками. Объем такой коробки обычно делается около $0,1 \text{ м}^3$, вес топлива, помещающегося в такой коробке, около 28—30 кг.

При опрокидывании коробки над открытым загрузочным люком топливо, скользя по стенкам коробки, быстро высыпается в люк.

При загрузке топливом холодного (неразожженного) газогенератора не следует сразу засыпать топливо до верха бункера, так как на прогрев, подсушку и обугливание этого топлива потребуется очень много тепла, а сам розжиг сильно затянется и затруднится. В указанных случаях нужно загружать чурками не более $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ бункера, а окончательную досыпку бункера доверху следует производить только по окончании розжига, после пуска двигателя автомобиля на газе.

В тех случаях, когда в газогенераторе топлива от предыдущей работы не имеется, например, в новом газогенераторе, после ремонта или полной очистки, заправку следует производить несколько иначе: прежде всего весь объем камеры газификации должен быть заполнен просеянным сухим древесным углем до уровня начала бункера и только поверх слоя этого угля можно засыпать древесные чурки.

Одновременно обязательно должен быть загружен углем слой дополнительной восстановительной зоны, вокруг камеры газификации до уровня немного выше горловины (наибольшего сужения) камеры.

Выбору угля для загрузки камеры газификации и дополнительной восстановительной зоны газогенератора необходимо уделить особое внимание. Уголь желательно применять березовый или других твердых пород дерева, но при отсутствии такого угля вполне можно воспользоваться и сосновым и даже еловым углем. Куски угля не должны быть слишком крупны, так как наличие крупных кусков будет увеличивать время розжига, даст худшее восстановление, т. е. худшее качество газа, и может повести к местным прогарам угля и одностороннему течению газа в камере газификации, что резко ухудшит работу газогенератора.

Чрезмерно мелкий уголь, сильно уплотняясь, значительно увеличивает сопротивление прохождению газа. Хорошим раз-

мером угля следует считать куски величиной, примерно, в спичечную коробку или куриное яйцо. Для загрузки можно частично использовать уголь, уже бывший в употреблении в газогенераторе, но только после тщательного отсева из него угольной мелочи, пыли, золы и прочих примесей.

Загрузка угля в газогенератор производится прежде всего для облегчения первоначального розжига газогенератора, так как, во-первых, уголь быстро разгорается и быстро доводится до высоких температур, необходимых для хорошего хода процессов газификации, а во-вторых, по мере выгорания угля находящиеся над ним древесные чурки будут постепенно подсыхать и обугливаться. Имеющийся в нижней части камеры газификации и в дополнительной восстановительной зоне вокруг камер сильно раскаленный уголь, взаимодействуя с получающимися при горении топлива продуктами, обеспечивает хорошее восстановление негорючего углекислого газа в горючий угарный газ (окись углерода), а взаимодействуя с перегретыми водяными парами, выделяющимися при подсушке топлива в бункере, обеспечивает разложение этих паров с образованием горючих газов — водорода и угарного газа (окиси углерода).

Кроме того, все продукты сухой перегонки, в том числе смолы, выделяющиеся при обугливании древесины в бункере, проходя через заполненную углем камеру газификации и дополнительную восстановительную зону, будут полностью сожжены и разложены и в двигатель попасть уже не могут. Если же в камеру газификации или дополнительную восстановительную зону попадут древесные чурки в необугленном состоянии, то они будут гореть медленно и неактивно, выделяя из себя смолы во время самого процесса горения. Газ получается при этом плохого качества и содержащим смолистые вещества, что может привести к засмолению как частей самой газогенераторной установки, так и двигателя, питаемого газом.

Поэтому при загрузке нужно внимательно следить, чтобы свежие или необугленные чурки не могли попасть в камеру газификации или в дополнительную восстановительную зону. Необходимо также следить, чтобы в загруженном угле не попало недожженных кусков, которые также могут при работе газогенератора выделять смолы, увлекаемые с собой отходящими из газогенератора газами.

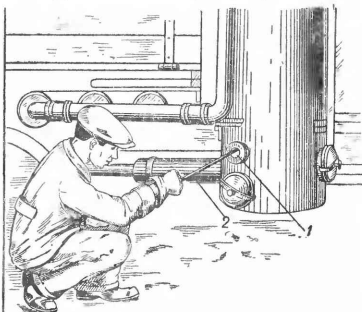
Для одной загрузки газогенератора ГАЗ-42 требуется, примерно, 10—12 кг древесного угля, для газогенератора ЗИС-21, примерно, 15—18 кг.

Нельзя бункер загружать полностью только древесным углем, так как при этом во время работы разовьется чрезмерно высокая температура, ведущая к преждевременному прогоранию деталей газогенератора.

Загрузку порожнего газогенератора топливом лучше всего производить следующим образом: прежде всего открывают крышки всех боковых люков газогенератора (крышки зольникового и

смотровых люков), а также крышку верхнего загрузочного люка газогенератора.

Сверху в газогенератор засыпают древесный уголь до тех пор, пока его слой не достигнет уровня начала бункера (места соединения бункера с камерой газификации). Чтобы уголь полностью заполнил нижний конус камеры газификации, необходимо кочергой, просунутой через зольниковый люк в горловину камеры, облегчить прохождение угля через горловину (фиг. 80). После этого через боковые люки газогенератора (зольниковый и смотровые) таким же углем тщательно закладывается (фиг. 81) все пространство от камеры газификации до наружных стенок газогенератора, до горловины камеры. Уголь должен быть



Фиг. 80. Обеспечение заполнения углем нижнего конуса камеры газификации газогенератора.

до наружных стенок газогенератора, до горловины камеры. Уголь должен быть

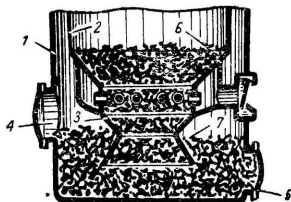
Уровень необходимой первоначальной загрузки углем камеры газификации и дополнительной восстановительной зоны вокруг нее у газогенераторов ЗИС-21 и ГАЗ-42 схематически показан на фиг. 82.

После того как будет загружено достаточное количество угля, боковые люки газогенератора тщательно закрываются крышками, притягиваемыми к кромкам люков нажимными скобами с болтами. Как указывалось выше, крышки должны быть хорошо уплотнены и обеспечивать полнейшую герметич-



Фиг. 81. Заполнение углем дополнительной восстановительной зоны вокруг камеры газификации.

ность, так как иначе, при подсосах воздуха через неплотности, часть газа будет сгорать внутри газогенератора около места подсоса, отчего качество газа будет ухудшаться, а газогенератор будет сильно нагреваться и может быть поврежден. Кроме того, подсасываемый воздух будет сжигать часть угля дополнительной восстановительной зоны, отчего длина зоны будет уменьшаться, что, в свою очередь, ухудшает ход процессов восстановления и, следовательно, качество газа, вырабатываемого газогенератором.

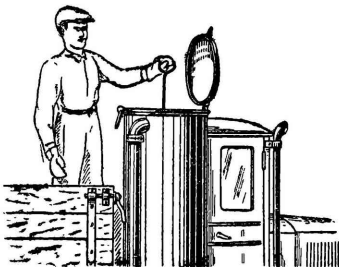


Фиг. 82. Уровень необходимой первоначальной загрузки углем камеры газификации и дополнительной восстановительной зоны газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21:

1 — наружный корпус газогенератора, 2 — бункер, 3 — камера газификации, 4 — люк для загрузки добавочной восстановительной зоны, 5 — зольниковый люк, 6 — уровень необходимой загрузки углем камеры газификации, 7 — необходимый уровень добавочного слоя восстановительной зоны.

кивание угля нужно очень осторожно, чтобы не слишком измельчить уголь и не слишком его уплотнить.

По окончании проталкивания угля в бункер газогенератора через верхний загрузочный люк следует засыпать древесные чурки, причем, как было указано выше, сразу полностью загружать бункер до верха не следует, а нужно засыпать чурок не более $\frac{1}{8}$ бункера. Догрузку чурками бункера до верха следует произвести только после розжига газогенератора и запуска двигателя на газе.



Фиг. 83. Проталкивание угля в камеру газификации сверху.

После того как боковые люки газогенератора будут хорошо закрыты, нужно шуровочным ломиком слегка протолкнуть сверху уголь в камеру газификации (фиг. 83), чтобы в ней не могло остаться сводов и больших пустот. Производить протал-

**Розжиг газогенератора при-
нудительной тягой с по-
мощью вентилятора**

По окончании заправки топлива можно приступить к розжигу газогенератора.

Розжиг заключается в приведении древесного угля, находящегося в камере газификации, в сильно раскаленное состояние, при котором начинается процесс газобразования.

В большинстве случаев нормальной эксплуатации газогенераторных автомобилей газогенераторы разжигаются принудительной тягой, создаваемой раздувочным вентилятором установки.

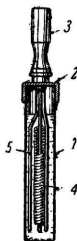
При розжиге газогенератора при помощи вентилятора необходимо помнить, что все заслонки, имеющиеся по пути прохода газа от газогенератора к вентилятору, должны быть полностью открыты, а все прочие заслонки установки плотно закрыты. В автомобилях ЗИС-21 первых выпусков, имеющих раздувочный вентилятор под брызговиком правой подножки, должна быть полностью открыта заслонка воздуха смесителя, для чего необходимо передвинуть в верхнее положение левый рычажок (манетку) на руле. В автомобилях ЗИС-21 последних выпусков, имеющих вентилятор на левой подножке, и автомобилях ГАЗ-42 должны быть полностью открыты специальные заслонки, отключающие вентилятор. Открытие этих заслонок производится вытягиванием кнопки, соединенной с гибким тросом и расположенной в автомобилях ЗИС-21 на переднем щитке кабины водителя, а в автомобилях ГАЗ-42 на специальном кронштейне правой боковой стенки кабины. Одновременно в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 последних выпусков должна быть плотно закрыта воздушная заслонка смесителя, для чего левый рычажок на руле автомобиля ЗИС-21 или правый верхний рычажок под рулем автомобиля ГАЗ-42 должны быть передвинуты в самое верхнее положение.

Дроссельную заслонку смесителя во всех случаях рекомендуется при раздувке вентилятором плотно закрывать, во избежание попадания сырого газа во всасывающий коллектор, что может повести к конденсации там капель воды. В автомобилях ЗИС-21 для закрытия этой заслонки необходимо передвинуть правый рычажок на руле в самое нижнее положение. В автомобилях ГАЗ-42 для этой цели необходимо перевести в самое верхнее положение нижний рычажок под рулем автомобиля.

После закрытия одних и открытия других заслонок пускается в работу раздувочный вентилятор путем включения его электромотора. Включатель электромотора расположен внутри кабины водителя на переднем щитке в автомобилях ЗИС-21 слева, а в автомобилях ГАЗ-42 справа от рулевой колонки.

С момента пуска вентилятора воздух начнет поступать в газогенератор через воздушный обратный клапан, футорку и кольцевой пояс вокруг камеры газификации, а затем через фурмы в самую камеру. Далее воздух будет просасываться через все очистители установки и соединительные газопроводы, вплоть до выкидного патрубка вентилятора.

После пуска вентилятора к входному отверстию газогене-



Фиг. 84.
Схема факела для розжига газогенератора:

1 — корпус факела, изготовленный в виде железного стакана с глухим дном, 2 — крышка, 3 — рукоятка, 4 — факел из проволоки, обмотанной асбестовым шнуром, 5 — вилка зажигания факела.

ратора (отверстие, закрываемому воздушным обратным клапаном) подносится горящий факел. Чтобы каждый раз при розжиге не приходилось искать горючие материалы для факела, на автомобилях ЗИС-21 и ГАЗ-42 имеется специальный факел. Этот факел (фиг. 84) помещается в особом вертикально укрепленном где-либо на автомобиле корпусе-стакане. Снизу стакан 1



Фиг. 85. Розжиг газогенератора факелом (внизу показано отдельно подсасывание языков пламени в камеру газификации при розжиге, камера газификации здесь показана в разрезе):

1 — факел, 2 — обратный клапан, 3 — внутренняя стенка камеры газификации, 4 — кольцевой пояс подвода воздуха к фурмам, 5 — фурма.

не горит, то таким факелом можно пользоваться многократно.

Розжиг происходит следующим образом: вентилятор, просасывая воздух через всю установку, создает тягу у отверстия входа воздуха, и языки пламени от факела вместе с воздухом будут подсасываться через фурмы в камеру газификации и, если уголь в ней достаточно сух, быстро его разожгут.

Ни в коем случае нельзя начинать раздувку вентилятором или заводить двигатель при вставленном, но не зажженном факеле, чтобы не допустить всасывания в газогенератор и в другие части установки паров жидкого топлива, так как это может привести к взрыву.

При розжиге необходимо учитывать, что в частях газогенераторной установки часто остается горючий газ от предыдущей работы и этот газ во время розжига может вспыхнуть. Чтобы

имеет глухое дно, а сверху крышку 2 с рукояткой 3. В крышке укрепляется сам факел 4, сделанный из проволоки, обмотанной асбестовым шнуром.

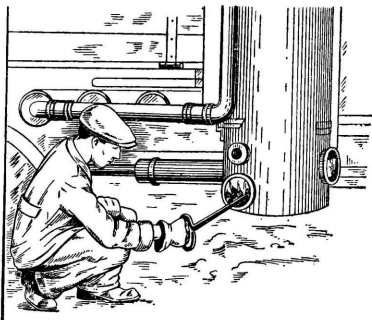
Для предохранения факела от повреждений при вставлении его в отверстие газогенератора и для поддержания обратного клапана, имеющегося в этом отверстии, вокруг факела делается из проволоки ограждающая вилка 5.

Для пользования факелом в стакан 1 наливают керосин или смесь керосина с бензином. Один бензин применять не рекомендуется из-за опасности взрыва его паров, которые при некоторых условиях могут быть в значительном количестве засосаны в установку. Факел 4 вместе с крышкой вынимают из стакана 1, зажигают и подносят к воздушному отверстию газогенератора. Чаще всего, чтобы избежать необходимости держать факел во время розжига в руках, его поджигают и затем вставляют в отверстие входа воздуха в газогенератор (фиг. 85).

По окончании розжига факел вынимают из отверстия газогенератора и вставляют обратно в стакан. Так как асбест

избежать вспышки, нужно перед поднесением факела заранее включить вентилятор на 1—1½ минуты, и только когда установка будет хорошо провентилирована и очищена от остатков газа, можно начинать розжиг.

Через 1½—2 минуты после начала розжига можно проверить, разгорелся ли уголь в топливнике. Для этого нужно вынуть факел, с помощью длинного прутка приподнять воздушный обратный клапан и посмотреть через его отверстие, отверстие футорки и фурму в камеру газификации (фиг. 86). Разгоревшийся уголь будет хорошо виден в отверстие фурмы.



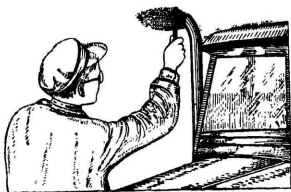
Фиг. 86. Проверка горения угля в камере газификации.

При этой проверке необходимо соблюдать большую осторожность и не приближать лицо к отверстию входа воздуха, так как может случиться сильная вспышка газа внутри установки и из отверстия будет выброшен длинный язык пламени.

Об интенсивности горения при розжиге можно судить наощупь по температуре наружного кожуха газогенератора. При хорошем розжиге поверхность газогенератора должна быть теплой. Можно также судить об интенсивности розжига по цвету струи газа, выходящей из вентилятора. В начале розжига идет струя молочного цвета, содержащая большое количество водяных паров. Постепенно цвет струи делается светлее и под конец раздувки идет почти бесцветная или слегка сероватая струя газа.

На розжиг газогенератора, в котором оставалось топливо от предыдущей работы, обычно требуется от 5 до 10 минут, в зависимости от погоды и качества применяемого топлива. Если разжигается газогенератор, вновь заправленный полностью свежим топливом, то на его розжиг требуется времени значительно больше.

Окончание розжига газогенератора и получение хорошего газа можно проверить, поджигая струю газа у его выхода из вентилятора (фиг. 87). Готовый хороший газ должен гореть длинным ровным непрерывным пламенем красновато-синего оттенка. Это



Фиг. 87. Проба готовности газа поджиганием его струи.

пламя хорошо видно только в тени или в темноте. Днем, в особенности при ярком солнечном освещении, пламя почти бесцветно и плохо заметно.

Поджигая струю газа, нужно быть осторожным, чтобы не получить ожогов и не вызвать пожара.

Если поджиганием установлено, что газ идет хорошего качества, то нужно закрыть заслонку, стоящую перед вентилятором, после чего выключить мотор вентилятора. В автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 последних выпусков закрывается специальная заслонка, отключающая вентилятор от системы газопроводов, в автомобилях ЗИС-21 первых выпусков закрывается воздушная заслонка смесителя.

Закрывать заслонку следует раньше остановки вентилятора, чтобы избежать воспламенения газа в газопроводах, иногда случающегося при проскакивании пламени в газопровод в случаях открытой заслонки. При этом часть газа в газопроводах может сгореть, что ухудшит условия для пуска двигателя.

После выключения вентилятора (если газ готов) можно приступить к запуску двигателя непосредственно на этом газе.

Розжиг газогенератора с помощью двигателя, работающего на бензине

В случаях неисправности раздувочного вентилятора или при разряженных аккумуляторах, когда принудительной тяги вентилятор создать не может, можно создать принудительную тягу в установке другим способом — при помощи самого двигателя автомобиля, предварительно запущенного на бензине.

В этих случаях прежде всего заводят двигатель на бензине и, поддерживая средние обороты, несколько приоткрывают дроссельную заслонку смесителя при полностью закрытой воздушной заслонке. Разрежение из всасывающего коллектора двигателя будет передаваться в установку и в последней установится тяга воздуха. Когда тяга воздуха будет создана, нужно зажечь факел и вставить его в отверстие входа воздуха в газогенератор.

Полученные при розжиге продукты горения топлива будут подсасываться через всю установку и поступать в цилиндры двигателя вместе с бензино-воздушной смесью, идущей из пускового карбюратора.

Дроссельную заслонку смесителя открывают настолько, чтобы не нарушить устойчивой работы двигателя. Заслонки, отключающие вентилятор, в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 последних выпусков должны быть при этом плотно закрыты.

Для ускорения розжига следует периодически несколько разгонять двигатель, а затем несколько прикрывать дроссельную заслонку карбюратора. При этом разрежение во всасывающем коллекторе возрастает и увеличивается отбор газа из газогенератора, а следовательно, и приток воздуха в него, т. е. ускоряется розжиг.

Когда обороты двигателя снизятся, заслонку снова открывают. Не давая двигателю заглохнуть, повторяют эту операцию несколько раз.

В начале розжига, когда через установку идет почти один чистый воздух, бензино-воздушная смесь из карбюратора, разбавляемая этим воздухом, может оказаться слишком обедненной и двигатель будет работать плохо и неустойчиво. В этих случаях можно несколько обогатить смесь, частично прикрывая воздушную заслонку карбюратора. Когда топливо разгорится и начнет поступать газ, воздушную заслонку следует открыть полностью.

Если уголь в газогенераторе достаточно сух, то тягой, созданной двигателем, он быстро будет разожжен. После того как уголь хорошо разгорится, можно переводить двигатель с работы на бензине на работу на полученном газе.

При принудительной раздувке двигателем от начала розжига газогенератора до перехода работы двигателя на газ проходит всего 3—5 минут. Однако, нужно учитывать, что при этом способе раздувки сильно изнашивается и загрязняется двигатель, поэтому такого способа раздувки следует всемерно избегать и применять его только в самых крайних случаях и только тогда, когда топливо в газогенераторе достаточно сухо и имеется полная уверенность, что в камере газификации и зольнике нет необугленной полностью древесины.

Розжиг газогенератора «самотягой»

В некоторых случаях эксплуатации нельзя разжечь газогенератор принудительной тягой, созданной при помощи раздувочного вентилятора или же двигателя, предварительно запущенного на бензине. Такие случаи могут быть, например, тогда, когда раздувочный вентилятор вышел из строя или сильно разрядились аккумуляторы, а бензина имеется очень мало.

Нельзя также пользоваться принудительной тягой в тех случаях, когда при заправке в камеру газификации или зольник могла попасть необугленная или недостаточно обугленная древесина, если при работе было пропущено время догрузки, и топливо при этом сильно выгорело и опустилось вниз настолько, что при следующей догрузке в зоны горения и восстановления попала

уже свежая, неподготовленная в предыдущих зонах древесина, когда газогенератором продолжительное время не пользовались, и топливо, находящееся в его нижних частях, сильно отсырело, впитав часть влаги из вышележащих слоев, при применении очень сырого топлива и т. д., т. е. во всех тех случаях, когда при розжиге в камере газификации не могут быстро создаться условия для нормального хода процессов газификации топлива и для полного разложения смол.

В указанных выше случаях можно применить розжиг газогенератора «самотягой»

Розжиг «самотягой», или естественной тягой, производится следующим образом: открывают боковые люки газогенератора — зольниковый и смотровой и через зольниковый люк вынимают часть угля из восстановительной зоны с таким расчетом, чтобы сбоку нижнего конуса камеры газификации можно было поместить растопку из легко горючих материалов: лучины, сухих стружек, тряпок или концов, смоченных в отработавшем масле или керосине и т. п.

Чтобы не выгружать много угля и не нарушать тем самым восстановительной зоны, лучше через зольниковый люк ввести кусок железной трубы длиной около 300 мм и достаточного диаметра. Вводить трубу следует так, чтобы ее конец находился в центре нижнего конуса камеры газификации. Затем необходимо удалить из трубы уголь и поместить в трубе растопку.

После этого для создания тяги открывается верхний загрузочный люк бункера и растопка поджигается.

Под влиянием естественной тяги горючие газы и языки пламени будут подниматься кверху, раскаляя и поджигая уголь в камере газификации.

При розжиге этим способом нельзя сначала загружать бункер топливом полностью. В этих случаях бункер лучше загрузить топливом не больше чем до половины, а окончательную догрузку доверху произвести только после того, как топливо хорошо разгорится. В противном случае дымовым газам трудно будет пройти через толстый слой топлива, и время розжига сильно затянется.

В качестве растопки при розжиге самотягой нужно употреблять материалы, дающие мало дыма, иначе образующийся дым будет заглушать начинающееся горение и сильно затруднит и затянется розжиг.

