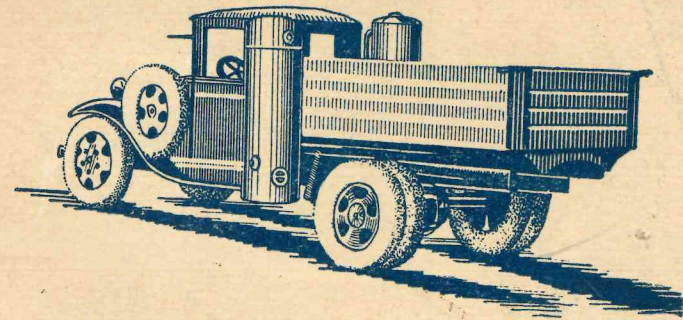


НАРКОМЗАГ СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТА
ОТДЕЛ ШКОЛ И КУРСОВ

К 56
770
Н. Н. ФОКИН

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ



МОСКВА • 1940

НАРКОМЗАГ СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТА
ОТДЕЛ ШКОЛ И КУРСОВ

К 56
770

Н. Н. ФОКИН

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

МОСКВА • 1940



Пояснительная записка

Конспект «Газогенераторные автомобили» предназначен служить в качестве учебного пособия для преподавателей автошкол, подготавливающих шоферов газогенераторных автомобилей. Конспект может служить пособием и для шоферов, самостоятельно изучающих газогенераторные автомобили.

Конспект построен по отделам:

1. Введение.
 2. Виды топлива для газогенераторных автомобилей и способы его приготовления.
 3. Элементарные основы теории газификации топлива.
 4. Принципиальное устройство транспортной газогенераторной установки.
 5. Особенности газовых двигателей и шасси.
 6. Описание конструкции газогенераторного грузового автомобиля ЗИС-21.
 7. Описание конструкции газогенераторного грузового автомобиля Г-42.
 8. Технический уход за газогенераторными автомобилями.
 9. Материалы по эксплуатации газогенераторных автомобилей.
- Отделы конспекта разбиты на соответствующие главы.
- В конспекте рассматриваются только конструкции газогенераторных грузовых автомобилей ЗИС-21 и ГАЗ-42, принятых к массовому производству в СССР.

Конспект следует рассматривать только как вспомогательное учебное пособие с минимумом материала, который должен пополняться преподавателями в процессе обучения.

Материал конспекта целесообразно прорабатывать практически у газогенераторного автомобиля или его агрегатов и деталей.

Введение

XVIII съезд ВКП(б) вынес решение: «Перевести на газогенераторы все машины на лесозаготовках, а также значительную часть тракторного парка сельского хозяйства и автомобильного парка».

Это решение обеспечивает получение огромной экономии жидкого топлива, так как подавляющая часть автотракторного парка, насчитывающего уже в 1940 г. сотни тысяч машин, будет последовательно переводиться на местное твердое топливо (главным образом на дрова).

Это также обязывает соответствующие организации немедленно, параллельно с выпуском газогенераторных машин, обеспечить подготовку шоферов и автомехаников для этого вида автотранспорта. Перед каждым шофером должна быть поставлена задача в кратчайший срок изучить газогенераторные автомобили, даже если в настоящее время эти шоферы работают на бензиновых машинах.

Шофер, не знающий газогенераторных машин, не может получить высший класс по своей специальности, так как он ограничен в знаниях автомобильной техники.

Большое значение имеет внедрение газогенераторных машин и для обороны СССР, так как благодаря этому сохраняются запасы жидкого топлива для Красной Армии. Кроме того, вследствие широкого распространения древесного топлива, газогенераторные машины не зависят от транспорта жидкого топлива, что улучшает их маневренность.

Газогенераторные машины применяются не только в СССР; значительная часть капиталистических стран (Германия, Италия, Франция, Англия и др.) имеют большие парки газогенераторных автомобилей, которые успешно эксплуатируются наравне с бензиновыми.

Разбросанные по всей территории СССР огромные запасы твердого топлива (лес, солома, каменный уголь, торф и т. д.) обеспечивают в любом районе дешевое местное топливо для газогенераторного автопарка. Это, помимо экономии жидкого топлива и удешевления расходов, значительно разгружает и железные дороги от транспорта жидкого топлива с мест его добычи к местам потребления.

Газогенераторные установки стали широко внедряться и на других видах транспорта: речные катеры, газоходы, железнодорожные автодрезины и т. п.

В последнее время газогенераторные установки применяются и в колхозных электростанциях.

Топливо для газогенераторных автомобилей

Газогенераторные автомобили, в отличие от бензиновых машин, работают на твердом топливе.

Современные газогенераторные автомобили массового производства рассчитаны на древесное топливо, но имеются опытные газогенераторные установки, работающие и на других видах твердого топлива как-то: солома-брикет, каменный уголь, торф, кокс и т. п.

Примерный состав твердого топлива (в %) приведен в таблице 1.

Таблица 1

Топливо	Углерод	Водород	Кислород и азот	Сера	Зола
	C	H ₂	O ₂ +N ₂	S	A
Дрова	50	6	43	0	1
Древесный уголь (березов. кучной)	88	2	8	0	2
Солома	45	5	47	0	3
Каменный уголь	85	4	5	2	4
Торф	55	7	35	1	2
Нефть-бензин	85	15	—	—	—

Примечание. Состав нефти и бензина помещен для сравнения с твердым топливом.

Углерод и водород составляют горючую часть топлива, а остальные элементы (см. таблицу 1) являются балластом.

Хотя сера является горючей частью, но ее ввиду отрицательных свойств все же относят к балласту.

Тепловые качества топлива определяются количеством тепла, которое выделяет 1 кг данного топлива при его сжигании.

За единицу измерения тепла принимается калория.

Калорией называют количество тепла, которое необходимо для нагревания 1 кг воды на 1° C (от 14,5 до 15,5°).

В таблице 2 приведено количество тепла в калориях, которое выделяет 1 кг сгорающего топлива различных видов.

Несмотря на малое количество тепла, выделяемого 1 кг генераторного газа по сравнению с бензином, это топливо вполне успешно может быть использовано для двигателей (см. главу о газовых двигателях).

Дрова

Дрова являются наиболее распространенным в СССР топливом.

Огромные лесные массивы в нашей стране составляют около 1/3 запасов лесного хозяйства земного шара (см. рис. 1).

При правильном ведении лесного хозяйства лес способен восстанавливаться.

Для газогенераторных машин массового произ-

Таблица 2

Топливо	Количество выделившегося тепла в калориях на 1 кг сгоревшего топлива (средние размеры)
Дрова	3 500
Древесный уголь	6 000
Солома	4 500
Торф	5 000
Каменный уголь	7 000
Генераторный газ	1 050
Нефть-бензин	10 500

водства наибольшее распространение в настоящее время получило древесное топливо.

Лучшими породами древесины для газогенераторных машин являются лиственные твердые породы: береза, дуб, ясень, бук. Хвойные поро-

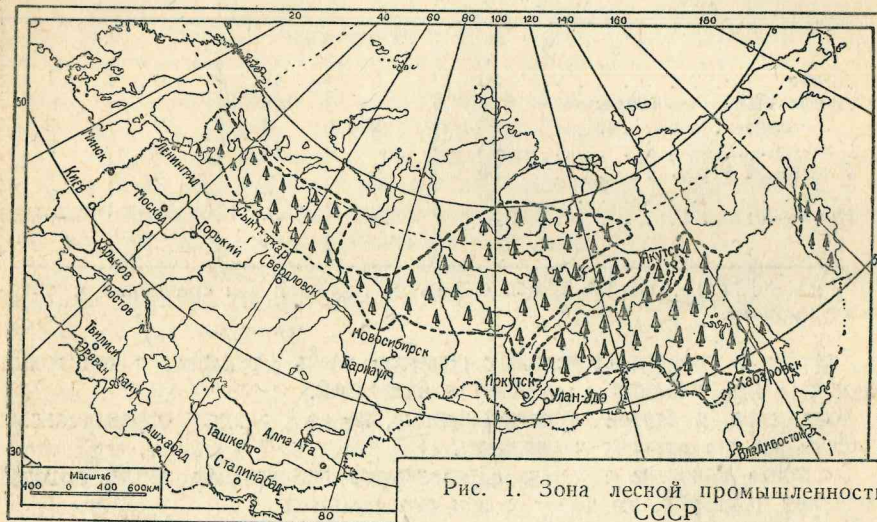


Рис. 1. Зона лесной промышленности СССР

ды — сосна, ель, пихта — также могут применяться для газификации, но благодаря высокому проценту содержания в них смол, их использование требует большой осторожности. Смолы, попадая вместе с газом в двигатель, вызывают засмоление клапанов, поршней, колец и тем самым выводят двигатель из строя.

Заготовка древесного топлива для газогенераторных машин

Заготовка чурок

Дерево, применяемое в качестве топлива в газогенераторных машинах, должно быть распилено и расколото на отдельные чурки различных размеров (рис. 2); средние размеры чурок — $6 \times 6 \times 6$ см.

Для заготовки чурок применяют циркульные или балансирные пилы (см. рис. 3), которые режут бревна на диски

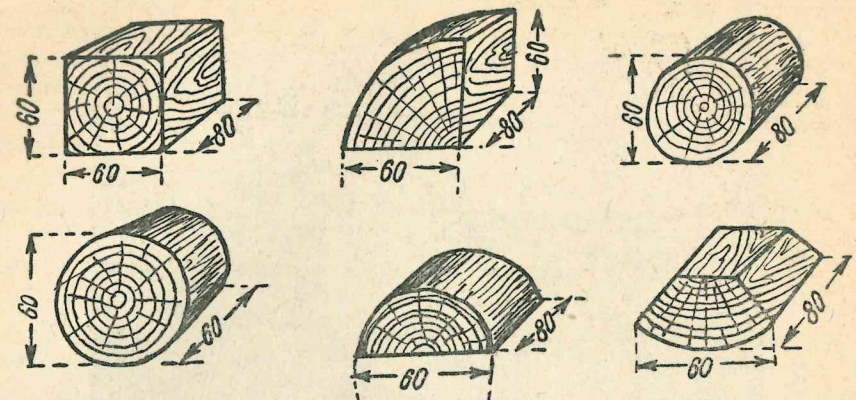


Рис. 2. Вид чурок

определенной толщины (обычно 5—6 см). Эти диски потом раскалывают на чурки ручными или механическими колунами. На рис. 4 и 4-а приведен вид механического колуна.

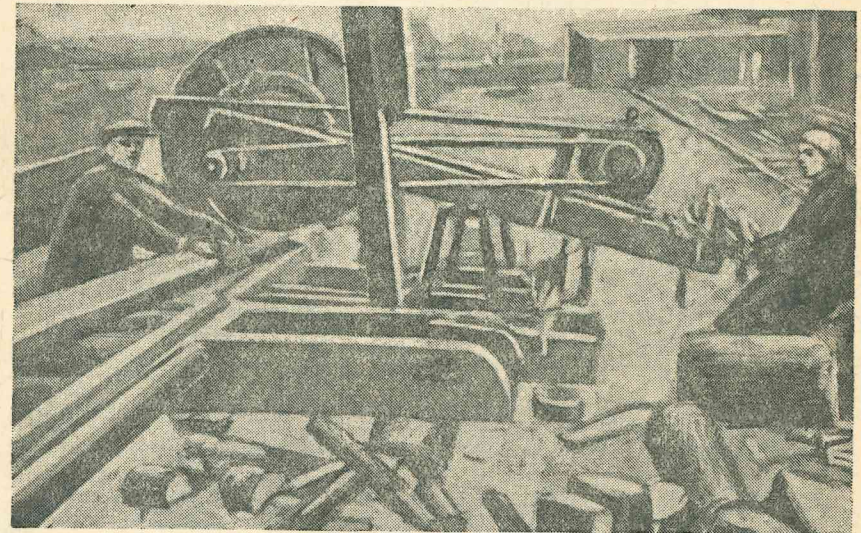


Рис. 3. Балансирная пила

Механическая заготовка чурок производительнее и дешевле ручного способа.

При заготовке чурок необходимо строго придерживаться определенного размера, так как нарушение этого приведет к неустойчивой газификации топлива.

В настоящее время ведутся опытные работы по использованию в газогенераторах вместо древесных чурок так называемого «швырка», имеющего средние размеры поперечного сечения 5×5 см и длину 40—

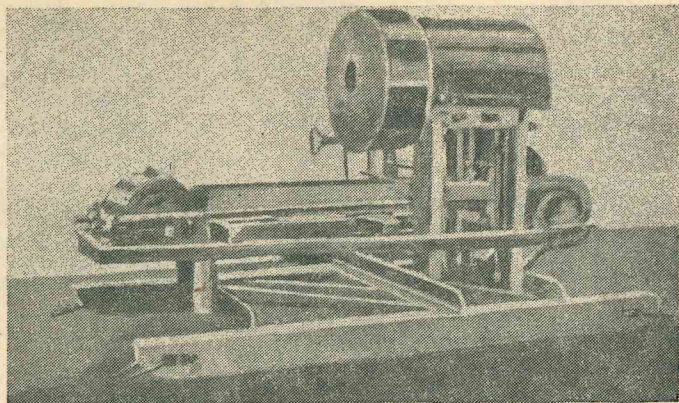


Рис. 4. Механический колун

50 см. Это мероприятие имеет целью удешевление и ускорение заготовки древесного топлива для газогенераторов.

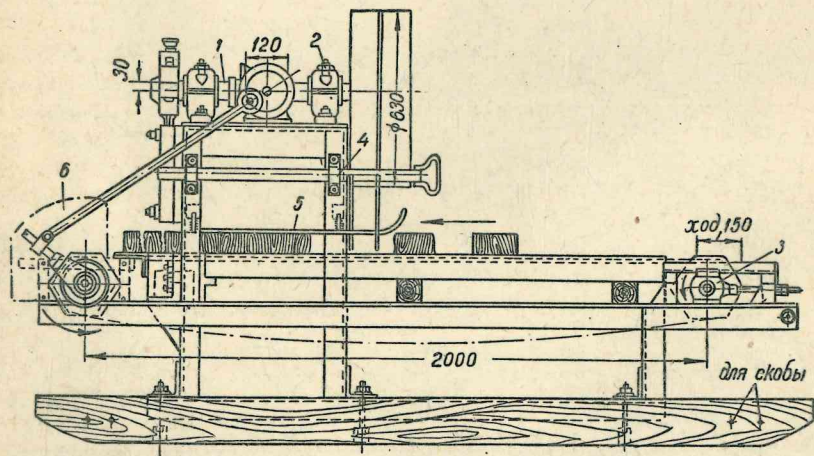


Рис. 4-а. Схема механического колуна (боковой вид со снятым ограждением);

1—главный вал; 2—подшипник; 3—холостой туер; 4—переводка; 5—прижимный щит; 6—ведущий туер (звездочка)

В Средней Азии имеются большие участки кустарника саксаула; опыты показали полную возможность его газификации в транспортных газогенераторах. Очевидно саксаул также будет использован в качестве топлива для газогенераторных машин. Опыты с древесной щепой не дали положительных результатов (неустойчивая работа газогенератора).

Влажность топлива

Свежесрубленное дерево имеет до 50—60% воды (по весу).

Древесное топливо, употребляемое для газогенераторов должно быть подсушено при помощи воздушной или печной сушки и иметь абсолютную влажность не выше 18—20%.

Абсолютная влажность дров определяется лабораторным путем по формуле:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \times 100,$$

где W — абсолютная влажность в %.

G_1 — вес сырого образца дерева,

G_2 — вес сухого образца дерева.

Для определения процента влажности берут небольшой кусок дерева, размером примерно со спичечную коробку, раскалывают его на мелкие кусочки и взвешивают их на точных весах, затем эти кусочки кладут в сушильный шкаф на несколько часов, где поддерживается температура около 105°C .

Высушенные кусочки дерева вновь взвешивают и, подставив найденные значения в формулу, определяют процент абсолютной влажности дров.

Чем выше процент влажности, тем хуже дрова газифицируются и тем хуже качество генераторного газа. Добиваться влажности дров меньше 12% нет смысла, так как при хранении их влага, находящаяся в воздухе, снова заполняет поры дерева, повышая влажность до 12—15%. Некоторый процент влаги в дровах даже полезен для газификации (см. отдел «Основы газификации топлива»). Допускать влажность дров выше 20% недопустимо ввиду ухудшения качества газа.

Наиболее простым и дешевым способом подсушки дров является воздушная сушка.

На деревянном помосте тонким слоем раскладываются приготовленные дрова-чурки (с размерами, принятыми для газогенераторов), которые просушиваются воздухом, а затем складываются в специальное сухое складское помещение (см. рис. 5).

Для сушки дров-чурок используются также сушилки со специальными печами. Такого рода сушилка имеет печь, отапливаемую отходами древесины. Вдоль сушилки расположены газовые каналы печи, через которые проходят топочные газы на своем пути в боров. Большая поверхность печи хорошо подогревает воздух, который производит сушку дров-чурок, находящихся на решетках специальных вагонеток (см. рис. 6).

Вагонетки с чурками по рельсам ввозятся в сушилку, с двух сторон печи, где стоят несколько часов. Для уменьшения потерь тепла сушилка имеет герметически закрываемые двери. Температура воздуха в сушилке достигает свыше 120°C .

Вагонетка вмещает 18 решеток для чурок (см. рис. 7). Сушилка вмещает одновременно 6 вагонеток.

Производительность сушилки за 24 часа около 10 м^3 древесины-чурок.

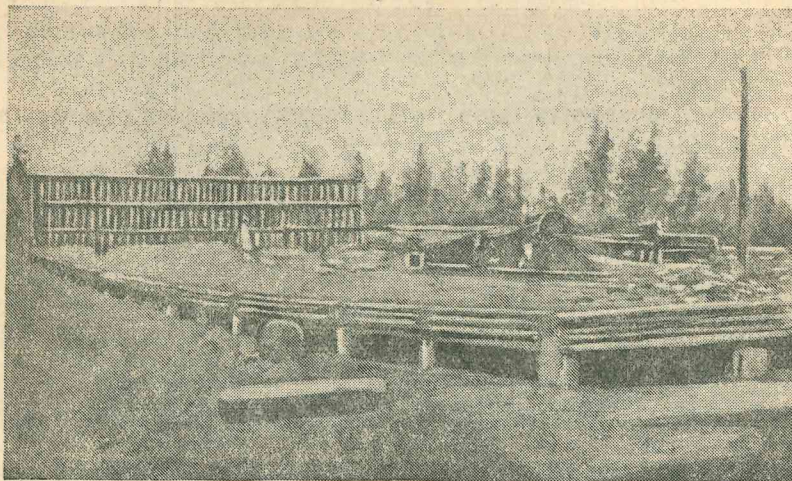


Рис. 5. Площадка для воздушной сушки чурок

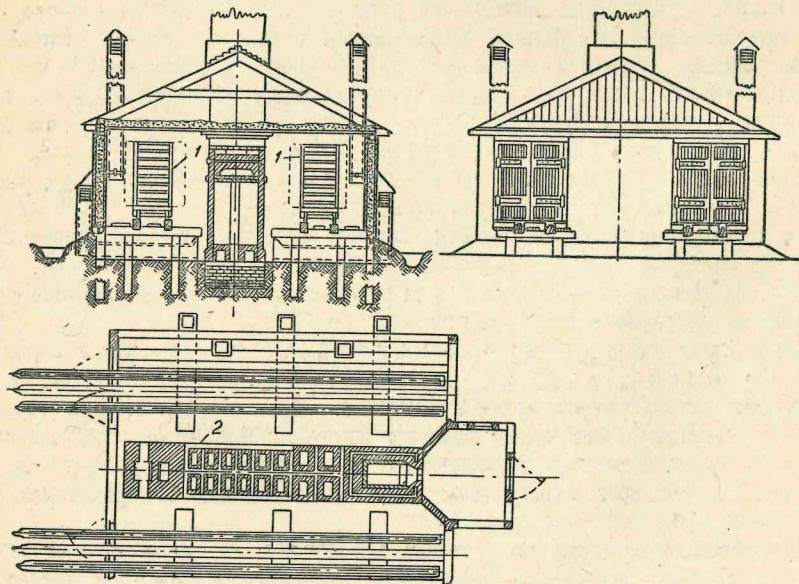


Рис. 6. Сушилка для чурок:
1—вагонетка; 2—печь

Имеются также сушилки, производящие сушку чурок теплом дымовых газов.

Заготовленные чурки должны быть высушены до определенного процента влажности. Гнилые и загрязненные землей чурки нельзя употреб-

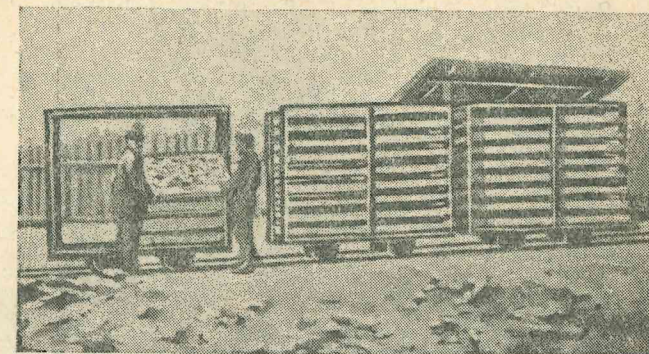


Рис. 7. Вагонетка с чурками

лять для газификации, так как качество газа при газификации таких чурок резко ухудшается и двигатель работает неустойчиво.

Чурки должны храниться в сухом помещении, обеспеченном в противопожарном отношении.

Древесный уголь

Древесный уголь используется как топливо для древесноугольных газогенераторов, а также для заполнения восстановительной зоны газогенераторов, работающих на древесном топливе.

Древесный уголь есть продукт дров, обжигаемых в специальных кучах или печах с ограниченным подводом воздуха.

На рис. 8 приведен ручной способ получения угля. При этом способе

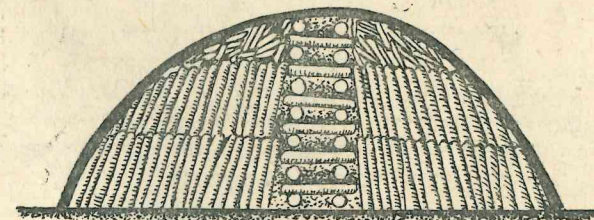


Рис. 8. Куча для углежжения

дрова укладываются вертикально или горизонтально, затем покрываются дерном и сухой землей в форме кучи и поджигаются.

Для подвода воздуха в нижней части кучи делаются соответствующие каналы, а для выхода образующихся газов в верхней части оставляют отверстие.