Если топливо в газогенераторе достаточно сухо, то благодаря естественной тяге оно быстро разгорится. Когда огонь будет виден через поднятый обратный клапан подвода воздуха, в газогенератор можно догрузить бункер топливом до самого верха, предварительно слегка прошуровав топливо, имеющееся в бункере и верхней части камеры газификации.

После этого нужно добавить древесного угля в дополнительную восстановительную зону до нормы и тщательно закрыть люки. Затем топливу дают гореть еще 5—6 минут с открытой

верхней крышкой бункера, предварительно открыв обратный клапан, для чего под него подкладывают небольшую железку (щепки подкладывать не следует, так как при выпадении тлеющая щепка может вызвать пожар).

За счет притока воздуха для горения через фурмы горение поднимается еще несколько выше, после чего верхнюю крышку бункера нужно плотно закрыть и можно начать заводить двигатель сначала на бензине (если таковой имеется), а потом переводить на газ. Лучше же всего включить хотя бы на 2—3 минуты раздувочный вентилятор (если он исправен), чтобы окончательно раздуть газогенератор и заполнить газом всю установку, затем можно заводить двигатель прямо на газе.

При розжиге газогенератора «самотягой» значительно уменьшена опасность попадания смолы в двигатель во время розжига и начала работы газогенератора. В этих случаях газ пойдет через охладители и очистители в двигатель только после конца розжига, когда топливо хорошо разгорится, т. е. когда в камере газификации будут хорошие условия для разложения всех смол и других продуктов сухой перегонки топлива.

Способ розжига газогенератора «самотягой» дает возможность выйти из положения в тех случаях, когда для первой загрузки газогенератора (вновь полученного после ремонта или очистки и т. п.) почему-либо не окажется угля и нечем будет загрузить камеру газификации и дополнительную восстановительную зону. При этом в самом крайнем случае можно загрузить камеру газификации и прямо сухими чурками, но ни в коем случае нельзя пользоваться раздувкой газогенератора вентилятором или двигателем, так как это неизбежно поведет к засмолению их и частей газогенераторной установки.

Необходимо предварительно дать длительный розжиг газогенератора «самотягой», чтобы нажечь достаточное количество угля в камере газификации, т. е. полностью обуглить в нем все кусочки древесины.

Последний указанный способ замены угля древесиной можно применять только в самых крайних случаях и его всеми мерами необходимо избегать.

Основными недостатками способа розжига газогенератора «самотягой» является то, что он обычно требует длительного времени — от 30—40 минут и больше, а кроме того обычно получается некоторое нарушение восстановительной зоны в камере газификации и выгорание части добавочного слоя угля за счет притекающего воздуха.

Кроме того, если это выгорание будет очень сильным и горение топлива слишком интенсивным, то камера газификации может чрезмерно перегреваться с той стороны, где входит воздух, что может повести к образованию трещин или к короблению ее. Силу горения угля при розжиге «самотягой» в таких случаях нужно регулировать путем неполного открытия крышек люков.

Из указанных выше соображений розжиг газогенератора

«самотягой» при нормальной эксплуатации газогенераторных автомобилей применять не рекомендуется и им следует пользоваться возможно реже, в самых крайних случаях.

Запуск двигателя на газе

Запуск двигателя газогенераторного автомобиля может быть осуществлен несколькими способами.

В большинстве случаев двигатели запускают без бензина, непосредственно на газе.

Для этого предварительно газогенератор должен быть хорошо разожжен при помощи раздувочного вентилятора. Когда газ хорошего качества будет готов, нужно выключить электромотор раздувочного вентилятора. Одновременно должна быть закрыта полностью заслонка, отключающая раздувочный вентилятор от газопроводов газогенераторной установки. В автомобилях ГАЗ-42 для этой цели нужно опустить доотказа вниз кнопку, управляющую заслонкой. В автомобилях ЗИС-21 первых выпусков (имеющих раздувочный вентилятор под правой подножкой) нужно перевести доотказа вниз левый рычажок (манетку), находящийся сверху рулевого колеса. В автомобилях ЗИС-21 последних выпусков (с раздувочным вентилятором на левой подножке) надо вдвинуть вперед доотказа кнопку, расположенную на аппаратном щитке.

Воздушная заслонка смесителя должна быть плотно закрыта, для чего в автомобилях ГАЗ-42 верхний правый рычажок под рулевым колесом должен быть поднят доотказа вверх, а в автомобилях ЗИС-21 последних выпусков также доотказа вверх должен быть поднят левый рычажок на рулевом колесе. В автомобилях ЗИС-21 первых выпусков, как мы уже сказали выше, этот рычажок должен находиться в крайнем нижнем положении.

Затем нужно открыть примерно на $\frac{3}{4}$ ее хода дроссельную заслонку смесителя. Это можно сделать, нажав ногой на педаль акселератора или ручным акселератором. При пользовании ручным акселератором в автомобилях ГАЗ-42 нужно передвинуть сверху вниз примерно на $\frac{3}{4}$ хода правый нижний рычажок под рулевым колесом, а в автомобилях ЗИС-21 нужно соответственно передвинуть снизу вверх правый рычажок, имеющийся сверху рулевого колеса.

Затем нужно установить более позднее зажигание, для чего в автомобилях ГАЗ-42 левый рычажок, находящийся под рулем, должен быть поставлен в самое верхнее положение или опущен вниз не более чем на 3—4 зубца своего сектора. В автомобилях ЗИС-21 соответственно кнопка, управляющая опережением зажигания, должна быть вдвинута доотказа вперед или выдвинута не более чем на 4—5 мм. Если пытаться заводить двигатель с большим опережением зажигания, то при заводке может быть обратный удар и пружина механизма Бендикса у стартера может быть сломана. Убедившись, что рычаг переключения передач находится в нейтральном положении, включают зажигание и

нажимают на педаль стартера. Когда двигатель начнет вращаться, медленным плавным движением открывают воздушную заслонку смесителя, подбирая такое ее положение, чтобы образовалась рабочая смесь нужного качества, т. е. чтобы двигатель завелся.

Для этой цели в автомобилях ГАЗ-42 медленным постепенным движением плавно перемещают находящийся под рулевым колесом верхний правый рычажок сверху вниз до нужного положения, а в автомобилях ЗИС-21 последних выпусков этот рычажок, наоборот, передвигают сверху вниз.

Когда двигатель заработает, следует движением этих же рычажков подобрать наилучшее положение воздушной заслонки, при котором двигатель работает плавно и устойчиво. Одновременно нужно прибавить угол опережения зажигания, для чего в автомобилях ГАЗ-42 опускается сверху вниз на нужную величину левый рычажок под рулевым колесом, а в автомобилях ЗИС-21 выдвигается на себя левая кнопка на аппаратном щитке.

После запуска двигателя нужно проверить по амперметру работу динамомашины, а в автомобилях ЗИС, кроме того, проверить по масляному манометру наличие давления масла.

После того как двигатель будет прогрет, можно обычным порядком трогаться с места.

Некоторое время после запуска двигателю нужно дать работать на оборотах, несколько повышенных против оборотов холостого хода, чтобы лучше раздуть газогенератор и чтобы процесс газификации в нем хорошо установился. Однако, необходимо избегать чрезмерно высоких оборотов, при которых двигатель сильно изнашивается и загрязняется.

Чтобы ускорить получение хорошего газа после пуска двигателя, нужно дать ему средние обороты и насколько возможно больше прикрыть воздушную заслонку смесителя, однако при условии, чтобы двигатель работал бесперебойно и равномерно. Этим самым для данного числа оборотов двигателя будет обеспечен наибольший отбор газа.

Установление рабочего режима в газогенераторе можно ускорить путем периодического увеличения и уменьшения подачи газа в двигатель, что достигается нажатием и отпусканием педали ножного акселератора.

Во многих случаях через 20—40 секунд после пуска качество газа ухудшается и двигатель глохнет. Для борьбы с этим нужно после пуска не давать больших оборотов, т. е. не открывать на много главный дроссель смесителя, и одновременно следует прикрывать воздушную заслонку смесителя, уменьшая количество подводимого воздуха. Если и эти меры не помогут и двигатель заглохнет, бесполезно пытаться пускать двигатель снова, так как это ведет только к излишнему разряду аккумуляторов стартером.

Необходимо в таких случаях включить на 1—2 минуты раздувочный вентилятор, чтобы раздуть горение в газогенераторе, и только после этого можно повторять пуск двигателя.

Если после 2—3 повторных включений вентилятора двигателя вскоре после запуска вновь будет глохнуть, то нужно проверить, не зависло ли топливо. Если имеется зависание, то топливо нужно прошуровать, затем включить на несколько минут вентилятор и после этого повторить пуск двигателя стартером.

После непродолжительных остановок автомобиля (до 10—15 минут) запуск двигателя обычно можно произвести также непосредственно на газе, без предварительной раздувки газогенератора вентилятором, так как имеется достаточный запас газа в вертикальном и горизонтальных очистителях и в системе газопроводов. Как только двигатель начнет работать, в установке получится разрежение, воздух начнет поступать в газогенератор и газообразование в нем восстановится.

После запуска двигателя в этих случаях первые несколько секунд не следует давать двигателю много газа и необходимо прикрывать воздух, работая на более богатой смеси.

Если двигатель не запускается или вскоре после запуска глохнет, то повторный пуск стартером бесполезен, а нужно предварительно на короткое время включить раздувочный вентилятор.

После остановок автомобиля большей продолжительности, чем указано выше (до 1,5—2 часов), двигатель также пускают прямо на газе. При этом предварительный розжиг газогенератора с помощью факела обычно не требуется, так как в течение этого времени газогенератор еще не успеет полностью охладиться и в нем еще будут горячие угли. Перед пуском двигателя необходимо только слегка прошуровать топливо и включить на несколько минут вентилятор, чтобы раздуть горение. Включив вентилятор, нужно проверить, открылся ли клапан входа воздуха в газогенератор, так как часто он засмаливается и прилипает к своему патрубку. При более продолжительных чем 1,5—2 часа остановках перед пуском двигателя обычно приходится производить заново розжиг газогенератора факелом.

Возможность раздувки газогенератора без нового розжига зависит от температуры окружающего воздуха, силы ветра, загруженности газогенератора, влажности топлива и ряда других причин. В некоторых случаях огонь в камере газификации сохраняется в течение более суток и поэтому даже при продолжительных стоянках (10—12 часов и более) нового розжига не требуется.

При пуске двигателя на газе ни в коем случае нельзя пользоваться стартером дольше обычного, так как это сильно разряжает аккумуляторы, а обмотки стартера могут перегреться и сгореть. Если после 2—3 попыток двигатель не заведется, то нужно включить на 1—2 минуты вентилятор и проверить качество газа поджиганием его струи. Пуск двигателя стартером можно повторять только, если проверка покажет хорошее качество газа. В противном случае нужно продолжить раздувку вентилятором. Если газ горит хорошо, а двигатель не заводится после 5—6 по-

пыткок, следует отыскать неисправность в двигателе и устранить ее.¹

Нужно отметить, что хорошо отрегулированный исправный двигатель обычно запускается на газе значительно лучше и быстрее, чем на бензине.

Однако, запуск на газе можно осуществить только при помощи стартера. Запуск от руки при помощи пусковой рукоятки, ввиду трудности повертывания газового двигателя, удастся на газе только в очень редких случаях.

Запуск двигателя на бензине

В некоторых случаях эксплуатации двигатель бывает необходимо завести на бензине. Это может потребоваться, если раздувочный вентилятор неисправен или сильно разрядились аккумуляторы, если пуск производится вручную пусковой рукояткой и т. д.

В этих случаях, после запуска двигателя на бензине, он на ходу переводится на газ, а бензин выключается.

Кроме того, в некоторых случаях работой двигателя на бензине пользуются для небольшого передвижения автомобиля, например, для маневрирования внутри гаража и т. п., когда по каким-либо причинам неудобно или недопустимо разжигать газогенератор.

Запуск двигателя на бензине, в зависимости от ряда условий, может быть произведен стартером или вручную.

Во всех случаях при пуске на бензине нужно следить, чтобы в смесителе возможно плотнее была закрыта дроссельная заслонка, иначе будет подсос воздуха во всасывающий трубопровод двигателя, и последний будет очень трудно запустить.

Кроме того, нужно следить, чтобы опережение зажигания перед пуском было поставлено в самое позднее положение, так как двигатели, приспособленные для работы на газе, обычно имеют более раннее зажигание и при заводке может получиться сильный обратный удар. В связи с этим при пуске вручную нужно соблюдать особую осторожность, чтобы не получить удара пусковой рукояткой.

После того как заслонки смесителя будут закрыты и опережение поставлено на позднее положение, нужно открыть кран бензопровода. Если запуск производится в холодное время года, то перед запуском нужно обогатить смесь, для чего следует открыть капот двигателя и утопить поплавков карбюратора, нажав на него утопитель и держа его нажатым до тех пор, пока бензин не начнет вытекать через контрольное отверстие поплавковой камеры.

Заполнив карбюратор бензином, нужно открыть, примерно, до половины дроссельную заслонку карбюратора. Для этого в автомобилях ГАЗ-42 нужно вытянуть наполовину ее хода левую кнопку, находящуюся на кронштейне справа от места водителя.

В автомобилях ЗИС-21 нужно вытянуть наполовину ее хода вторую слева кнопку, расположенную на аппаратном щитке.

После этого можно приступить к запуску двигателя. Если этот запуск будет производиться стартером, то следует включить зажигание и нажать на педаль стартера, одновременно прикрыв воздушную заслонку карбюратора, чтобы подсосать в цилиндры более богатую рабочую смесь. Для этого в автомобилях ГАЗ-42 нужно вытянуть доотказа правую кнопку на кронштейне справа от места водителя.

В автомобилях ЗИС-21 нужно вытянуть доотказа крайнюю правую кнопку аппаратного щитка. После 2—3 оборотов двигателя воздушную заслонку карбюратора следует немного приоткрыть, чтобы избежать чрезмерного засасывания бензина в двигатель, так как это может только ухудшить запуск.

Когда двигатель заведется, следует сразу же открыть воздушную заслонку карбюратора, а при помощи дроссельной заслонки установить средние обороты двигателя.

При запуске двигателя вручную следует сначала при выключенном зажигании полностью закрыть воздушную заслонку карбюратора и повернуть двигатель за пусковую рукоятку на 2—3 оборота, чтобы засосать в цилиндры обогащенную рабочую смесь. После этого нужно несколько приоткрыть воздушную заслонку карбюратора, включить зажигание и заводить двигатель резким рывком за пусковую рукоятку снизу вверх.

Когда двигатель заведется, следует также сразу открыть воздушную заслонку карбюратора, а дроссельной установить средние обороты двигателя.

В очень холодное время года, если двигатель на бензине заводится плохо, иногда можно облегчить запуск следующим. Нужно слегка отвернуть на несколько оборотов наружный колпачок трубки главного жиклера пускового карбюратора. Этим рабочая смесь сильно обогащается. После того как двигатель заработает, колпачок завертывают обратно. Однако, указанным способом можно пользоваться только в крайних случаях, так как при этом в цилиндры может быть засосано слишком много бензина, который будет смывать смазку со стенок.

При работе на бензине нельзя давать большое опережение зажигания. Нельзя при работе на бензине открывать дроссельную заслонку смесителя, нажимая на педаль акселератора, так как при этом через смеситель пойдет дополнительный воздух, и двигатель может заглохнуть.

Необходимо помнить, что вся основная работа газогенераторного автомобиля должна протекать только на газе.

Работу двигателя на бензине под нагрузкой можно допустить только в самых исключительных случаях на непродолжительное время. Если нужно проехать небольшое расстояние на бензине, следует пользоваться низшими передачами (2-й и 3-й) и не давать двигателю больших оборотов. Передвижение на бензине можно допускать только при ненагруженном автомобиле.

После того как двигатель будет запущен на бензине и прогрет на средних оборотах, в случаях готовности газа можно начать переключать двигатель с работы на бензине на работу на газе.

Для этого слегка приоткрывают воздушную заслонку смесителя и, поддерживая средние обороты двигателя, медленным плавным движением постепенно приоткрывают при помощи ручного или ножного акселератора дроссельную заслонку смесителя и одновременно таким же движением постепенно прикрывают дроссельную заслонку пускового карбюратора.

Когда двигатель начнет работать на газе, нужно постепенно открывать все больше дроссельную заслонку смесителя и также постепенно прикрывать дроссельную заслонку карбюратора.

Если при переводе двигатель начинает глохнуть, то на несколько секунд ставят заслонки в первоначальное положение и, дав опять двигателю прибавить обороты, повторяют операцию перевода заслонок снова и так до тех пор, пока двигатель не начнет устойчиво работать на смеси бензина с газом. Если двигатель плохо переводится на газ, то нужно попытаться несколько передвинуть воздушную заслонку смесителя в ту или другую сторону, прибавив или убавив количество поступающего в смеситель воздуха. После небольшой практики нужное положение заслонок можно подбирать очень легко и быстро.

Дав двигателю поработать немного на смеси бензина с газом, для установления лучшего режима работы газогенератора постепенно переключают работу двигателя полностью на газ, закрывая совсем дроссельную заслонку карбюратора и открывая до нужной степени дроссельную заслонку смесителя и его воздушную заслонку.

Начало работы двигателя на газе можно определить по характерному изменению отсечки выхлопа.

Когда двигатель начнет устойчиво работать на газе, следует прибавить опережение зажигания и обязательно закрыть кран бензинопровода, иначе бензин будет все время подсасываться через пусковой жиклер карбюратора и будет напрасно расходоваться.

Обслуживание газогенераторного автомобиля во время его работы

Обслуживание газогенераторного автомобиля во время его работы требует учета некоторых характерных особенностей газогенераторных автомобилей. Прежде всего не следует допускать в газогенераторе длительную работу двигателя на газе (более 30—40 минут) на малых оборотах (холостой ход), так как при этом температуры в газогенераторе сильно снизятся из-за малого отбора газа, смолы, находящиеся в топливе, не будут полностью разлагаться и, пройдя через очистители установки, могут попасть в двигатель. Длительная работа двигателя на газе на малых оборотах вхо-

стую, особенно при использовании недостаточно сухим топливом, часто является причиной засмаливания двигателя и вывода его из строя. При необходимости работать вхолостую свыше 20—30 мин. нужно при этом или все время держать увеличенные до средних обороты, или, при возможности, периодически останавливать двигатель и раздувать горение в газогенераторе при помощи вентилятора.

При стоянках не слишком большой продолжительности полезно при холостом ходе двигателя периодически слегка раздувать газогенератор, увеличивая на некоторое время обороты двигателя. Для увеличения отбора газа при этом нужно прикрывать возможно больше воздушную заслонку смесителя, заставляя двигатель работать на более богатой смеси. Опережение зажигания при этом следует ставить в более позднее положение.

Однако, не следует все время держать большие обороты двигателя, как часто делают малоопытные водители. При больших оборотах сильно изнашивается двигатель, непроизводительно расходуется много топлива и сильно загрязняются остатками топлива и уносами газа зольник и система очистки газа. Во время коротких остановок двигатель, работающий на газе, удобнее не останавливать. Расход топлива в течение этого времени практического значения не имеет. При более длительных (более 30 мин.) остановках двигатель может быть остановлен. За 3—4 минуты до последующего запуска нужно будет включить вентилятор, чтобы раздуть горение в камере газификации.

Шуровки топлива в газогенераторе во время работы нужно, по возможности, избегать, так как при шуровке в камере газификации сильно измельчается уголь, что засоряет самую камеру и зольник и, кроме того, шуровкой уплотняется слой угля, увеличивая сопротивление прохождению газа.

Если после остановок автомобиля будет замечено зависание топлива, то шуровать нужно очень осторожно, стремясь концом шуровочного ломика раздвинуть зависшие чурки в бункере. Ни в коем случае нельзя при шуровке допускать трамбование угля в камере газификации и зольнике. Конец шуровочного лома не должен опускаться ниже фурм.

В случае применения слишком сырого топлива во время остановок автомобиля можно осуществить частичную подсушку его в бункере и удаление части выделяющихся паров воды. Для этого нужно немного открыть крышку верхнего загрузочного люка, подложив под ее край небольшую чурку, и одновременно приоткрыть воздушный обратный клапан, подложив кусок железа. За счет естественной тяги топливо будет хорошо подсушиваться. Нельзя только открывать крышку и клапан на длительное время или полностью, так как иначе горение топлива может подняться слишком высоко вверх в бункер.

При остановках после движения по грязной дороге нужно обращать внимание на отверстие трубки для спуска избытка конденсата из тонкого очистителя, так как это отверстие часто за-

бивается грязью. Вследствие этого прекращается спуск избыточного конденсата и его уровень может значительно возрасти, что сильно повысит сопротивление движению газа. Мощность двигателя в этом случае может сильно упасть и работа станет неравномерной, с перебоями.

При остановке двигателя или при резком сбрасывании газа из отверстия спускной трубочки обычно будет стекать избыток конденсата. Если же этого не наблюдается, то необходимо прочистить спускное отверстие.

Если в пути произойдет какая-либо неполадка в частях газогенераторной установки и газ будет получаться в недостаточном количестве или плохого качества, то в случаях, когда эти неполадки не могут быть устранены в пути, можно воспользоваться «присадкой» бензина, т. е. работать на смеси бензина с газом. Такая работа менее опасна, чем работа на одном бензине, так как газ обладает довольно высокими антидетонационными качествами.

Чтобы осуществить указанную присадку бензина, нужно при работе двигателя на газе открыть кран бензинопроводов и после заполнения карбюратора бензином слегка открыть главный дроссель карбюратора. В этом случае двигатель будет засасывать не только газо-воздушную, но и бензино-воздушную рабочую смесь.

Однако, указанным способом присадки бензина можно пользоваться только в самых крайних случаях и его нужно всемерно избегать, так как он очень сильно изнашивает двигатель. Кроме того, при езде с присадкой бензина отбор газа из газогенератора получается небольшим и температуры в активной зоне газогенератора падают, вследствие чего смолы, проходящие активную зону, перестают полностью разлагаться и могут попадать в очистители-охладители и в двигатель, засмаливая его.

При работе на газогенераторном автомобиле необходимо постоянно следить за положением рычажка (манетки), управляющего воздушной заслонкой смесителя, так как этот рычажок является хорошим контрольным прибором, позволяющим судить о состоянии газогенераторной установки. Ненормальное положение рычажка обычно указывает на неполадки в газогенераторной установке.

При нормальном состоянии газогенераторной установки воздушная заслонка смесителя находится в каком-то определенном положении. Всякая неполадка установки, вызывающая изменение количества или качества генераторного газа (засорение, подсосы воздуха, чрезмерно сырое топливо и т. д.), требует изменения этого положения воздушной заслонки смесителя.

О положении воздушной заслонки смесителя легче всего судить по положению рычажка, управляющего заслонкой. Если рычажок указывает, что заслонка открыта мало, значит идет плохой газ или установка сильно засорена, что затрудняет проход газа.

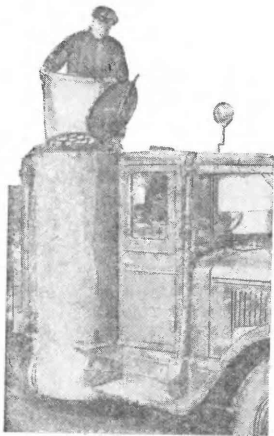
Во время работы автомобиля на газе необходимо следить за своевременной регулярной догрузкой топлива в бункер. При догрузке топлива с большим опозданием может нарушиться процесс газообразования и двигатель может остановиться. Догрузка топлива во время работы производится аналогично первой загрузке перед работой, описанной выше, путем досыпки чурок до верха бункера через верхний загрузочный люк. Чаще всего догружают топливо из мешков или специальных ящиков, которые

предварительно были заполнены топливом на складе (фиг. 88).

Открывать крышку загрузочного люка можно без остановки двигателя, питаемого газом, но желательно это делать возможно быстрее, закрывая крышку после каждой засыпанной порции, иначе в бункер попадет слишком много воздуха, чем может нарушиться процесс газификации.

Лучше не давать топливу значительно опускаться в бункер, производя более частые догрузки, так как тогда топливо будет лучше подготавливаться в зонах подсушки и сухой перегонки и газ получится лучшего качества, дающий более высокую мощность двигателя.

Особенно важно производить более частые догрузки, если топливо недостаточно сухо. При применении сравнительно сырой древесины, а также при несвоевременной загрузке новой пор-



Фиг. 88. Догрузка топлива в газогенератор во время работы.

ции топлива в опустевшую камеру газификации сразу попадает свежая необугленная древесина, гореть это топливо будет хуже, температура в активной зоне заметно понизится и выделяющиеся из древесины смолы не будут разлагаться и попадут вместе с отсасываемыми газами в двигатель. Несвоевременные догрузки топлива в бункер являются наиболее частой причиной засмаливания агрегатов установки и деталей двигателя. Кроме того, полное выжигание топлива приводит к перегреву газогенератора и сильно отражается на продолжительности срока службы камеры газификации и бункера.

Периодичность загрузок зависит от степени влажности, по-

роды древесины, размеров чурок и характера выполняемой автомобилем работы.

Водитель очень скоро начинает практически определять время потребности в загрузке, так как расход топлива зависит больше от времени работы, чем от пройденного пути.

Во всяком случае не рекомендуется выжигать более $\frac{2}{3}$ топлива, находящегося в бункере. В этом случае газообразование будет происходить равномерно, так как, с одной стороны, чурки будут успевать лучше подсохнуть и обуглиться, с другой стороны, будет иметься достаточный запас влаги для нормального хода процессов газификации.

Обычно в эксплуатации догрузку требуется производить, примерно, через $1\frac{1}{2}$ часа работы автомобиля, приурочивая догрузки к стоянкам автомобиля под погрузкой и разгрузкой.

При работе автомобиля на большие расстояния бункер при догрузках следует заправлять чурками полностью, до самого верха, при работе на коротких участках пути лучше заправлять примерно до $\frac{4}{5}$, чтобы обеспечить лучшую подсушку топлива.

Чтобы избежать сильного дымления из бункера во время догрузок, последние лучше производить, отсасывая одновременно газ с помощью двигателя, работающего на газе на средних оборотах, или с помощью раздувочного вентилятора. Если двигатель при открытии крышки загрузочного люка начинает давать перебои, следует уменьшить или увеличить подачу воздуха в смеситель.

Последнюю загрузку газогенератора перед длительной остановкой нельзя делать перед самым концом работы, так как иначе из свежезагруженного топлива будет выделяться много влаги, которая увлажнит уголь в камере газификации и зольника, что затруднит и затянет по времени последующий розжиг. Поэтому последнюю загрузку перед концом работы следует делать возможно более сухим топливом и не позднее чем за 30—40 минут до остановки, чтобы топливо успело пройти частичную подсушку. Лучше всего рассчитывать так, чтобы в бункере оставалась примерно половина всего запаса чурок. Произведя загрузку топлива в бункер разожженного газогенератора или шуровку топлива в нем, ни в коем случае нельзя нагибаться и смотреть в бункер сверху, так как при соприкосновении воздуха с находящимся в бункере горячим газом часто происходят вспышки и выбрасывающееся из люка пламя может сильно ожечь лицо и голову.

Чаще всего такие вспышки происходят, когда в бункере мало древесных чурок. В этих случаях рекомендуется шуровку производить в рукавицах, чтобы не опалить руки. Нужно учесть при этом, что часто вспышки происходят не сразу, а через некоторое время после открытия крышки бункера. Во избежание получения ожогов и отравления выходящим газом при загрузке и шуровке необходимо голову поворачивать в сторону от загрузочного люка.

При всех догрузках газогенератора необходимо следить, чтобы куски топлива не могли попасть между стенками нижней части газогенератора и кабиной или кузовом автомобиля, так как заклинившиеся там куски топлива могут воспламениться и вызвать пожар.

Остановка двигателя и газогенератора

Останавливать двигатель после работы следует путем полного открытия воздушной заслонки смесителя, чтобы при этом продуть цилиндры во избежание конденсации влаги из газа. Лучше всего перед остановкой сначала увеличить обороты двигателя, нажав на педаль акселератора или при помощи ручного акселератора, а затем уже полностью открыть воздушную заслонку смесителя при помощи ее привода.

Чтобы быстрее затушить двигатель, следует сейчас же после этого закрыть отверстие клапана входа воздуха в газогенератор пыжом из мокрого асбеста.

Глушить двигатель выключением зажигания нельзя, так как при этом в цилиндрах останется газовая смесь, содержащая пары воды. За время стоянки эти пары сконденсируются и осядут на стенки цилиндров и запальные свечи, что значительно затруднит последующий запуск двигателя.

Зажигание нужно выключать только после полной остановки двигателя.

По окончании работы газогенераторного автомобиля, при его постановке в гараж, все отверстия установки должны быть хорошо закрыты, чтобы нигде не было прохода воздуха внутрь газогенератора и возможности выхода дыма и газов. Если воздушный обратный клапан газогенератора прилегает недостаточно плотно, его отверстие лучше всего плотно закрыть пыжом из асбеста. Все заслонки смесителя также должны быть плотно закрыты. Если в установку какими-либо путем сможет проникнуть хоть небольшое количество воздуха, то горение топлива в камере газификации может продолжаться, хотя и медленно, но очень долгое время.

Нужно также иметь в виду, что тепло в газогенераторе может сохраняться очень долго и возможны случаи самовозгорания топлива при открытии в генераторе доступа воздуха даже после довольно продолжительной стоянки.

С целью предотвращения дымления газогенератора и выделения газов в тех случаях, если вентиляция в гараже недостаточна, автомобиль, если позволяют внешние условия, лучше ставить в гараж только после того как газогенератор несколько остынет (через 20—40 минут после остановки).

Перед въездом нужно плотно закрыть все заслонки установки, после чего двигатель запускают на бензине и въезжают в гараж, пользуясь бензином.

Для той же цели даже при хорошей вентиляции в гараже нигде не следует заезжать на стоянку и останавливать двигатель

сразу после напряженной работы. Необходимо перед въездом хотя бы несколько минут поработать без нагрузки или с минимальной нагрузкой двигателя (лучше всего на холостом ходу), чтобы газогенератор хоть немного остыл и активность процессов в нем упала.

В зимнее время (при стоянке в холодном помещении) необходимо после работы выпустить воду (конденсат) из охладителей и очистителей газа и всех остальных частей установки, где она могла скопиться. В противном случае вода, замерзнув, прекратит путь газу, а иногда может даже порвать части установки.

19. ОСОБЕННОСТИ ВОЖДЕНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Работа шофера при вождении газогенераторного автомобиля имеет целый ряд отличительных особенностей от работы на бензиновых автомобилях. На эти особенности шоферу необходимо обращать большое внимание, иначе работа автомобиля будет резко ухудшаться.

После розжига газогенератора и запуска двигателя на газе или на бензине с последующим переводом на газ нужно дать двигателю достаточно прогреться при работе на газе. За это время установится хорошее газообразование в самом газогенераторе. Когда газ будет получен хорошего качества и двигатель станет работать ровно и бесперебойно, можно трогаться с места. При этом нельзя сразу резко нажимать на педаль ножного акселератора, стремясь дать в двигатель большое количество рабочей газо-воздушной смеси. Этим нормальный ход процессов газообразования в газогенераторе может быть сорван и двигатель заглохнет. Педаль акселератора должна нажиматься постепенно плавным движением ноги и также плавно нужно отпускать педаль сцепления.

Как при трогании с места, так и при всей последующей работе автомобиля необходимо учитывать, что мощность и приемистость двигателя, а следовательно, и все динамические качества автомобиля больше всего зависят от характера работы газогенератора. Это объясняется тем, что газогенератор не может сразу приспособливаться к любому отбору газа, а требует некоторого промежутка времени для установления нормального хода процессов газообразования или, как говорят, газогенератор обладает некоторой инерцией процессов газообразования. Поэтому работу газогенератора необходимо строго сочетать с работой двигателя, питаемого газом, для чего или заблаговременно приводить режим работы газогенератора в такое состояние, которое могло бы дать возможность отбирать из него нужное количество газа, или нагружать газогенератор постепенно и плавно.

Как уже указывалось выше, во время вождения газогенераторного автомобиля следует избегать работы двигателя с сильно повышенными оборотами на холостом ходу в течение продолжительного времени, что часто практикуется малоопытными или незнающими шоферами. Нужно помнить, что исправный и хорошо

отрегулированный двигатель при хорошем состоянии всей газогенераторной установки может достаточно длительное время вполне устойчиво работать даже на очень малых оборотах, значительно меньших, чем обычный бензиновый двигатель. Особенно нужно избегать никчемного «прогазовывания» при кратковременных остановках, например, у светофоров и т. п., при проезде небольших препятствий пути, при торможении, а также при переключении передач.

Особое внимание нужно уделить правильному переключению передач. При переключении передач на газогенераторном автомобиле нужно давать несколько большие разгоны, чем при езде на бензиновых автомобилях. Нельзя при переключении передач допускать значительное уменьшение числа оборотов двигателя, а затем пытаться прибегнуть к резкому увеличению числа оборотов. Такой прием нарушит нормальный ход процессов газообразования и нужного эффекта не даст.

Переключать передачи нужно уверенно и быстро, в противном случае инерция процесса газообразования скажется настолько заметно, что будет необходимо опять включить прежнюю передачу, а в некоторых случаях даже переходить на еще более низшую передачу.

При переходе с низшей передачи на высшую, например, со 2-й на 3-ю или с 3-й на 4-ю, после разгона автомобиля и выключения сцепления рычаг переключения передач необходимо слегка задерживать в нейтральном положении, чтобы дать возможность уравниваться скоростям шестерен, входящих в зацепление. После этого рычаг быстрым движением переводится в нужное положение.

Лучше всего на газогенераторных автомобилях переключать передачи во всех случаях с двойным выжимом педали сцепления. Для этого при переходе с низшей передачи на высшую (например, со 2-й на 3-ю или с 3-й на 4-ю) после разгона автомобиля нужно поступить следующим образом:

1. Выключить сцепление, нажав на его педаль, и одновременно убавить подачу рабочей смеси в двигатель, отпустив педаль ножного акселератора так, чтобы обороты двигателя уменьшились.

2. Поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение.

3. Включить на короткий промежуток времени сцепление, отпустив его педаль и дав этим возможность сравняться окружным скоростям шестерен, входящим в зацепление.

4. Быстрым движением вновь выключить сцепление, нажав на его педаль.

5. Поставить рычаг переключения передач в требуемое положение.

6. Плавным нажатием на педаль ножного акселератора дать двигателю возможность несколько увеличить обороты, одновременно плавно отпуская педаль сцепления до его полного включения.

При переходе с высшей передачи на низшую (например с 4-й на 3-ю) нужно поступить так:

1. Выключить сцепление, нажав на его педаль.
2. Поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение.
3. Включить на короткий промежуток времени сцепление, отпустив его педаль, и одновременно нажать на педаль акселератора, дав двигателю увеличить обороты настолько, чтобы сравнялись окружные скорости включаемых шестерен.
4. Быстрым движением вновь выключить сцепление, нажав на его педаль.
5. Поставить рычаг переключения передач в требуемое положение.
6. При несколько повышенных оборотах двигателя, поддерживаемых соответствующим нажатием на педаль ножного акселератора, плавно отпустить педаль сцепления до его полного включения.

Описанные способы переключения передач с двойным выжимом педали сцепления при некотором навыке обеспечивают совершенно бесшумное включение шестерен и предохраняют шестерни коробки передач от быстрого износа и поломки зубьев при включении.

В тех случаях, когда можно определить, что автомобиль далее двигаться на высшей передаче не сможет, например, перед подъемами (особенно зимой), при тяжелой дороге, песке, грязи и т. п., нужно заблаговременно переключить передачу на низшую.

Ни в коем случае нельзя переключать передачи через одну. Нельзя ездить на низших передачах при больших оборотах двигателя, за исключением случаев, когда это необходимо кратковременно для преодоления какого-либо препятствия или вывода автомобиля из тяжелого грунта.

При высоких скоростях движения нельзя переходить с высшей передачи на низшую без предварительного снижения скорости. Скорость при этом необходимо понижать заранее, постепенно, а не резким торможением. Задний ход можно включать только после полной остановки автомобиля.

Следует всегда помнить, что двигатель на газе будет хорошо работать только при надлежащем регулировании качества рабочей газо-воздушной смеси.

Слишком большая подача воздуха в смеситель вызывает появление перебоев, «чихание» двигателя и значительную потерю мощности. При недостаточной подаче воздуха, помимо излишнего расхода топлива, также появляются перебои в работе двигателя и его мощность также падает. Поэтому в пути нужно периодически проверять степень открытия воздушной заслонки смесителя и подбирать ее положение таким образом, чтобы обеспечивалось получение необходимой мощности двигателя для данных дорожных условий. В тех случаях, когда двигатель работает со свободным избыточным запасом мощности, нужно, в це-

лях экономии топлива, обеднять рабочую смесь, для чего воздушную заслонку открывают насколько возможно больше, следя, чтобы, однако, при этом работа двигателя была ровной и бесперебойной. Если же от двигателя требуется максимальная мощность, например, на подъемах, то подачу воздуха несколько уменьшают, чтобы слегка обогатить рабочую смесь против нормальной.

При сильном уменьшении числа оборотов двигателя потребное для образования рабочей смеси количество воздуха сначала на короткое время увеличивается, так как будет использоваться получаемый более богатый газ, но затем при более длительной работе качество газа будет понижаться и потребность воздуха окажется меньше, чем при более высоких оборотах. Наоборот, при значительном повышении числа оборотов двигателя потребное количество воздуха, подаваемого в смеситель, сначала на короткое время уменьшится, а затем станет больше, чем при малом числе оборотов. Это нужно учитывать при всех резких и длительных изменениях режима работы двигателя, соответственно регулируя количество входящего в смеситель воздуха.

Газогенератор может обеспечить подачу в двигатель газа хорошего качества только в тех случаях, если в камере газификации газогенератора за счет энергичного горения топлива будут при работе поддерживаться соответствующие, достаточно высокие температуры. Если на некоторое время прекратить отбор газа из газогенератора, например, при длительном движении под уклон, то газогенератор сильно охладится, температуры в камере газификации упадут и процессы образования газа нарушатся. После спуска при нажатии акселератора для движения на подъем или по горизонтальному участку двигатель будет развивать обороты очень медленно. Это вызовет сильное снижение скорости и может потребовать включения низших передач в коробке, что весьма нежелательно.

Чтобы обеспечить после спуска под уклон хорошее газообразование в газогенераторе и хорошую работу двигателя на последующем горизонтальном участке дороги или на подъеме, необходимо, чтобы во время спуска газ непрерывно отсасывался от газогенератора. Отсос газа при этом даст возможность непрерывно поддерживать процесс газообразования в газогенераторе и не даст ему охладиться. Этим для дальнейшей работы будет обеспечено получение газа хорошего качества. Для создания непрерывного отсоса газа при спуске под уклон нужно, не выключая передачи и сцепления, прикрывать воздушную заслонку смесителя, одновременно несколько открывая главный дроссель смесителя. К концу спуска открытие главного дросселя нужно увеличить, но ни в коем случае нельзя этот дроссель открывать полностью, так как это может вызвать значительную тепловую перегрузку газогенератора, и кроме того, вся газогенераторная установка и двигатель будут сильно загрязняться уносами газа.

В конце спуска для включения двигателя в работу открывают

воздушную заслонку и регулируют ее положение с таким расчетом, чтобы в двигатель на подъеме поступала слегка обогащенная против нормальной рабочая смесь.

При длительных, но не крутых, спусках можно поступать иначе. Ведущие колеса автомобиля при этом отъединяются от двигателя. Однако, ни в коем случае не следует этого делать длительным выключением сцепления, так как это ведет к быстрому износу механизма выключения сцепления. После выключения сцепления нажатием на его педаль нужно поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение и вновь включить сцепление, отпустив педаль. Для поддержания режима работы газогенератора следует периодически увеличивать обороты двигателя при спуске, нажимая время от времени на педаль ножного акселератора. Для увеличения отбора газа нужно прикрыть возможно сильнее воздушную заслонку смесителя, однако, следя, чтобы при этом двигатель не заглох. В конце спуска отбор газа нужно несколько увеличить, дав двигателю несколько повышенные обороты.

Перед самым концом спуска надо включить соответствующую скорости движения передачу, предварительно подняв обороты двигателя настолько, чтобы уравнивать окружные скорости включаемых шестерен, и выключив сцепление. Нельзя при этом резко включать сцепление, так как вызываемые этим толчки весьма вредно отражаются на механизмах автомобиля.

Можно при очень длительных спусках поддерживать газогенератор в рабочем режиме и другим способом, путем периодического включения и выключения раздувочного вентилятора. При этом в автомобилях ЗИС-21 первых выпусков нужно полностью открыть воздушную заслонку смесителя при прикрытой дроссельной заслонке, а в автомобилях ГАЗ-42 и ЗИС-21 последних выпусков прикрыть воздушную и дроссельную заслонки смесителя и открыть заслонку отключения вентилятора.

Торможение газогенераторного автомобиля производится в основном такими же приемами, как и торможение бензинового автомобиля; однако, следует избегать резкого торможения после напряженной работы двигателя, так как в виду резкого прекращения отбора газогенератор во время торможения выбивается из режима и по окончании торможения не сможет обеспечить быстрый разгон автомобиля в случаях необходимости.

При очень длительных и крутых спусках нужно тормозить двигателем, для чего сцепление и передача должны быть включены. Для торможения двигателем нужно прикрывать дроссельную и воздушную заслонки смесителя до нужной степени. Выключать зажигание при этом не следует.

Тормозить двигателем можно, пользуясь только 4-й или 3-й передачей. Нельзя пользоваться для торможения 2-й, а тем более 1-й передачами. Если торможение двигателем на 4-й и 3-й передачах окажется недостаточно сильным, нужно в дополнение пользоваться тормозами.

При движении автомобиля по горизонтальному участку, перед большими подъемами нужно заранее немного уменьшить количество воздуха, входящего в смеситель, слегка обогащая рабочую смесь, иначе на подъеме при уменьшении числа оборотов коленчатого вала двигателя смесь может оказаться чересчур бедной.

При езде на автомобиле не следует держать ногу на педали сцепления, так как это приводит к сильному износу механизма выключения сцепления.

Двигателю нужно всегда давать работать на максимально выгодном опережении зажигания. Опережение зажигания должно соответствовать скорости движения автомобиля, его нагрузке, состоянию дороги и т. п. При увеличении скорости движения должно увеличиваться и опережение зажигания. При недостаточном опережении зажигания заметно уменьшается мощность двигателя, повышается температура в двигателе, увеличивается расход топлива и образуется нагар в цилиндрах. Однако, чрезмерное опережение зажигания также ведет к снижению мощности двигателя, а также к появлению резких стуков в кривошипно-шатунном механизме двигателя. При работе опережение зажигания нужно держать возможно большим, но не допускать появления стуков в двигателе.

20. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМИ АВТОМОБИЛЯМИ ГАЗ-42 И ЗИС-21

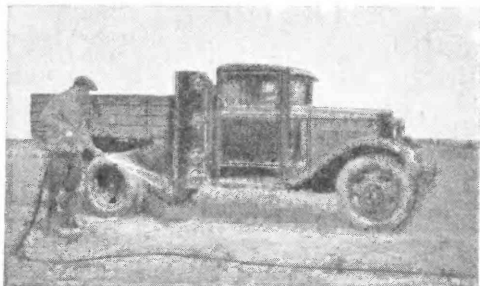
Правильно поставленный технический уход имеет решающее значение для рентабельной и безотказной работы газогенераторных автомобилей. Наоборот, если технический уход организован плохо, то неизбежны частые поломки, аварии и большие простои автомобилей.

Газогенераторный автомобиль требует несколько больше затраты времени на уход, чем обычный бензиновый, так как водителю приходится дополнительно выполнять работы с газогенераторной установкой.

Технический уход за основной материальной частью газогенераторного автомобиля производится в таком же порядке, с помощью тех же инструментов и приборов, что и за обычным бензиновым автомобилем. Правила этого ухода хорошо известны каждому водителю, поэтому здесь останавливаться на них не будем.

Технический уход за газогенераторной установкой заключается в систематическом наблюдении за ее состоянием, своевременной мойке и чистке агрегатов установки, регулярной проверке и крепежке всех болтовых соединений, а также смазке и регулировке отдельных деталей. Все эти операции должны производиться в определенные сроки, в соответствии с условиями работы автомобиля.