На рис. 9 и 9-а приведен печной способ углежжения в переносной металлической печи. Печь сборная из трех частей, без днища. Дрова, загру-

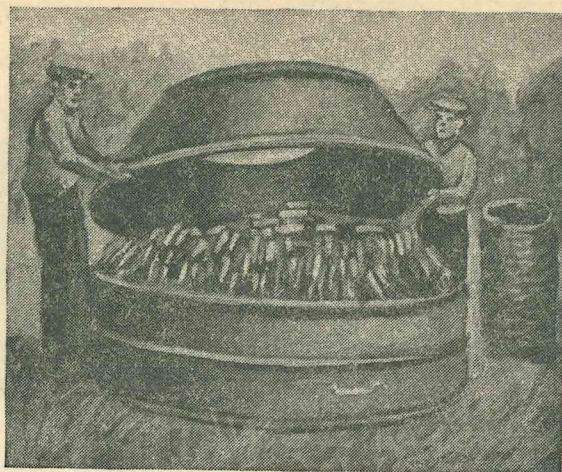


Рис. 9. Металлическая печь для углежжения

женные в печь, поджигаются и через некоторое время обугливаются ввиду ограниченного подвода воздуха к ним, поступающего через четыре вертикальные трубы под низ печи.

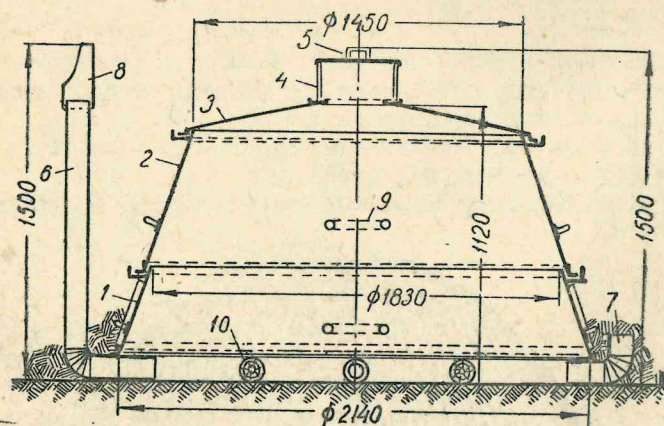


Рис. 9-а. Схема углевыжигательной печи:

1—нижнее кольцо (сталь 1,5 мм); 2—верхнее кольцо (сталь 1—1,5 мм); 3—крышка (железо 1,5 мм); 4—глушитель; 5—ручка глушителя; 6—труба для дыма; 7—труба для воздуха; 8—насадка на трубу для предохранения от ветра; 9—рукоятка для приподнимания; 10—бревна, на которых стоит печь

Для выхода образующихся газов имеются также четыре вертикальные трубы.

Трубы устанавливаются по окружности печи. При необходимости изолировать обугливающиеся дрова от доступа воздуха, воздухоподводящие

трубы снимают, а отверстия для них в нижней части печи закрывают дерном или землей.

Емкость куч бывает от 20 до 150 м³. Емкость переносных печей от 7 до 12 м³.

Углежжение при кучном способе проходит в зависимости от объема дров в срок от 3 до 15 дней, а при печном способе — 25—30 часов.

Выход древесного угля доходит в среднем до 70% по объему и до 20% по весу.

Чем продолжительней по времени происходит углежжение и чем выше его температура (до 900°C), тем лучшего качества получается древесный уголь.

Древесный уголь для газификации в древесноугольных газогенераторах должен быть в кусках 20—25 мм сечения.

Солома

Солома также может служить в качестве топлива для грузовых газогенераторных автомобилей.

Хотя часть соломы и используется для нужд сельского хозяйства (стройматериалы, подстилка для скота и т. п.), все же значительное количество ее можно использовать в качестве топлива для газогенераторных машин. Ввиду того что солома при незначительном весе занимает большой объем и имеет способность значительно расширяться в объеме при нагревании, ее для целей газификации необходимо прессовать, а лучше всего — брикетировать.

Брикетирование заключается в том, что нарезанную солому загружают в автоклавы (подогреваемые через паровую рубашку), где она нагревается и затем прессуется.

При нагревании из соломы выделяется смолка, которая хорошо связывает ее в брикеты.

При больших давлениях (свыше 100 атмосфер) солома брикетировается и без нагревания.

На рис. 10 показаны брикеты из соломы.

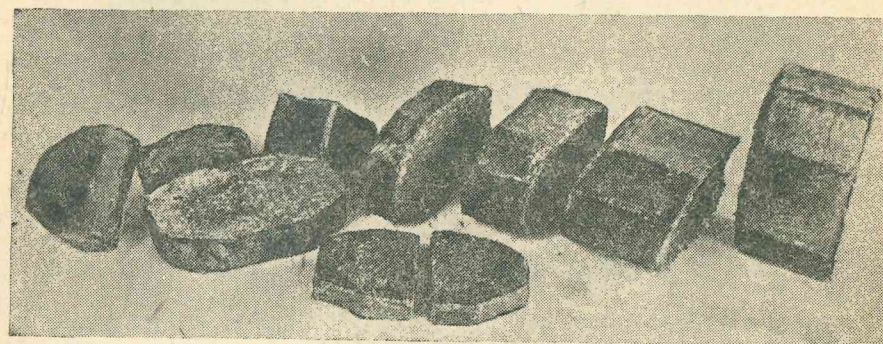


Рис. 10. Брикеты из соломы

Учитывая вышесказанное можно заключить, что солома в ближайшее время займет значительное место среди видов топлива для газогенераторных машин.

Каменный уголь

Значительные запасы каменного угля в СССР позволяют использовать его и как топливо для газогенераторных машин. Каменный уголь в сравнении с древесным топливом имеет более высокие тепловые качества.

Серьезным недостатком каменного угля является содержание в нем серы (до 4%), а также затруднения, связанные с образованием шлаков и высокой температурой газификации. Сера не всегда полностью сгорает в газогенераторе; продукты сгорания серы, поступая в двигатель (в присутствии водяного пара), образуют серную или сернистую кислоту, которая разъедает стенки цилиндров двигателя.

В последнее время при газификации каменного угля применяют известь (до 3% от веса загруженного угля). Известь, соединяясь с серой, образует шлаки, очищая этим частично газ от вредных сернистых примесей. Высокая температура газификации каменного угля требует жароупорных материалов, что несколько удорожает установку. Но при использовании малосернистых и малозольных углей каменный уголь представляет собой отличное топливо для газогенераторов. При газификации каменного угля необходимо дополнительно вводить в камеру газификации некоторое количество воды ввиду малого количества влаги в самом угле. О значении подвода воды при газификации топлива см. в разделе «Основы газификации топлива».

Применять каменный уголь для газификации лучше всего со средним размером зерна сечением 5—6 мм (так называемый «зубок»). Этот сорт угля кстати самый дешевый, так как является отходом при добыче угля.

Одним из продуктов переработки каменного угля является кокс, который получают при сжигании каменного угля при ограниченном доступе воздуха (коксование).

Кокс имеет незначительный процент серы, легче по весу, чем каменный уголь и обладает хорошими тепловыми качествами. Его также целесообразно использовать в качестве топлива для газогенераторов.

Торф

Торф в огромном количестве распространен главным образом в северных районах СССР.

Торф образовался из камыша, осоки, болотного льна, мха и т. п. в результате разложения этих растений без доступа воздуха (под водой или под слоем водных осадков).

В зависимости от срока его образования различают торф молодой, средний и старый. Чем старше торф, тем он более пригоден для газификации.

Заготавливают торф обычно в форме кирпичей. Размеры кусков торфа и содержание влаги, допустимое для успешной газификации, примерно то же что и для дров-чурок.

Из торфа готовится торфяной кокс путем обугливания при ограниченном доступе воздуха.

Торфяной кокс по тепловым качествам выше чем торф и имеет меньшую зольность.

Процессы образования газа в газогенераторе

Газификация топлива является сложным термохимическим процессом, для полного представления о котором необходимы специальные знания. Поэтому в настоящей главе рассматриваются лишь основные положения теории газификации топлива.

Понятие о строении вещества и химических реакциях

Предполагают, что всякое физическое тело состоит из мельчайших частиц, невидимых даже в микроскоп, которые называются молекулами.

Молекулы в свою очередь состоят из еще более мелких частиц, называемых атомами.

Молекулы различных веществ состоят из разного количества одинаковых или разнородных атомов. Например два газа — кислород и водород — при химическом соединении могут образовать воду, отдельные молекулы которой состоят из двух атомов водорода и одного атома кислорода.

Если соединить химически один атом углерода и один атом кислорода, то получится новое вещество, называемое окисью углерода. Если на каждый атом углерода прибавить не один, а два атома кислорода, то получится вещество, называемое углекислым газом или углекислотой.

Окись углерода — горючий газ, а углекислый газ гореть не может. Следует напомнить, что вещества образуются только в определенной пропорции; так например если бы при химической реакции на один атом углерода приходилось четыре атома кислорода, то образовалась бы только одна молекула углекислого газа, а два лишних атома кислорода образовали бы одну молекулу кислорода, т. е. атом углерода способен присоединить только один или два атома кислорода, но не больше. Каждое однородное (простое) или сложное вещество имеет свои природные склонности к тем или иным химическим преобразованиям, которые называются реакциями. Однородные простые вещества называются элементами.

Сложные вещества могут разложиться на менее сложные или простые (однородные) вещества. Так например, углекислый газ может превратиться в окись углерода, если к каждой его молекуле (состоящей из одного атома углерода и двух атомов кислорода) прибавить еще один атом углерода; в этом случае из углекислого газа при известных условиях могут образоваться две молекулы окиси углерода. Вода также может быть разложена на кислород и водород.

Примеров различных химических реакций можно привести неограниченное количество.

Обычно все химические реакции соединения или расщепления веществ происходят с выделением или поглощением тепла. Следует заметить, что от простого механического соединения веществ не всегда происходит химическая реакция; для этого должны быть особые условия.

В вышеприведенных химических реакциях углерод и водород соединялись с кислородом. При газификации топлива в газогенератор поступает не чистый кислород, а воздух, в котором находится 23% кислорода и 77% азота (по весу).

Азот, находящийся в воздухе, подводимом в процессе газификации, является в генераторном газе неизбежным балластом, относясь к негорючей части. На нагревание азота расходуется тепло, из-за чего температура в газогенераторе понижается.

Для удобства записей химических реакций различных веществ их атомы принято обозначать начальными буквами названий этих элементов на латинском языке. Ниже приведен такой способ обозначения.

Произношение
по-русски

O — кислород — о
C — углерод — це
H — водород — аш
N — азот — эн
S — сера — эс

Для обозначения молекулы того или иного вещества, состоящей из различного количества разнообразных атомов, в химии применяется особый метод записи.

Молекула воды обозначается через H_2O (аш два о).

Это значит, что одна молекула воды состоит из двух атомов водорода «H» и одного атома кислорода «O».

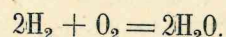
Углекислый газ: CO_2 (це о два). Молекула углекислого газа состоит из одного атома углерода и двух атомов кислорода.

Газ-метан: CH_4 (це аш четыре), его молекула состоит из одного атома углерода и четырех атомов водорода.

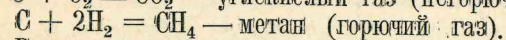
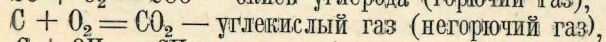
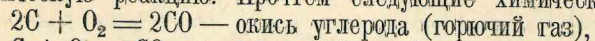
Если впереди обозначения молекулы стоит та или иная цифра, то она показывает количество этих молекул, участвующих в той или иной реакции.

Если буквенное обозначение не имеет цифр, то это означает, что речь идет об одном атоме этого элемента.

Рассмотрим примеры на чтение буквенных обозначений различных химических реакций.



Согласно буквенным обозначениям этой формулы имеем: две молекулы водорода соединились с одной молекулой кислорода, в результате чего получилось две молекулы нового вещества — воды (обозначение $2H_2O$). Следовательно, когда имеется запись из нескольких букв, то речь идет о сложном веществе, состоящем из нескольких элементов, причем по цифрам известно сколько молекул и атомов каждого элемента вступило в химическую реакцию. Прочтем следующие химические реакции:



Встречаются буквенные записи химических реакций и такого вида:

$H_2O + C = H_2 + CO$ — водород и окись углерода (горючие газы); в этом случае в результате химической реакции воды с углеродом образовалось не одно вещество, а два — водород и окись углерода.

Таким образом в результате разложения находящейся в топливе воды образуются горючие газы (водород и окись углерода).

Иногда встречаются в литературе и такие формулы: $C + O_2 \rightleftharpoons CO_2$.

В этом случае значок $\rightleftharpoons$ показывает, что реакция обратима, т. е. может идти как в одну, так и в другую сторону в зависимости от условий. В одном случае будет происходить образование (при соединении углерода с кислородом) углекислого газа, в другом случае — разложение углекислого газа на углерод и кислород. Если молекул несколько, то, как указывалось выше, впереди буквенного выражения пишется соответствующая цифра.

Если химически соединить 12 кг углерода и 32 кг кислорода, то получится 44 кг углекислого газа (негорючий газ), при образовании которого выделится 97650 калорий тепла. В этом случае произойдет полное горение углерода.

При химическом соединении 12 кг углерода и 16 кг кислорода образуется 28 кг окиси углерода (горючий газ), но уже с меньшим выделением тепла.

Если химически соединить 12 кг углерода и 4 кг водорода, то произойдет образование нового вещества — метана (горючий газ), также с выделением тепла.

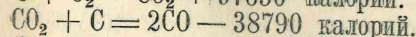
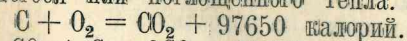
Химические реакции с выделением тепла называются экзотермическими.

В результате химического соединения 44 кг углекислого газа и 12 кг углерода получается окись углерода (горючий газ); эта реакция протекает с поглощением тепла — 38790 калорий.

Химическое соединение воды с углеродом также происходит с поглощением тепла.

Химические реакции с поглощением тепла называются эндотермическими.

В химических формулах с буквенными обозначениями принято тепловой эффект обозначать цифрой, показывающей количество калорий выделившегося или поглощенного тепла. Примеры:



Знак «+» перед числом калорий показывает, что процесс происходит с выделением тепла, а знак «—» — с поглощением тепла.

В результате химического соединения веществ (в пропорции по весу), получается новое вещество, вес которого равен сумме весов начальных веществ (см. выше примеры образования углекислого газа и окиси углерода). Этим подтверждается основной закон природы о сохранении вещества, т. е. что в мире ничего нового не создается и ничто не исчезает, но только видоизменяется.

Познакомившись с основными понятиями о строении веществ и некоторых химических реакциях, следует запомнить, что преобразование этих веществ происходит не только с различными тепловыми эффектами

(поглощение или выделение тепла), но и с изменениями их химического состояния; например, кислород и водород при их химическом соединении в определенной пропорции образуют водяной пар, который при охлаждении может превратиться в воду. Процесс газификации проходит успешно при высокой температуре и при большой скорости воздуха, подводимого в газогенератор. Количество воздуха должно быть ограничено во избежание полного сгорания топлива.

При газификации твердого топлива получается генераторный газ; в этом случае мы имеем преобразование твердого топлива в газообразное. При определенных условиях углерод, находящийся в газе в различных соединениях с другими элементами, может выделиться в виде сажи.

Газификация топлива

Газификация твердого топлива есть преобразование его в газообразное состояние — генераторный газ.

Газификация топлива происходит с недостаточным (для полного горения) подводом воздуха; генераторный газ является продуктом неполного сгорания твердого топлива. В настоящее время известны три процесса газификации топлива: прямой, опрокинутый и горизонтальный.

Современные газогенераторные установки, работающие на древесных чурках, работают по опрокинутому процессу газификации; независимо от этого рассмотрим вначале прямой процесс, как более простой для понимания.

Прямой процесс газификации топлива

Химические процессы, которые протекают в газогенераторе, в настоящее время исследованы еще недостаточно. Ниже приводится в основных принципиальных положениях наиболее распространенная теория газификации топлива.

На рис. 11 представлена схема газогенератора, работающего по прямому процессу.

Топливо загружается через верхний люк до заполнения всего объема генератора и поджигается через воздухоподводящее отверстие. В нижнюю часть газогенератора, называемую камерой газификации, поступает воздух, благодаря чему слой топлива, лежащий на колосниковой решетке, начинает гореть. Часть камеры газификации, в которой происходит горение топлива, называется зоной горения.

В результате горения топлива на колосниковой решетке образуется углекислый газ согласно реакции $C + O_2 = CO_2$.

Углекислый газ, поднимаясь в верх газогенератора, поступает в зону восстановления, где, встречаясь с углеродом топлива, вступает с ним в химическую реакцию с образованием окиси углерода (горючего газа).

Реакция образования окиси углерода: $C + CO_2 = 2CO$.

Водяной пар, выделившийся из нагретого топлива, разлагается раскаленным углеродом топлива.

В результате часть водяных паров и углерода превращается в окись углерода и водород (горючие газы) $C + H_2O = CO + H_2$.

Часть водорода топлива, соединяясь с кислородом воздуха согласно реакции $2H_2 + O_2 = 2H_2O$, образует водяной пар.

Таким образом из негорючих углекислого газа и водяного пара происходит образование горючих газов — окиси углерода и водорода. В зонах горения и восстановления происходит частичное образование окиси углерода непосредственно при соединении углерода топлива с кислородом воздуха по реакции: $2C + O_2 = 2CO$.

В зоне восстановления, и особенно в более высоких слоях топлива (зона сухой перегонки), от химического соединения углерода с водородом (имеющегося как в топливе так и в парах воды) образуется горючий газ — метан — по реакции: $C + 2H_2 = CH_4$. Образование метана происходит при низкой температуре ($600-400^\circ$).

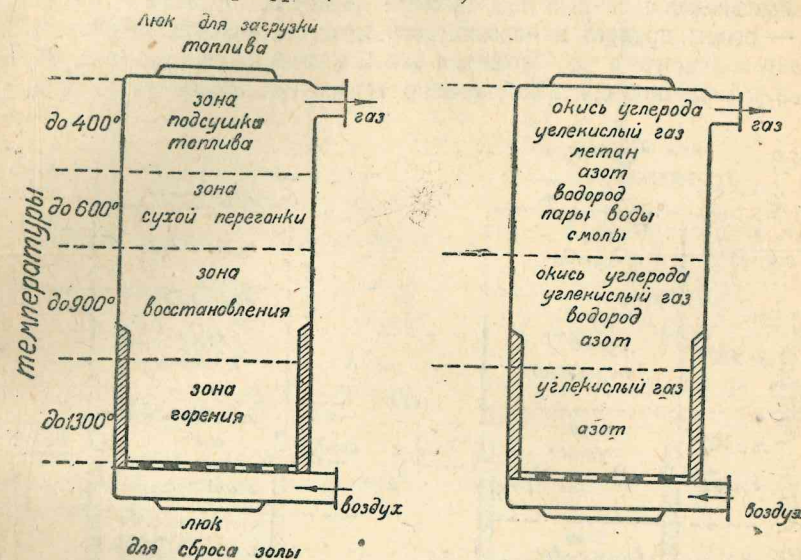


Рис. 11. Схема прямого процесса газификации топлива

Окись углерода, водород, метан, азот (воздуха) и водяной пар, смешиваясь, образуют горючий генераторный газ, который поступает в зону сухой перегонки топлива. Под влиянием тепла генераторного газа (см. рис. 11) в зоне сухой перегонки из топлива выделяются различные смолы, дегти, кислоты и т. п., которые в парообразном состоянии насыщают генераторный газ. Генераторный газ затем поступает в зону подсушки топлива, при прохождении через которую смешивается с испарившейся влагой топлива и отсасывается двигателем через газоотборный патрубок.

Разбивка на зоны введена условно для лучшего выяснения принципа работы газогенератора. На самом деле в газогенераторе не имеется резко выраженных границ протекания указанных выше реакций. Режим газогенератора изменяется в зависимости от многих причин, в частности от количества и скорости подвода воздуха, качества и влажности топлива, температурного режима и т. п.

Газ, получающийся в газогенераторе прямого процесса, имеет ряд нежелательных примесей (смолы, кислоты, пыль и т. д.). Наиболее вредной и трудноудаляемой примесью является смола; двигатель, работающий на

газе с примесью смол, быстро выходит из строя (засмоливается). Поэтому автотракторные газогенераторы прямого процесса применяются лишь для газификации бессмольного топлива (древесный уголь, кокс, антрацит).

Опрокинутый (обратный) процесс газификации топлива

В опрокинутом процессе газификации топлива (см. рис. 12), зона сухой перегонки топлива находится ниже зоны горения топлива, и отбор газа производится из-под колосниковой решетки. Сравним рисунки 11 и 12 — схемы прямого и опрокинутого процесса газификации топлива.

Ввиду измененного расположения зон и направления газа (рис. 12) тип газогенератора получил наименование генератора опрокинутого процесса.

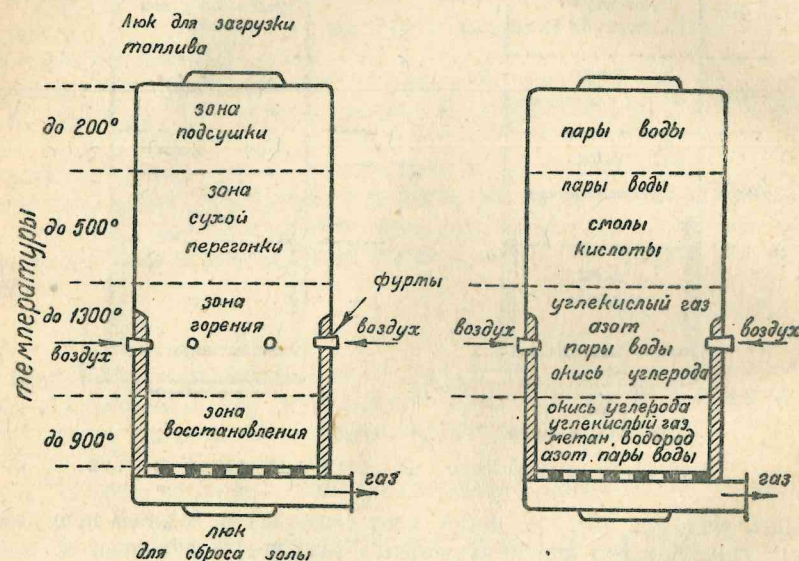


Рис. 12. Схема опрокинутого процесса газификации топлива

При опрокинутом процессе смолы, выделившиеся из древесного топлива в зоне сухой перегонки, а также водяные пары из зоны подсушки топлива вынуждены пройти зону горения, где имеются наиболее высокие температуры. В результате смолы частично сгорают и частично распадаются на более легкие углеводороды, которые являются менее опасными в смысле засмоления двигателя, так как сгорают вместе с газом.

По опрокинутому процессу работают генераторы, рассчитанные на дрова и другие виды смолистого топлива с содержанием влаги до 20%.