Грязь и пыль, оседающие на наружных поверхностях охладителей-очистителей, соединительных газопроводах и других частях газогенераторной установки, сильно ухудшают охлаждение газа. Двигатель, работающий на плохо охлажденном газе, развивает меньшую мощность, так как чем горячее газ, тем меньше его входит в цилиндры двигателя. Поэтому все наружные части газогенераторной установки, загрязнившиеся во время поездок, необходимо регулярно мыть, особенно при работе в жаркое летнее время года:



Фиг. 89. Мойка газогенераторного автомобиля.

Однако, мыть газогенераторный автомобиль можно только тогда, когда газогенераторная установка находится в холодном состоянии. В противном случае при попадании холодной воды на сильно нагретый корпус газогенератора, крышки боковых люков и другие горячие части они могут сильно покоробиться, что в дальнейшем приведет к подсосам воздуха и ухудшению качества газа. Поэтому нельзя ставить автомобиль на мойку после возвращения его из рейса сейчас же. Мойку следует производить лишь по прошествии 2—3 часов после прихода автомобиля с линии или утром, до розжига газогенераторной установки.

Для подачи автомобиля на моечную площадку двигатель заставляют работать на бензине и только после окончания мойки розжигают газогенератор.

При мойке газогенераторной установки следует струей воды, подаваемой под достаточным давлением (фиг. 89), очистить от пыли и грязи снаружи корпус газогенератора, батарею горизонтальных грубых очистителей-охладителей газа, вертикальный тонкий очиститель и соединительные газопроводы, а в автомобиле

ЗИС-21, кроме того, еще отстойник конденсата, находящийся под смесителем.

Нельзя при мойке обливать водой раздувочный вентилятор, так как вода может проникнуть в его электромотор и послужить причиной его порчи. Поэтому раздувочный вентилятор нужно только обтирать от пыли и грязи мокрыми тряпками или концами.

Одновременно с мойкой установки тряпками или концами, смоченными в керосине, очищается от пыли и грязи наружная поверхность корпуса смесителя.

Смазка газогенераторного автомобиля

Смазка всех трущихся деталей шасси автомобиля и двигателя, а также всех приборов газогенераторного автомобиля, должна производиться своевременно, согласно заводским инструкциям или специальным схемам смазки. Способы смазки отдельных деталей и сроки этой смазки для газогенераторных автомобилей в основном те же, что и для стандартных бензиновых автомобилей, поэтому останавливаться на них не будем.

Некоторые отличия в сроках и способах смазки имеются только в измененных приборах зажигания и электрооборудования газогенераторного автомобиля. Эти сроки и способы смазки указаны при описании ухода за соответствующими приборами.

Система профилактического ухода

В большинстве газогенераторных хозяйств пользуются описанной ниже системой профилактического ухода за газогенераторными автомобилями, при которой все операции по уходу ставятся в зависимость от пройденного автомобилем километража. Эта система дает возможность предупредить большинство неполадок и неисправностей или устранить их в самом начале, прежде чем неисправность примет большие размеры и будет требовать большого, сложного и дорогого ремонта, обычно ведущего к большим простоям автомобиля.

Ежесменный уход

Этот уход должен производиться водителем ежесменно, независимо от количества километров, пройденных автомобилем перед этим.

В ежесменный уход, кроме внутренней и внешней уборки и мойки автомобиля, входит работа по осмотру всех основных частей газогенераторной установки и мелкие профилактические работы, не требующие значительной затраты времени и применения специального оборудования.

Неисправности, обнаруженные при осмотре и требующие значительной затраты времени на их устранение или применения

специального оборудования, обычно устраняются специальной ремонтной бригадой, работающей под руководством механика.

При осмотре лучше всего придерживаться следующей последовательности.

Прежде всего нужно осмотреть, не имеется ли трещин на кронштейнах крепления корпусов газогенератора, батареи грубых очистителей-охладителей и вертикального тонкого очистителя к раме автомобиля и на плоских листовых опорах-лапах газогенератора и тонкого очистителя.

Одновременно нужно убедиться в плотности болтовых соединений, крепящих газогенераторную установку. При этом вовсе не требуется проверять затяжку каждого болта при помощи гаечного ключа, а необходимо только беглым осмотром проверить, нет ли сильно ослабших или срезанных болтов. При работе газогенераторных автомобилей на плохих дорогах случаи срезывания болтов у газогенератора или тонкого очистителя наблюдаются нередко.

Удобнее всего проверять плотность болтовых соединений, ощупывая их рукой и проверяя «на звук» легкими ударами молотка по головкам болтов.

При обнаружении во время осмотра ослабших или срезанных болтов последние должны немедленно подтягиваться или заменяться, так как в противном случае отдельные части газогенераторной установки смогут при движении иметь взаимные перемещения, в результате которых в самом непродолжительном времени обнаружатся трещины и щели на частях установки или крепежных деталях.

Далее нужно проверить герметичность прилегания и надежность прижатия всех крышек люков газогенераторной установки.

Одновременно с проверкой плотности крышек проверяются исправность и плотность прилегания всех соединительных шлангов установки и затяжка укрепляющих шланги хомутиков. Все агрегаты, части и детали газогенераторной установки должны обеспечивать полную герметичность (непроницаемость или, другими словами, полное отсутствие подсосов воздуха в установках). Воздух должен попадать внутрь газогенераторов только через специальные отверстия — фурмы в камере газификации.

При наличии даже самых небольших зазоров или неплотностей в частях и соединительных деталях установки генераторный газ будет сильно ухудшаться, в результате чего двигатель даст значительно пониженную мощность и может даже совсем не запускаться. Если воздух будет подсасываться в горячие части установки, например, через неплотности зольникового или смотрового люка, то, кроме ухудшения качества газа, может произойти весьма сильное, иногда до красного и даже светлокрасного каления, нагревание частей газогенератора вследствие частичного сгорания газа в самом газогенераторе, около места подсоса воздуха. Признаки таких прососов воздуха легко обнаруживаются по вскрытии газогенератора после его остывания. Около

мест подсоса будет характерный белый налет (зола) на асбестовых прокладках, на частях газогенератора и на поверхности угля добавочной восстановительной зоны.

При отсутствии подсосов эти части будут покрыты плотным слоем мелкой сажи черного цвета. Признаком подсоса воздуха в зольник газогенератора является также ненормально сильное выгорание добавочной восстановительной зоны вокруг камеры газификации.

Подсосы воздуха через крышку верхнего загрузочного люка газогенератора также не должны допускаться. В случаях подсосов через эту крышку из-за попадания воздуха будут более или менее частые взрывы в бункере газогенератора, условия, для газификации топлива значительно ухудшатся, и двигатель, питаемый газом из газогенератора, потеряет часть своей мощности.

При больших подсосах воздуха через крышку загрузочного люка зона горения перемещается из камеры газификации выше в бункер, который при этом будет сильно нагреваться, и стенки его могут даже прогореть.

Если воздух будет попадать в холодные части установки, например, через неплотности крышек очистителей грубой или тонкой очистки газа, то работа двигателя на газе также заметно ухудшается вследствие обеднения смеси.

Однако, необходимо отметить, что подсосы воздуха в отверстия сливных трубочек грубых очистителей установки ГАЗ-42 и тонких очистителей установок ГАЗ-42 и ЗИС-21 никакой опасности не представляют, и затыкать эти отверстия, как это делают некоторые водители, не следует.

Проверку герметичности обычно производят внешним осмотром или созданием в установке разрежения при помощи раздувочного вентилятора или двигателя, запущенного на бензине.

С помощью раздувочного вентилятора наличие подсосов в системе газогенераторной установки определяется следующим образом. Закрывают отверстие входа воздуха в газогенератор куском смоченного асбеста или тряпкой, плотно закрывают все заслонки, могущие пропускать воздух в систему установки, а также закрывают отверстие сливных трубок очистителей, после чего включают вентилятор. Вследствие прекращения доступа воздуха во всей системе установится разрежение, создаваемое вентилятором. После этого прослушивают и осматривают все соединения установки — крышки люков, шланги, фланцы и т. д. Места более или менее значительных подсосов воздуха легко обнаружить по характерному свистящему звуку входящего в них воздуха или, еще лучше, по втягиванию в них струйки дыма от подносимого при испытании к данным частям какого-либо тлеющего дымящегося предмета. Для создания дыма можно использовать факел, смоченный смесью отработавшего масла с керосином.

Можно также разрежение в установке создать не вентилятором, а двигателем, пущенным предварительно на бензине.

В этом случае после закрытия всех отверстий установки не-

много приоткрывают газовый дроссель смесителя и заставляют двигатель частично высасывать воздух из газогенератора. Нельзя только при этом создавать слишком большое разрежение в установке, открывая полностью готовый дроссель смесителя, так как стенки генератора и других частей могут не выдержать напора воздуха снаружи и продавиться внутрь.

Герметичность крышек газогенератора удобно также проверять тотчас по окончании напряженной работы газогенератора, когда в последнем создается некоторое избыточное давление паров и газов. При плотном закрытии всех заслонок и всех отверстий в установке в результате этого избыточного давления пар и газы будут проникать через все неплотности наружу, обнаруживая места подсосов воздуха.

Все сомнительные места в холодных частях установки можно также проверять при помощи пробы кистью с мыльной водой. Наличие воздушных мыльных пузырей покажет место прососа.

При обнаружении неплотностей заменяют негодные уплотнительные прокладки новыми или выравнивают их и смазывают графитовой мазью. Можно также для уплотнения применять графитовую пасту, изготавливаемую из графитовой мази, смешанной с сильно измельченными волокнами асбеста.

При осмотре машины нужно обращать большое внимание на то, плотно ли прикрываются (доходят ли до упора) заслонки в смесителе, пусковом бензиновом карбюраторе и раздувочном вентиляторе и в полной ли исправности все тросы, тяги, рычажки и шарниры привода этих заслонок. При наличии неплотностей, большого люфта в этих деталях или ослаблении креплений двигатель будет трудно завести, а также будет очень трудно подобрать наилучший состав газо-воздушной смеси, обеспечивающий получение наибольшей мощности от двигателя.

Обнаруженные неисправности следует немедленно устранить. При необходимости нужно отрегулировать или заменить тросы или тяги или укрепить тросы и их оболочку — броню и т. п.

При осмотре установок ЗИС-21 следует спустить из отстойника скопившуюся там воду. Нужно только не забывать закрыть после этого спускной кран, иначе двигатель может не завестись на газе или будет плохо работать. Если вода не вытекает, нужно проверить, не засорено ли спускное отверстие.

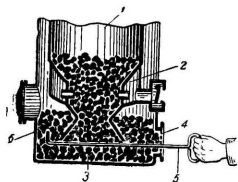
Для спуска воды из тонких очистителей с кольцами Рашига и грубых очистителей-охладителей автомобиля ГАЗ-42 необходимо при каждом осмотре проверять, не засорились ли отверстия спускных трубочек.

Далее следует проверить работу электровентилятора, включив последний на короткое время. При этом можно определить нормальность работы электромотора вентилятора, отсутствие присмоления или примерзания (зимой) крыльчатки и наличие хорошего контакта в проводах. Кроме того, по числу оборотов, развиваемых электромотором, можно приблизительно судить о степени заряженности батареи аккумуляторов.

Наконец, необходимо проверить наличие бензина в стакане — корпусе факела для розжига газогенератора. При необходимости количество бензина нужно пополнить. Одновременно нужно проверить состояние самого факела и, если требуется, заменить или исправить асбестовую намотку. После этого можно разжигать газогенератор и выезжать в рейс, предварительно убедившись в нормальной работе газогенераторной установки на всех режимах работы двигателя и заправив бункер газогенератора чурками до верха, а также загрузив в специальный ящик или непосредственно в кузов автомобиля сменный запас топлива.

Дополнительный уход после пробега 250—350 км

После пробега автомобилем каждых 250—350 км пути дополнительно к ежедневному уходу нужно при холодном газогенераторе открыть боковой люк и проверить уровень и состояние



Фиг. 90. Прорезание и разрыхление кочергой слоя угля в камере газификации и дополнительной зоне:

1 — бункер, 2 — камера газификации, 3 — зольник, 4 — решетка люка, 5 — кочерга, 6 — уголь.

слоя угля дополнительной восстановительной зоны, находящейся вокруг камеры газификации. Расход угля в этой зоне очень сильно зависит от качества применяемых чурок и от общего режима работы автомобиля. Особенно больший расход угля наблюдается при пользовании чрезмерно сырым и крупным топливом, а также при работе автомобиля на коротких расстояниях с частыми и длительными стоянками. Если при осмотре будет обнаружено сильное опускание слоя угля, то его нужно добавить до нормы (т. е. до уровня немного выше горловины камеры).

Одновременно с осмотром угля восстановительной зоны рекомендуется с помощью небольшой узкой кочерги, просунутой в открытый зольниковый люк (фиг. 90) или, лучше, пропущенной сквозь щели решетки люка, осторожно прорезать и разрыхлить слой угля в восстановительной зоне, особенно в нижнем конусе и горловине. Это делается для того, чтобы устранить образующиеся в слое угля каналы (прогары) и нарушить чрезмерное уплотнение слоя угля. Указанную операцию нужно производить очень осторожно, чтобы не слишком размельчить уголь.

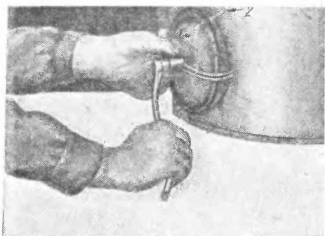
При осмотре угля обращается внимание также на отсутствие подсосов в крышках открываемых люков и на состояние уплотнительных прокладок. Поврежденные прокладки следует заменить или исправить. Перед закрыванием крышек поверхность прокладок в местах прилегания к крышкам люков должна обязательно быть хорошо смазана графитовой мазью. Закрывая крышки, нужно следить, чтобы крышка всегда садилась на место в одном

и том же положении, не поворачиваясь. Особенно это важно для крышек газогенераторов ГАЗ-42, где специальных фиксаторов положения крышки не имеется. В этих случаях лучше всего сделать на поверхности корпуса газогенератора и на крышке специальные метки-риски (фиг. 91), которые при установке крышки должны точно совпадать. Это обеспечивает лучшую плотность прилегания крышек.

Необходимо отметить, что описанные выше дополнительные операции ухода после пробега автомобилем каждые 250—350 км

следует производить в обязательном порядке только в тех случаях, если люки, их крышки и прокладки находятся в хорошем состоянии. Если люки и крышки начали коробиться или если прокладки в плохом состоянии и не

имеется возможности их сменить, то каждое лишнее открывание крышек люков нежелательно, так как может вызвать подсосы воздуха. Поэтому в таких случаях указанные выше дополнительные операции обычно не производят, а совмещают их по срокам со следующими операциями.



Фиг. 91. Метки (риски) для точной установки на место крышек боковых люков газогенератора ГАЗ-42:

1 — метка на крышке, 2 — метка на корпусе

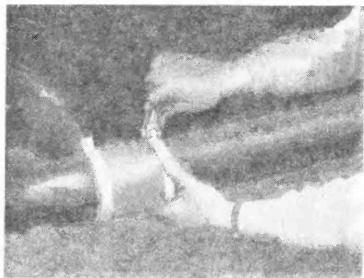
Уход после пробега 750—1000 км

После пробега автомобилем каждые 750—1000 км пути в дополнение к операциям, производимым при ежесменном уходе, должна быть произведена чистка зольника газогенератора, батареи грубых очистителей и поддона тонкого очистителя (см. ниже стр. 161). Одновременно желательно промывать кольца Рашига в тонком очистителе. Кроме того, после такого пробега нужно произвести тщательную проверку и подтяжку болтов, крепящих части газогенераторной установки на шасси автомобиля.

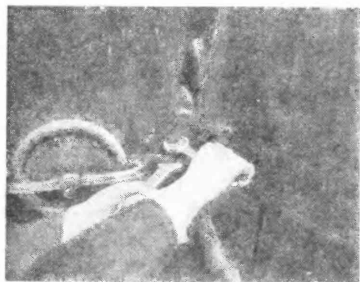
Прежде всего нужно при помощи ключей проверить затяжку и при необходимости подтянуть болты, крепящие корпус газогенератора и корпус вертикального тонкого очистителя к кронштейнам. В автомобилях ЗИС-21 при этом особое внимание нужно уделить проверке и затяжке болтов, крепящих опорный пояс газогенератора к третьему дополнительному кронштейну, приклепанному к раме автомобиля. Попутно должен быть тщательно осмо-

трен и сам этот кронштейн, так как на нем часто появляются трещины, требующие своевременной заварки.

Далее проверяют и подтягивают болтовые соединения, крепящие корпуса горизонтальных грубых очистителей (за исключением зашплинтованных у автомобиля ЗИС-21).



Фиг. 92. Подтяжка хомутиков на гибких шлангах газопроводов.



Фиг. 93. Проверка болтовых креплений частей газогенераторной установки.

произведена полная очистка газогенератора и очистка нижнего слоя колец Рашига, как это подробно описано ниже (см. стр. 163).

Кроме того, после такого пробега нужно тщательно проверить все остальные болтовые соединения газогенераторной установки и ее креплений (фиг. 93).

зашплинтованных у автомобиля ЗИС-21).

После этого нужно проверить состояние всех резиновых и резиново-асбестовых шлангов и притягивающих их хомутиков. Ослабнувшие хомутики нужно тщательно подтянуть (фиг. 92).

Особое внимание надо обратить на систему зажигания и электрооборудования.

Уход за этой системой подробно описан ниже в специальной главе.

Для обеспечения легкого вращения заслонок нужно также смазать несколькими каплями жидкого масла валики заслонки смесителя, пускового карбюратора и раздувочного вентилятора.

Уход после пробега 4000—5000 км

После пробега автомобилем каждые 4000—5000 км дополнительно к описанным выше операциям ухода должна быть

Прежде всего, пользуясь ключами, нужно проверить и подтянуть болты, крепящие кронштейны газогенератора и вертикального тонкого очистителя к раме автомобиля. В автомобилях ЗИС-21 одновременно нужно проверить состояние и затяжку шплинтованных болтов правой стороны крепления цилиндров грубых очистителей. Однако, чрезмерно сильно затягивать эти болты не следует. Резиновые амортизаторы болтов должны быть только слегка сжаты и свободно пружинить.

Далее нужно проверить и подтянуть все фланцевые соединения газопроводов установки и верхнее фланцевое соединение газогенератора.

Необходимо проверить исправность запорных приспособлений всех люков газогенераторной установки и заменить или исправить все дефектные запоры.

Далее нужно осмотреть состояние обратного воздушного клапана, служащего для входа воздуха в газогенератор. Если это требуется, то клапан следует снять, очистить от пригоревших смол или выправить и вновь поставить обратно.

Следует подтянуть болтовые соединения смесителя, пускового бензинового карбюратора, а в автомобилях ЗИС-21 и отстойника, находящегося под смесителем.

Далее следует осмотреть систему зажигания и электрооборудования. Электромотор вентилятора необходимо смазать, пустив в его масленку 10—15 капель велосита или костяного масла. Одновременно нужно подтянуть болты, крепящие кожух вентилятора.

Затем нужно осмотреть крепление магнето (в автомобилях ЗИС-21) и, если требуется, подтянуть болты крепления.

После этого нужно вскрыть крышку реле-регулятора (в ЗИС-21) и зачистить контакты регулятора.

Уход после пробега 8000—10 000 км

После того как автомобиль пройдет 8000—10 000 км пути, необходимо произвести полный осмотр, очистку и регулировку всех деталей газогенераторной установки и всего дополнительного оборудования газогенераторного автомобиля. Для этого нужно, кроме описанных выше операций ухода и обычных операций ухода за самим автомобилем, произвести следующие работы.

Прежде всего необходимо, освободив от топлива весь газогенератор, очистить его стенки от сажи, смол и других уносов и тщательно осмотреть состояние бункера, камеры газификации и корпуса газогенератора.

При осмотре внутренних частей газогенератора очень удобно пользоваться переносной лампочкой и зеркалом.

Если футорка не пригорела и вывертывается легко, то удобнее всего осмотр производить полностью, разобрав газогенератор и вынув бункер с камерой газификации. Если же резьба фу-

торки пригорела и есть опасность повредить ее при отвертывании футорки, то осмотр производить без разборки газогенератора.

Все замеченные дефекты нужно устранить ремонтом.

Достаточное внимание при осмотре нужно обратить на кромки боковых люков газогенератора и на крышки этих люков. При обнаружении вмятин или коробления кромки люков и крышки должны быть тщательно выправлены. Поврежденные прокладки крышек нужно своевременно заменить.

Поверхности грубых и тонкого очистителей также должны быть внимательно осмотрены. Все вмятины на поверхности и осо-

бенно у кромок и крышек люков должны быть тщательно выправлены. Кольца Рашига верхнего и нижнего слоев должны быть промыты, как указано ниже (см. стр. 163).

Отстойник конденсата у ЗИС-21 нужно снять и промыть водой.

Соединительные газопроводы установки необходимо также снять и хорошо очистить. Легче всего очистить газопроводы при помощи металли-

Фиг. 94. Разборка и очистка раздувочного вентилятора газогенераторной установки.

ческих щеток-ершей, на подобие применяемых при чистке дымогарных труб паровых котлов, или хотя бы просто длинной проволокой с намотанной на конце тряпкой.

Если в газопроводах осел толстый слой смолистых веществ, то их можно предварительно осторожно прожечь. После прочистки газопроводы нужно тщательно промыть.

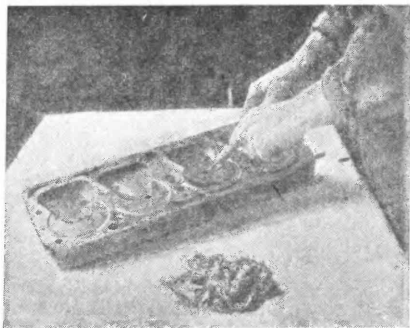
После этого нужно перейти к осмотру, очистке и регулировке смесителя, пускового бензинового карбюратора, раздувочного вентилятора и управляющих ими тросов и тяг. Тросы и тяги отъединяют, а смеситель, карбюратор и вентилятор разбирают (фиг. 94), тщательно очищают от всех осадков и 11 летов и промывают в керосине или, лучше, в скипидаре при помощи жесткой щетки, чтобы удалить все следы смолы и сажи, осевшие на отдельных частях.