Горизонтальный процесс газификации топлива

Рис. 13 помогает уяснить принцип горизонтального процесса газификации топлива. Наименование «горизонтальный процесс» объясняется горизонтальным направлением газового потока в генераторе.

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

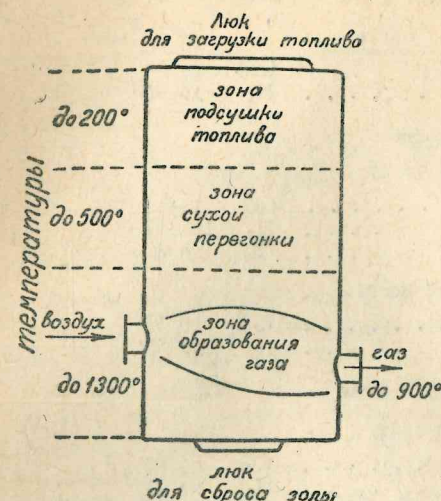


Рис. 13. Схема горизонтального процесса газификации топлива

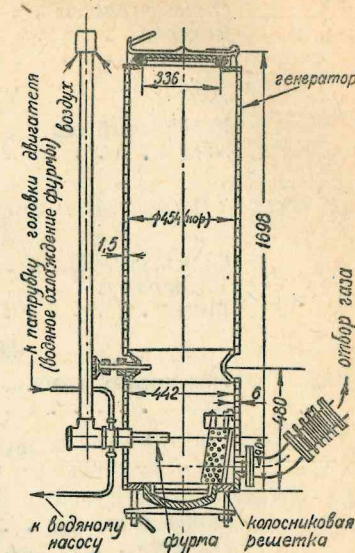


Рис. 14. Газогенератор горизонтального процесса газификации

На рис. 14 приведен газогенератор горизонтального процесса газификации топлива.

Примечание. В настоящее время автомобильным заводом им. Сталина выпущена первая партия древесноугольных газогенераторных установок (для машин ЗИС), работающих по горизонтальному процессу.

Состав генераторного газа

При газификации твердого топлива образуется генераторный газ, примерный состав (по объему) которого приводим ниже.

Таблица 3

Из дров	
Горючая часть	
	%
Окись углерода	CO 18—29
Водород	H ₂ 10—12
Метан	CH ₄ до 4
Негорючая часть	
Углекислый газ	CO ₂ до 12
Азот	N ₂ до 55

Из древесного угля

Горючая часть

Окись углерода	CO	24—26
Водород	H ₂	6—8
Метан	CH ₄	до 2

Негорючая часть

Углекислый газ	CO ₂	3—8
Азот	N ₂	до 55

Из торфа

Горючая часть

Окись углерода	CO	9—10
Водород	H ₂	16—17
Метан	CH ₄	до 3

Негорючая часть

Углекислый газ	CO ₂	до 16
Азот	N ₂	до 55

Из каменного угля

Горючая часть

Окись углерода	CO	до 25
Водород	H ₂	до 11
Метан	CH ₄	до 2,5

Негорючая часть

Углекислый газ	CO ₂	до 10
Азот	N ₂	до 55

В составе генераторного газа имеется большой процент азота. Этот газ не горит и является балластом, снижая качество генераторного газа. Присутствие азота в газе объясняется тем, что для газификации топлива необходим кислород, который вводится в генератор не в чистом виде, а вместе с азотом воздуха.

В заключение можно сделать вывод, что газификация топлива есть сложный термохимический процесс, знакомство с основами которого дает водителю газогенераторной машины представление о работе газогенератора.

Принципиальное устройство транспортной газогенераторной установки

В связи с тем, что большинство советских транспортных газогенераторных установок работает по опрокинутому процессу газификации, рассмотрим принципиальное устройство газогенераторной установки такого типа, работающей на древесных чурках.

Рекомендуется внимательно рассмотреть назначение каждого агрегата, так как это в значительной степени облегчит изучение конструкций газогенераторных машин, описанных ниже; этот отдел конспекта введен с целью избежать повторений при рассмотрении различных марок газогенераторных машин, имеющих однотипные газогенераторные установки.

Основные агрегаты газогенераторной установки

Газогенераторная установка состоит из следующих агрегатов:

- а) газогенератор,
- б) грубый очиститель-охладитель,
- в) тонкий очиститель-охладитель,
- г) отстойник,
- д) электровентилятор розжига,
- е) смеситель,
- ж) карбюратор.

Примечание. Особенности газовых двигателей описываются ниже в специальном отделе конспекта.

Газогенератор

Газогенератор представляет собой агрегат, в котором твердое топливо горит при недостаточном (для полного сгорания) подводе воздуха, образуя при этом генераторный газ.

На рис. 15 приведен разрез газогенератора опрокинутого типа. Газогенератор цилиндрической формы, выполнен из листовой стали. Загрузка топлива происходит через верхний люк. К бункеру газогенератора приварена цельнолитая стальная камера газификации, к фурмам (воздухоподводящим отверстиям) которой подводится воздух.

В нижней части генератора, а также за внешними контурами камеры газификации, находится восстановительная зона, образуемая из древесного угля.

Отбор газа проводится через верхний патрубок, куда газогенераторный газ поступает из камеры газификации, обогревая и подсушивая по пути топливо, находящееся в бункере.

Газовая рубашка генератора

Генераторный газ, имеющий высокую температуру, перед поступлением в двигатель (см. отдел «Особенности газовых двигателей») должен быть охлажден; проходя через газовую рубашку (кольцевое пространство между корпусом газогенератора и бункером), он с одной стороны защищает внутреннюю стенку генератора от излишней потери тепла, с другой стороны — частично охлаждается сам, отдавая тепло на подогрев и подсушку топлива, находящегося в бункере; часть тепла теряется через наружную стенку газогенератора.

Подогрев верхней части бункера также частично разжигает смолы, отлагающиеся на внутренних стенках генератора в зоне сухой перегонки древесного топлива, что немного улучшает его равномерную осадку в зону горения. При ухудшении осадки топлива в генераторе (над камерой газификации) образуются своды: топливо перестает поступать в камеру газификации и процесс газификации нарушается.

Дополнительная зона восстановления

Для улучшения процесса восстановления углекислого газа в окись углерода в газогенераторах опрокинутого процесса имеется дополнитель-

1—кронштейн крышки задний; 2—траверса крышки загрузочного люка; 3—пластина траверсы крышки; 4—установочный палец крышки; 5—ушко траверсы; 6—крышка загрузочного люка; 7—рукоятка загрузочного люка; 8—кронштейн крышки передний; 9—болт; 10—фланец загрузочного люка; 11—патрубок выхода газа; 12—фланец патрубка выхода газа; 13—прокладка; 14—фланец бункера; 15—фланец корпуса газогенератора; 16—коллектор выхода газа; 17—сегмент коллектора выхода газа; 18—корпус газогенератора; 19—бункер газогенератора; 20—люк очистки коллектора выхода газа; 21—крышка люка очистки коллектора; 22—прокладка; 23—доннышко коробки подвода воздуха внутреннее; 24—доннышко коробки подвода воздуха наружное; 25—фланец воздушного люка; 26—клапан воздушного люка; 27—болт коробки подвода воздуха; 28—футорка газогенератора; 29—замок решетки зольникового люка; 30—решетка зольникового люка; 31—зольниковый люк; 32—дно газогенератора; 33—камера горения газогенератора; 34—фурма камеры горения; 35—лапа крепления газогенератора; 36—заглушка камеры горения; 37—люк загрузки угля в зольник; 38—прокладка крышки загрузочного люка; 39—затяжной болт скобы; 40—скоба крепления люка; 41—крышка люка; 42—прокладка крышки люка

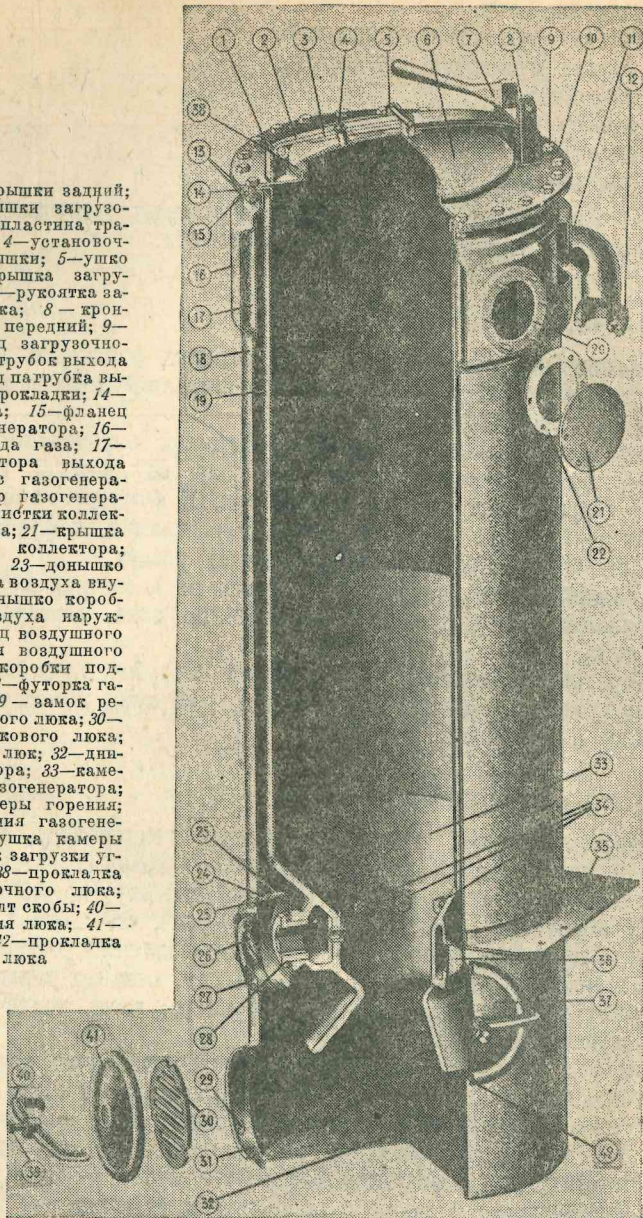


Рис. 15. Газогенератор опрокинутого типа

ная восстановительная зона, (см. рис. 16), которую заполняют мелким древесным углем. Благодаря этому увеличивается выход окиси углерода, что повышает качество генераторного газа.

Защита стенок бункера от разъедания кислотами

При сухой перегонке дерева выделяются различные кислоты (главным образом уксусная и др.), которые разъедают внутренние стенки бункера. Для защиты стальных стенок бункера от разъедания кислотами внутренние его стенки омедняют или обшивают листовой красной медью. Красная медь хорошо сопротивляется действию кислот, образующихся в зоне сухой перегонки.

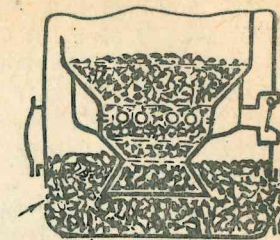


Рис. 16. Дополнительная восстановительная зона

Защита камеры газификации от действия высоких температур и окисления

Камера газификации вместе с кольцевой воздушной коробкой отличается из стали. Поверхность камеры алитируется, т. е. насыщается алюминием на глубину около 1 мм. Это удлиняет срок службы камеры.

Грубый очиститель-охладитель

В грубых очистителях-охладителях газ подвергается очистке от крупных частиц пыли, золы и т. п., а также частичному охлаждению.

На рис. 17 приведен разрез грубого очистителя-охладителя. Принцип работы такого очистителя-охладителя следующий.

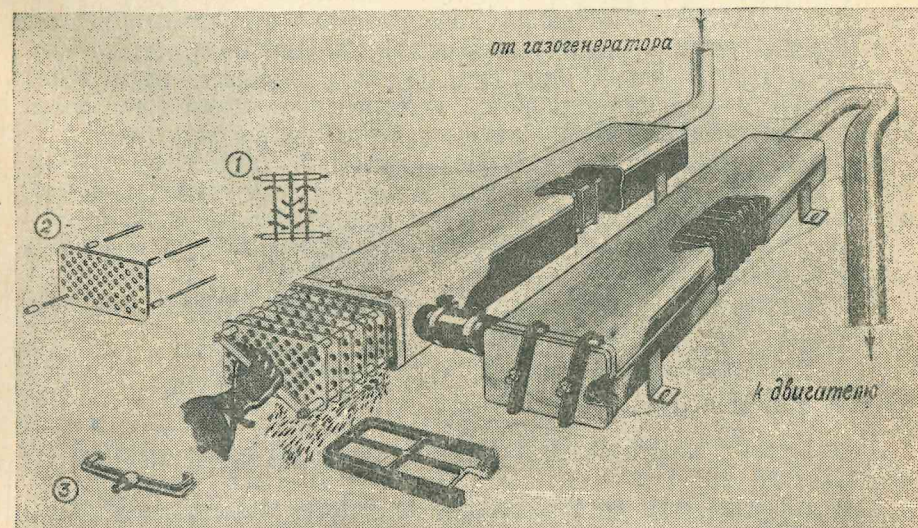


Рис. 17. Грубый очиститель-охладитель:

1—ход газа между пластинами; 2—пластина, втулки и шпильки; 3—крепление крышки

Благодаря системе металлических пластинок с отверстиями, расположенными в шахматном порядке, в корпусе очистителя-охладителя создается многократное изменение направления газового потока; вследствие этого из газа выпадают взвешенные частицы золы, пыли, древесного угля и т. п., и оседают в нижней части очистителя-охладителя. Благодаря большой поверхности очистителя он одновременно служит и охладителем газа. Такой тип очистителя-охладителя называется инерционным. Далее, при изложении конструкций советских газогенераторных автомобилей, дано более подробное описание охладителей-очистителей этого типа.

Грубые очистители-охладители изготавливаются в виде двух-трех длинных ящиков цилиндрической или прямоугольной формы из листовой стали.

Грубый очиститель-охладитель снижает температуру газа с 300—400°С до 200—150°С.

Тонкий очиститель-охладитель

Тонкий очиститель-охладитель предназначен для окончательной тонкой очистки газогенераторного газа от вредных примесей, не успевших осесть в грубом очистителе, а также для максимального охлаждения газа.

На рис. 18 приведен разрез тонкого очистителя-охладителя.

Благодаря большой поверхности колец Рашига (пустотелые металлические цилиндрики с диаметром около 10 мм и высотой около 15 мм) и большому их количеству (до 22000 штук) создаются благоприятные условия для окончательной очистки и охлаждения газа. Кольца Рашига расположены насыпью в два яруса, вследствие чего создается большое количество пустот, в которых задерживаются взвешенные в газе частицы золы, пыли и т. п. Большая поверхность колец Рашига служит также хорошей охлаждающей сферой для генераторного газа. Генераторный газ подводится в нижнюю часть тонкого очистителя-охладителя, откуда проходит через нижнюю сетку, служащую опорой для нижнего яруса колец Рашига, потом через верхнюю сетку поступает во второй ярус колец Рашига, откуда отсасывается двигателем через верхний патрубок.

Перед верхним патрубком находится отражатель. Отражатель предназначен главным образом для освобождения газа от механических примесей, которые из него не были удалены в процессе предшествующей очистки.

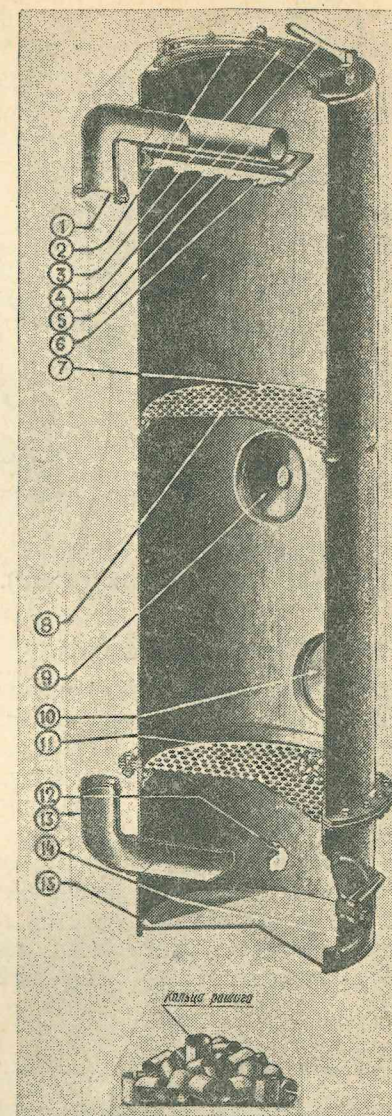
Тонкий очиститель-охладитель (цилиндрической формы) выполняется из листовой стали.

Генераторный газ в тонком очистителе-охладителе снижает свою температуру с 150—120° до 50—40°С.

Отстойник

В некоторых конструкциях газогенераторных установок имеется отстойник (рис. 19).

При движении газа по трубопроводу от тонкого очистителя в смесителю газ продолжает охлаждаться, вследствие чего содержащиеся в газе водяные пары конденсируются. Кроме этого влага (в виде капель), уносимая с газом из тонкого очистителя, стекает в нижнюю часть трубопро-



1—патрубок выхода газа; 2—крышка, 3—траверса крышки; 4—рукоятка люка; 5—труба выхода газа; 6—отражатель; 7—кольца Рашига; 8—сетка верхнего слоя колец; 9—люк для загрузки колец Рашига; 10—люк для выгрузки колец Рашига; 11—сетка нижнего слоя колец; 12—труба спуска воды; 13—патрубок входа газа; 14—люк поддона; 15—дно

Рис. 18. Тонкий очиститель-охладитель

вода. Для сбора и удаления влаги перед смесителем устанавливается отстойник.

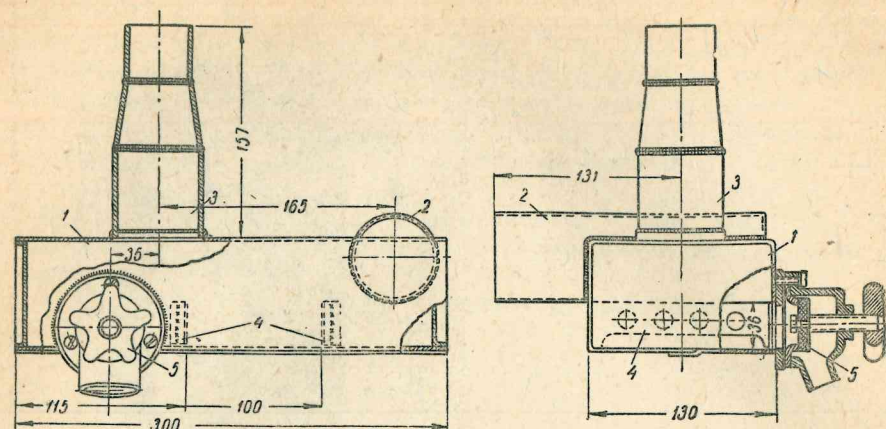


Рис. 19. Отстойник:

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

Отстойник изготовлен из листовой стали в форме ящичка и имеет краник для спуска конденсата (влаги).

Электроventильатор розжига

Розжиг газогенератора осуществляется специальным электроventильатором розжига или при помощи двигателя, работающего в это время на бензине. В современных конструкциях газогенераторных установок применяют электроventильатор розжига (рис. 20).

Вентильатор имеет корпус, составленный из двух половинок, связываемых болтами. Крыльчатка вентильатора вращается (при 3500—4000 оборотах в минуту) от электромотора постоянного тока. Электромотор питается током от батарей аккумуляторов. Монтаж электроventильатора осуществляется в зависимости от типа газогенераторной установки.

Электроventильатор монтируется после тонкого очистителя. Электроventильатор работает только при розжиге газогенератора, а затем выключается.

Смеситель

Смеситель — прибор, осуществляющий приготовление рабочей смеси, состоящей из генераторного газа и воздуха.

Простейший смеситель по своему устройству представляет тройник, через патрубки которого подводится газ, воздух и подается в двигатель рабочая смесь. Патрубки смесителя имеют дроссельные заслонки для регулировки качества и количества рабочей смеси.

Смеситель, приведенный на рис. 21, работает по принципу эжекции: рабочая смесь образуется из двух

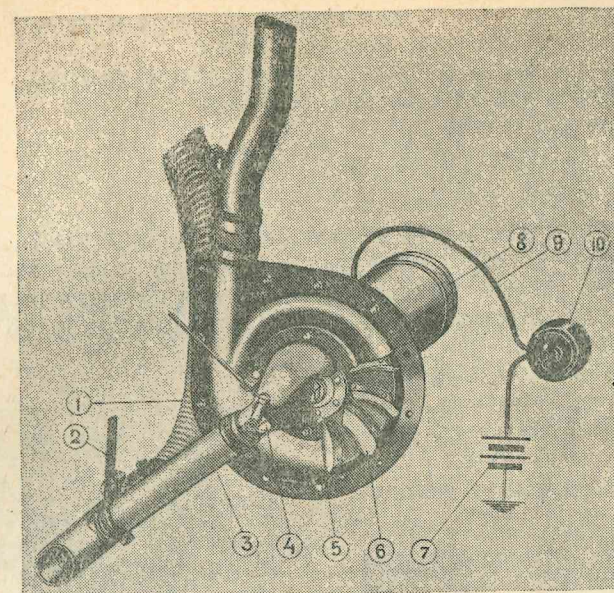


Рис. 20. Электроventильатор розжига:

1—резиновый шланг; 2—кронштейн газогенератора; 3—соединительный шланг вентильатора; 4—заслонка вентильатора; 5—кожух вентильатора; 6—лопатка вентильатора; 7—аккумулятор; 8—электромотор вентильатора; 9—провод выключателя; 10—выключатель электромотора вентильатора

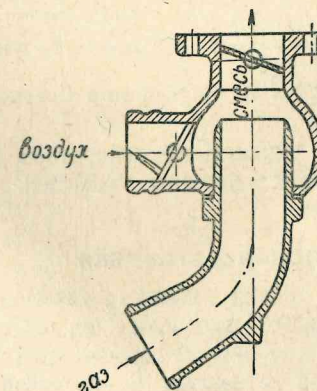


Рис. 21. Смеситель

параллельных потоков газа и воздуха, движущихся под влиянием разрежения в цилиндрах двигателя. Такой тип смесителя называется эжекционным.

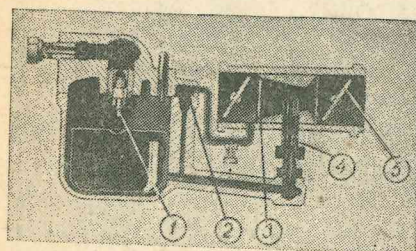
Смесители различаются по способу подвода газа и воздуха. В настоящее время имеются три основных типа смесителей:

- а) смесители с параллельными потоками газа и воздуха,
- б) смесители с пересекающимися потоками,
- в) вихревые смесители.