Перед обратной установкой смесителя, карбюратора и вентилятора нужно проверить плотность прилегания всех заслонок и смазать оси заслонок.

У электромотора раздувочного вентилятора необходимо осмотреть состояние коллектора и щеток, для чего предварительно

следует снять защитную стяжную ленту. Чтобы удалить угольную пыль, нужно продуть электромотор внутри при помощи меха.

Все жилы тросов (проволоку) и их спиральные оболочки (броню) необходимо снять. Жилы следует выпнуть из оболочки, хорошо протереть и смазать, а самые оболочки хорошо смазать изнутри, пропустив насквозь через всю оболочку немного жидкого масла (автола). Подвесив оболочку за один конец, пускать масло



Фиг. 95. Очистка головки блока от нагара и загрязнения.

нужно до тех пор, пока оно не начнет выходить из нижнего конца; после этого надо дать стечь избытку масла и вставить проволоку в оболочку.

Чтобы обеспечить хорошую работу тросов, необходимо при установке тросов на машине избегать резких и крутых поворотов и изгибов, при которых проволока в тросе будет передвигаться затрудненно.

У двигателя необходимо снять всасывающий коллектор и очистить его от смол и уносов. Далее нужно снять головку блока (фиг. 95) и очистить от нагара и загрязнения ее поверхность и днища поршней. Следует очистить от грязи также всасывающие каналы блока.

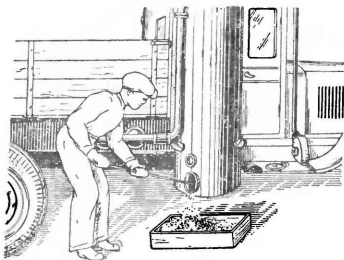
В автомобилях ЗИС-21 нужно разобрать магнето, тщательно очистить его от грязи и пыли, отрегулировать, проверить и установить его на место.

Чистка газогенератора

Как уже указывалось выше, после пробега автомобилем каждых 750—1000 км пути необходимо очистить зольник газогенератора и заменить уголь в дополнительной восстановительной зоне.

Потребность в этих операциях обычно определяется тем, что двигатель начинает хуже тянуть из-за повысившегося сопротивления прохождению газа и ухудшения для реакций восстановления.

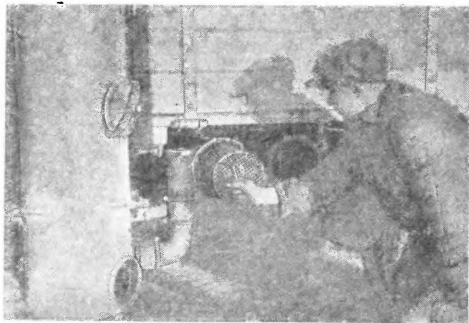
Для очистки зольника нужно открыть все боковые люки газогенератора и при помощи скребка выгребсти всю золу, шлаки и остатки мелкого угля (фиг. 96).



Фиг. 96. Очистка зольника газогенератора.

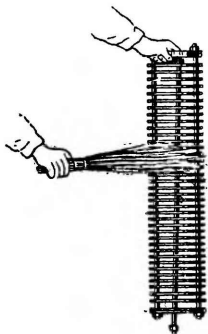
чтобы оставшаяся часть угля «зависла» в ее горловине.

Выгребать золу и остатки топлива из газогенератора нужно в специально подставленный железный противень. Если при чистке в газогенераторе окажутся еще горячие угольки, то их необходимо немедленно залить водой.



Фиг. 97. Выемка секций пластин грубых очистителей газа для их очистки.

После очистки газогенератора зольник и добавочную восстановительную зону до уровня немного выше горловины камеры газификации нужно загрузить некрупным свежим, сухим углем, после чего все люки надо закрыть, обращая особое внимание на исправность уплотнительных прокладок.



Фиг. 98. Очистка секций пластин грубых очистителей-охладителей при помощи метлы.



Фиг. 99. Промывка секций пластин при помощи брандспойта.

После пробега автомобилем 4000—5000 км нужно произвести полную чистку газогенератора с выгрузкой всех остатков топлива. К этому времени часто начинает заметно сказываться накопление остатков смол на внутренней поверхности бункера, препятствующих равномерному опусканию топлива.

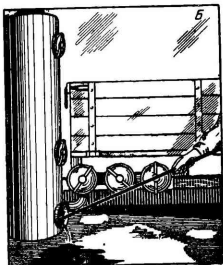
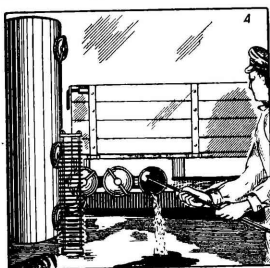
При полной очистке газогенератора остатки топлива выгружаются через боковые люки.

Остатки смол, осевших на стенках бункера, осторожно удаляют при помощи деревянного скребка. Одновременно при помощи легкого постукивания деревянным молотком удаляют мелкую угольную пыль и сажу, осевшую на внутренних стенках корпуса газогенератора и стенках бункера.

Чистка очистителей газа

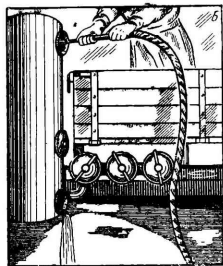
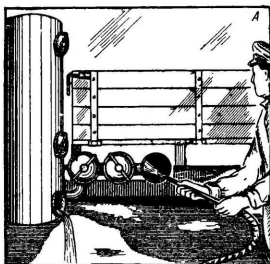
Грубые очистители необходимо чистить после пробега 750—1000 км. Для очистки открывают крышки очистителей и вынимают секции пластин (фиг. 97). В автомобилях ГАЗ-42 секции вынимают прямо за рукоятку, а в автомобилях ЗИС-21 пер-

вую секцию вынимают пользуясь, также рукояткой, а вторую секцию — при помощи специального крючка. Вынутые секции встряхивают и обметают метлой (фиг. 98), а затем промывают водой, желательнее из брандспойта (фиг. 99). Корпусы очистителей очищают специальным металлическим скребком с длинной рукояткой (фиг. 100 А), а затем промывают струей воды (фиг. 101 А).



Фиг. 100. Чистка кожухов очистителей газа специальными скребками:

А — чистка грубых очистителей, Б — чистка поддона тонкого очистителя.



Фиг. 101. Промывка очистителей газа при помощи брандспойта:

А — промывка грубых очистителей, Б — промывка колец Рашига в тонком очистителе.

При значительном загрязнении пластины после очистки промывают горячей водой в обычных ваннах из листового железа. Выжигать секции пластин на открытом огне, как это делают некоторые водители, ни в коем случае нельзя, так как пластины после этого очень быстро ржавеют и выходят из строя.

После очистки секции пластин ставят на место. При этом нельзя путать местами отдельные секции. Первыми, по ходу газа, должны находиться пластины с более крупными отверстиями.

Одновременно с очисткой грубых очистителей необходимо очистить поддон тонкого очистителя от скапливающихся там грязи и мелких уносов. Для этого открывается нижняя крышка тонкого очистителя, грязь и уносы выгребают скребком (фиг. 100 Б) и поддон промывается водой.

Кольца Рашига в тонком очистителе рекомендуется промывать водой на месте при снятых крышках люков после пробега каждые 750—100 км. Лучше всего их промывать сильной струей воды из брандспойта (фиг. 101 Б).

После пробега автомобилем 4000—5000 км кольца Рашига нижнего яруса тонкого очистителя нужно промыть более тщательно, для чего их выгружают из очистителя в противень с продырявленным дном или хотя бы в железный ящик или бочку и тщательно промывают горячей водой, перемешивая лопатой.

Кольца Рашига из верхнего яруса тонкого очистителя промывают таким же образом после пробега 8000—10 000 км.

Приведенные выше сроки технического ухода за газогенераторной установкой являются ориентировочными и могут довольно значительно изменяться в зависимости от условий работы автомобиля, сортов применяемого топлива, от качества дорог, на которых работает автомобиль и т. д. Так, например, при пользовании мягкими хвойными породами дерева сроки очистки зольника и грубых очистителей обычно сильно сокращаются.

Однако, во всех случаях необходимо особо учитывать, что очистка агрегатов газогенераторной установки должна производиться регулярно и своевременно, так как от чистоты этих агрегатов очень сильно зависит как работа самой установки, так и работа двигателя, питаемого газом. При несвоевременной очистке агрегатов установки в первую очередь повышается сопротивление прохождению газа, что ведет к снижению мощности двигателя, ухудшаются охлаждение и очистка газа, что также влияет на мощность и увеличивает износ двигателя.

Обычно все сроки обслуживания и ухода за газогенераторной установкой стараются совместить со сроками технического ухода и планово-предупредительных ремонтов самого автомобиля, действующими в данном автохозяйстве.

В мелких газогенераторных хозяйствах обычно все операции технического ухода производит сам водитель газогенераторного автомобиля. В более крупных хозяйствах технический уход чаще осуществляется специальной ремонтной бригадой, работающей под руководством механика, но при обязательном участии самого водителя.

21. УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ЗАЖИГАНИЯ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОГО АВТОМОБИЛЯ

От четкой работы системы зажигания и электрооборудования, как уже упоминалось, очень сильно зависят качество и бесперебойность работы газогенераторного автомобиля и возможность

получения от него максимума производительности. Как показывает практика, перебои и недостатки в работе системы зажигания и электрооборудования являются одной из наиболее частых причин неполадок в работе газогенераторного автомобиля. Эти перебои и неполадки происходят чаще всего от плохого ухода или неумелого обращения с приборами и деталями указанной системы.

Разборку свечей следует производить только в необходимых случаях и только лицам, имеющим достаточный опыт в этом деле.

Чаще всего свечи отказывают в работе из-за неправильно отрегулированного искрового промежутка между боковым и центральным электродами. Это происходит по той причине, что чем больше степень сжатия в двигателе, тем труднее искре преодолеть искровой промежуток определенной величины. Следовательно, чем выше степень сжатия, тем меньше должно быть расстояние между электродами свечи.

Как уже было установлено, наилучшее расстояние между центральными и боковыми электродами свечей в газогенераторных двигателях составляет от 0,35 до 0,5 мм. При больших зазорах свечи будут работать плохо, запуск двигателя затрудняется и часто появляется характерная «стрельба» в смеситель.

Во время работы искровые промежутки между электродами свечей постепенно увеличиваются от обгорания электродов, поэтому зазоры систематически должны проверяться и регулироваться. Производить регулировку зазоров между электродами «на-глаз» нельзя, а нужно обязательно пользоваться специальным проверенным щупом необходимой толщины.

Свечу вставляют в специальную колонку электродами кверху и щупом проверяют зазор между боковыми и центральными электродами. Если зазор велик и щуп проходит свободно, то боковые электроды подгибаются при помощи молоточка, если же зазор мал и щуп не проходит, то боковые электроды отгибают специальными круглогубцами (фиг. 102).

Чтобы установить необходимый зазор, можно подгибать только боковые электроды. Ни в коем случае нельзя изгибать центральный электрод, так как можно повредить фарфоровый изолятор свечи.

При осмотре и регулировке свечей нужно обращать внимание на правильную форму изгиба боковых электродов. Неправильно изогнутые боковые электроды создают неправильный сток масла и этим способствуют загрязнению и сбрасыванию свечи маслом. Изгиб электродов необходимо делать так, чтобы стекающее масло не попадало в искровой промежуток и не могло замкнуть электроды.

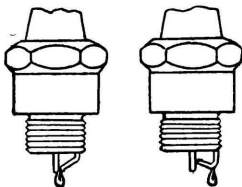
На фиг. 103 показано, какую форму следует придавать боковым электродам при их изгибании.

Для хорошей работы свечи большое значение имеет своевременная очистка ее изолятора от могущего там образоваться на-

гара, создающего путь для утечки тока и ведущего к прекращению искрообразования в свече. Для очистки изолятора свечи от нагара рекомендуется периодически после окончания работы автомобиля вывертывать свечи и еще теплыми класть на несколько часов в керосин. После этого свечу нужно, не разбирая, хорошо очистить при помощи жесткой щетки (зубной) или ершика и тонкой деревянной палочки и хорошо промыть в чистом бензине. Не рекомендуется чистить изолятор при помощи металлических предметов или наждачной шкурки, так как этим можно повредить слой глазури, покрывающей изолятор, и сделать его шероховатым, после чего оседание нагара будет наблюдаться значительно скорее и сильнее, чем на гладком изоляторе.



Фиг. 102. Регулировка боковых электродов запальной свечи.



Фиг. 103. Неправильно (слева) и правильно (справа) изогнутые электроды свечей.

Перед работой необходимо периодически обтирать наружную часть фарфорового изолятора свечи от загрязнения его маслом и пылью, чтобы избежать утечки здесь тока и ослабления его напряжения.

Ввертывать или вывертывать свечу можно только за грани корпуса и ни в коем случае не за ниппель, как часто наблюдается в практике работы некоторых шоферов.

Для ввертывания и вывертывания свечи необходимо иметь ключ, хорошо соответствующий размеру свечи, чтобы ключ не мог сорваться и разбить фарфоровый изолятор. Необходимо тщательно оберегать изолятор от ударов, легко выводящих его из строя.

Часто практикуют, особенно в зимнее время, перед установкой свечи в двигатель прогревание ее для облегчения запуска двигателя. Не следует прогревать свечу паяльной лампой, так как пламя паяльной лампы дает неравномерный нагрев, могущий легко вызвать трещины на фарфоре изолятора. Не рекомендуется также разжигать костер и бросать в него свечи для прогрева. Для прогрева свечей их можно завернуть в тряпку, смоченную бензином, и поджечь. Время прогрева не должно превышать 1 минуты.

В случае, когда свеча и после тщательной очистки, промывки и регулировки все же отказывается работать, необходимо ее разобрать и осмотреть изолятор. В этих случаях причиной может быть большой нагар, вызывающий утечку тока, либо образование трещины на фарфоре изолятора. В первом случае изолятор нужно тщательно очистить и промыть в керосине или бензине и свечу снова собрать в том же порядке, как она была собрана до разборки. Особенно важно при сборке не перепутать прокладочные кольца. Медное кольцо (красное), служащее для создания в свече герметичности, должно быть уложено в корпус до вставки в свечу изолятора, латунное же кольцо (желтое), служащее для эластичного зажима ниппелем изолятора, во избежание его поломок и скалывания пояса, должно укладываться поверх изолятора до затяжки ниппеля.

Если и в случае указанной переборки правильно отрегулированная свеча все же не работает, то, очевидно, изолятор имеет трещину и его необходимо заменить другим.

При осмотре изоляторов не следует браковать те, у которых появились только небольшие поверхностные трещины на глазури, так как слой глазури стекла, которым покрыты изоляторы, служит только защитным слоем от загрязнения пор самого изолятора.

Особо нужно подчеркнуть, что неправильное и неумелое пользование бензином на газогенераторных машинах, в частности, работа горячего двигателя на больших оборотах при детонационных вспышках (хотя бы мало заметных) — одна из основных причин быстрого выхода из строя запальных свечей.

Нужно упомянуть еще о простом, часто дающем очень хорошие результаты, способе устранения неполадок в свече по причине забрасывания электродов грязью. Для этого достаточно отвести конец провода, подводящего к свече ток высокого напряжения, на некоторое расстояние от клеммы (зажима) свечи так, чтобы искра проскакивала по воздуху промежутком около 4 мм; это сейчас же положительно сказывается на работе двигателя.

Такого рода добавочный искровой промежуток с успехом можно применить в целях улучшения зажигания горючей смеси при загрязненных свечах в целом ряде случаев. Для этого необходимо идущий от распределителя провод высокого напряжения подключить не непосредственно к зажиму свечи, а через кусочек какого-либо изолятора так, чтобы искре нужно было проскочить по воздуху промежуток около 4 мм. В качестве такого изолятора с успехом можно воспользоваться хотя бы обычной пуговицей из какого-либо изолирующего материала (например, из пластмассы, рога, кости, перламутра и др.).

Применение такого дополнительного искрового промежутка часто обеспечивает бесперебойную работу свечей даже при очень больших загрязнениях.

Кроме неисправности свечей, причиной плохой работы системы зажигания, особенно в автомобилях ЗИС-21, могут быть провода высокого напряжения. Загрязнение проводов недопустимо,

так как по слою грязи и пыли может быть большая утечка тока. Нужно следить, чтобы на провода не попадали жидкое топливо и масло, портящие и разъедающие изоляцию. Провода и распределитель тока следует содержать в полной чистоте и ежедневно вытирать от пыли и грязи чистой тряпкой.

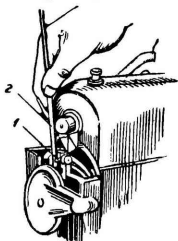
Установка батарейного зажигания в газогенераторных двигателях ГАЗ-42 хорошо известна каждому шоферу, поэтому в этой книге не рассматривается.

Перед установкой магнето на двигатель ЗИС-21 рекомендуется предварительно проверить зазор между контактами в пределах от 0,25 до 0,4 мм. Для контроля необходимо пользоваться калиброванным щупом. Если имеются отклонения от нормального, то зазор регулируют, подворачивая контакт наковальни прерывателя специальным ключом. При регулировке необходимо следить, чтобы контакты были чисты и чтобы они прилегали один к другому всей поверхностью. Обгоревшие контакты слегка подчищают нафилем, как показано на фиг. 104. Производить эту зачистку следует очень осторожно, чтобы не скосить поверхности контактов. Применять для зачистки контактов наждачную бумагу не рекомендуется.

После регулировки нужно установить магнето на кронштейн, привернутый к картеру двигателя, и привернуть магнето снизу к кронштейну тремя болтами с пружинными шайбами, проверяя, чтобы не было перекоса вала магнето по отношению к валу водяного насоса.

После укрепления магнето нужно установить на конец валика водяного насоса муфты магнето, пока не закрепляя ее винтами. Установку зажигания ведут по первому цилиндру. Слева в картере маховика имеется смотровое окно, закрытое крышкой. Сняв крышку, можно видеть обод маховика. Чтобы найти верхнюю мертвую точку в первом цилиндре, необходимо поворачивать коленчатый вал двигателя за пусковую рукоятку до тех пор, пока в смотровом окне не покажется риска и метка ВМТ 1-6, набитые на ободе маховика. Такая же риска имеется на картере у края смотрового окна. Положение маховика, при котором обе риски совпадают, соответствует верхней мертвой точке в первом цилиндре (при этом необходимо убедиться, что данное положение действительно отвечает концу хода сжатия).

Зажигание должно всегда устанавливаться с достаточным опережением. В новом двигателе опережение должно быть небольшим, а в уже приработавшемся двигателе (после пробега автомобилем первой тысячи километров) должно быть значительно увеличено,

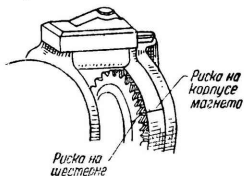


Фиг. 104. Зачистка контактов прерывателя магнето:

1 — контакты, 2 — плоский шлифной напильник (нафтиль).

У нового мало приработанного двигателя зажигание следует устанавливать с опережением около 10° . Для этого риска на маховике не должна доходить до неподвижной риски, примерно, на 32 мм.

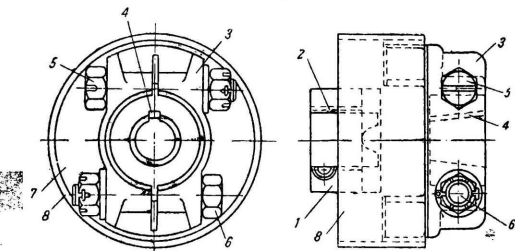
Установив таким образом двигатель, нужно повернуть валик якоря магнето в положение, соответствующее подаче искры в первый цилиндр.



Фиг. 105. Метки на магнето для установки зажигания.

рисккой, имеющейся на передней крышке корпуса магнето (фиг. 105), которые видны, если снять колодки распределителя.

При некотором навыке можно определить момент подачи искры в первый провод и более простым и быстрым способом —



Фиг. 106. Соединительная муфта магнето:

1 — крестовина валика водяного насоса, 2 — шпоночная канавка крестовины, 3 — крестовина валика якоря магнето, 4 — шпоночная канавка крестовины, 5 — регулировочный болт, 6 — крепящий (стяжной) болт, 7 — резиновая муфта, 8 — наружная металлическая обойма резиновой муфты.

наощупь; для этого в руку берут конец провода, укрепленного в колодке распределителя с меткой 1, и слегка поворачивают резкими рывками якорь магнето в ту и другую стороны.

Найдя момент подачи искры в первый цилиндр, соединяют в этом положении крестовину, находящуюся на конце валика якоря магнето, с крестовиной, надетой на конец валика водя-

ного насоса, при помощи гибкой резиновой муфты, защищенной снаружи металлической оболочкой. Винты, стягивающие на валике водяного насоса крестовину, после соединения муфтой туго затягиваются; после этого крестовина должна плотно сидеть на валике.

Общий вид в сборе соединительной муфты магнето (отдельно от магнето) приведен на фиг. 106. При соединении крестовин резиновой муфтой гайки стяжных болтов крестовины, сидящей на конце якоря магнето, должны быть отпущены. При поворачивании головки одного имеющего прорезь под отвертку из этих болтов, являющегося регулировочным, якорь магнето будет постепенно поворачиваться в нужную сторону; этим и пользуются для точной регулировки момента зажигания. Поворачивая регулировочный болт, следят за разрывом контактов прерывателя магнето.

Рычажок опережения магнето ставится предварительно на самое позднее положение (доотказа вниз, в направлении вращения магнето). Всего лучше определять начало разрыва контактов прерывателя не на-глаз, а при помощи 12-вольтовой лампочки, подключенной одним проводом к клемме включателя стартера (находящийся под током), а вторым проводом к неподвижному контакту прерывателя магнето.

Между пружинящими щетками (пластинками) контактного мостика, соединенного с первичной обмоткой и изолированным сухарем (наковальней) прерывателя, при этом необходимо вставить изолирующую прокладку. В момент начала разрыва контактов подключенная лампочка будет гаснуть. В этом положении магнето и должно быть окончательно соединено с двигателем.

Начало разрыва контактов прерывателя можно также определять при помощи тонкой стальной полоски толщиной 0,03 мм, которую вставляют между контактами. Момент, когда полоска будет легко выниматься, не зажимаясь, и будет моментом начала размыкания контактов. Употреблять для определения начала разрыва контактов бумажные полоски не рекомендуется, так как от них часто остаются волокна между контактами, и прерыватель может перестать работать.

В некоторых случаях (особенно в пути) применяют упрощенный способ установки момента зажигания. Этот способ менее точен, но зато требует значительно меньше времени. Поршень первого цилиндра двигателя при этом способе ставят точно в верхнюю мертвую точку конца сжатия. Это положение поршня находят при помощи тонкого металлического стерженька или проволоки, опускаемых в цилиндр через отверстие для запальной свечи. При этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы этот стержень не зажимало движущимся вверх поршнем при провертывании вала. Когда поршень будет установлен в нужное положение, соединяют крестовины привода магнето резиновой муфтой, снимают колонки распределителя магнето и повертывают валик якоря магнето при помощи регулировочного болта (при ослабленном стяжном болте) до тех пор, пока риска на шестерне распределителя не пройдет

дальше риски на корпусе магнето, примерно, на 3—4 зуба шестерни. Следует учитывать, что вращение регулировочного болта вправо увеличивает опережение зажигания, вращение болта влево уменьшает его.

По окончании всей регулировки гайки обоих болтов крестовины магнето необходимо закрепить и зашплинтовать.

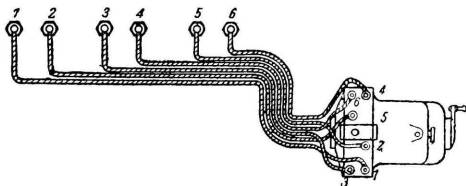
При нормально работающем автомате (с пуском от стартера) при достаточно приработанном двигателе угол опережения зажигания от магнето по коленчатому валу двигателя при позднем положении может составлять до $25-28^\circ$. При езде на среднем числе оборотов двигателя опережение должно при этом устанавливаться неполное. При запуске двигателя стартером, во избежание поломки пружины стартера от обратных толчков, опережение необходимо всегда ставить в самое позднее положение. При запуске двигателя вручную, особенно на бензине, следует учитывать возможность обратных ударов и соблюдать правила техники безопасности. Никогда не следует при этом брать рукоятку пальцами в обхват. Все пальцы руки должны обязательно располагаться по одну сторону.

Когда регулировка и установка магнето закончены, к колодкам распределителя зажигания присоединяют провода высокого напряжения, идущие к свечам.

При соединении проводов необходимо учесть, что цифры на колодках магнето указывают не порядок присоединения проводов, а порядок искр, даваемых магнето. Поэтому необходимо соединять провода следующим образом:

провод от цифры 1	идет к свече 1-го цилиндра,
» » » 2	» » » 5-го »
» » » 3	» » » 3-го »
» » » 4	» » » 6-го »
» » » 5	» » » 2-го »
» » » 6	» » » 4-го »

Порядок присоединения проводов высокого напряжения к колодкам распределителя магнето и к свечам показан схематически на фиг. 107.



Фиг 107. Порядок присоединения проводов к свечам,

При установке на место колодок распределителя магнето нельзя путать их места. Чтобы колодки не перепутать, на верхней нажимной крышечке некоторых магнето имеется сверху пометка в виде цифры 1. При установке колодок цифра 1 на колодке должна приходиться против цифры 1 на крышечке.

Провода высокого напряжения крепятся к колодкам распределителя следующим образом: не зачищая от изоляции, их вставляют в отверстия колодок и закрепляют остроконечными винтами, которые прокалывают оболочку провода и вклиниваются между его жилами. Нужно следить за тем, чтобы каждый провод, идущий от магнето к свече, проходил до самого дна колодки распределителя и чтобы зажимной винт своим острым концом проникал в металлическую сердцевину провода.

После установки магнето на место нужно также присоединить к задней клемме магнето конец желтого провода среднего пучка оплетенных проводов для возможности выключать зажигание.

Магнето не требует почти никакого ухода, за исключением смазки, очистки от пыли и грязи и периодической зачистки контактов и проверки зазора между контактами прерывателя. Для смазки магнето употребляется так называемое «костяное масло».

Можно пользоваться маслом, применяемым для смазки швейных машин. При помощи масленки (фиг. 108) через каждые 750—1000 км пробега масло заливается в два смазочных отверстия магнето. В отверстие со стороны привода заливается 10—15 капель масла. В отверстие со стороны прерывателя во избежание замасливания контактов прерывателя не следует вливать более 8—10 капель.



Фиг. 108.
Смазка магнето.

Наружная очистка магнето от пыли и грязи должна производиться ежесменно путем вытирания чистой сухой тряпкой. Очищать внутренние части магнето, сняв его крышки (с частичной разборкой), следует после пробега 8000—10 000 км. Эту очистку производят чистой тряпочкой, слегка смоченной бензином, а затем вытирают части насухо другой чистой и сухой тряпкой. В этот же срок следует проверить состояние контактов прерывателя и, если требуется, зачистить их и отрегулировать зазор. Одновременно нужно зачистить контакты колодок распределителя и пластинку ротора и смазать тонким слоем вазелина кулачок прерывателя. Полную разборку магнето без крайней нужды делать не следует, так как каждая разборка, а тем более толчки и удары, очень вредно отражаются на магнето, вызывая ослабление силы магнита якоря.

При безусловной необходимости разборки магнето следует принимать особые меры предосторожности против размагничива-

ния магнита. Трансформаторную катушку магнето можно снимать только тогда, когда магнит (якорь) стоит в таком положении, что его магнитная цепь замкнута, что можно определить по отсутствию магнитного притяжения сердечника катушки к стойкам при снятии трансформатора. Немедленно после снятия трансформатора стойки сердечника для большей надежности должны быть замкнуты толстой железной планкой, устанавливаемой вместо снятого трансформатора. Такой же планкой должен замыкаться магнит (якорь) во всех случаях его выемки, причем замыкание должно производиться в самый момент выемки.

Уход за остальными приборами системы электрооборудования несложен. В автомобилях ЗИС-21, где большинство приборов электрооборудования заменено новыми, уход заключается в следующем. Все приборы должны ежемесячно обтираться снаружи от пыли и грязи чистыми тряпками. Генератор ГА-27 (динамомашину) следует смазывать костяным маслом через каждые 750—1000 км пробега автомобиля. Смазывается только задний подшипник, для чего в его масленку заливают 5—10 капель костяного масла. Передний подшипник смазывается техническим вазелином только при сборке.

Через каждые 4000—5000 км пробега автомобиля нужно продувать генератор мехом от скопившейся пыли от щеток и проверить износ щеток. При большом износе щетки следует сменить. В случае загрязнения коллектора или попадания на него смазки его нужно протереть тряпкой, слегка смоченной бензином, и затем насухо вытереть сухой тряпкой. При обнаружении выгорания коллектора или выхода слюды между коллекторными пластинами нужно произвести протирку коллектора и выборку слюды, для чего генератор следует отправить в мастерскую.

Реле-регулятор РРА-44 всегда должен находиться под пломбой. Вскрывать реле-регулятор и регулировать его персоналу, не имеющему специальной подготовки, не разрешается. Это должен делать только специалист-электрик или опытный механик, так как реле-регулятор, являясь чрезвычайно сложным прибором, требует очень осторожного обращения и специального инструмента и приборов для регулировки.

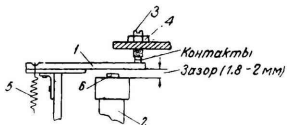
Нужно учитывать одну особенность реле-регулятора, делающего работу динамомашин с этим прибором резко отличной от работы обычных трехщеточных динамомашинок, устанавливаемых на бензиновых автомобилях. При работе с реле-регулятором сила зарядного тока автоматически саморегулируется в зависимости от состояния аккумуляторной батареи (степени ее заряженности). Если на автомобиле установлена сильно разряженная аккумуляторная батарея, то сила зарядного тока (по показаниям амперметра) может быть очень большой (до 20 ампер и выше), если же батарея будет полностью заряжена, то при тех же условиях сила зарядного тока автоматически становится очень малой (до 2—3 ампер и ниже). Это чрезвычайно важно учитывать, так как в практике можно часто наблюдать, как шофер, электрик

или механик пытаются в случаях малой или чрезмерно большой силы зарядного тока (судя по амперметру) произвести регулировку реле-регулятора, руководствуясь только показаниями амперметра и совершенно не учитывая состояния аккумуляторной батареи. При этом весьма часто выводят реле-регулятор из строя.

Ни в коем случае нельзя пытаться регулировать силу зарядного тока, отвертывая или заворачивая верхний контактный винт регулятора напряжения, как это часто пытаются делать малоопытные шоферы, электрики и механики. Указанный винт служит только для создания постоянного зазора между колеблющимся якорем (мостиком) 1 (фиг. 109) и сердечником 2 катушек регулятора. Нормально величина этого зазора должна быть от 1,8 до 2 мм, причем толщина медной антимагнитной пластиночки 6, имеющейся сверху сердечника 2, не должна учитываться. Величина необходимого зазора устанавливается путем ввинчивания или вывинчивания верхнего контактного винта 3 с предварительным ослаблением контргайки 4.

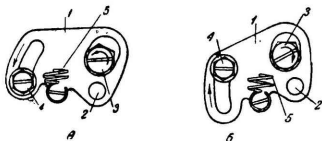
Регулировка может производиться только путем усиления или ослабления натяжения специальной пружинки 5 якоря, имеющейся у второго конца последнего.

При ослаблении натяжения пружинки контакты смогут размыкаться раньше, раньше будет включаться добавочное выносное сопротивление, включенное между контактами, и сила тока, идущего на зарядку, будет уменьшаться. Для увеличения силы зарядного тока пружинку следует натянуть сильнее, чтобы контакты размыкались позже. Изменение степени натяжения пружинки якоря может производиться при помощи специального приспособления, схема которого показана на фиг. 110. Нижний конец пружинки 5 надевается на специальный выступ регулировочной планки 1. Планка 1 может вращаться на оси 2, соединяющей планку со стойкой (ярмом) регулятора. Поворот планки может осуществляться при поворачивании головки специального эксцентрика 3. При повороте эксцентрика 3 влево планка 1 будет отходить вниз и пружина 5 будет натягиваться.



Фиг. 109. Проверка зазора у якоря (мостика) реле-регулятора РРА-44:

1 — якорь, 2 — сердечник регулятора, 3 — верхний контактный винт (неподвижный), 4 — контргайка, 5 — натяжная пружинка якоря, 6 — медная антимагнитная пластиночка.



Фиг. 110. Схема приспособления для натяжения пружинки реле-регулятора:

А — пружинка слаба — для натяжения планку нужно передвинуть вниз, Б — пружинка слишком натянута — для ослабления планку придвинуть вверх.

Поворотом эксцентрика вправо можно ослабить натяжение пружины. Для закрепления планки 7 в нужном положении служит стопорный винт 4. Производить поворот эксцентрика можно, только предварительно ослабив этот винт.

Производя регулировку натяжения пружины, следует остерегаться вызвать короткое замыкание. Нужно учитывать, что регулировочная планка при работе соединена с минусом динамомашины, а при замкнутых контактах реле с минусом аккумуляторной батареи. Коробка-кожух реле-регулятора, наоборот, соединена с массой, а через нее с плюсом динамомашины и аккумуляторов. Поэтому при регулировке отвертку надо тщательно изолировать, надевая на нее резиновую или хотя бы толстую бумажную или картонную трубку, или же обматывать отвертку изолировочной лентой.

После пробега автомобилем каждых 4000—5000 км нужно осматривать контакты регулятора и, если обнаружены следы окисления или выгорания, зачищать их поверхность, в противном случае контакты могут перестать смыкаться или, наоборот, пригорят один к другому («сварятся») и перестанут размыкаться. В первом случае сила тока все время будет очень мала, во втором чрезмерно велика, отчего могут сгореть обмотки самого регулятора или динамомашины.

Следующим прибором электрооборудования, нуждающимся в уходе, является электромотор раздувочного вентилятора СГ-143. Его нужно смазывать через каждые 4000—5000 км пробега автомобиля, пуская в масленку 10—15 капель костяного масла. Через каждые 8000—10000 км нужно снимать защитную ленту, продувать электромотор внутри при помощи меха, чтобы удалить угольную пыль от щеток, и осматривать состояние коллектора и щеток. Стартер в этот же срок также продувают при помощи меха и осматривают состояние его щеток и коллектора. При сильном загрязнении коллекторы протирают тряпкой, слегка смоченной в бензине.

Правила ухода за аккумуляторной батареей и прочими приборами и частями системы электрооборудования автомобиля ЗИС-21 ничем не отличаются от правил ухода на обычных бензиновых автомобилях. В виду общеизвестности этих правил останавливаться на них не будем. Необходимо только отметить, что следует регулярно проверять крепление всех проводов и затяжку контактных винтов и зажимов, особенно у динамомашины и реле-регулятора, так как при малейшей неплотности и плохом контакте из-за повышенных напряжения и силы тока будут происходить окисление и обгорание контактов, что в практике наблюдается очень часто и иногда приводит к печальным последствиям.

Уход за системой электрооборудования газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 ничем не отличается от ухода за системой электрооборудования стандартных бензиновых автомобилей ГАЗ-АА. Приемы этого ухода хорошо известны каждому водителю и в настоящей книге не рассматриваются. Дополнительно следует

только смазывать подшипники якоря электромотора раздувочного вентилятора и продувать электромотор внутри через те же сроки и таким же способом, как было указано выше для автомобилей ЗИС-21.

22. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В ХОЛОДНОЕ ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА

Генераторный газ всегда содержит в себе некоторое количество паров воды. При эксплуатации газогенераторных автомобилей в холодное зимнее время года, во избежание простоев и неполадок в работе, это обстоятельство заставляет принимать особые меры.

При низких температурах окружающего воздуха температура газа, подходящего к смесителю, и в особенности при встрече газа с холодным воздухом в смесителе, становится близкой к точке замерзания воды, поэтому на стенках подводящего газопровода, смесителя и всасывающего коллектора может происходить замерзание сконденсированной влаги. В результате этого из-за примерзания перестают действовать заслонки смесителя, уменьшается проходное сечение газопроводов и всасывающего коллектора. Все это может привести даже к прекращению работы двигателя и вынужденной остановке.

Остановка двигателя при низкой температуре окружающего воздуха сопровождается образованием льда в очистителе тонкой очистки газа, заполненном кольцами Рашига, при этом лед образуется и в слоях колец Рашига и в нижней части очистителя. В некоторых случаях кольца Рашига смерзаются в сплошную массу.

При очень низких температурах образование льда на кольцах Рашига может происходить даже во время работы двигателя.

Кроме того, при несвоевременном спуске конденсата из отстойника и нижней части очистителей он также может замерзнуть даже во время работы двигателя и прекратить проход газа.

Остановка двигателя по одной из указанных выше причин вызывает значительные простои автомобиля, так как продолжать работу в этих случаях возможно только после полного оттаивания всего намерзшего льда.

Для устранения возможности замерзания воды при низких температурах окружающего воздуха необходимо принимать меры к тому, чтобы температура газа, проходящего в частях газогенераторной установки и соединительных газопроводах и подводящего к смесителю, была достаточно высока. Для этого нужно утеплять очиститель тонкой очистки газа, для чего на него надевают специально сшитый теплый чехол-капот. Эти чехлы-капоты обычно шьются примерно так же, как теплые капоты для радиатора автомобиля из нескольких слоев материала. Наружный слой обычно делается из плотного материала, внутренний — из войлока, технического сукна, шерстяных очесов и т. д. Кроме того,

одновременно утепляют соединительные газопроводы, идущие от очистителя тонкой очистки газа к смесителю, а также отстойник (у ЗИС-21), для чего их обертывают войлоком, шерстяными очесами и т. п., а сверху каким-либо плотным материалом.

При особо низких температурах (ниже -30°) дополнительно приходится утеплять также последние секции грубых очистителей газа.

Однако, и при этом во время продолжительной работы двигателя при особо низких температурах часто также наблюдается примерзание заслонок смесителя. Это примерзание происходит оттого, что при входе в смеситель холодного наружного воздуха для смешивания его с проходящим газом температура настолько падает, что начинается усиленная конденсация паров воды и последующее замерзание получающихся капелек.

Во избежание этого при больших морозах необходимо немного подогревать воздух, входящий в смеситель. Для этого из тонкого листового железа нужно сделать специальный кожух-обогреватель, помещаемый на выхлопной трубопровод двигателя. При помощи металлических труб или гибкого шланга этот кожух соединяют с отверстием входа воздуха в смеситель. Воздух, проходя через кожух и соприкасаясь с горячими стенками выхлопного трубопровода, будет подогреваться и уже подогретым поступать в двигатель. В более теплую погоду подогрев выключается.

Фиг. 111. Схемы устройства кожухов обогревателей на автомобиле ГАЗ-42 (А) и автомобиле ЗИС-21 последних выпусков (Б):

1—всасывающий коллектор, 2—смеситель, 3—выхлопной коллектор, 4—выхлопная труба, 5—кожух-обогреватель, 6—гибкий шланг.

Для автомобилей ГАЗ-42 кожух-обогреватель обычно помещают на выхлопной трубе, идущей к глушителю, как схематически показано на фиг. 111 А.

На автомобилях ЗИС-21 кожух помещают аналогичным образом или, чаще, на средней части выхлопного коллектора, как схематически изображено на фиг. 111 Б. В автомобилях ЗИС-21 последних выпусков выходной патрубок кожуха-обогревателя соединяется непосредственно с выходным отверстием смесителя. В автомобилях же ЗИС-21 первых выпусков приходится приваривать специальный отросток-тройник к трубе, идущей от раздувоч-

ного вентилятора, и помещать в этом отрезке заслонку, позволяющую выключать подогрев при пользовании вентилятором. Для закрывания прохода воздуха от раздувочного вентилятора при работе двигателя с подогревом в этом случае приходится или устраивать еще одну заслонку по пути от вентилятора к смесителю или плотно затыкать чем-либо выходное отверстие трубы вентилятора.

Изготовить подобный кожух-обогреватель легко силами любого гаража, но при этом нужно обращать особое внимание, чтобы проходные сечения для прохода воздуха были достаточны и в них не происходили чрезмерные торможения струи воздуха, что может повести к значительной потере мощности двигателя.

При соединении кожуха-обогревателя со смесителем при помощи гибких шлангов последние нужно удалять возможно дальше от выхлопной трубы или коллектора, иначе шланги будут перегреваться и гореть.

Нужно учитывать, что небольшой слой льда на внутренних стенках очистителей тонкой очистки газа при работе в зимнее время при больших морозах почти неизбежен, но этот слой льда не представляет никакой опасности и даже сам по себе служит некоторой тепловой изоляцией, так как лед плохо пропускает тепло наружу. Поэтому стремиться к полному уничтожению слоя льда в очистителе тонкой очистки газа нецелесообразно.

Во время эксплуатации газогенераторных автомобилей зимой следует помнить, что при низкой температуре окружающей среды количество влаги, конденсирующейся у газа, всегда значительно больше, чем при работе в теплое летнее время.

Если образующийся конденсат не будет своевременно спущен, то это может повести к неравномерной, с перебоями, работе двигателя и уменьшению его мощности, а в последующем даже к полной остановке двигателя.

Поэтому при работе в зимнее время необходимо особенно внимательно следить за чистотой отверстий, через которые стекает избыток конденсата из очистителей газогенераторной установки, а также за своевременным спуском конденсата из отстойника автомобиля ЗИС-21.

В случаях замерзания, при остановках, воды в нижней части вертикальных очистителей тонкой очистки газа обычно никаких затруднений при розжиге газогенератора и запуске двигателя не встречается, так как при нормальном уровне конденсата газ может совершенно свободно проходить над поверхностью льда. После розжига газогенератора при работе двигателя лед растает и работа очистителя будет протекать в нормальных условиях.

Замерзание воды может вызвать затруднения только в том случае, если образовавшийся лед закупорит где-либо отверстие для прохода газа.

При пользовании в зимнее время топливами мягких пород (особенно хвойных), дающих много мелкой угольной пыли, нужно учитывать, что ввиду большей конденсации влаги в очистителях

грубой очистки, в последних секциях происходит довольно быстрое накапливание этой пыли.

Поэтому при указанном топливе в зимнее время следует производить чистку очистителей грубой очистки газа чаще, чем в летнее время.

Перед запуском двигателя после длительной стоянки зимой его необходимо привести в надлежащее пусковое состояние. В радиатор обязательно должна быть налита горячая вода, а в картер — подогретое масло. Во избежание порчи батареи аккумуляторов и стартера коленчатый вал холодного двигателя обязательно нужно несколько раз провернуть при помощи пусковой рукоятки. Стартером можно пользоваться только тогда, когда вал двигателя удастся без чрезмерных усилий провернуть пусковой рукояткой.

Хорошо отрегулированный и находящийся в исправности двигатель обычно пускается от стартера на газе в холодное время значительно лучше, чем на бензине.

В случаях, когда вал двигателя вращается с трудом и пользоваться стартером нельзя, запуск двигателя следует производить вручную с помощью пусковой рукоятки. Поскольку запуск двигателя вручную на газе осуществить очень трудно (по причине малого числа оборотов), обычно запускают двигатель на бензине. Однако, в большие холода, вследствие значительной конденсации бензина на стенках всасывающего коллектора, рабочая смесь оказывается слишком бедной и не обеспечивающей запуска двигателя.

В этих случаях очень часто помогает следующий способ. Перед пуском нужно слегка отвернуть на несколько оборотов наружный колпачок трубки главного жиклера пускового карбюратора. При этом некоторое дополнительное количество бензина будет подаваться в камеру смещения карбюратора через щель, образовавшуюся между наружным колпачком и внутренней трубкой жиклера. После того как двигатель заработает, колпачок жиклера необходимо опять завернуть на место. Однако, указанным способом можно пользоваться только в крайних случаях, так как при этом в цилиндры двигателя может быть засосано чрезмерно большое количество бензина, который будет смывать смазку со стенок цилиндров. Ни в коем случае нельзя давать нагрузку двигателю, у которого колпачок жиклера карбюратора отвернут.