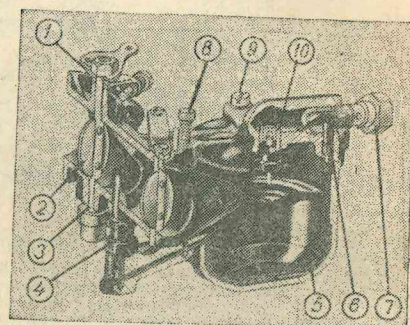
Карбюратор

Для маневрирования в гараже холодной газогенераторной машины, а также с целью розжига газогенератора в случае аварии электроventилятора розжига, газовые двигатели снабжаются небольшими карбюраторами. В газогенераторных двигателях используются для этого карбюраторы типа Солекс-2.

Карбюратор Солекс-2 (см. рис. 22, 23 и 24) имеет небольшую производительность рабочей смеси, так как предназначен исключительно для гаражного маневрирования машины и



1—запорная игла; 2—пусковой жиклер; 3—диффузия карбюратора; 4—главный жиклер; 5—воздушная заслонка карбюратора



1—рычажок дросселя карбюратора; 2—дроссель карбюратора; 3—валик дроссельной заслонки; 4—корпус главного жиклера; 5—поплавок карбюратора; 6—кнопка обогащения; 7—штуцер бензопровода; 8—винт регулировки воздуха; 9—стяжной болт; 10—корпус запорной иглы

Рис. 22 и 23. Карбюратор Солекс-2

в особых случаях— для розжига газогенератора (при нормальной эксплуатации газогенераторной машины работать на жидком топливе нельзя).

Монтаж газогенераторной установки

На рис. 25 приведена схема монтажа газогенераторной установки: 1—газогенератор; 2—зона подсушки топлива; 3—зона сухой перегонки; 4—зона горения; 5—восстановительная зона; 6—воздухоочиститель; 7—всасывающий коллектор; 8—пусковой карбюратор; 9—смеситель; 10—выхлопная труба электроventилятора; 11—электроventиль для розжига газогенератора; 12—тонкий очиститель; 13—грубый очиститель-охладитель.

Подробное описание конструкций газогенераторных установок и их монтаж на машине описаны в соответствующих отделах конспекта.

Схема № 1—запуск на бензине

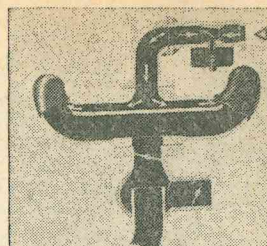


Схема № 2—розжиг газогенератора при работе двигателя на бензине

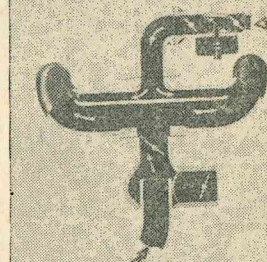


Схема № 3—работа на газе

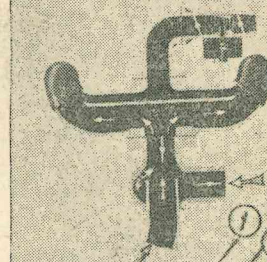


Схема № 4—розжиг ventилятором

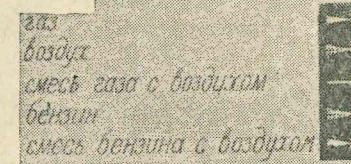
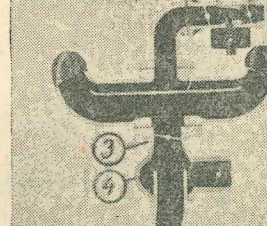


Рис. 24. Карбюратор Солекс-2:
1—дроссель карбюратора; 2—дроссель воздуха; 3—дроссель акселератора; 4—воздушная заслонка

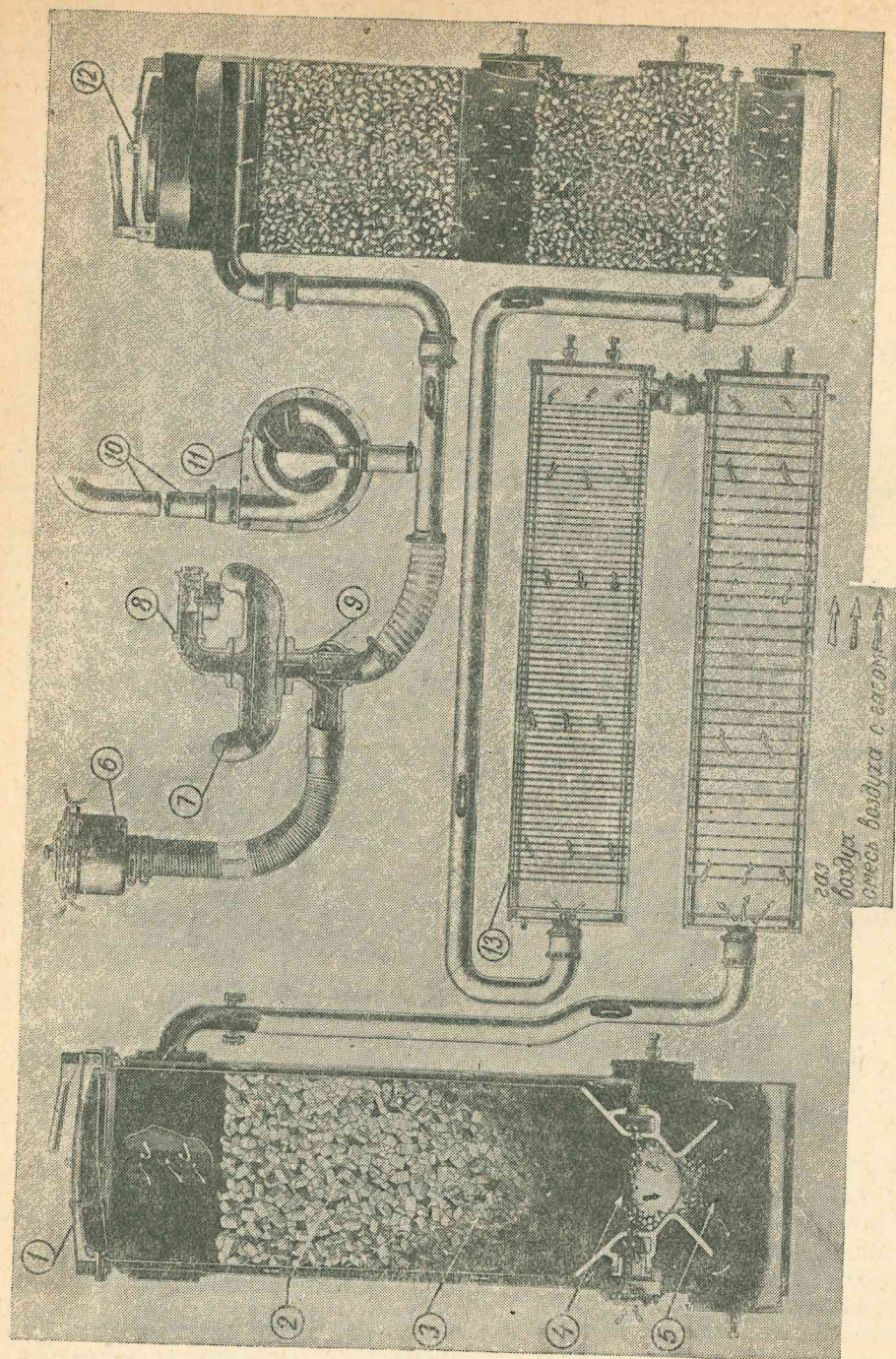


Рис. 25. Монтаж газогенераторной установки.

Особенности работы бензинового двигателя при переводе его на генераторный газ

Отличие тепловых качеств рабочей смеси

Для приготовления рабочей смеси необходимо смешать топливо (в газообразном состоянии) и воздух в определенной пропорции.

Для бензина или керосина необходимо в среднем на 1 кг топлива (в распыленном состоянии) около 15 кг воздуха. Теплотворная способность такой рабочей смеси равна 750—800 калорий/м³.

Горючая смесь, составленная из генераторного газа и воздуха, требует иного соотношения: на 1 м³ газа расходуется только около 1,0 м³ воздуха, а теплотворная способность такой смеси — около 550 калорий/м³. Если бы в составе генераторного газа не было азота и углекислого газа (балласта), то теплотворная способность газовой смеси была бы не меньше чем бензовоздушной.

Теплотворная способность бензовоздушной смеси выше теплотворной способности смеси генераторного газа с воздухом. Поэтому (а также вследствие того, что наполнение цилиндров двигателя при работе на генераторном газе хуже, чем при работе на бензине) мощность двигателя при работе на газе снижается на 40—50%, (по сравнению с мощностью двигателя при работе на бензине). Ухудшение наполнения объясняется большими сопротивлениями всасыванию при движении газа в установке и более высокой температурой газовой смеси.

Уменьшение потерь мощности двигателя, работающего на генераторном газе, достигается следующими способами:

- увеличением степени сжатия двигателя;
- увеличением проходных сечений всасывающей системы двигателей и ликвидацией подогрева рабочей смеси;
- изменением опережения зажигания газовой смеси;
- наддувом газовой смеси;
- увеличением литража двигателя.

Рассмотрим различные способы повышения мощности двигателя при переводе его с жидкого топлива на генераторный газ, которые позволяют значительно снизить потери газового двигателя.

Увеличение степени сжатия двигателя

Установлено, что с повышением давления смеси в конце сжатия процессы сгорания и расширения сгоревших газов в двигателе протекают эффективнее, а экономичность и мощность двигателя увеличиваются.

Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сжатия называется степенью сжатия.

Чем больше степень сжатия, тем выше давление конца сжатия (при одинаковых прочих условиях).

В таблице 4 приведены степени сжатия бензиновых и газогенераторных двигателей.

Бензиновые		Газогенераторные	
ГАЗ-АА	E=4,2	ГАЗ-42	E=6,5
ЗИС-5	E=4,6	ЗИС-21	E=7,0

Как видно из таблицы 4 двигатели газогенераторных машин имеют степень сжатия выше, чем бензиновые двигатели, что объясняется высокими антидетонационными свойствами генераторного газа. Увеличение степени сжатия в бензиновых двигателях сильно затрудняется тем, что при высоких степенях сжатия безвоздушная смесь детонирует.



Рис. 26. Форма головки газового двигателя

1 — камера сжатия бензинового двигателя;
2 — камера сжатия газового двигателя

Детонация есть сгорание смеси с огромной скоростью (характер взрыва), значительно превосходящей нормальную скорость сгорания. Давление в цилиндре при этом возрастает очень резко (почти мгновенно). Основной причиной детонации является химическое изменение смеси и образование в ней новых веществ, обладающих взрывчатыми свойствами. Появление детонации зависит от многих причин (степень сжатия, качество топлива, температура конца сжатия и т. д.). Мощность двигателя вследствие детонации резко падает и сильно увеличивается его износ. Работа двигателя при детонации сопровождается характерным металлическим стуком, наличием в выхлопных газах густого черного дыма, а также перегревом головки и стенок цилиндра. Увеличение степени сжатия достигается обычно путем постановки головки с меньшим объемом камеры сжатия (см. таблицу 4 и рис. 26).

Влияние увеличения проходных сечений всасывающей системы на мощность двигателя

Чем больше вес рабочей смеси, поступающей при всасывании в цилиндр двигателя, тем большее количество тепла выделится при сгорании этой смеси и тем большую мощность развивает двигатель. Наглядным примером может служить работа любого двигателя при различных положениях дроссельной заслонки. Как известно, в случае увеличения открытия дросселя мощность двигателя возрастает, и наоборот — при закрытии дросселя мощность двигателя падает (при одной и той же нагрузке). Следовательно, чем больше проходное сечение для рабочей смеси, тем выше мощность двигателя. Поэтому при переводе двигателя с жидкого топлива на генераторный газ проходные сечения во всасывающих трубопроводах, каналах и клапанах обычно увеличивают. Это в известной степени компенсирует потери мощности двигателя при его переводе с жидкого топлива на генераторный газ. Увеличивать сечения всасывающих каналов бензиновых двигателей выше стандартных размеров нельзя, так как при этом будет уменьшаться скорость движения рабочей смеси, а это, в свою очередь, вызовет повышенное образование бензиновой пленки на стенках каналов. Наличие же пленки увеличит расход топлива и вызовет детонационные стуки.

Изоляция подогрева всасывающего трубопровода

В бензиновых двигателях всасывающий патрубок обычно помещают в ближайшем соседстве с выхлопным коллектором в целях его подогрева (см. конструкции двигателей ГАЗ-АА, ЗИС-5 и т. п.). Это делается для того чтобы улучшить испарение топлива и уменьшить конденсацию (сжижение) паров бензина из рабочей смеси, особенно большую в холодное время года. Наличие конденсации вредно отражается на работе двигателя (увеличивается износ двигателя, падает мощность и т. д.). Чрезмерный подогрев рабочей смеси также вреден; при большом подогреве вес заряда, поступающего в цилиндр, уменьшается (ввиду уменьшения плотности газа при повышении температуры). Генераторный газ не конденсируется даже при очень низких температурах, вследствие чего нет никакой необходимости его подогревать. Наоборот, подогрев генераторного газа вреден. Поэтому в двигателях газогенераторных машин всасывающий и выхлопной коллекторы изготавливают отдельно (см. рис. 27). Это уменьшает потерю мощности газогенераторного двигателя.

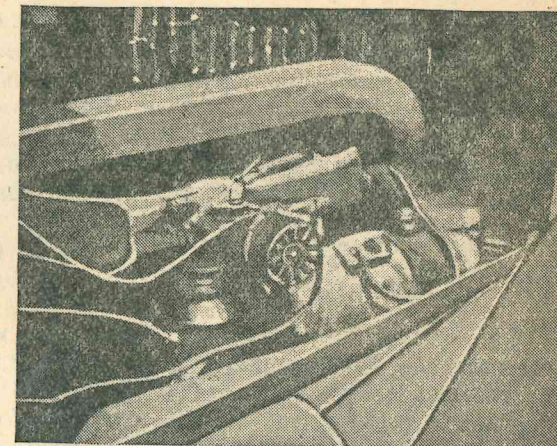


Рис. 27. Коллектор газового двигателя

Изменение опережения зажигания

Известно, что опережение зажигания сжатой рабочей смеси изменяется с оборотами двигателя; опережение зажигания увеличивают с повышением оборотов. Это изменение необходимо для того, чтобы при всех режимах работы двигателя рабочая смесь к моменту, соответствующему положению поршня в верхней мертвой точке, успевала бы сгореть полностью. Если же опережение зажигания недостаточно, то рабочая смесь будет догорать во время рабочего хода, отчего потери тепла (в охлаждающую воду и с выхлопными газами) резко увеличатся.

Из сравнения скоростей сгорания бензовоздушной и газовоздушной смесей видно, что последняя сгорает медленнее. Следует поэтому увеличить время, необходимое для ее полного сгорания, что достигается путем установки более раннего зажигания, чем при работе на жидком топливе.

Для более совершенного сгорания рабочей смеси генераторного газа и воздуха на некоторых двигателях вместо батарейного зажигания устанавливают зажигание от магнето. Это повышает надежность работы газового двигателя при имеющейся у него повышенной степени сжатия

(компрессия). Магнето обеспечивает более интенсивную искру чем дистрибутор батарейного зажигания.

Наддув газовой смеси

Если увеличить весовой заряд рабочей смеси, то увеличится и мощность двигателя.

Этого можно достигнуть путем нагнетания рабочей смеси специальными компрессорами, так называемыми нагнетателями. В газовых двигателях газогенераторных машин для повышения их мощности вполне целесообразно применить наддув (нагнетание рабочей смеси), что будет способствовать компенсации потерь мощности двигателя при его переводе с жидкого топлива на генераторный газ. Этот способ пока редко применяется для газогенераторных автомобилей ввиду отсутствия надежных нагнетателей.

Увеличение литража двигателя

Чем больше литраж двигателя (объем его цилиндров), тем выше будет его мощность. Следовательно, увеличением литража двигателя можно компенсировать потерю мощности двигателя при его переводе с жидкого топлива на генераторный газ. Но этот способ для автомобильных газогенераторных двигателей пока не применяется, так как связан с их большими переделками.

Способы улучшения тяговых качеств газогенераторной машины

В зависимости от нагрузки автомобиля и положения дроссельной заслонки двигателя (т. е. большего или меньшего ее открытия) изменяется и число оборотов двигателя. Известно, что при слишком большой нагрузке автомобиль хуже тянет и может даже совсем остановиться. В таких случаях водители обычно увеличивает подачу рабочей смеси (больше открытие дросселя) или уменьшает скорость машины путем изменения передаточного числа в коробке передач (изменение скорости).

В первом случае водитель повышает мощность двигателя за счет увеличения весового заряда топлива, во втором случае, изменяя передаточное число, водитель увеличивает тяговые качества машины за счет уменьшения числа оборотов ведущих колес, т. е. за счет уменьшения скорости передвижения машины.

Следовательно, мощность двигателя можно использовать на передвижение машины с большей силой тяги и меньшей скоростью или наоборот — с меньшей силой тяги, но большей скоростью; такие случаи использования мощности двигателя известны водителю (при движении автомобиля на подъем и т. д.).

Обычно двигатель автомобиля редко работает на полной мощности в виду возможности регулировать силу тяги машины при помощи коробки передач.

Как уже говорилось, двигатели, работающие на генераторном газе, развивают мощность на 30—35% меньшую чем при работе на жидком то-

пливе. Вследствие этого, а также благодаря увеличению веса автомобиля за счет генераторной установки, тяговые качества газогенераторного автомобиля получаются ниже. Газогенераторные автомобили вынуждены чаще работать на низших передачах. По этой же причине газогенераторные автомобили берут меньшие подъемы, чем бензиновые. Повышение тяговых качеств автомобиля может быть достигнуто за счет увеличения передаточного числа главной передачи, что однако связано с уменьшением максимальной скорости движения автомобиля. Но так как обычно грузовые машины не работают на максимальной скорости, то это практически не имеет серьезного значения.

Теоретические расчеты и опытная проверка показали, что наилучшие результаты получаются при увеличении передаточного числа главной передачи на 15—20% (против стандартного в бензиновом автомобиле).

Необходимо одновременно указать на большое значение правильного размещения весовой нагрузки газогенераторной установки при ее монтаже.

Сосредоточение дополнительного веса установки только на передних или задних колесах отрицательно отражается на эксплуатации машины, перегружая узлы шасси и рессоры.

Газогенераторный грузовой автомобиль ЗИС-21

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 спроектирован и выпускается Московским автомобильным заводом имени Сталина — «ЗИС»

Газогенераторная установка монтируется на шасси бензинового автомобиля ЗИС-5, в котором сделаны необходимые переделки.

Встречающиеся в эксплуатации газогенераторные автомобили ЗИС-13 в настоящее время заводом не изготавливаются. Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 разработан на основе улучшения и изменения некоторых агрегатов и деталей автомобиля ЗИС-13. Серийное производство газогенераторных установок ЗИС-21 организовано на заводе «Комета».

Топливом для машины ЗИС-21 являются древесные чурки твердых пород с абсолютной влажностью 18—20% и со средними размерами $5 \times 5 \times 6$ см.

Для восстановительной зоны используется древесный уголь с абсолютной влажностью до 12%.

На рис. 28 и 29 показаны общий вид и схема газогенераторной установки машины ЗИС-21.

Описание и техническая характеристика газогенераторного автомобиля ЗИС-21 приводятся ниже.

Газогенератор

Газогенератор ЗИС-21 работает по опрокинутому процессу газификации топлива с дополнительной восстановительной зоной. В газогенераторе осуществлен подогрев бункера теплом генераторного газа, отсасываемого двигателем. Газогенератор цилиндрической формы изготавливается из двухмиллиметровой малоуглеродистой стали путем сварки.

Как видно на рис. 29 газогенератор имеет газовую рубашку, образуемую между стенками корпуса и бункера.

Бункер имеет медную рубашку из листовой красной меди толщиной 0,8 мм, назначение которой — предохранить бункер (сталь) от разведения кислотами, образующимися из древесины в период ее су-

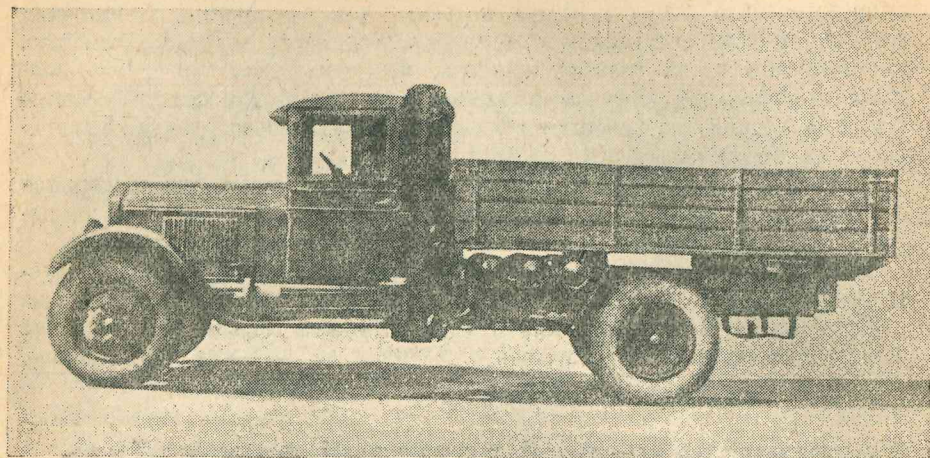


Рис. 28. Газогенераторный автомобиль ЗИС-21

хой перегонки. Медная рубашка в нижней и верхней части завальцована с целью предупреждения проникновения кислот на стальную поверхность

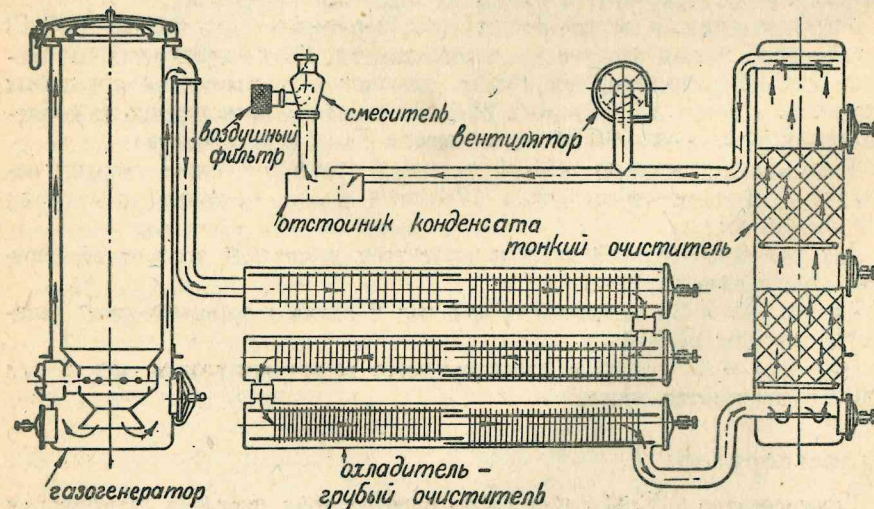


Рис. 29. Схема газогенераторной установки ЗИС-21

бункера. Медная рубашка расположена только до половины высоты газогенератора (считая от верхней части), так как ниже при более высоких температурах кислоты испаряются и разлагаются.