Ни в коем случае нельзя пытаться обогатить рабочую смесь при запуске двигателя на бензине, вынимая совсем внутреннюю трубку жиклера пускового карбюратора, как это иногда делают малоопытные водители и механики.

При этом в цилиндры двигателя сразу после пуска будет засасываться очень большое избыточное количество бензина и двигатель будет очень сильно изнашиваться и быстро выйдет из строя.

Запуск двигателя газогенераторного автомобиля на бензине в зимних условиях работы часто сильно затрудняется из-за неплотного закрытия главного дросселя смесителя. Этот дроссель

часто бывает невозможно плотно закрыть из-за наличия на стенках смесителя бугорков замерзшей воды и грязи. Поэтому зимой лучше всего возможно плотнее закрывать дроссель сразу после остановки двигателя, когда капли воды и грязь еще не успели замерзнуть.

После запуска двигателя на газе или на бензине нельзя давать сразу больших оборотов. Двигатель нужно предварительно прогреть на холостом ходе при небольших оборотах.

Особое внимание при работе в зимнее холодное время года необходимо уделять системе зажигания и электрооборудования газогенераторного автомобиля.

Пусковые качества двигателя больше всего зависят от исправности и хорошего действия системы зажигания и электрооборудования. При этом больше всего внимания надо уделять уходу за батареей аккумуляторов. Аккумуляторная батарея газогенераторного автомобиля вследствие наличия электромотора с вентилятором для розжига газогенератора и вследствие более длительного пользования стартером при запусках двигателя подвержена большей разрядке, чем батарея обычного бензинового автомобиля. Разряженный аккумулятор может замерзнуть значительно быстрее и при менее низкой температуре, чем заряженный.

Это нужно особо учитывать и систематически проверять степень заряженности аккумуляторов и плотность электролита.

При работе во время морозов следует также учитывать, что в некоторых случаях наблюдается примерзание крыльчатки раздувочного вентилятора. При длительном включении тока в этих случаях часто происходит повреждение системы проводки или электромотора раздувочного вентилятора. Поэтому после включения тока нужно следить, начал ли вращаться раздувочный вентилятор. Если он не вращается, то крыльчатку необходимо отогреть;

23. НЕИСПРАВНОСТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ИХ ПРИЧИНЫ И УСТРАНЕНИЕ

Большинство неисправностей и неполадок в газогенераторном автомобиле можно легко определить по характеру работы двигателя, питаемого газом из газогенераторной установки, и по развиваемой этим двигателем мощности на газе.

Для определения, предупреждения и устранения этих неисправностей и неполадок каждый водитель должен хорошо знать причины их возникновения, их признаки и способы устранения.

Перебои в работе двигателя

Перебои в работе двигателя могут получиться из-за неправильно подобранного состава газо-воздушной смеси, если в этой смеси окажется слишком мало или, наоборот, слишком много воздуха. В этом случае перебои исчезнут при передвижении воздушной заслонки смесителя в наивыгоднейшее положение.

Перебои двигателя могут быть из-за неисправностей в системе зажигания. Изолятор в свече может оказаться покрытым слоем нагара, пропускающим через себя ток, вместо того, чтобы последний шел через искровой промежуток между контактами; в искровой промежуток может попасть кусочек нагара, замыкающий ток между электродами и препятствующий появлению искры; из-за обгорания электродов искровой промежуток между контактами свечи может увеличиться настолько, что искры не получатся, и т. д. Перебои в этих случаях должны исчезнуть после проверки и регулировки свечей.

Перебои могут быть из-за утечки тока в проводах, идущих от распределителя тока к свечам. Провода необходимо при перебоях проверить.

Перебои могут быть от неправильного зазора между контактами прерывателя или обгорания контактов. В этих случаях нужно проверить зазор контактов прерывателя, отрегулировать его и, если нужно, зачистить контакты.

Перебои получаются также из-за чрезмерного накопления воды в отстойнике, где-либо в системах охлаждения и очистки или в соединительных газопроводах. В этих случаях избыток воды (конденсата) нужно спустить.

Кроме указанных причин, перебои могут получиться по вине всасывающих клапанов, не закрывающихся вследствие попадания смолы в их направляющие. В этом случае необходимо попытаться перевести двигатель с газа на бензин и дать ему немного поработать на бензине на средних оборотах. Если перебои не прекращаются, то в неработающие цилиндры нужно влить под свечи бензин или, лучше, смесь бензина с керосином, которые разъедают смолы (правда, не все), задерживающие опускание клапанов. Если после этого двигатель можно завести, его нужно заставить поработать на бензине на средних оборотах 10—15 минут. Если и после того перебои не прекращаются, но имеется уверенность, что они происходят из-за засмоления клапанов, придется произвести частичную разборку двигателя и соответствующую очистку. Перед тем как прибегать к этому способу, необходимо открыть крышку клапанной коробки и проверить, проворачивая ручную коленчатый вал, действительно ли клапаны не опускаются на свои места.

Чихание двигателя

Чихание может быть вызвано сильными отложениями нагара в головке цилиндров, на поршне или на клапанах. Раскаленный нагар будет вызывать преждевременное воспламенение свежей рабочей смеси в момент всасывания. В этом случае приходится производить частичную разборку и очистку двигателя от нагара.

Очень часто чихание появляется при неисправностях системы зажигания, в частности при слишком больших зазорах между электродами запальных свечей. Нужно проверить систему, устранить все неисправности и отрегулировать свечи.

Часто также чихание наблюдается по причине неисправности всасывающих клапанов, не закрывающихся из-за попадания смолы в их направляющие, как уже указывалось выше. В этом случае необходимо поступить так же, как было указано при перебоях двигателя по этой же причине.

Газ подается и горит хорошо, но двигатель на газе не заводится

Иногда бывает, что при работе раздувочного вентилятора газ подается хорошо и при поджигании его горит хорошим ровным пламенем, но тем не менее двигатель не удается завести на газе.

Это может происходить, во-первых, потому, что открыты заслонки пускового карбюратора, давая ненормально большой подсос воздуха.

Другой причиной может быть разболтанность системы управления воздушной заслонкой смесителя (в частности ослабевание зажима оболочки гибкого троса), что не дает возможности подобрать нужный состав смеси. В этом случае нужно проверить систему управления и устранить все излишние люфты.

Следующей причиной может быть оседание капель воды на свечах, что нередко случается при употреблении чрезмерно сырого топлива, особенно если двигатель был остановлен выключением зажигания. В этих случаях нужно промыть и просушить свечи.

Невозможность запуска двигателя на газе может произойти от неисправностей системы зажигания (см. выше), которые нужно устранить.

Одной из причин могут служить слишком малые обороты вала двигателя при пуске, при которых зажигания газовой смеси не получается. В этих случаях нужно попытаться повысить обороты хотя бы путем совместного пуска двигателя стартером и ручной пусковой рукояткой. Если это не удастся сделать, то возможно произвести пуск двигателя на бензине, а затем перевести его на газ.

Двигатель не заводится на бензине

Иногда двигатель не удается завести на бензине. Это может быть по причине неплотного закрытия заслонки смеси в смесителе. Бензино-воздушная смесь при этом будет чрезмерно разбавляться воздухом и окажется слишком бедной. Если заслонка в смесителе будет открыта значительно, то это можно обнаружить по отсутствию засасывания воздуха через воздушное отверстие карбюратора. Нужно иметь в виду, что даже небольшая неплотность дроссельной заслонки смесителя может значительно затруднить, а иногда сделать и совершенно невозможным запуск двигателя на бензине. Небольшие неплотности дроссельной заслонки смесителя — наиболее часто встречающаяся причина затруднительного пуска газогенераторных автомобилей. Если данный газогенераторный автомобиль всегда запускается с трудом, необходи-

мо разобрать смеситель и проверить плотность прилегания дроссельной заслонки в нем.

Во многих случаях двигатель не удается завести из-за неисправностей системы зажигания или из-за оседания воды на запальных свечах. В этих случаях нужно промыть и просушить свечи и проверить систему зажигания.

Иногда двигатель не заводится потому, что нет подачи бензина или засорились жиклеры пускового карбюратора. В этих случаях нужно проверить систему подачи бензина и разобрать и продуть карбюратор.

Иногда бывает, что на другой день после работы автомобиля, когда двигатель уже хорошо остынет, его не удастся запустить даже на бензине по причине засмоления всасывающих клапанов. У горячего двигателя это может быть незаметным, когда же двигатель остывает, смола густеет и заклеивает клапаны. Кроме указанных выше способов устранения засмоления, полезно бывает налить в водяную рубашку цилиндров горячей воды. От нагрева смола становится жиже и клапаны могут опуститься.

Двигатель работает на бензине, но на газ не переводится

Иногда двигатель хорошо заводится и работает на бензине, но на газ не переводится. В этом случае нужно проверить, включив вентилятор, горит ли газ. Если газ не горит, то причиной этому может быть подсос воздуха в газогенератор, вызывающий частичное сгорание газа, или большой подсос воздуха по пути от газогенератора к двигателю. Кроме того, причиной этого может быть слишком сырое топливо, дающее плохой газ.

Способы определения наличия подсосов в установке были подробно разобраны нами выше в главе «Технический уход за газогенераторными автомобилями ГАЗ-42 и ЗИС-21».

В качестве временной меры для заделки небольших неплотностей, появившихся в пути, больше всего можно рекомендовать заделку асбестом с обмазкой из жидкого стекла или, в крайности, можно попытаться временно заделать неплотность просто асбестом, размоченным в воде, или обмазкой из глины.

Иногда причиной большого подсоса воздуха бывает открытый кран отстойника или открытый люк где-либо в установке. В этих случаях все люки и кран отстойника нужно проверить и закрыть.

Одной из причин отсутствия горения газа может быть зависание топлива в бункере. В этом случае нужно прошуровать топливо.

Если установка в порядке и газ подается и горит хорошо, а двигатель, работающий на бензине, не переводится на газ, то причина обычно в том, что разболталось или сбилось управление заслонками смесителя, что не дает возможности подобрать нужный состав рабочей газо-воздушной смеси. В этих случаях нужно тщательно проверить всю систему управления и устранить неисправности (люфты и т. п.).

В некоторых случаях двигатель во время работы развивает мощность неравномерно («рывками»). Причиной может быть чаще всего «зависание» топлива в газогенераторе из-за образования сводов в бункере и камере газификации. Это «зависание» при работе автомобиля часто может получиться из-за чрезмерно крупных кусков топлива, заклинивающих и не могущих достаточно плавно опускаться вниз. При «зависании» необходимо газогенератор слегка прошуровать, а при первой возможности пересмотреть применяемое топливо и все слишком крупные куски расколоть на более мелкие.

Следующей причиной может быть наличие воды где-либо в установке, то свободно пропускающей газ, то перекрывающей ему путь.

Поэтому при перебоях нужно проверить, нет ли скопления воды в отстойнике и в очистителях установки, и спустить всю лишнюю воду. Сливные трубочки необходимо прочистить, чтобы обеспечить свободный сток излишней воды.

Кроме указанных, причиной неравномерности получаемой мощности может служить неплотность в частях установки (например, в шлангах). При неизбежной во время движения автомобиля тряске открывается то больший проход для воздуха, то меньший.

Двигатель постепенно сбавляет мощность и автомобиль начинает хуже «тянуть»

Иногда двигатель постепенно сбавляет мощность, и автомобиль начинает все хуже «тянуть». Это может наблюдаться, если изменился режим газообразования и газ пошел другого качества. В этом случае количество поступающего в смеситель воздуха может оказаться избыточным или недостаточным для образования наилучшего состава рабочей смеси. Поэтому нужно попытаться при помощи воздушной заслонки смесителя отрегулировать надлежащую подачу воздуха в смеситель.

Второй причиной постепенного снижения мощности, отдаваемой двигателем, может оказаться постепенное возрастание сопротивления газогенератора прохождению газа за счет засорения камеры газификации и зольника золой или уплотнения восстановительной зоны, получающегося обычно после длительной работы при сильной тряске или от чересчур измельченного топлива. В таком случае нужно произвести очистку газогенератора или, в качестве временной меры, прошуровать топливо через нижний люк газогенератора, но осторожно, чтобы не высыпать много угля и не нарушить восстановительной зоны.

Третьей причиной постепенного ухудшения тяги двигателя может оказаться нарушение восстановительной зоны газогенератора из-за длительной работы с малым отбором газа, из-за несвоевременной загрузки топлива и ряда других причин. В зоне

может оказаться мало угля и недостаточная температура для хорошего протекания процессов газификации. В этом случае необходимо, остановив двигатель, открыть на 10—15 минут верхний загрузочный люк газогенератора и нижний зольниковый люк, чтобы топливо в камере газификации хорошо разгорелось и высота восстановительной зоны поднялась.

Следующей причиной постепенного ухудшения тяги двигателя может быть возрастание сопротивления очистителей газа за счет их загрязнения. Устраняются эти неисправности разборкой и очисткой.

Падение мощности может быть также от возрастания температуры газа, происходящего или вследствие подсоса воздуха и частичного сгорания газа в генераторе, или за счет загрязнения наружных поверхностей газоохладителей и понижения их теплоотдачи.

Постепенная потеря мощности может быть от засорения газопроводов установки. В этих случаях необходимо снять и очистить газопроводы.

Для контроля за работой газогенераторных установок полезно иметь специальные приборы (вакуумметр или пьезометр) для замера сопротивлений, создаваемых всей установкой или отдельными ее частями, и аэротермометр — для замера температуры газа в частях установки.

Малая мощность двигателя

Недостаточная мощность двигателя, когда автомобиль плохо «тянет», может быть при сильных подсосах воздуха в горячих частях газогенератора, вызывающих сгорание части газа, или при сильных подсосах воздуха через верхнюю крышку бункера.

Причиной недостатка мощности может быть слишком сырое топливо, не дающее нужных температур в активной зоне, или плохое, подгнившее топливо, дающее плохой газ. В этих случаях топливо нужно заменить.

Недостаточная мощность может быть при нарушении восстановительной зоны газогенератора, если последняя сильно выгорела, неправильно загружена, если в ней слишком крупные куски топлива и т. д.

В таких случаях состояние восстановительной зоны нужно проверить и все недостатки устранить.

Недостаточную мощность двигатель может развивать при неполадках в системе зажигания, при пропусках зажигания или слабой искре в свечах, а также при слишком позднем зажигании. Однако, чрезмерное опережение зажигания также может повести к потере мощности. Одной из причин получения малой мощности могут быть также ненормальные зазоры в контактах прерывателя.

При недостаточной мощности, даваемой двигателем, система зажигания должна быть проверена самым тщательным образом и все недостатки должны быть полностью устранены.

Недостаточную мощность двигатель может развивать также и по причине неудовлетворительного его состояния, если регулировались или требуют притирки клапаны, недостаточна компрессия в цилиндрах, много нагара и т. п.

Ненормально малое открытие воздушной заслонки смесителя

Ненормально малое открытие воздушной заслонки смесителя характеризует какие-либо неисправности и неполадки в газогенераторной установке (а не в двигателе).

Ненормально малое открытие воздушной заслонки наблюдается в случаях, когда газогенератор дает плохой газ из-за прососов воздуха, наличия сырого топлива, когда имеется сильное засорение в газогенераторе, очистителях или газопроводах установки и т. д.

Большой расход угля в дополнительной восстановительной зоне

Ненормально большой расход угля в дополнительной восстановительной зоне, расположенной вокруг камеры газификации газогенератора, обычно характеризует неполадки и неисправности установки. Чаще всего такой ненормально большой расход угля бывает при больших подсосах воздуха в нижней части газогенератора (главным образом, в нижних люках).

К большому расходу угля часто ведет неплотная затяжка воздушной футорки или наличие трещины в камере газификации.

Все найденные подсосы обязательно должны быть устранены, так как даже самый незначительный подсос резко сказывается на работе газогенератора. Поврежденная камера газификации должна быть сменена или отремонтирована.

Одной из причин ненормально большого расхода угля в добавочной восстановительной зоне может быть также слишком крупное топливо, неплотно лежащее в газогенераторе.

Ненормально высоко поднимается горение в бункере или получают вспышки в нем

В некоторых случаях можно обнаружить, что горение поднимается ненормально высоко и в бункере будут находиться в значительной части не чурки, а горящие угли. Часто это явление сопровождается периодическими вспышками (хлопками) в бункере. Происходит это обычно от сильных подсосов воздуха через неплотности крышки загрузочного люка бункера.

Много смолы в частях установки и в двигателе

Появление значительного количества смолы в частях установки и в двигателе может вызываться рядом причин. Этими причинами могут быть: или неправильное пользование газогенератором (неправильная загрузка и чистка, когда сырое, свежее, необугленное топливо опустилось слишком низко в камеру газификации).

фикации, слишком длительное пользование малыми оборотами двигателя, применение слишком сырого топлива и т. д.) или повреждение газогенератора (чаще всего проедание стенок бункера).

Во всех случаях засмоления нужно найти причину появления смолы в установке и устранить ее.

После устранения причин, вызвавших засмоление частей двигателя, обязательно следует внимательно проверить, не засмолены ли очистители установки, и если есть следы смолы, то очистить очистители, так как в противном случае при работе, когда установка прогреется, находящиеся в очистителях смолы будут увлечены с газом в двигатель.

Электромотор вентилятора при включении не работает

В некоторых случаях наблюдается, что электромотор вентилятора после его включения не работает. Это может быть по той причине, что разрядились аккумуляторы. Зарядку аккумуляторов нужно проверить и, если требуется, снять их с автомобиля и зарядить на зарядной станции.

Другой причиной может быть иногда получающееся сгорание контакта выключателя вентилятора. В этих случаях выключатель должен быть заменен.

Иногда мотор не вращается потому, что имеется плохой контакт или обрыв провода где-либо в системе проводки.

Бывают случаи, что вентилятор не может вращаться из-за прилипания крыльчатки к кожуху от попадания смолы или из-за примерзания (зимой). При наличии смолы вентилятор нужно снять, разобрать и очистить. В случае примерзания необходимо отогреть крыльчатку.

Электромотор может также не работать по причине загрязнения коллектора и щеток, которое следует в этом случае прочистить, или из-за обрыва или короткого замыкания в обмотках.

Вентилятор вращается, но газ не просасывается

Иногда наблюдается, что после включения вентилятора он начинает вращаться, но газ не просасывается. Иногда виною этого бывает провертывание крыльчатки вентилятора на валу якоря электромотора. Для устранения вентилятор следует разобрать и укрепить крыльчатку на валу.

Вентилятор может не просасывать газа еще по той причине, что где-либо в системе установки не будет открыта какая-либо заслонка. В установках ЗИС-21 первых выпусков может оказаться неоткрытой воздушная заслонка смесителя, через которую обычно проходит газ при розжиге. В установках ГАЗ-42, а также ЗИС-21 последних выпусков, может оказаться неоткрытой специальная заслонка перед вентилятором.

Следующей причиной отсутствия тяги может служить прилипание (присмоление) воздушного обратного клапана газогенератора.

генератора. В этих случаях клапан нужно открыть, подложив под него кусочек железа (хотя бы гвоздь).

Причиной отсутствия тяги может быть сильное засорение очистителей или газопроводов установки. Их нужно проверить и очистить. Зимой причиной может быть замерзание влаги где-либо по пути газа.

Иногда причиной является сильное засорение зольника газогенератора. В этих случаях нужно прошуровать уголь снизу через зольниковый люк.

24. РЕМОНТ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ С УСТАНОВКАМИ ГАЗ-42 И ЗИС-21

Естественный износ газогенераторной установки в процессе ее эксплуатации заключается прежде всего в том, что из строя выходят уплотнительные асбестовые и резиновые прокладки у крышек люков. Прежде чем ставить на место новые прокладки из шнурового или листового асбеста, их необходимо жирно смазать графитной мазью (графит, густо разведенный в масле). Графитная мазь устраняет прилипание прокладок к металлу. Несмазанные прокладки часто повреждаются при первой же съемке.

Следующим дефектом являются механические повреждения частей установки в виде трещин, пробоин, поломок и т. п. Эти повреждения устраняются при помощи газовой или электрической сварки. Место, подвергающееся сварке, следует предварительно хорошо расчистить, удалить следы предыдущей сварки, если они имеются, и весь поврежденный, выгоревший или разъеденный металл. Если ставится заплата, то она должна быть тщательно пригнана к поверхности завариваемой детали. Прогоревшие детали можно заварить только в том случае, если окалина не проникла в них очень глубоко.

Камера газификации (топливник) газогенератора часто выходит из строя из-за трещин или прогорания. Если они по размерам незначительны, то их можно заварить, если заварка невозможна, то камеру газификации заменяют новой.

Для ремонта или замены камеры газификации необходимо разобрать газогенератор, что можно сделать, не снимая газогенератор с автомобиля. Для этого разъединяют верхнее фланцевое болтовое соединение, затем снимают крышку воздушного люка газогенератора и при помощи специального торцового ключа вывертывают соединительную втулку — футорку, после чего камеру газификации вместе с бункером можно легко вынуть наружу.

Перед заваркой камеры газификации нужно хорошо прорубить фаски в местах раковин или трещин, по которым будет производиться сварка, и удалить весь поверхностный слой металла вокруг места сварки. Если останутся хоть следы алитирования, которому подвергнута камера, то сварка будет невоз-

можно, так как алитированные поверхности не свариваются (шов получается пористый и непрочный, сварка не пристает). Легче всего снять металл с поверхности при помощи быстро вращающегося карборундового круга.

Сваривать можно газовой сваркой (автогеном) или электро-сваркой. Лучшие результаты дает газовая сварка.

Для проверки плотности сварных швов установки их поливают керосином, причем керосин не должен просачиваться насквозь. Там, где это возможно, плотность необходимо проверять наполнением водой при заглушенных отверстиях.

При каждом ремонте и при каждой разборке и сборке установки, а также при замене поврежденных агрегатов установки новыми, необходимо перед сборкой производить тщательный осмотр каждого агрегата и устранять все замеченные недостатки.

Ниже приведена последовательность осмотра основных уже собранных агрегатов установок типа ЗИС-21 и ГАЗ-42.

При проверке частей установки прежде всего нужно обращать внимание на полную их герметичность, т. е. на полное отсутствие подсосов воздуха в установку. Воздух должен попадать внутрь газогенератора только через специальные отверстия — фурмы в камере газификации. Все остальные соединения, стенки и крышки газогенератора должны обеспечивать полную непроницаемость.

Проверку установки следует начинать с наружного осмотра газогенератора. При проверке необходимо соблюдать определенную последовательность, чтобы не пропустить отдельных дефектов.

Прежде всего нужно осмотреть наружную поверхность газогенератора. Она не должна иметь значительных вмятин, никаких пробоин, трещин и прочих механических повреждений. Для защиты от ржавления поверхность должна быть покрыта слоем лака.

Далее нужно проверить все люки газогенератора. Кромки люков и их крышка не должны быть покороблены. Между кромкой люка и крышкой, поставленной для проверки без асбестовой прокладки, не должно быть больших зазоров. Крышки должны обеспечивать полную герметичность и садиться на место без перекоса.

При закрытии грузочного люка газогенераторов ЗИС-21 и ГАЗ-42, а также закрытии боковых люков газогенераторов ГАЗ-42, уплотненных асбестовым плетеным шнуром, необходимо внимательно осматривать поверхность этого уплотняющего асбестового шнура. Отпечаток от кромки люка должен быть непрерывным и лежать на середине уплотнительного шнура.

Совершенно не должно допускаться непосредственное прилегание металла крышки к металлу фланца, так как это неизбежно ведет к значительным подсосам.

Уплотнительный асбестовый шнур должен быть вложен заподлицо с кромками крышки или утоплен только незначительно. Если шнур запрессован глубоко (утоплен), его необходимо при-

поднять, для чего следует вынуть шнур из канавки, в канавку вложить тонкие полоски из листового асбеста, слегка смочив их в воде, уплотнить асбест и осторожно запрессовать шнур опять в канавку. Запрессованный шнур должен быть ровным по всей поверхности и не иметь провалов на стыках.

Для проверки правильности положения шнура следует закрыть крышку, прижать ее к кромкам люка при помощи нажимного приспособления (скобы для боковых люков и рессоры с рукояткой для верхнего люка) и, слегка ударяя вокруг по краям крышки молотком, обжать шнур. После этого, открыв крышку, следует проверить, хорошо ли уложен шнур и не прерывается ли отпечаток от нажима кромок люка. Добившись хорошего сплошного отпечатка, необходимо смазать наружную поверхность уплотнительного шнура жирным слоем графитовой мази и крышку закрыть.

Если отпечаток по окружности прерывается, это указывает на неплотность. Для устранения прососа необходимо в этих местах подложить под прокладку кусочки асбеста.

Прижим крышки загрузочного люка бункера необходим достаточно сильный. Запорная рукоятка должна притягивать крышку со значительным усилием.

Рукоятка при опущенном положении должна надежно запирается и не иметь тенденции самопроизвольно отскакивать при толчках во время работы установки на машине.

Необходимо, чтобы крышка хорошо откидывалась и не падала сама обратно, так как это может повредить руки рабочего при загрузке газогенератора.

При закрывании крышек зольникового и смотрового люков газогенераторов ЗИС-21 нужно особо внимательно следить за состоянием асбестовых прокладок.

Чтобы хорошо установить прокладку и добиться необходимой герметичности в этих газогенераторах, нужно поступать следующим образом.

Асбестовую прокладку, вырубленную из листового асбеста, толщиной 4—6 мм следует хорошо смочить водой и наложить на крышку люка (совмещая вырез прокладки с вырезом крышки).

Другую открытую сторону прокладки и фланца люка необходимо смазать жирным слоем графитовой мази.

После смазки прокладки мазью нужно установить вырез крышки на фиксатор фланца, надеть скобу и затянуть болт. Описанный способ дает возможность сохранять асбестовую прокладку при последующих открываниях люка. Для этого, предварительно сняв скобу, ударяют слегка по крышке, отчего последняя отскакивает вместе с пригоревшей прокладкой.

Перед новым закрытием люка пригоревшую асбестовую прокладку смазывают с открытой стороны графитовой мазью.

Для облегчения закрывания крышек люков следует регулярно смазывать графитовой мазью болты нажимных скоб.

Открывать боковые люки газогенератора для проверки вос-

становительной зоны и чистки зольника следует по возможности только при холодном газогенераторе, так как резкое охлаждение стенок камеры газификации может вызвать ее коробление и появление трещин.

В случаях открывания люков у горячего газогенератора не следует горячие крышки бросать на землю, а тем более в воду или на снег, так как это может вызвать их сильное коробление и подсосы воздуха в дальнейшем.

При закрывании крышек боковых люков газогенератора следует помнить, что слишком сильная затяжка болтов скоб, крепящих крышки, обычно вызывает прогиб самих крышек, отгибание опорных лапок у газогенераторов ГАЗ-42 и прогиб фланцев люков у газогенераторов ЗИС-21, что ведет в последующем к сильным подсосам воздуха. Поэтому нельзя чрезмерно сильно затягивать болты скоб.

Нажимные болты скоб должны иметь достаточный запас резьбы, чтобы затяжка была хорошей. Головка болта при затяжке ни в коем случае не должна упираться в скобу.

При осмотре нового газогенератора необходимо внимательно проверить затяжку воздухоподающей втулки — футорки и плотность прижатия находящейся под ней медно-асбестовой прокладки. В первый день после работы необходимо подтянуть футорку (до охлаждения газогенератора), предварительно сняв воздушный обратный клапан.

В дальнейшем футорку подтягивать своевременно (при горячем газогенераторе), не допуская подсосов воздуха.

Прижатие прокладки, находящейся под футоркой, можно легко проверить снизу через открытые зольниковый и смотровой люки путем ощупывания прокладки рукой и осмотра ее при освещении переносной лампочкой или свечой.

Плотность в этом соединении играет чрезвычайно большую роль, так как при малейшей неплотности будет проникать воздух, в результате чего быстро выгорит часть медно-асбестовой прокладки или часть стенки воздухоподающей коробки, что приведет к еще большим подсосам; газогенератор будет сильно нагреваться и может совсем перестать работать.

При всех отвертываниях и завертываниях воздухоподающей футорки необходимо помнить, что ее резьба обязательно должна быть смазана графитовой мазью, иначе резьба «загорит» и футорку невозможно будет отвернуть.

Одновременно с проверкой затяжки футорки нужно проверить прилегание обратного пластинчатого клапана подачи воздуха. Клапан должен прилегать плотно, без зазоров и не давать прососов, иначе при остановках газогенератора будут значительные пропуски газов наружу. Клапан не должен быть засмолен и заедать, а свободно садиться на свое место.

Необходимо периодически проверять затяжку гаек всех болтов верхнего фланцевого соединения газогенератора и при необходимости подтягивать эти гайки,

Необходимо также проверить плотность верхнего соединения бункера с наружным кожухом газогенератора и исправность уплотнительной прокладки этого соединения, для чего газогенератор нужно перевернуть вверх дном, установив его на надежные подставки. После укрепления газогенератора в таком положении заглушают патрубок отвода газов из газогенератора, открывают (оказавшийся наверху) зольниковый люк или люк для добавки угля в дополнительную восстановительную зону и при помощи ведра или, лучше, шланга между бункером и корпусом наливают несколько ведер воды. При этом полезно одновременно проверить плотность прилегания крышки загрузочного люка газогенератора и плотность в соединении фланца загрузочного люка газогенератора с бункером, залив при помощи шланга также несколько ведер воды внутрь бункера.

Отсутствие утечек воды наружу покажет, что соединение достаточно плотно. При значительных просачиваниях воды, указывающих на неплотности, необходимо перебрать газогенератор и устранить все неполадки. После опробования вода должна быть спущена и газогенератор просушен при открытых крышках, чтобы не допустить ржавления.

Когда проверка газогенератора закончена, нужно проверить очистители грубой очистки газа. Прежде всего необходимо проверить наружную поверхность цилиндров очистителя и убедиться в отсутствии вмятин, пробоин, трещин и прочих механических повреждений. После этого следует проверить плотность прилегания крышек цилиндров и отсутствие сильного коробления кромок люков и крышек.

Нажимные болты скоб должны иметь достаточный запас для натяжки и не упираться головками в скобы.

Открыв крышки, необходимо проверить секции с пластинами грубой очистки. Первая (по ходу газа) секция должна иметь самые крупные отверстия, следующие секции имеют отверстия мельче. Пластины не должны быть погнуты и секции должны вставляться в цилиндры достаточно свободно.

Опорные лапки очистителей должны быть приварены в одной плоскости, без значительных перекосов, что проверяется на выверенной плоскости (площадке).

Сварочные продольные швы на всех патрубках очистителей должны быть зачищены так, чтобы шланги надевались свободно и не повреждались неровностями патрубка и чтобы вдоль швов не было подсосов. Патрубки не должны быть погнуты.

После проверки грубых очистителей нужно проверить очиститель тонкой очистки газа. Здесь также прежде всего необходимо осмотреть наружную поверхность и убедиться в отсутствии вмятин, пробоин, трещин и прочих механических повреждений. После этого следует проверить плотность и надежность прилегания крышек люков очистителей и убедиться в отсутствии сильного коробления кромок люков и крышек. Прокладки крышек должны обеспечивать хорошее и надежное уплотнение. Нажимные болты

скоб должны иметь достаточный запас для натяжки и не упираться головками в скобы.

Открыв крышки боковых люков, необходимо проверить, хорошо ли установлены решетки (сетки) очистителей.

Одновременно необходимо проверить качество колец Рашига, предназначенных для заполнения очистителя. Кольца должны быть одинаковыми, полностью загнутыми. Если кольца грязные, то перед засыпкой в очиститель их следует хорошо промыть.

Далее необходимо убедиться в отсутствии неплотностей в отстойнике установки. Отстойник лучше всего проверить, налив его водой. Спускной кран отстойника не должен давать никаких пропусков.

Необходимо особенно внимательно проследить за тем, чтобы продольные швы на всех соединительных патрубках и на газопроводах установки были достаточно хорошо зачищены, так как в противном случае шланги установки будет трудно надевать, что может вызвать повреждение их и не будет обеспечена плотность в соединении, так как вдоль швов образуются значительные подсосы воздуха. Все патрубки и газопроводы не должны быть погнуты и помяты.

Прочие дефекты, встречающиеся в отдельных установках, обнаружить труднее. К числу таких дефектов относятся перекосы в приварке опорного пояса газогенератора и опорных лап очистителя тонкой очистки газа или приварка лап одной ниже другой, вследствие чего газогенератор и очиститель будут стоять не вертикально, а с завалом вперед, назад или в сторону. К этим же дефектам относятся смещения отверстий опорного пояса газогенератора и опорных лап очистителя тонкой очистки, неправильные размеры по ширине опорных лап очистителя (вследствие чего лапы будут упираться в кабину, мешая монтажу), недостаточная длина горизонтального трубопровода, идущего от вертикального очистителя к отстойнику, и т. д.

Все обнаруженные при проверке дефекты до монтажа агрегатов установки на автомобиль должны быть полностью устранены, так как в противном случае эти дефекты могут значительно ухудшить работу газогенераторного автомобиля.

25. ОБКАТКА НОВЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ОБРАЩЕНИЕ С НИМИ

Обкатка новых газогенераторных автомобилей в основном аналогична обкатке обычных бензиновых. Обкаточный период должен составлять не менее 1000 км. При этом масло в двигателе следует менять через каждые 250—300 км. При смене масла следует тщательно промывать картер свежим маслом, но не керосином.

Первые 1000 км не следует ездить с большими скоростями и нагрузками. Нагрузка для автомобиля ЗИС-21 в этот период не должна превышать 1,5 т, для ГАЗ-42 — 0,75 т. При плохих

дорогах и в гористой местности эту нагрузку нужно снижать еще более.

Особо следует помнить, что главная передача газогенераторных автомобилей имеет иное, большее, передаточное отношение, чем у бензиновых автомобилей. Поэтому и скорость газогенераторных автомобилей в период обкатки обязательно должна быть ниже, чем бензиновых. Для автомобилей ЗИС-21 максимальная скорость в период обкатки не должна превышать 25—30 км, для ГАЗ-42 — 30—35 км.

В период обкатки бензином следует пользоваться возможно реже, а по возможности вовсе его избегать. Вся работа должна протекать только на газе. В первый период обкатки не следует также давать большого опережения зажигания.

Газогенераторная установка в период обкатки особого ухода не требует и следует только внимательно следить за герметичностью всех соединений и хорошей затяжкой всех соединительных и крепежных болтов.

Все сказанное выше об обкатке нового автомобиля в равной степени относится к обкатке автомобиля, вышедшего из капитального ремонта.

26. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТЕ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЯХ

При эксплуатации газогенераторных автомашин достаточное внимание должно быть обращено на соблюдение соответствующих мер по технике безопасности, охране труда и противопожарным мероприятиям.

Прежде всего необходимо принять некоторые меры по предотвращению пожарной опасности.

При работе автомобиля некоторые части газогенераторной установки (нижняя часть корпуса генератора, выводящий газ патрубок, первые секции охладителя) имеют высокую температуру. Если на сильно нагретые поверхности попадет каким-либо образом бензин или другие легковоспламеняющиеся вещества, или близко окажутся горючие материалы, хотя бы дерево, то может произойти их воспламенение.

Нужно остерегаться вспышек, иногда происходящих при открывании крышки бункера для загрузки, так как вспышка может вызвать воспламенение перевозимого груза.

Нельзя перевозить на газогенераторных автомашинах легковоспламеняющиеся (бензины, лигроин, вата, солома, сено) вещества и заезжать на территории, где не разрешается наличие открытого огня, как-то: бензиновые склады, бензинораздаточные колонки и т. п.

Не следует заливать бензин в пусковой бачок при работающем двигателе во избежание воспламенения бензина.

Зольник газогенератора необходимо чистить в начале работы, т. е. при холодном газогенераторе; если же необходима чистка

между сменами, то ее следует производить в таком месте, где горящие угли, удаляемые из газогенератора, можно залить водой.

Каждая газогенераторная машина должна быть снабжена незамерзающим огнетушителем. В гараже также должны иметься огнетушители и ящики с песком и лопаты. На топливных складах обязательно наличие нескольких огнетушителей, ящиков с песком и лопат, водяного пожарного насоса (хотя бы ручного), запаса воды (чаны, бочки и т. п.) и нескольких ведер.

После въезда в гараж, по окончании работы газогенераторной машины, необходимо заглушить двигатель, закрыв все отверстия газогенераторной установки.



Фиг. 112. Рекомендуемое положение рабочего при открытии крышки загрузочного люка бункера: во избежание отравления и ожогов голова повернута в сторону.

Некоторые газогенераторы еще в течение известного времени могут выделять дым, пары и газы, но горение топлива в это время прекращается, хотя раскаленный уголь в камере газификации может иногда сохраняться в течение более суток.

Бывают случаи, когда через некоторое время после постановки машины на место выделяющиеся наружу генератора газы вспыхивают и начинают гореть. Такие машины оставлять без присмотра нельзя, так как пламя может зажечь деревянные части кузова и вызвать пожар; поэтому за машиной, примерно, в течение 20—30 минут после постановки на место должен быть обязательно непрерывный надзор.

После этого срока машина может быть оставлена одна при условии нахождения в гараже или при нем постоянного поста пожарно-сторожевой охраны.

Особые меры необходимо принять против опасности отравления генераторным газом. Генераторный газ содержит около 20%, или одну пятую часть, угарного газа (оксида углерода), сильно ядовитого и чрезвычайно опасного для человеческого организма даже в небольших количествах. Поэтому нужно всеми мерами избегать вдыхания генераторного газа.

Во избежание угарания необходимо иметь в гараже вытяжки и хорошую вентиляцию и ставить газогенераторы под эти вытяжки при розжиге и при заглушении генератора после окончания работы.

Помимо указанного, имеется еще опасность получения ожогов при обслуживании установки, по рассеянности или невнимательности обслуживающего персонала. Необходимо остерегаться вспышек, иногда получающихся при открывании загрузочного люка; эти вспышки происходят не сразу, а через неко-

торое время после открытия крышки бункера. Поэтому ни в коем случае нельзя наклонять голову и смотреть в загрузочный люк, так как в случае вспышки может сильно опалить лицо и голову. При загрузке и шуровке на руках должны быть рукавицы. Рекомендуемое положение рабочего при открытии крышки загрузочного люка бункера представлено на фиг. 112.

При горячем газогенераторе не следует подходить близко и смотреть в отверстия открытых зольниковых люков или обратного клапана, во избежание возможных вспышек газа и опаливания лица и глаз выбрасываемым пламенем.

Не следует подносить огонь (спичку или факел) к открытым агрегатам системы очистителей при чистке, так как оставшийся в них газ может вспыхнуть.

В гараже обязательно должна иметься аптечка с набором медикаментов, необходимых для оказания помощи при ожоге, угре и ранениях.

27. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Газогенераторные автомобили требуют от водителя высокой культуры в работе и специальных знаний. Водители-стахановцы, успешно освоившие газогенераторные автомобили, показывают на них прекрасные образцы работы, перевыполняя нормы во много раз.

С целью стимулирования работы водителей на газогенераторных автомобилях постановлением Совнаркома СССР № 906 от 12 апреля 1941 г. утверждено положение, по которому водителям газогенераторных автомобилей установлены надбавки к фактическому заработку по прямым сдельным расценкам (для сдельщиков) и заработку по тарифу (для повременщиков) в размере 20%.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
--------------------	---

ЧАСТЬ I

Устройство и работа газогенераторных автомобилей

1. Принципы работы и устройства автомобильной газогенераторной установки	5
2. Топливо для автомобильных газогенераторов	9
Древесные чурки	10
Древесный уголь	15
Торф	17
Бурые угли, каменный уголь, антрацит	17
Брикеты	18
Расчеты потребного количества топлива	18
3. Процессы образования газа в газогенераторе	19
4. Основы устройства автомобильных газогенераторов ГАЗ-42 и ЗИС-21	29
Бункер газогенератора	29
Наружный кожух газогенератора и устройство для подогрева бункера отходящими газами	31
Устройство для загрузки топлива в бункер	33
Камера газификации (топливник)	34
Подвод воздуха в зону горения газогенератора	36
Отбор из газогенератора полученного газа	38
Увеличение длины восстановительной зоны	39
Удаление золы и остатков топлива	41
5. Система очистки и охлаждения газа в установках ГАЗ-42 и ЗИС-21	43
Задачи охлаждения и очистки газа	43
Устройство грубых очистителей-охладителей газа	46
Устройство очистителей тонкой очистки газа	50
6. Смешивание газа с воздухом	53
7. Вентиляторы для разжига газогенератора	56
8. Соединительные детали установок ГАЗ-42 и ЗИС-21	57
9. Расположение и монтаж частей газогенераторной установки на автомобиле	59
10. Мощность двигателя при работе на жидком топливе и на генераторном газе	67
11. Изменения, произведенные в двигателях газогенераторных автомобилей	69
12. Пусковые бензиновые карбюраторы двигателей газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21	76
13. Изменения, произведенные в конструкции газогенераторных автомобилей по сравнению с бензиновым автомобилем	81
14. Система зажигания и электрооборудования газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21	87

15. Отличия газогенераторных автомобилей ГАЗ и ЗИС прежних выпусков и намечаемая модернизация автомобилей следующих выпусков . . .	98
16. Древесноугольные газогенераторные автомобили ГАЗ-43 и ЗИС-31 . . .	101
17. Газогенераторные установки на легковых автомобилях и автобусах . . .	110

ЧАСТЬ II

Эксплуатация газогенераторных автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21

18. Обслуживание газогенераторных автомобилей в гараже и в пути . . .	117
Работа на бензине	117
Осмотр автомобиля и газогенераторной установки и подготовка его к работе	118
Заправка газогенератора топливом	119
Розжиг газогенератора принудительной тягой с помощью вентилятора	124
Розжиг газогенератора с помощью двигателя, работающего на бензине	128
Розжиг газогенератора «самотягой»	129
Запуск двигателя на газе	132
Запуск двигателя на бензине	135
Перевод работы двигателя с бензина на газ	137
Обслуживание газогенераторного автомобиля во время его работы	137
Догрузка топлива во время работы	140
Остановки двигателя и газогенератора	142
19. Особенности вождения газогенераторных автомобилей	143
20. Технический уход за газогенераторными автомобилями ГАЗ-42 и ЗИС-21	148
Мойка газогенераторного автомобиля	149
Смазка газогенераторного автомобиля	150
Система профилактического ухода	150
Ежесменный уход	150
Дополнительный уход после пробега 250—350 км	154
Уход после пробега автомобилем 750—1000 км	155
Уход после пробега 4000—5000 км	156
Уход после пробега 8000—10 000 км	157
Чистка газогенератора	159
Чистка очистителей газа	161
21. Уход за системой зажигания и электрооборудования газогенераторного автомобиля	163
22. Особенности работы газогенераторных автомобилей в холодное зимнее время года	175
23. Неисправности газогенераторных автомобилей, их причины и устранение	179
Перебои в работе двигателя	179
Чихание двигателя	180
Газ подается и горит хорошо, но двигатель на газе не заводится	181
Двигатель не заводится на бензине	181
Двигатель работает на бензине, но на газ не переводится	182
Двигатель развивает неравномерную мощность	183
Двигатель постепенно сбавляет мощность и автомобиль начинает хуже «тянуть»	183
Малая мощность двигателя	184
Ненормально малое открытие воздушной заслонки смесителя	185
Большой расход угля в дополнительной восстановительной зоне	185
Ненормально высоко поднимается горение в бункере или получаются вспышки в нем	185
Много смолы в частях установки и в двигателе	185
Электромотор вентилятора при включении не работает	186
Вентилятор вращается, но газ не просасывается	186

24. Ремонт газогенераторных установок в процессе их эксплуатации и монтажные работы с установками ГАЗ-42 и ЗИС-21	187
25. Обкатка новых газогенераторных автомобилей и обращение с ними .	192
26. Техника безопасности, охрана труда и противопожарные мероприятия при работе на газогенераторных автомобилях	193
27. Заключение	195

Редактор *В. А. Колосов*

Л7609. Подписано к печати 16/І 1942 г. Тираж 8 000 экз. Печ. листов 12,5.
Печ. зн. в 1 п. л. 48 800. Учетн.-изд. л. 15.

Цена 4 р. 50 к. Переплет 1 руб.

1-я Образцовая тип. Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва,
Валовая, 28. Заказ № 2932.