К бункеру газогенератора приварен цельнолитой топливник (камера газификации), изготовленный из малоуглеродистой стали. Внутренняя поверхность топливника насыщена тонким слоем алюминия (алитирована) с целью повышения жароупорности. С этой же целью фурмы топливника (10 шт. $\varnothing$ 9,2 мм) изготовлены из хромоникелевой стали, которая более стойко сопротивляется действию высоких температур и окислению воздухом. Фурмы ввертываются на резьбе в топливник и при необходимости могут быть заменены.

Для подвода воздуха к фурмам в топливнике имеется воздушная коробка, которая связана при помощи футорки с воздухоподводящим лючком.

Футорка ввертывается в топливник на резьбе; при помощи медно-асбестовой прокладки и нажимного кольца образуется необходимая плотность посадки, предупреждающая просос воздуха в дополнительную восстановительную зону. В случае прососа воздуха будет наблюдаться частичное или полное сгорание генераторного газа в самом генераторе.

Лючок для подвода воздуха имеет обратный клапан, назначение которого предупредить выход газа в атмосферу при остановке двигателя.

Обратный клапан подвешен на шарнире и свободно отжимается воздухом, поступающим в топливник под влиянием разрежения в газогенераторе. При уменьшении разрежения клапан под действием своего веса опускается. Количество воздуха, подаваемого в топливник, клапан не регулирует, так как оно зависит исключительно от числа оборотов двигателя и величины открытия дросселя. Клапан предупреждает возможность выхода генераторного газа в атмосферу.

Отбор газа производится сверху, через патрубок, приваренный к корпусу газогенератора, который сообщается с газовой рубашкой. Для более равномерного обогревания бункера теплом отбираемого генераторного газа в верхней части бункера на $1/3$ его поверхности расположен козырек-отражатель, имеющий наибольшую ширину возле отверстия патрубка отбора газа. Хотя козырек несколько увеличивает сопротивление прохождению газа, но зато он обеспечивает равномерность обогрева бункера, что улучшает газификацию топлива.

Загрузка топлива производится через верхний люк, герметически закрываемый крышкой при помощи прессоры-траверсы. Крышка люка является одновременно и предохранительным клапаном. Благодаря пружинящему запору, генераторный газ при случайном увеличении давления в бункере генератора может частично выйти в атмосферу и этим предупредить возможность аварии.

Для обеспечения герметичности крышка загрузочного люка имеет паз, в котором находится медно-асбестовый шнур, смазанный графитовой пастой.

В нижней части газогенератора имеются лючки: два верхних для загрузки древесного угля в дополнительную восстановительную зону и нижний — для очистки золотника. Лючки для лучшей герметичности имеют крышки с асбестовой шнуровой прокладкой. Запор лючков осуществляется при помощи скоб с затяжными гайками.

В верхней части корпуса газогенератора приварен фланец, изготовленный из угловой стали. Бункер имеет фланец, изготовленный путем отбортовки его верхней части. Кроме того фланец имеется в загрузочном люке. Фланцы связаны 24 болтами $\varnothing$ 8 мм. Для герметичности между

фланцами кладутся две асбестовые прокладки толщиной 5 мм. Патрубок отбора газа связан с вертикальной трубой при помощи фланцев с асбестовой прокладкой, а нижний конец вертикальной трубы — с промежуточной горизонтальной трубой при помощи жароупорного резино-асбестового шланга. Горизонтальная труба связана с грубым очистителем-охладителем при помощи резино-асбестового шланга.

Грубый очиститель-охладитель

Из генератора генераторный газ под всасывающим действием двигателя поступает в грубый очиститель-охладитель, который представляет собой батарею из трех горизонтальных цилиндров, выполненных из полуторамиллиметровой малоуглеродистой листовой стали.

Все три цилиндра соединены последовательно при помощи резиновых шлангов.

Каждый цилиндр имеет по одному люку с крышкой, закрывающемуся при помощи скобы с нажимным болтом. Для лучшей герметичности крышки имеют прокладки в первом (по ходу газа) цилиндре из листового асбеста, а в остальных двух — из листовой резины.

Внутри цилиндров имеются по две секции перфорированных стальных дисков с отверстиями, расположенными в шахматном порядке, чтобы изменить направление газа; это способствует лучшей очистке газа (выпадение из него тяжелых частиц золы, сажи и т. п.).

Диски собираются в секцию на трех стержнях, для чего они имеют специальные отверстия. Для создания зазоров диски при сборке секции последовательно чередуются с распорными втулками. На концах стержней находятся гайки для закрепления дисков в секциях. Для вынимания секций из цилиндров имеются ручки. В каждом цилиндре для удобства монтажа расположено по две секции.

В виду того что газ по мере передвижения в грубом очистителе-охладителе постепенно очищается, число и диаметр отверстий не остаются постоянными, а изменяются так, как указано в таблице 5.

Таблица 5

№ очистителя	№ секции	Количество пластинок в секции	Расстояние между пластинками	Количество отверстий	Диаметр отверстий
I	1	25	30	53	53
	2	40	18	120	10
II	3	40	18	120	10
	4	40	18	120	10
III	5	70	10	201	8
	6	70	10	201	8

Ввиду большой поверхности грубого очистителя он одновременно является и охладителем газа.

Из грубого очистителя газ направляется в тонкий очиститель-охладитель.

Тонкий очиститель-охладитель

Тонкий вертикальный очиститель-охладитель цилиндрической формы выполняется из листовой малоуглеродистой (двухмиллиметровой) стали при помощи сварки.

Внутри очистителя-охладителя на двух опорах (сетках), образующих два яруса, засыпаны кольца Рашига — пустотелые металлические цилиндрики высотой 15 мм и диаметром 10 мм.

Количество колец Рашига достигает в обоих ярусах до 23000 штук. Большая поверхность колец Рашига и образованные ими лабиринты хорошо очищают газ от остатков вредных примесей (зола, сажа и т. п.), а также значительно снижают его температуру.

Расположение колец Рашига в два яруса улучшает очистку газа. Кольца Рашига оцинкованы для предохранения от ржавления.

Подвод газа из грубого очистителя в тонкий осуществлен снизу через входную трубу, имеющую продольную щель, направленную вниз. Это заставляет газ при выходе из трубы изменить направление, что частично способствует выпадению из него отдельных тяжелых частиц примесей на днище очистителя. Отбор газа из тонкого очистителя осуществлен сверху через выводную трубу, которая имеет три продольные щели узкого сечения, чтобы предупредить подсосывание в двигатель вместе с газом колец Рашига и частиц вредных примесей, не осевших в очистителе.

Для засыпки, выемки и промывки колец Рашига имеются два лючка с крышками, закрываемыми при помощи скоб с зажимными болтами. Нижняя часть очистителя имеет такой же лючок для очистки днища от осевшей в нем золы, сажи и т. п. Крышки лючков для герметичности имеют резиновые прокладки. Большая поверхность тонкого очистителя-охладителя хорошо охлаждает газ, благодаря чему образующийся конденсат (охлажденные пары воды), стекает с колец Рашига на днище очистителя, смывая по пути вредные примеси, осевшие на кольцах Рашига. Для спуска конденсата из очистителя имеется специальная трубочка $\varnothing$ 8 мм. Излишек конденсата стекает автоматически (в моменты уменьшения отбора газа двигателем и когда установка не работает).

Газоотводящая труба тонкого очистителя-охладителя соединена с грубым очистителем-охладителем при помощи короткой стальной трубы, изогнутой коленом, и мягкого резинового шланга.

Газоотводящая труба тонкого очистителя-охладителя соединена при помощи резиновых шлангов с вертикальной и горизонтальной стальными трубами, направляющими газ к двигателю. Горизонтальная труба соединена мягким шлангом с отстойником, расположенным под смесителем.

Отстойник

Отстойник служит для очистки газа от взвешенных частиц конденсата (влаги), который благодаря большой скорости отбора газа не успевает осесть в тонком очистителе, а также для сбора конденсата, стекающего по нижней трубе.

Отстойник представляет собой прямоугольную стальную коробку, выполненную из листовой стали (сварка). Внутри отстойника имеются две

успокоительные перегородки, их назначение — предупреждать разбрызгивание скопленного конденсата и поступление его капель вместе с газом в двигатель.

Для спуска конденсата имеется краник. Подвод газа к отстойнику осуществлен через горизонтальный, а выход газа — через вертикальный патрубок.

Из отстойника газ поступает в смеситель, присоединенный к всасывающему коллектору двигателя.

Газовый двигатель

Двигатель по заводской марке имеет наименование «ЗИС-5-газовый». Этот двигатель переделан из бензинового двигателя ЗИС-5, в который были внесены необходимые изменения.

Головка блока газового двигателя отличается от стандартной тем, что имеет меньший объем камеры сжатия, так как степень сжатия вместо 4,6 увеличена до 7. Как уже говорилось, генераторный газ имеет мень-

шую чем бензин склонность к детонации, и это позволяет с увеличением степени сжатия несколько компенсировать потерю мощности двигателя при его переводе с бензина на генераторный газ.

Всасывающий и выпускной коллекторы газового двигателя изготовлены отдельной отливкой, что внешне отличает его от бензинового двигателя. Эта мера вызвана необходимостью избежать вредного подогрева рабочей смеси из генераторного газа и воздуха.

Проходное сечение всасывающего коллектора газового двигателя увеличено с $36,5 \times 36,5$ мм до 42×42 мм; диаметр его выходного отверстия также увеличен с 41 до 46 мм.

Уничтожение подогрева рабочей смеси и увеличение проходных сечений всасывающего коллектора имеет целью увеличить весовой заряд рабочей смеси, чтобы несколько компенсировать этим падение мощности двигателя.

Всасывающий коллектор двигателя имеет фланец для установки горизонтального пуска-

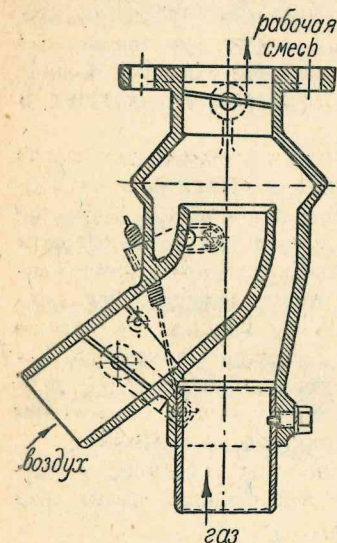


Рис. 30. Смеситель

вого бензинового карбюратора типа Солекс-2, используемого для гаражного маневрирования газогенераторной машины, а также, иногда, при запуске двигателя в холодную погоду.

На рис. 22 приведен вид карбюратора Солекс-2. Карбюратор Солекс-2 по своей конструкции рассчитан на приготовление небольшого количества рабочей смеси.

Смеситель — эжекционный типа, т. е. рассчитан на перемешивание двух параллельных потоков газа и воздуха под всасывающим действием двигателя (см. рис. 30).

Поступление газа в смеситель происходит через нижний патрубок, а подвод воздуха — через боковой патрубок. Смеситель имеет воздушную

заслонку и дроссель рабочей смеси. Соединение нижней части смесителя с отстойником осуществлено при помощи входящих друг в друга патрубков, закрепленных стопорным болтом. Присоединение смесителя к всасывающему коллектору производится при помощи фланца двумя шпильками.

Конец воздухоотводящего патрубка смесителя связан при помощи резинового шланга с электровентилятором.

Электровентилятор розжига — центробежного типа; питается от 12-вольтовой аккумуляторной батареи и потребляет около 200 ватт электроэнергии (при 4000 оборотах в минуту).

На рис. 20 приведен разрез электровентилятора розжига. Штампованный корпус его (из листовой стали) состоит из двух половинок, между которыми имеется прокладка. В корпусе вентилятора при помощи ступицы укрепляется крыльчатка с лопастями, которая приводится во вращение от электромотора.

Газ, отсасываемый вентилятором, направляется в атмосферу через патрубок и выводную вертикальную трубу, связанную с ним резиновым шлангом.

В машинах первых выпусков воздух, необходимый для образования рабочей смеси, поступал в смеситель через выходную трубу и корпус электровентилятора (при не работающем электровентиляторе). В новых конструкциях электровентилятор монтируется таким образом, что воздух поступает в смеситель непосредственно из атмосферы через воздушный фильтр.

Электрооборудование ЗИС-21

Зажигание газового двигателя отличается от стандартного тем, что вместо батарейного зажигания установлено магнето «Электроставро» типа СС-6.

Это повышает надежность работы двигателя при повышенной степени сжатия.

В связи с изменением системы зажигания прерыватель и распределитель отсутствуют, а отверстие для валика прерывателя-распределителя закрыто специальной заглушкой.

На рис. 31 приведена принципиальная схема магнето СС-6, где 1 — первичная обмотка, 2 — вторичная обмотка, 3 — свечи, 4 — контакты прерывателя, 5 — конденсатор.

Регулировка опережения зажигания в магнето СС-6 осуществляется путем поворота корпуса прерывателя (до 30°) при помощи рычажка с контактами и боуденовского троссика, выведенного к переднему щитку кабины.

Магнето приводится от валика водяного насоса. Магнето монтируется на специальном кронштейне двигателя.

В связи с дополнительным расходом электроэнергии (на питание электровентилятора розжига и т. д.) в газогенераторном автомобиле ЗИС-21 шестивольтовое электрооборудование заменено двенадцативольтовым. На автомобиле установлены две последовательно соединенные шестивольтовые батареи типа ЗСТА-IX емкостью 144 ампер-часа каждая.

Стартер стандартный МАФ. Для зарядки аккумуляторов установлена динамомашина типа ГА-27 мощностью 225 ватт. Генератор имеет реле-регулятор типа РРА-44 (см. рис. 32).

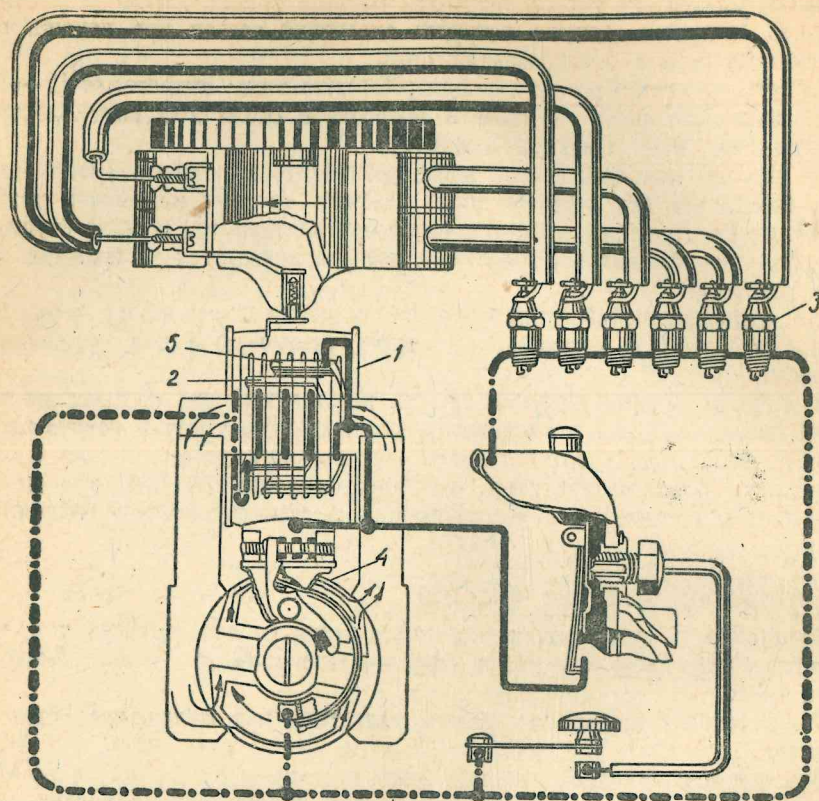


Рис. 31. Принципиальная схема магнето СС-6

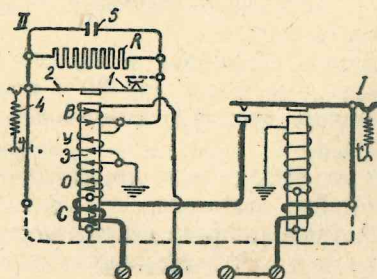


Рис. 32. Реле-регулятор РРА-44

Реле-регулятор смонтирован отдельно от генератора на передней стенке кабины под капотом двигателя.

Электромотор вентилятора типа СГ-143 потребляет 200 ватт электроэнергии (при 12 вольтах и 4000 оборотах в минуту).

Фары, задний и щитковый фонари и электросигнал установлены двенадцативольтовые.

На рис. 33 приведена схема электрооборудования автомобиля ЗИС-21.

Дополнительные изменения

В связи с переводом двигателя ЗИС-5 на генераторный газ бензиновый бак и диафрагменный насос сняты, а привод к последнему закрыт заглушкой. Для питания бензином пускового карбюратора Солекс-2 на переднем щитке кабины устанавливается бензиновый бачок (см. рис. 34) емкостью 7,5 литров с подачей бензина самотеком.

Для обеспечения лучшего охлаждения газового двигателя водяной радиатор установлен с увеличенным количеством трубок.

Установка приборов управления автомобилем ЗИС-21

На щитке в кабине смонтированы следующие приборы (см. рис. 35). 1 — кнопка, управляющая опережением магнето; 2 — масляный манометр; 3 — переключатель зажигания и освещения; 4 — кнопка, управляющая дроссельной заслонкой пускового карбюратора; 5 — амперметр; 6 — спидометр; 7 — кнопка, управляющая воздушной заслонкой пускового карбюратора; 8 — кнопка дросселя, выключающего электровентиль; 9 — осветительная лампочка от трубопровода; 10 — выключатель электровентиль.

На рулевом штурвале автомобиля имеются манетка воздушной заслонки смесителя — слева и манетка дроссельной заслонки рабочей смеси — справа.

Ножная педаль акселератора управляет дроссельной заслонкой смесителя.

Шасси автомобиля

Рама автомобиля в средней части усилена дополнительной поперечной, расположенной под кабиной водителя.

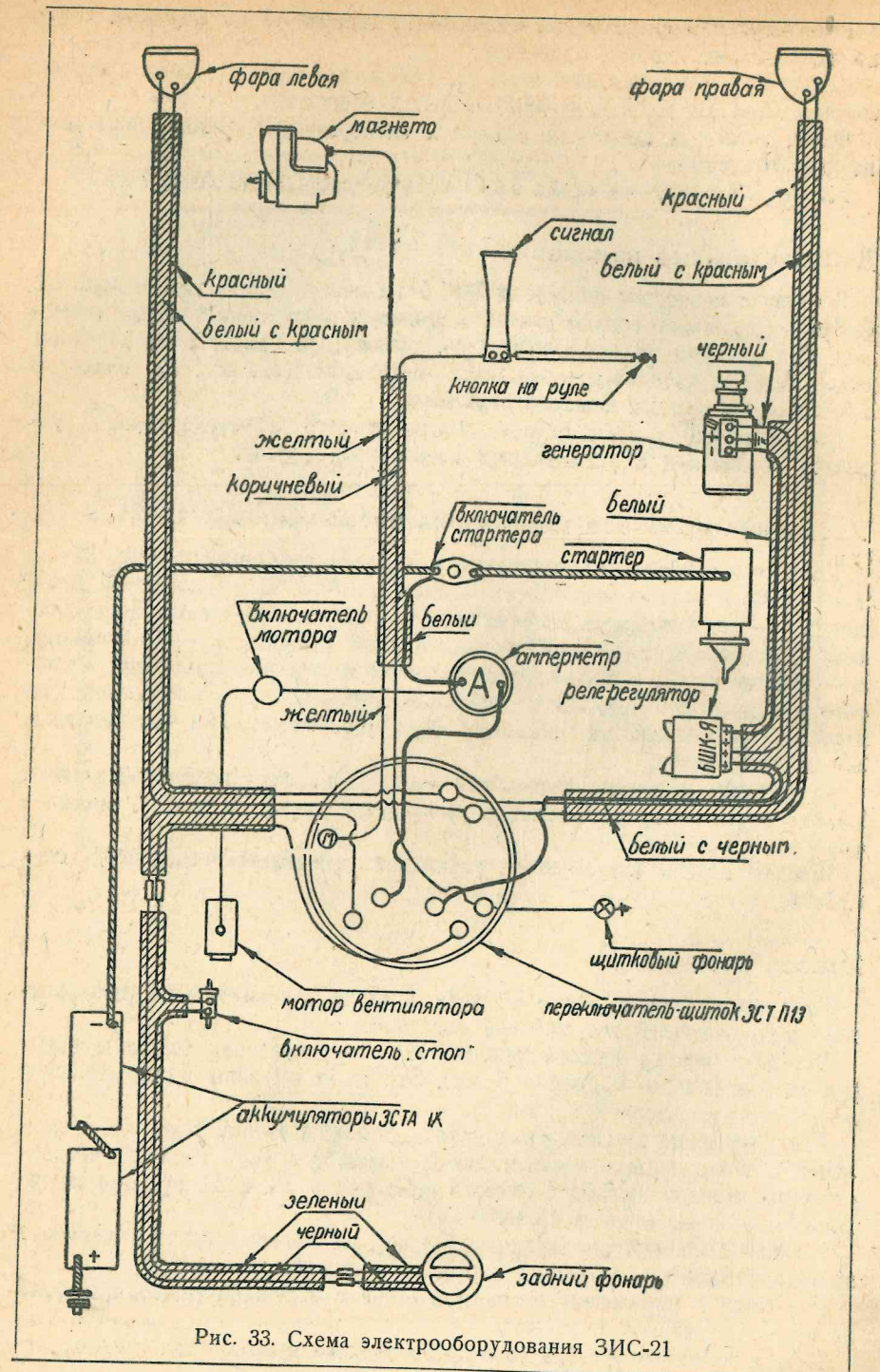
Передняя правая рессора усилена за счет увеличения толщины четырех листов (вместо 6,5 мм — 8 мм). Эти меры вызваны дополнительным весом газогенераторной установки.

Для улучшения динамических качеств машины задний мост имеет увеличение передаточного числа главной передачи с 6,41 до 7,66, что достигнуто заменой шестерен (вместо шестерен с 16 и 44 зубьями поставлены шестерни с 14 и 46 зубьями).

В связи с заменой шестерен заднего моста изменены червяк и шестерня привода спидометра, чтобы не нарушать показания спидометра.

Подножки и брызговики машины в связи с монтажом газогенераторной установки несколько укорочены.

Кабина водителя урезана со стороны заднего правого угла (чтобы впи-



сать газогенератор в габариты машины), в связи с чем несколько уменьшена и правая дверка кабины.

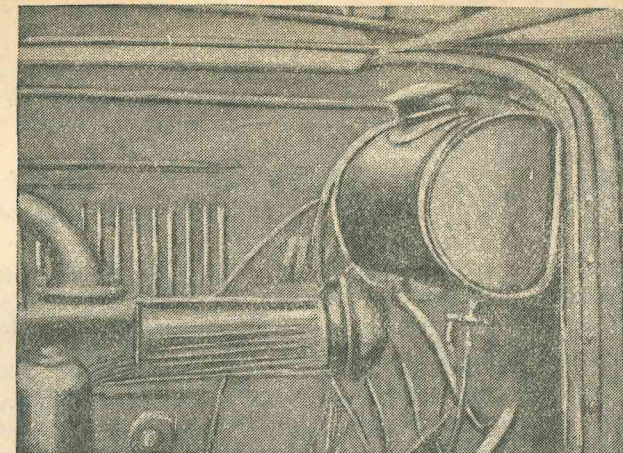


Рис. 34. Бензиновый бачок карбюратора Солекс-2

Рычаги управления ручного тормоза и коробки передач несколько изогнуты для удобства пассажира в кабине (в связи с некоторой урезкой части кабины).

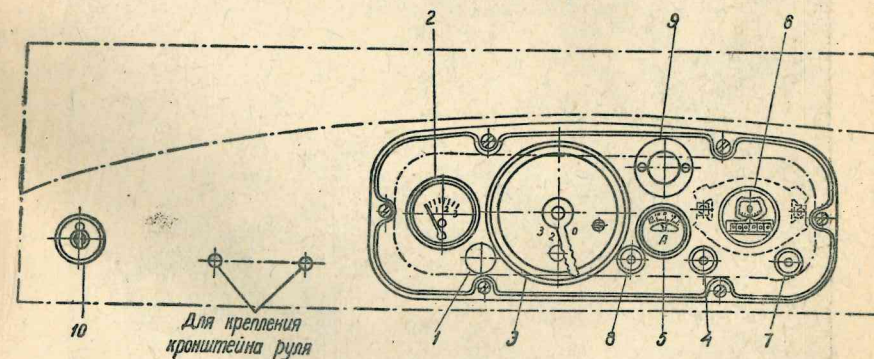


Рис. 35. Схема управления автомобилем ЗИС-21

Грузовая платформа остается такой же, как и в бензиновой машине, за исключением некоторого изменения ее крепления к раме автомобиля.

Инструментальный ящик крепится над платформой, в правом ее углу.

Монтаж газогенераторной установки

Газогенератор монтируется с правой стороны машины в вырезе заднего правого угла и крепится к кронштейнам, приваренным к раме автомобиля, при помощи опорного пояса газогенератора.

Цилиндры грубого очистителя-охладителя крепятся поперек к раме при помощи приваренных опорных лап; с левой стороны машины они укреплены жестко болтами, а с правой они имеют амортизирующие резиновые прокладки для сохранения крепления при перекосах рамы автомобиля (во время его движения).

Тонкий очиститель-охладитель монтируется с левой задней стороны кабины и крепится к раме автомобиля при помощи приваренного к его корпусу опорного пояса и приваренных к раме кронштейнов. Крепление осуществлено болтами.

Электроventильатор розжига монтируется под брызговиком правой подножки на специальном кронштейне и крепится к нему стяжной стальной лентой с болтом.

Примечание. Имеется вариант расположения электроventильатора розжига в новых моделях ЗИС-21 — с левой стороны на подножке автомобиля с включением его в газопровод до смесителя.

Вытяжная труба ventильатора розжига монтируется вертикально с правой стороны кабины. Под сидением водителя установлены два аккумулятора, для чего поперечина задней опоры кабины соответствующим образом изменена.

На рис. 36 показано расположение агрегатов газогенераторной установки ЗИС-21 на автомобиле.

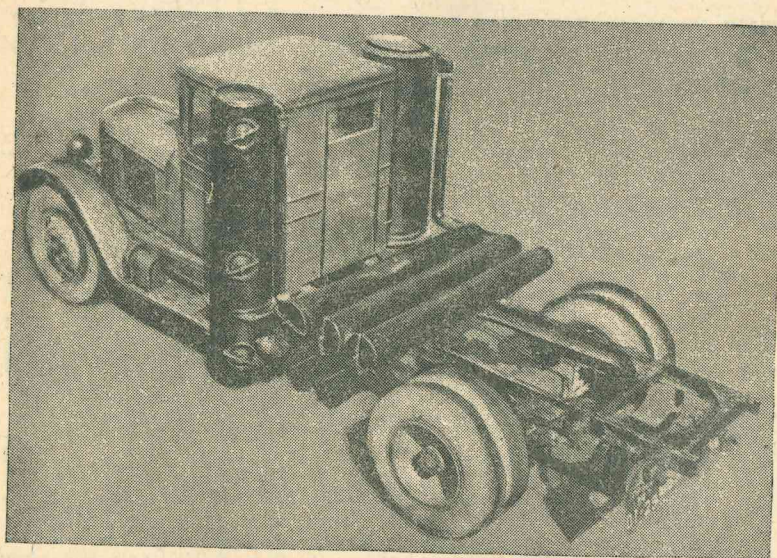


Рис. 36. Монтаж газогенераторной установки ЗИС-21

Характеристика грузового газогенераторного автомобиля ЗИС-21

Данные по автомобилю в целом

Завод-марка	ЗИС
Модель	ЗИС-21
Тип	грузовой

Тоннаж (грузоподъемность)	3 тонны
Расход топлива (древесные чурки твердой породы на 100 км	
а) дорога хорошего качества (шоссе)	90 кг
б) дорога грунтовая среднего качества	105 кг

Общее время запуска двигателя при розжиге холодного газогенератора	4—8 мин.
--	----------

Данные газогенераторной установки

Общий вес установки	595 кг
Тип газогенератора	ЗИС-21
Род топлива	древесные чурки
Процесс газификации	опрокинутый
Способ розжига	отсасывающий ventильатор с приводом от электромотора цилиндрической

Форма бункера	
Высота бункера	1362 мм
Диаметр	498 мм
Диаметр загрузочного люка	454 мм
Объем бункера	0,265 м³
Система подвода воздуха	через 10 фурм диаметром 9,2 мм

Площадь живого сечения для входа воздуха в генератор	6,65 см²
Форма камеры горения	камера высокой напряженности горения

Объем камеры горения	27 л = 0,27 м³
Диаметр и площадь зоны горения	диаметр 340 мм, площадь 0,091 м²

Высота зоны горения	105 мм
Диаметр и площадь сечения горловины	диаметр 150 мм, площадь 0,0177 м²

Вес загруженного топлива	98 кг (в т. ч. древесного угля 15 кг)
------------------------------------	---------------------------------------

Число и тип охладителя	три горизонтальных охладителя-очистителя с перфорированными дисками
----------------------------------	---

Место крепления охладителей	под платформой, между первым и вторым поперечными брусками основания платформы
---------------------------------------	--

Тип очистителя	вертикальный очиститель с кольцами Рашига
--------------------------	---

Место крепления очистителя	с левой стороны кабины
Вес очищающего материала (колец Рашига)	51,5 кг

Тип смесителя	ЗИС-21 эжекционный
Способ пуска двигателя	стартером на газе

Данные двигателя

Марка	ЗИС-5 (газовый)
Тип двигателя	4-тактный
Число цилиндров и их расположение	6 расположенных вертикально в ряд

Диаметр цилиндра	101,6 мм
Ход поршня	114,3 мм

Эффективная мощность двигателя, приведенная к нормальным условиям	48,7 л. с. при 2350 оборотах в минуту
---	---------------------------------------

Максимальный крутящий момент (при $n = 1000$ оборотов в минуту)	20 кгм
Литраж двигателя	5,55 л
Литровая мощность	8,8 л. л. с./час

Литровая мощность	8,8 л. л. с./час
-----------------------------	------------------

Литровая мощность	8,8 л. л. с./час
-----------------------------	------------------

Степень сжатия	7
Форма камеры сгорания	по типу Уайт
Тип отливки блока	моноблок, отлитый вместе с верхним картером, головка съёмная
Материал блока	чугун
Материал поршней	чугун
Число поршневых колец	3 компрессионных, 1 масло-съемное
Способ крепления поршневого пальца	палец крепится в шатуне болтом
Форма шатунов	двухаврового сечения
Материал шатунов	сталь-1035
Расположение клапанов	нижнее одностороннее
Зазоры клапанов	для впускного 0,20 мм, для пускового 0,25 мм с правой стороны двигателя
Расположение кулачкового валика	шестеренчатый
Привод кулачкового вала	120°
Углы расположения колен коленчатого вала	7
Число опор коленчатого вала	7
Тип карбюратора	Солекс-2
Воздушный фильтр	ЗИС-5
Емкость топливного бака	7,5 л
Расположение бака	на переднем щитке кабины
Система подачи жидкого топлива	самотеком
Система зажигания	от магнето
Тип магнето	СС-6 «Электрозавода»
Число свечей на один цилиндр и тип	1 свеча с резьбой, диаметр 18×1,5 (ОСТ-5257)
Порядок зажигания	1-5-3-6-2-4
Охлаждение	водяное, принудительное, с циркуляцией воды от центробежного насоса
Емкость водяной системы	32 л
Тип водяной помпы	центробежный насос
Система смазки	под давлением с помощью шестеренчатого насоса
Емкость масляной системы	7 л
Подвеска двигателя	на трех точках
Данные трансмиссии	
Сцепление	двухдисковое сухое
Коробка передач	трехходовая
Расположение коробки передач	крепится к картеру маховика двигателя
Число передач	4 вперед и 1 назад
Передаточные числа	1-я—6,6, 2-я—3,74, 3-я—1,84
Тип карданных шарниров	типа Спайсер
Тип главной передачи	двойная (редуктор) с коническими и цилиндрическими шестернями
Тип заднего моста	литая балка
Передаточное число главной передачи	7,66
Тип дифференциала	с коническими сателитами
Число сателитов	4
Тип задних полуосей	полностью разгруженного типа
Данные шасси	
Тип	ЗИС-21
Тоннаж (полезная нагрузка)	3 тонны

Передача толкающего и скручивающего усилия	рессорами
Тип переднего моста	передняя ось кованая, двухаврового сечения
Подвеска автомобиля	на листовых рессорах
Тип рессор	рессоры продольные полуэллиптические
Число листов и размеры рессор:	
передняя левая	11 листов (нормальная)
передняя правая	7 листов 63×6,5 мм и 4 листа 63×8 мм
задние главные	11 листов
задние дополнительные	7 листов
Тип рулевого управления	червяк и кривошип с пальцем
Передаточное отношение в рулевом механизме	15,9 : 1
Система тормозов	механические
Число тормозов и место их действия	ножной на 4 колеса и ручной тормоз с отдельным приводом на задние колеса
Тип колес	стальные дисковые
Число шин на задних колесах	2+2
Размер резины	34×7
Тип рамы	штампованная из листовой стали, швеллерообразного сечения с переменной высотой
Данные кузова и кабины	
Тип кузова и его размеры	грузовая платформа: длина 3080 мм, ширина 2080 мм, высота 600 мм
Тип кабины	закрытого типа на два места со срезанным правым задним углом
Основные размеры автомобиля ЗИС-21	
Наибольшая длина	6060 мм
Наибольшая ширина	2235 "
Наибольшая высота без нагрузки	2272 "
База	3810 "
Колея передних колес	1546 "
Колея задних колес	1675 "
Лобовая площадь автомобиля	358 м²
Низшие точки машины в нагруженном состоянии:	
передняя ось	295 мм
задняя ось	250 "
Под газогенераторным и вертикальным очистителем	323 "
Погрузочная высота платформ (сзади):	
без груза	1140 "
с грузом	1075 "
Радиус поворота (по наружной колее переднего колеса)	8,6 м
Радиус поворота по наиболее удаленной точке автомобиля (по крылу)	8,9 "
Радиус продольной проходимости	5,25 "
Вес автомобиля и его распределение по осям	
Ориентировочный вес ненагруженного автомобиля	3695 кг

Распределение веса автомобиля по осям:

передняя ось ненагруженного	1 565 "
" " " нагруженного	1 665 "
задняя ось ненагруженного	2 130 "
" " " нагруженного	5 020 "

Газогенераторный автомобиль ЗИС-13

Ниже приводится схема (рис. 37) и общий вид (рис. 38) автомобиля ЗИС-13. Этот тип машины был выпущен небольшой партией (до появления ЗИС-21).

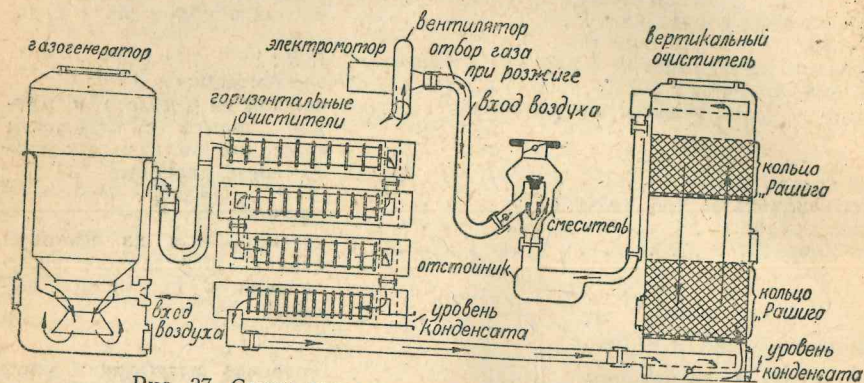


Рис. 37. Схема газогенераторного автомобиля ЗИС-13

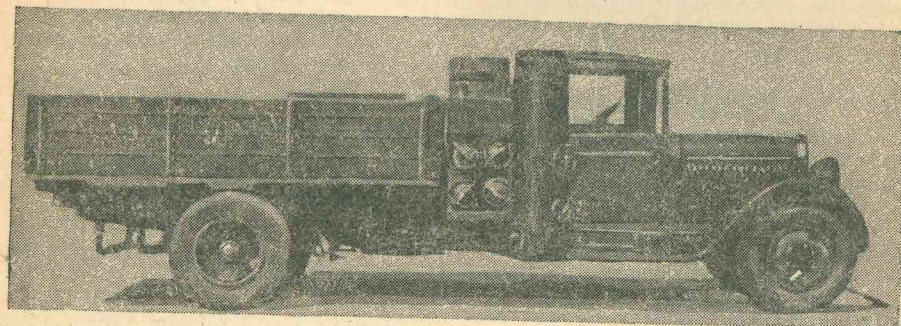


Рис. 38. Газогенераторный автомобиль ЗИС-13

Отдельные машины этой марки можно встретить в эксплуатации. Так как эта машина снята с массового производства и мало отличается от конструкции ЗИС-21, ее подробное описание в конспекте не приводится.

Газогенераторный грузовой автомобиль ГАЗ-42

Газогенераторный грузовой автомобиль ГАЗ-42 выпускается Горьковским заводом им. Молотова.

Автомобиль ГАЗ-42 оборудован газогенераторной установкой Г-14, спроектированной Научным автотракторным институтом (НАТИ).

Топливом для машины ГАЗ-42 являются древесные чурки твердых пород с абсолютной влажностью 15—18% и со средним размером $4 \times 5 \times 5$ см.

Дополнительная восстановительная зона загружается древесным углем с абсолютной влажностью до 12%.

На рис. 39 и 40 приведены общий вид и схема газогенераторной установки машины ГАЗ-42.

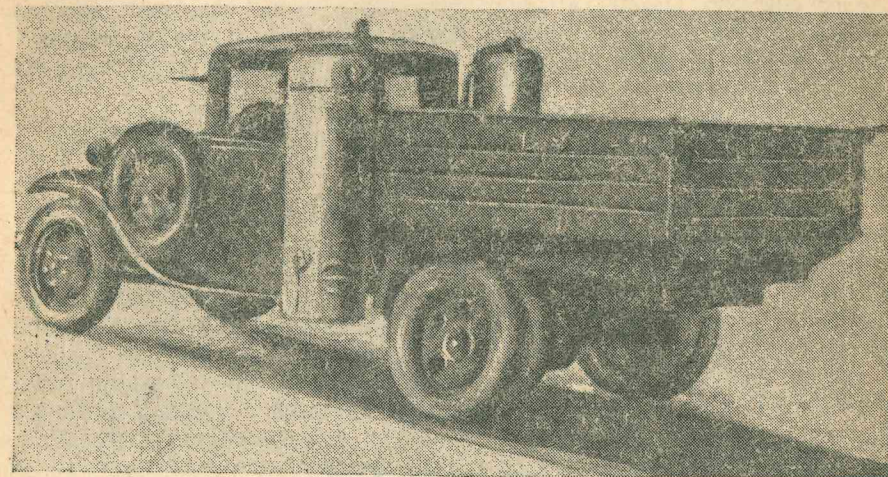


Рис. 39. Газогенераторный автомобиль ГАЗ-42

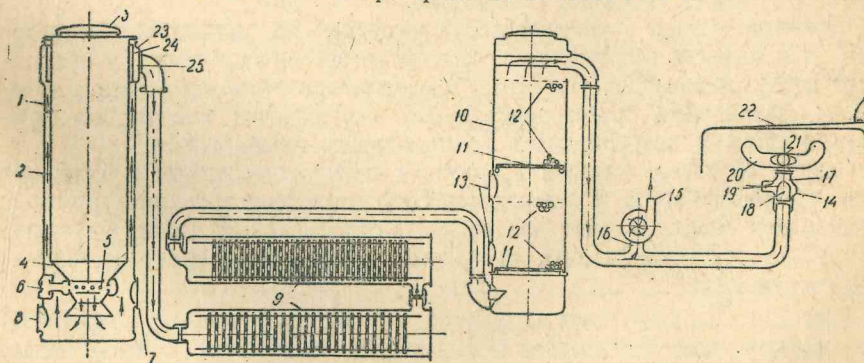


Рис. 40. Схема газогенераторной установки НАТИ-Г-14:

1—корпус газогенератора; 2—бункер; 3—крышка загрузочного люка бункера; 4—камера горения; 5—фурмы камеры горения; 6—воздушный клапан; 7—люк для загрузки угля; 8—люк для очистки зольника; 9—грубые очистители-охладители; 10—тонкий очиститель; 11—сетка; 12—кольца Рашига; 13—люки для загрузки и выгрузки колец Рашига; 14—смеситель; 15—вентилятор; 16—заслонка вентилятора; 17—дроссельная заслонка смесителя; 18—сопло для выхода газа; 19—воздушная заслонка смесителя; 20—всасывающий коллектор; 21—фланец крепления карбюратора; 22—двигатель

Техническая характеристика газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 приводится ниже.

Примечание. Первые партии газогенераторных автомобилей имели наименование «НАТИ-Г-14».

Газогенератор

На рис. 40 приведен разрез газогенератора НАТИ-Г-14 опрокинутого процесса газификации с дополнительной восстановительной зоной.

Газогенератор имеет бункер, подогреваемый генераторным газом.

Газогенератор цилиндрической формы, изготавливается из 1,8-мм малоуглеродистой листовой стали. Днище газогенератора имеет толщину 2 мм. Внутренняя часть бункера высотой около 700 мм, считая от верхней плоскости соединительного фланца, омеднена с целью защиты металла (сталь) от разъедающего действия кислот (уксусной и других), образующихся при сухой перегонке дерева. Красная медь хорошо сопротивляется действию этих кислот.

К бункеру газогенератора приварен цельнолитой топливник (камера газификации), выполненный из малоуглеродистой стали. Для защиты от действия высоких температур внутренняя часть топливника алитирована, т. е. насыщена тонким слоем алюминия (толщиной около 1 мм), что увеличивает его жароупорность.

Топливник имеет воздушную рубашку, распределяющую подводимый воздух по фурмам. Фурмы (10 штук) выполнены из жароупорной хромоникелевой стали и ввертываются в топливник на резьбе. При необходимости фурмы могут сменяться.

Подвод воздуха в воздушную коробку топливника осуществлен через коробку с обратным клапаном, связанную футоркой с телом топливника. Для герметичности футорка имеет шайбу и асбесто-латунную прокладку, смазанную графитовой пастой. В случае проникновения воздуха в дополнительную восстановительную зону нарушается процесс газификации и газ будет сгорать в самом генераторе.

Обратный клапан (стальной диск) подвешен на шарнире, благодаря чему при падении разрежения в газогенераторе он опускается и прикрывает воздухоподводящее отверстие, предотвращая этим выход газа в атмосферу. Такая мера предохраняет людей, окружающих машину, от отравления газом и предупреждает воспламенение горячего газа.

Фланец обратного клапана крепится к корпусу воздушной коробки при помощи шести болтов. Из топливника газ поступает в газовую рубашку, поднимаясь вверх, огибает два сегмента, приваренных против двух диаметрально противоположных отверстий, и затем поступает к корпусу коллектора газа.

Благодаря наличию двух сегментов, создающих некоторое сопротивление выходу газа, он омывает всю поверхность бункера и этим создает условия для его равномерного подогревания, что улучшает газификацию топлива.

Отбор газа производится через верхний патрубок, приваренный к коллектору.

Корпус, бункер и загрузочный люк имеют фланцы, связанные 24 болтами $\varnothing$ 10 мм.

Между фланцами кладутся две асбестовые прокладки.

Крышка загрузочного люка внутри омеднена (защита против коррозии) и имеет паз, в который для герметичности заложен асбестовый шнур, пропитанный графитовой пастой.

В нижней части газогенератора имеются лючки для засыпки древесного

угля в дополнительную восстановительную зону и для очистки топливника от золы.

Перед горловиной зольникового лючка ставится стальная решетка для предупреждения выпадания древесного угля из восстановительной зоны в период очистки газогенератора.

Крышки лючков для лучшей герметичности имеют пазы для асбестового шнура, пропитанного графитовой пастой и закрываются при помощи скоб с натяжными гайками.

Крышка загрузочного люка открывается поворотом рукоятки по часовой стрелке. Патрубок отбора газа соединен при помощи фланцев (с асбестовой прокладкой) с вертикальной трубой.

В нижней части вертикальная труба связана резиновым шлангом с батареей грубого очистителя-охладителя.

Грубый очиститель-охладитель

Грубый очиститель-охладитель состоит из двух последовательно соединенных прямоугольных ящиков, выполненных из листовой малоуглеродистой стали путем сварки.

В ящиках находятся перфорированные стальные пластины с отверстиями, расположенными в шахматном порядке. Для создания зазоров между пластинами имеются распорные втулки. Каждая секция собрана на четырех стержнях, имеющих на концах стяжные гайки.

Шахматное расположение и уменьшающийся диаметр отверстий пластин способствует лучшей очистке газа от вредных примесей (зола, сажа).

В таблице приведены данные о секциях грубого очистителя.

Таблица 1

Охладители	Количество пластин	Расстояние между пластинами (мм)	Количество отверстий в пластинах	Диаметр отверстий в мм
1-й	50	23	62	15
2-й	109	10	140	10,5

Секции имеют прямоугольные крышки с резиновыми прокладками, закрываемые при помощи скоб с натяжными болтами.

Большая поверхность грубого очистителя частично охлаждает генераторный газ. Для спуска образующегося конденсата (сжиженные пары воды) имеются небольшие трубки. Из грубого очистителя-охладителя газ поступает через трубу в тонкий очиститель-охладитель. Труба связана с грубым и тонким очистителем при помощи резиновых шлангов.

Тонкий очиститель-охладитель

Тонкий очиститель-охладитель цилиндрической формы выполнен из листовой полуторамиллиметровой малоуглеродистой стали путем сварки. Очиститель имеет два слоя колец Рашига, расположенных насыпью на

двух опорах-сетках. Кольца Рашига представляют собой цилиндрики, выполненные из листовой стали с размерами: высота 15 мм и диаметр 10 мм.

Кольца Рашига для предупреждения от разъедания кислотами и ржавления покрыты тонким слоем цинка (оцинкованы). Количество колец Рашига достигает в очистителе до 23000 шт.

Кольца Рашига являются хорошим способом очистки газа от вредных примесей, (сажа, зола и пр.), а также охлаждающей средой. Образующийся конденсат (охлажденные пары воды) стекает в поддон очистителя и на своем пути частично смывает с колец Рашига осевшие на них вредные примеси.

Конденсат стекает наружу через специальное отверстие (трубочку), расположенное в поддоне.

Подвод газа из грубого очистителя в тонкий очиститель осуществляется снизу через трубу, имеющую продольно расположенные отверстия, которые направляют газовый поток вниз.

Эта мера способствует выпадению из газа частиц золы и пыли при его поступлении в тонкий очиститель. Отбор газа производится через верхнюю трубу, перед которой стоит отражатель, способствующий задержке взвешенных в газе частиц золы и т. п.

Отражатель представляет собой коробку, выполненную из листовой стали (сварка) с отверстиями, расположенную накрест с генераторной трубкой. Тонкий очиститель имеет верхний люк (для загрузки колец Рашига), закрываемый крышкой с резиновой прокладкой.

Тонкий очиститель имеет также три боковых лючка с крышками, закрываемыми натяжными болтами. Для герметичности крышки имеют резиновые прокладки. Верхний боковой лючок служит для загрузки колец Рашига в нижний ярус, средний лючок — для выемки во время очистки и нижний лючок — для очистки поддона очистителя от осевших в нем вредных примесей и конденсата, а также для спуска воды при промывке колец Рашига.

Из тонкого очистителя газ направляется к двигателю по вертикальной трубе, присоединенной фланцами с прокладкой к верхнему патрубку очистителя.

Газовый двигатель

Газовый двигатель представляет собой бензиновый двигатель М-1, приспособленный для работы на газе. Двигатель имеет ряд изменений, в частности головка блока двигателя выполнена для степени сжатия 6,5 (вместо 4,6), что позволяет несколько компенсировать падение мощности двигателя при его переводе с бензина на генераторный газ.

Всасывающий коллектор выполнен с особой отливкой для предохранения всасывающей системы от подогрева, так как рабочая смесь из генераторного газа и воздуха не нуждается в подогреве, а наоборот — нуждается в охлаждении.

К всасывающей трубе вместо карбюратора крепится смеситель; для гаражного маневрирования имеется горизонтальный карбюратор типа Солекс-2.

На рис. 41 показан смеситель с центральным подводом газа и периферийным подводом воздуха. Смеситель имеет дроссель рабочей смеси,

управляемый из кабины водителя. Для регулировки холостого хода двигателя имеется винт.

Смеситель крепится к всасывающей трубе двигателя при помощи двух болтов и фланца.

Перед смесителем монтируется электро-вентилятор розжига, приводимый в движение от электромотора постоянного тока мощностью 110 — 120 ватт при 4000 оборотах в минуту. Электромотор питается электроэнергией от аккумулятора. Электро-вентилятор розжига имеет вертикальную выводную трубу, расположенную у переднего правого угла кабины.

Во время работы двигателя вентилятор перекрывается заслонкой.

В связи с увеличением потребления электроэнергии (на электро-вентилятор розжига и т. д.) на автомобиле ГАЗ-42 поставлен аккумулятор по-

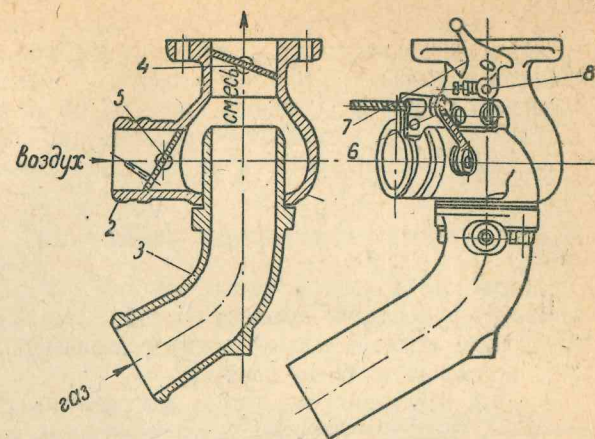


Рис. 41. Схема смесителя:

1—корпус смесителя; 2—патрубок входа воздуха; 3—патрубок входа газа; 4—дроссельная заслонка; 5—воздушная заслонка; 6—рычаг управления воздушной заслонкой; 7—рычаг управления дроссельной заслонкой; 8—винт регулировки холостого хода двигателя

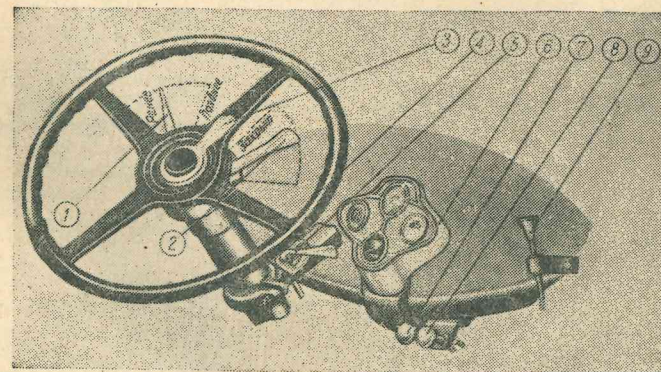


Рис. 42. Схема приборов управления газовым двигателем автомобиля ГАЗ-42:

1—рычажок опережения зажигания; 2—рычаг управления воздухом смесителя; 3—переключатель света; 4—штурвал; 5—ручной рычажок управления акселератора; 6—щиток приборов; 7—кнопка управления дросселя карбюратора Солекс-2; 8—кнопка управления воздушной заслонкой карбюратора; 9—кнопка управления воздушной заслонкой электро-вентилятора

вышенной емкости (112 амперчасов вместо 80). Остальные изменения деталей двигателя и электрооборудования незначительны.

На рис. 42 приведена схема приборов управления газовым двигателем.

Шасси

Для улучшения тяговых качеств газогенераторной машины главная передача устанавливается с передаточным числом 7,5 (вместо 6,6 в бензиновом автомобиле). В связи с монтажом газогенераторной установки и запасного ящика для топлива емкостью 60 кг площадь кузова уменьшена на 25% против площади бензинового автомобиля.

Запасное колесо крепится на переднем левом крыле.

Монтаж газогенераторной установки

На рис. 43 приведена схема монтажа газогенераторной установки. Газогенератор крепится восемью болтами к балкам, приваренным к раме автомобиля с левой задней стороны кабины при помощи двух стальных лап, приваренных к его корпусу.

Грубый очиститель-охладитель монтируется сзади под кузовом автомобиля на трех приваренных к раме опорных лапах. Тонкий очиститель-охладитель установлен с правой задней стороны кабины на двух балках, приваренных к раме автомобиля. Крепление осуществляется болтами при помощи двух лап, приваренных к его корпусу.

Электровентилятор розжига монтируется на правой подножке автомобиля.

Вытяжная труба вентилятора крепится при помощи хомутиков к правой передней стенке кабины автомобиля.

Техническая характеристика газогенераторного автомобиля ГАЗ-42

Марка автомобиля	ГАЗ-42
Тип автомобиля	газогенераторный грузовой
Краткое описание	грузовой автомобиль с металлической кабиной, деревянной платформой (уменьшенной) с генераторной установкой, 4-цилиндровым двигателем
Грузоподъемность	1 100 кг
Максимальная скорость на горизонтальном участке	65 км/час
База	3 340 мм
Колея передняя	1 406 "
" задняя	1 420 "
Габариты:	
длина × ширину	5 040 × 2 030 мм
высота	2 030 мм
Вес машины:	
без груза	2 385 кг
с грузом	3 485 "
Нагрузка (без груза):	
передняя ось	915 "
задняя ось	1 470 "
Радиус поворота	7,5 м
Низшие точки (без груза):	
спереди	310 мм
сзади	200 "

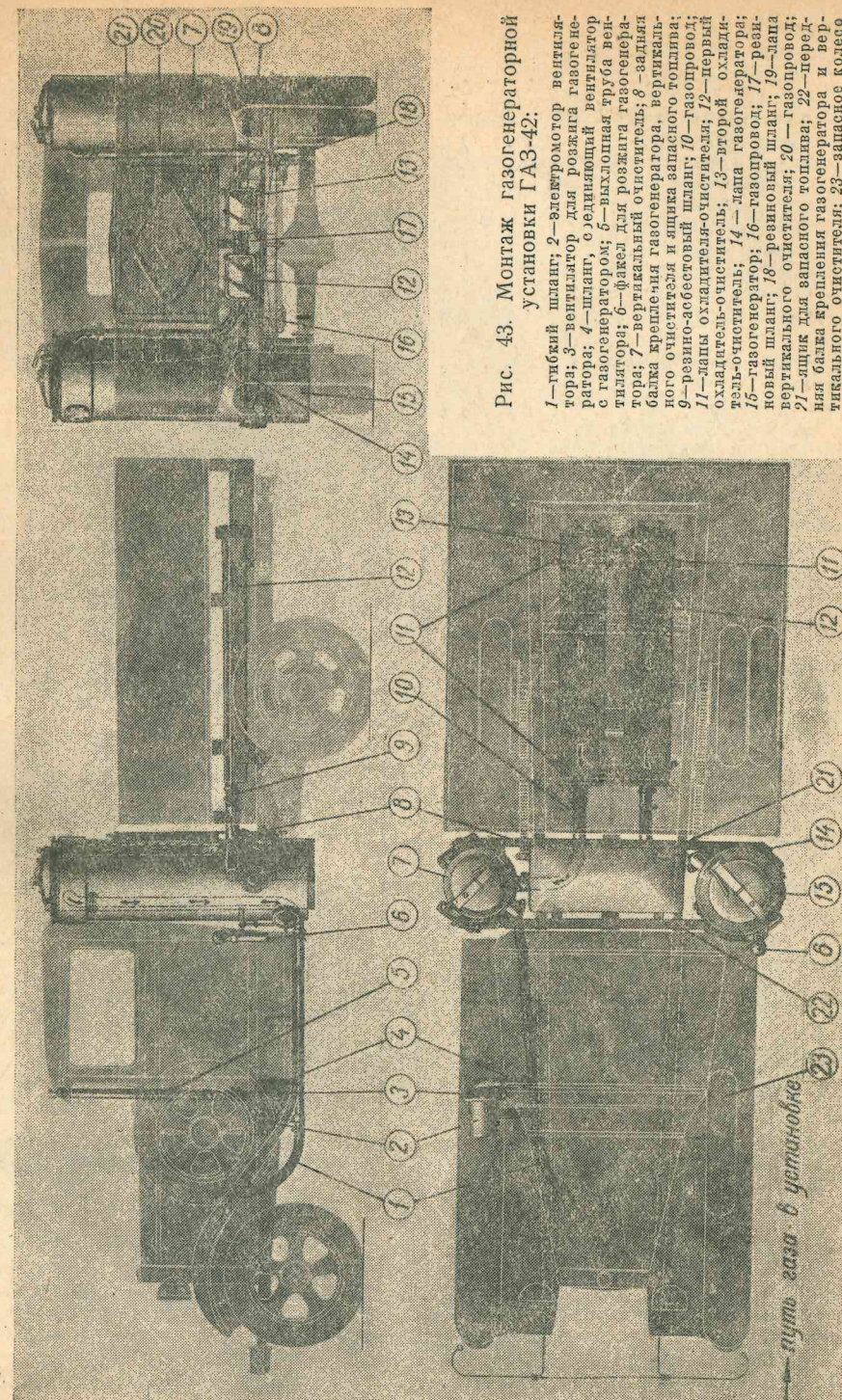


Рис. 43. Монтаж газогенераторной установки ГАЗ-42.

1 — гибкий шланг; 2 — электровентилятор; 3 — вентилятор для розжига газогенератора; 4 — шланг, соединяющий вентилятор с газогенератором; 5 — вытяжная труба вентилятора; 6 — фанел для розжига газогенератора; 7 — вертикальный очиститель; 8 — задняя балка крепления газогенератора; 9 — вертикальный очиститель; 10 — газопровод; 11 — напы охладитель-очиститель; 12 — первый охладитель-очиститель; 13 — второй охладитель-очиститель; 14 — лапа газогенератора; 15 — газогенератор; 16 — газопровод; 17 — резина шланг; 18 — резиновый шланг; 19 — напы вертикального очистителя; 20 — газопровод; 21 — шланг для заправки топлива; 22 — передняя балка крепления газогенератора и вертикального очистителя; 23 — запасное колесо

Двигатель:	
максимальная мощность	30 л. с.
обороты в минуту	2200
степень сжатия	6,5
диаметр цилиндра и ход поршня	$98,45 \times 101,95$ мм
число цилиндров	4
вес двигателя (без смазки)	240 кг
Расход горючего на 100 км	50—60 кг чурок
Электрооборудование:	
система зажигания	батарейное
размер свечи	18 мм
порядок зажигания	1—2—4—3
тип аккумуляторов	6 вольт, 112 амперчасов
тип генератора	3-щеточное реле, отдача 13 ампер
мощность стартера	0,8 л. с.
Емкость:	
бензобака	40 л
масляного картера	4,72 л
Система охлаждения:	
емкость	12,5 л
тип радиатора	4-рядный
Система питания:	
карбюратор	Солекс-2 смеситель
подача горючего	самотеком
Сцепление	
Коробка передач	1-II-III IV-3-X
Карданная передача	1 : 7,82
Задний мост (передача)	закрытый тип
Число осей	7,5 или 6,6 (карданная труба)
ведущая	2
задняя	3
Рулевое управление:	
передача	13 : 1
тип	червяк с сектором
Тормоза:	
количество	4 ножных, 2 ручных
управление	ручных (2) задних ножных (4)
Размер шины	$6,00 \times 20$ мм 3 атм.
Рессоры:	
передние	1-поперечная
задние	продольная кантеливерная
Газогенераторная установка	
Род топлива	древесные чурки
Процесс газификации	опрокинутый
Способ розжига газогенератора	вентилятором или двигателем при работе на бензине
Расположение газогенератора на автомобиле и способ крепления	с левой стороны за кабиной на швеллерах цилиндрическая
Форма бункера	1 000 мм
Высота бункера	400 мм (внутренний)
Диаметр бункера	296 мм
Диаметр загрузочного люка	
Диаметр люков: зольникового и восстановительной зоны	166 мм
Подогрев бункера	имеется, отбор газа—верхний

убашка в бункере	внутренняя поверхность бункера покрыта электролитическим путем слоем красной меди
Камера горения	цельнолитая из малоуглеродистой стали, алитирована периферийная-фурменная, фурм 10 шт. диаметром 8 мм
Системы подвода воздуха в камеру горения	200 мм
Диаметр зоны горения	120 "
Диаметр горловины камеры горения	174 "
Высота активной зоны	320 "
Расстояние от фурм до дна зольника	сварка
Крепление камеры горения к бункеру	
Запас хода автомобиля на одной загрузке газогенератора	70 км
Тип охладителя и грубого очистителя	поверхностный с помощью перфорированных пластин
Тип тонкого очистителя	вертикальный цилиндр с двумя слоями колец Рашига
Расположение охладителей-очистителей	под платформой, вдоль рамы
Расположение тонкого очистителя	с правой стороны, за кабиной
Размеры:	
охладителей-очистителей	$136 \times 256 \times 1\,420$ мм
тонкого очистителя	$\varnothing 400 \times 1\,660$ мм
Тип смесителя	эжекционный с центральным подводом газа
Тип вентилятора для розжига газогенератора	центробежный с электромотором на 6 вольт, мощностью 110—120 ватт при 3500—4 000 оборотах в минуту
Расположение вентилятора	с правой стороны, на крыле у подножки автомобиля

Из общего выпуска автомобилей первые выпуски автомобилей ГАЗ-42 оборудованы электромотором вентилятора розжига мощностью 200 ватт при 12 вольтах.

Газогенераторный грузовой автомобиль НАТИ-Г-14

Устройство грузового автомобиля НАТИ-Г-14 аналогично устройству автомобиля ГАЗ-42 (основное их отличие в двигателях и передаче заднего моста).

Эта марка машины предшествовала ранее описанной конструкции ГАЗ-42. В связи с тем, что автомобиль НАТИ-Г-14 может встретиться в эксплуатации, приводим его техническую характеристику.

Техническая характеристика газогенераторного автомобиля НАТИ-Г-14

Двигатель

Марка двигателя	ГАЗ-АА (газовый)
Степень сжатия	6,4
Максимальная мощность двигателя (в л. с.) на генераторном газе	30
Число оборотов в минуту при максимальной мощности	2 200
Форма камеры сгорания	Рикардо

Радиатор	усиленный
Емкость водяной системы (в литрах)	12,3
Тип карбюратора	Солекс-2
Емкость бензобака (в литрах)	стандартный бак
Аккумулятор	стандартный
Динамо	стандартное
Шасси	
Полезная площадь кузова (в кв. м)	3,65
Грузоподъемность (в кг)	1 250
Передаточное число в заднем мосту	7,60 : 1
Газогенераторная установка	
Тип газогенератора	НАТИ Г-14
Топливо	древесные чурки
Размер топлива (в мм)	40×50×60
Наивыгоднейшая относительная влажность топлива (в %)	15—20
Процесс газификации	опрокинутый
Форма бункера генератора	цилиндрическая
Высота бункера (в мм)	1 010
Диаметр бункера внутренний (в мм)	400
Объем бункера (в куб. м)	0,127
Емкость бункера (в кг)	40—42
Диаметр загрузочного люка (в мм)	336
Диаметр зольникового люка (в мм)	160
Топливник	цельнолитой из малоуглеродистой стали
Диаметр топливника на уровне фурм (в мм)	200
Диаметр топливника в узком месте (в мм)	120
Число фурм подачи воздуха	10
Диаметр фурмы (в мм)	8
Материал фурмы	хромоникелевая сталь
Диаметр зоны горения (в мм)	ЭЯ-1
Расстояние от зоны горения до днища (в мм)	200
Грубый очиститель-охладитель	324
Форма и размер	2 шт. прямоугольный ящик, 137×267×1 420 мм
Поверхность охладителя (в кв. м)	2,42
Емкость охладителя (в куб. м)	0,104
Тонкий очиститель	поверхностный, влажный
Фильтрующий материал	кольца Рашига (мелкие трубки из листового железа)
Высота слоя колец Рашига (общая в мм)	945
Смеситель	эжекционный
Принцип смешения	два концентрированных потока (воздуха и газа)
Диаметр газового канала смесителя (в мм)	44
Диаметр воздушного смесителя (в мм)	34
Диаметр всасывающего патрубка (в мм)	38
Вес газогенераторной установки в сборе без топлива (в кг)	415
Эксплуатационные данные	
Расход топлива (в кг) на 100 км пути на шоссе хорошего качества с полной нагрузкой	53
Дальность хода автомобиля по шоссе при полной загрузке генератора (в км)	60—70

Время розжига холодного генератора вентилятором и пуска двигателя на газе без применения бензина (в мин.)	10—14
Продолжительность работы автомобиля без очистки газогенератора (в км)	1 000
Продолжительность работы автомобиля без очистки грубого очистителя-охладителя (в км)	1 000
Продолжительность работы автомобиля без очистки тонкого очистителя (в км)	4 000

Технический уход за газогенераторными машинами

Правильно поставленный технический уход за газогенераторными машинами обеспечивает их надежную и продолжительную работу и высокие эксплуатационные показатели.

Каждому шоферу необходимо знать следующие основные элементы технического ухода за газогенераторными машинами.

Заправка топливом и розжиг газогенератора

Заправку топливом и розжиг газогенератора необходимо производить после тщательного осмотра всей установки, обращая особое внимание на герметичность всех люков и газопроводных соединений. Даже незначительные подсосы воздуха через неплотности люков или образующиеся вследствие прогаров щели немедленно выведут машину из эксплуатации. Загружаемое топливо должно быть хорошего качества, установлен-ных размеров и соответствующей влажности.

Повышенный процент влажности топлива приведет к снижению мощности и неустойчивой работе двигателя.

Если заправляется порожний газогенератор, новый или после полной очистки, следует вначале засыпать в топливник (несколько выше уровня фурм) и в дополнительную восстановительную зону древесный уголь, а затем уже грузить бункер доверху древесными чурками. Если восстановительную зону загрузить не древесным углем, а древесными чурками, то газогенератор будет трудно разжечь, а образующиеся при этом смолы попадут в двигатель и засмолят его.

Дрова-чурки загружаются до верха бункера и немного шуруются с целью небольшого уплотнения чурок. Шуровать топливо до полного уплотнения не следует, так как это приведет к плохой осадке топлива. После загрузки топлива и герметического закрытия всех люков производится розжиг газогенератора с помощью факела (рис. 44), хранящегося в специальном патроне при газогенераторе. Факел предварительно смачивается жидким топливом, которое пропитывает его асбестовую обмотку. Зажженный факел вкладывается в отверстие футорки газогенератора. Розжигу газогенератора предшествует запуск вентилятора розжига от аккумулятора (чтобы создать тягу в газогенераторе). Первые порции газа направляются в атмосферу. После 3—5 минут работы вентилятора проверку качества газа можно произвести путем поджигания его из выводной трубы электровентилятора. Устойчивое пламя голубоватого цвета — признак возможности запуска двигателя на газе.

Розжиг холодного газогенератора происходит 5—8 минут. При корот-

ких остановках (15—20 минут) двигатель запускается на газе без розжига газогенератора. При более длительных остановках для успешного запуска двигателя необходимо предварительно включать электровентиль. При запуске двигателя на газе не следует резко изменять положение дросселя смесителя, как это обычно делают на бензиновом двигателе.

Догрузку чурок следует производить тогда, когда их остается не менее $\frac{1}{3}$ объема бункера газогенератора. При выжигании всей загрузки чурок

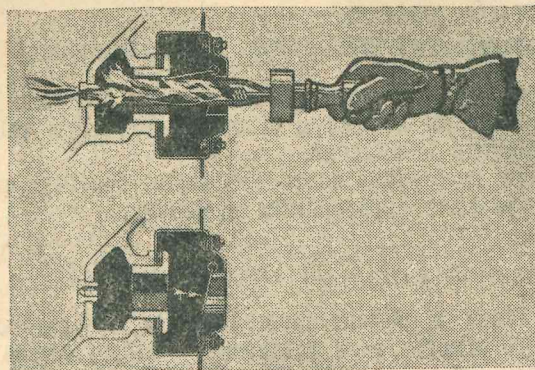


Рис. 44. Факел для розжига газогенератора

наблюдается ухудшение качества генераторного газа и резко повышается температура в бункере. Это может вызвать коробление и образование трещин в топливнике. В случае плохой осадки чурок в бункере (это заметно по падению мощности двигателя) их необходимо прошуровать специальным ломиком через загрузочный люк газогенератора. При догрузке чурок необходимо запустить двигатель или электровентиль для предупреждения выхода газа из загрузочного люка газогенератора (во избежание отравления).

В случае маневрирования газогенераторной машины (холодной) в гараже двигатель обычно запускают на бензине, так как розжиг газогенератора может отнять больше времени, чем передвижение.

Обслуживание газогенераторных машин

Обслуживание газогенераторных машин и уход за ними отличается от обслуживания машин, работающих на жидком топливе, только в части газогенераторной установки, так как остальные агрегаты обычно остаются стандартными и обслуживаются так же как и в машинах, работающих на жидком топливе.

Уход за газогенераторной установкой заключается в постоянном контроле установки, в устранении возможных подсосов воздуха, в своевременной чистке установки, в своевременной догрузке топлива и т. д. Успешная эксплуатация газогенераторного автомобиля возможна лишь при строгом соблюдении заводских инструкций по уходу.

Ниже приводим основные замечания по уходу и обслуживанию газогенераторных машин.

Газовый двигатель более чувствителен к регулировке рабочей смеси, чем двигатель, работающий на жидком топливе, поэтому качественная регулировка рабочей смеси должна быть хорошо освоена водителем.

Не следует ездить на бензине с присадкой газа, так как при меньшем отборе газа (прикрытый газовый дроссель) наблюдается повышенный процент смол в газе, благодаря чему двигатель быстро выходит из строя (засмоливается).

При взятии подъема газогенераторной машине необходимо давать больший (по сравнению с бензиновой машиной) разгон ввиду пониженных динамических качеств газогенераторной машины (в сравнении с машинами, работающими на жидком топливе).

При спуске с горы полезно прикрыть воздушную заслонку смесителя, не выключая передачу.

Особенно необходимо освоить управление воздушным дросселем смесителя (регулировка качества смеси).

Опережение зажигания при работе на газе должно быть более ранним, чем при работе на жидком топливе, так как рабочая смесь из газогенераторного газа и воздуха горит медленнее. Наивыгоднейшее опережение зажигания устанавливается от руки при помощи специальной манетки.

Через 300—400 км пробега следует пополнить древесным углем дополнительную зону восстановления газогенератора.

Диски грубого очистителя при небрежной очистке быстро забиваются золой и сажой.

Необходимо регулярно производить очистку золы, сажи и конденсата, а после 4000—5000 км пробега машины следует промывать всю систему газопроводов и очистителей от отложений золы, смолы и сажи. Очистители в случае небрежной их очистки увеличивают сопротивление для движения газа, что снижает мощность двигателя.

Зольник обычно чистится перед началом работы, т. е. в холодном состоянии. В случае же необходимости очистки его между сменами следует соблюдать осторожность (падающие горящие угольки могут вызвать пожар).

Необходимо периодически проверять регулировку тяг управления, идущих к смесителю, для установления наивыгоднейшего положения всех заслонок дросселя. В случае плохой очистки газа износ двигателя резко увеличивается.

При эксплуатации газогенераторной машины в сильные морозы необходимо утеплять матерчатыми капотами тонкий очиститель, отстойник и всасывающую трубу смесителя, так как иначе возможно замерзание конденсата в газопроводах, что может прекратить подачу газа, а следовательно остановить двигатель.

Электромотор вентилятора розжига следует смазывать через каждые 3000 км жидким маслом через специальное отверстие.

Асбестовые прокладки всех соединений рекомендуется периодически промазывать жирным слоем графитовой мази (графит с маслом) для обеспечения герметичности соединений.

Система охлаждения и очистки газа требует периодической разборки и промывки. Сроки промывки устанавливаются эксплуатационной практикой и инструкциями.

Следует периодически проверять монтаж установки, подтягивать или закреплять крепления и особенно следить за состоянием прокладок.

Необходимо периодически очищать внутренние стенки бункера газогенератора от отложений смолы, так как она задерживает осадку чурок при их газификации (прилипание).

Обратный клапан воздухоподводящей коробки газогенератора периодически засмолывается и при этом неплотно садится на свое гнездо, ввиду чего необходимо тщательно следить за его очисткой.

При эксплуатации газогенераторной машины наблюдаются случаи засорения грязью трубки для спуска конденсата в тонком очистителе. Необходимо проверять ее состояние и периодически прочищать; несоблюдение этого может привести к чрезмерному увлажнению газа, что вызовет падение мощности двигателя.

Помимо вышеуказанных замечаний каждому шоферу необходимо строго придерживаться заводских инструкций.

Противопожарные мероприятия и техника безопасности

При розжиге газогенератора, особенно в гараже, необходимо соблюдать меры противопожарной безопасности, так как генераторный газ при неплотных соединениях может вспыхнуть. В гараже и на машине необходимо иметь огнетушители.

Гаражи для газогенераторных машин должны иметь вытяжные вентиляторы для отсасывания генераторного газа из помещения, особенно при запуске машины (опасность угара).

При загрузке топлива в газогенераторе (в случае если он розожжен) необходима осторожность, так как горячий генераторный газ, соединяясь с воздухом, может дать вспышку. Для предупреждения ожогов следует досыпать топливо в рукавицах и отклонять голову от открытого загрузочного люка газогенератора.

Необходима осторожность и при открытии зольникового и других люков газогенераторной установки из-за возможности ожога.

Во избежание отравления генераторным газом необходимо чтобы запущенный двигатель работал в гараже возможно меньшее время.

Розжиг газогенератора в гараже, а также его охлаждение после работы, следует производить возле специальных вытяжных труб и при работающей для этой цели вентиляции.

Нельзя выезжать на газогенераторной машине на территорию, где не допускается наличие открытого огня, а также догружать в этих местах топливо или останавливать двигатель, иначе может произойти вспышка газа, выходящего через футорку топливника. Нельзя держать жидкое топливо вблизи работающей газогенераторной машины.

При стоянке остывшей газогенераторной машины в целях надежности противопожарной охраны следует закрывать отверстия обратного клапана газогенератора пыжом из асбеста.

В гараже обязательно должны иметься огнетушители, ящики с песком и лопаты, а также аптечки с набором медикаментов (для случаев ранения, ожогов или угара).

В помещении для запасов топлива должна быть обеспечена противопожарная безопасность (огнетушители, песок, ведра, инструменты и т. д.).

Вентиляция в гаражах газогенераторных машин

В целях очистки воздуха от генераторного газа в гаражах газогенераторных машин устанавливают приточно-вытяжную вентиляцию.

На рис. 45 приведена схема организации вентиляции на газогенераторной автобазе.

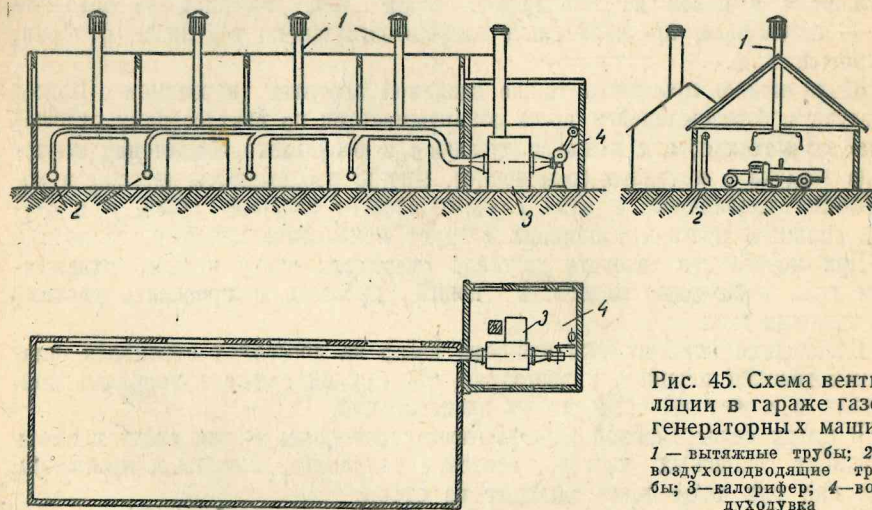


Рис. 45. Схема вентиляции в гараже газогенераторных машин
1 — вытяжные трубы; 2 — воздухоподводящие трубы; 3 — калорифер; 4 — воздухоподогреватель

Загрязненный воздух отсасывается через вытяжные трубы, а чистый воздух подается в гараж электровентилятором. Зимой воздух предварительно проходит через калорифер (воздухонагревательная печь), где он нагревается до $30-40^{\circ}$ и затем по трубопроводу и выводным трубам поступает в гараж.

Калорифер и электровентилятор установлены в тамбуре гаража и изолированы от него брандмауером (противопожарной стенкой).

На стоянке газогенераторной машины в гараже на выхлопной патрубке двигателя ставят газовую трубу. Труба направляет остатки газогенераторного газа из автомобиля вверх, где он отсасывается вытяжными трубами.

Нагретаемый в гараж воздух благодаря его подогреву в калорифере служит зимой и отоплением помещения гаража, обеспечивая этим противопожарную безопасность.

Основы ремонта газогенераторных установок

Способы ремонта стандартных агрегатов и деталей газогенераторных автомобилей и тракторов те же, что и для машин, работающих на жидком топливе. Поэтому рассмотрим только основные случаи ремонта газогенераторных установок и газовых двигателей.

Наиболее часто приходится устранять следующие дефекты — образование щелей в бункере газогенератора или в стыке приварки топливника в результате прогара или коррозии металла. В этих случаях необходимо немедленно произвести заварку щелей, так как подсосы воздуха через них нарушают процесс газификации и ускоряют разрушение металла благодаря его окислению кислородом воздуха. Для временного ремонта наружных щелей газогенераторной установки (в дороге) целесообразно заделывать их жидким стеклом.

Для проверки герметичности испытуемого газогенератора или всей установки в целом их наполняют водой или воздухом до давления 2—3 атмосферы, предварительно закрыв заглушками все люки, футорки, фуры и т. п.

Щели можно проверить также заливкой агрегата керосином. Подсос воздуха в образовавшейся щели обнаруживается по светлосерому отложению на металле; эти пятна получаются в результате соединения кислорода воздуха с металлом (окисление). Иногда наблюдаются прогары и корrobления топливника; в этих случаях следует заварить щели, а в случае сильного прогара топливник следует немедленно заменить запасным.

При корrobлении газового дросселя смесителя ввиду плохого охлаждения газа необходимо подогнуть новый дроссель и проверить систему охлаждения газа.

Необходимо периодически очищать нагар на дросселях смесителя, клапанах головки поршней и двигателя, так как он снижает мощность двигателя и может вывести его из эксплуатации.

В целях бесперебойной работы газогенераторных машин следует иметь комплект запасных частей, особенно топливник, шланги и прокладки, так как они чаще всего выходят из строя.

При большом парке газогенераторных машин целесообразно иметь специальный монтажно-ремонтный обслуживающий персонал.

Эксплуатация газогенераторных грузовых автомобилей

В СССР газогенераторные грузовые автомобили эксплуатируются сравнительно недавно, поэтому опыт их работы еще недостаточно изучен. Независимо от этого имеется ряд данных, полученных при испытаниях, организованных НАТИ, а также в большом автопробеге газогенераторных грузовых автомобилей в 1938 г., проведенном по указанию правительства СССР.

Несмотря на то, что подавляющая часть водителей впервые работала на газогенераторных машинах, приведенные ниже результаты показывают необходимость быстрого внедрения газогенераторных установок на автотранспорте.

Несомненно, что шоферы-стахановцы, работающие на газогенераторных машинах, добились еще лучших показателей.

Ниже приводятся материалы по эксплуатации газогенераторных машин.

Материалы по эксплуатации газогенераторных грузовых автомобилей

Газогенераторные автомобили, проходившие испытание в автобазе Загорского леспромхоза. (Московская область).

Таблица 1

Марка автомобиля	Тоннаж	Газогенераторная установка	Топливо
ГАЗ-АА	1,5	НАТИ-Г-14	Дрова-чурки
ЗИС-5	3	ЗИС-13	"

Примечание. Газогенераторный автомобиль ЗИС-13 после некоторых изменений был выпущен в производство под названием ЗИС-21.

Автомобиль НАТИ-Г-14 выпускается после некоторых изменений под наименованием ГАЗ-42 (см. выше описание этих конструкций).

Полезная нагрузка

Таблица 2

Марка автомобиля	Тип газогенератора	Фактическая средняя загрузка автомобиля во время испытания (в т)	Топливо
ГАЗ-АА	НАТИ-Г-14	1,51	Дрова-чурки
ЗИС-5	ЗИС-13	3,00	"

Расход топлива

Таблица 3

Марка автомобиля	Газогенераторная установка	Расход топлива на 100 км пути (в кг)	Топливо
ГАЗ-АА	НАТИ-Г-14	47	Дрова-чурки
ЗИС-5	ЗИС-13	81	"

Таблица 4
Дальность действия газогенераторных автомобилей при одной загрузке бункера

Марка автомобиля и тип газогенераторных установок	Емкость бункера (в кг)	Дальность действия (в км)
ГАЗ-АА (НАТИ-Г-14)	55	90
ЗИС-5 (ЗИС-13)	75	70

Таблица 5
Расход масла и примерный срок его службы

Марка автомобиля и тип газогенераторной установки	Расход масла (в л) на 100 км пробега	Доливка свежего масла на 100 км	Примерный срок службы масла в км
ГАЗ-АА (НАТИ-Г-14)	0,83	0,41	1 000
ЗИС-5 (ЗИС-13)	0,92	0,42	1 000

Таблица 6
Расход топлива на тоннокилометр
(километраж суммарный, с грузом и без груза)

Марка автомобиля и тип газогенераторной установки	Расход топлива на тоннокилометр (в граммах)	Топливо
ГАЗ-АА (НАТИ-Г-14)	307	Дрова-чурки
ЗИС-5 (ЗИС-13)	270	"

Как видно из таблицы расход древесного топлива превышает расход жидкого топлива для такого типа машины, что вполне естественно, если учесть, что рабочая газовоздушная смесь обладает меньшей тепло-творной способностью, чем бензовоздушная.

Таблица 7
Средние технические скорости газогенераторных автомобилей
(с грузом и без груза)

Марка автомобиля и тип газогенераторной установки	Среднетехническая скорость (в км/часах)	Топливо
ГАЗ-АА (НАТИ-Г-14)	28,4	Дрова-чурки
ЗИС-5 (ЗИС-13)	24,0	"

Из таблицы видно, что среднетехнические скорости вполне удовлетворительны для подавляющего числа газогенераторных машин и мало отличаются от скоростей машин, работающих на жидком топливе.

Таблица 8
Время запуска двигателей на остановках

Марка автомобиля и тип газогенераторной установки	Запуск при остановке до 20 мин.	Запуск при остановке около часа	Топливо
ГАЗ-АА (НАТИ-Г-14)	0,45 мин.	1 мин.	Дрова-чурки
ЗИС-5 (ЗИС-13)	1,4 мин.	2,5 мин.	"

Таблица показывает, что время запуска двигателя, работающего на газогенераторном топливе, несколько выше, чем при запуске на бензине, но ввиду малого абсолютного значения этой разницы по времени она мало влияет на общие показатели при эксплуатации газогенераторных машин.

Таблица 9
Время запуска двигателя газогенераторных автомобилей, включая розжиг газогенератора

Марка автомобиля и тип газогенераторной установки	Время запуска двигателя, включая розжиг газогенератора	Топливо
ГАЗ-АА (НАТИ-Г-14)	8,0 мин.	Дрова-чурки
ЗИС-5 (ЗИС-13)	9,0 мин.	"

Необходимо предусмотреть дополнительное время (до 10 минут) для запуска газогенераторных машин в сравнении с временем, необходимым для запуска бензиновых машин.

Автопробег газогенераторных грузовых автомобилей в 1938 г.

По решению правительства СССР в 1938 г. был проведен большой автопробег газогенераторных грузовых автомобилей по трассе свыше 10000 км (смотри карту автопробега — рис. 46 и вид машины, участвовавшей в пробеге — рис. 47).

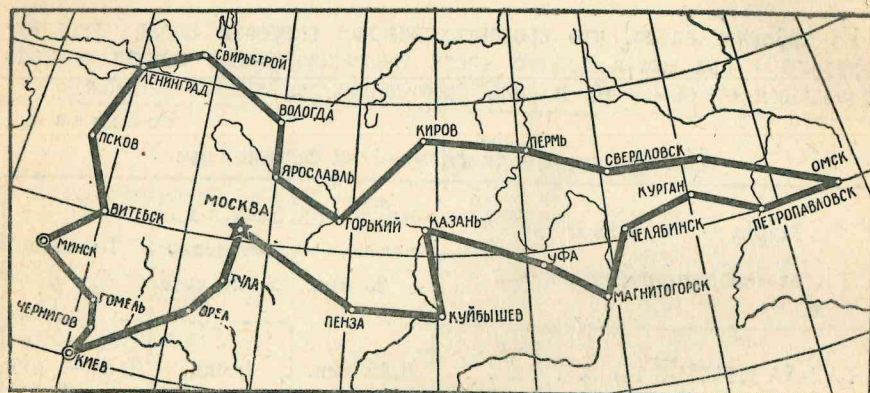


Рис. 46. Карта автопробега газогенераторных машин в 1938 г.

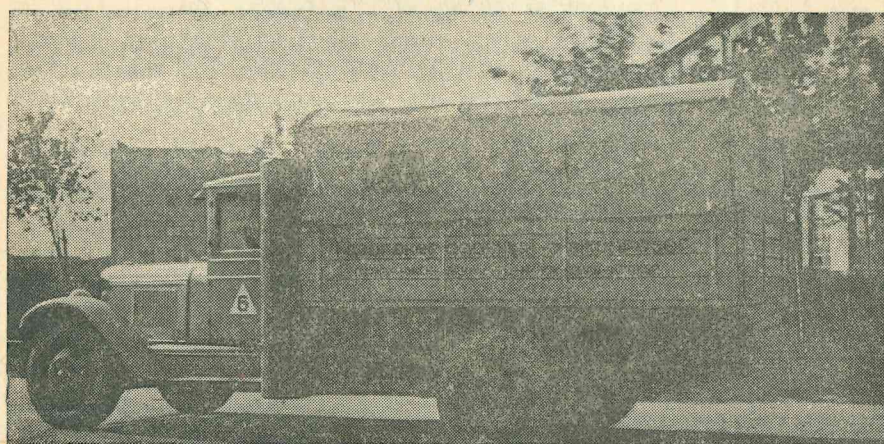


Рис. 47. Вид газогенераторной машины, участвовавшей в автопробеге

В автопробеге участвовали

	Вид топлива:
4 газогенераторных автомобиля НАТИ-Г-14 . . .	Дрова-чурки
4 " " " ЗИС-21	"
1 газогенераторный автомобиль ДГ-13	"
1 " " " НАТИ Г-21 . . .	Древесный уголь
1 " " " НАТИ Г-23 . . .	"

Эти машины сопровождалась грузовыми и легковыми бензиновыми автомашинами с целью обслуживания технических испытаний.

Ниже рассмотрим материалы автопробега, полученные по машинам ЗИС-21 и НАТИ Г-14.

Этапы пробега

Трасса автопробега для подведения итогов была разбита на шесть этапов в зависимости от особенностей дороги:

- 1-й этап — Москва—Белый мост — 2230,3 км,
- 2-й этап — Белый мост—Белорецк — 167 км,
- 3-й этап — Белорецк—Магнитогорск — 98,4 км,
- 4-й этап — Магнитогорск—Петропавловск — 1027,3 км,
- 5-й этап — Петропавловск—Омск—Ленинград — 4720,2 км,
- 6-й этап — Ленинград—Минск—Киев—Москва — 2649,3 км.

Протяженность всей трассы равна 10 892 км.

Автопробег проходил в некоторых этапах в тяжелых дорожных условиях (плохое состояние грунта после ливней и выбоины на грунтовых дорогах).

Среднетехнические скорости машины (в км/часах)

М а р к а	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап	5-й этап	6-й этап	За весь пробег
НАТИ-Г-14	22,6	15,3	12,2	14,2	27,7	32,4	24,7
ЗИС-21	22,0	14,4	7,8	11,9	24,5	31,6	22,4

Средний расход топлива в кг на 100 километров (дрова-чурки)

М а р к а	1-й этап	2-й этап	3-й этап	4-й этап	5-й этап	6-й этап	За весь период
НАТИ Г-14	62,5	90	167	95,5	63,2	58	65
ЗИС-21	103,9	156	318,8	194,4	110,5	88	112,8

При сравнении показателей работы машин необходимо учитывать их тоннаж.

Запуск двигателей с розжигом холодного газогенератора
(в минутах)

М а р к а	Время (среднее)	Примечание
НАТИ-Г-14 ЗИС-21	14,2 9	Запуск электровентилятором

Все машины финишировали после весьма длительного и тяжелого автопробега в полной исправности, доказав этим полную возможность широкого внедрения газогенераторных машин в автотранспорт Союза ССР.

* * *

Основной целью внедрения газогенераторных машин является экономия дефицитного жидкого топлива, необходимого для других нужд страны. Автотракторный парк СССР уже теперь насчитывает сотни тысяч машин, количество которых быстро растет из года в год. Поэтому перевод значительной части автомобилей и тракторов на питание твердым топливом экономит нашей стране сотни тысяч тонн нефти и ее продуктов.

Газогенераторные машины помимо экономии жидкого топлива обходятся в эксплуатации значительно дешевле.

При хорошо налаженном топливозаготовительном хозяйстве экономия при расходе на топливо достигает 70%; один газогенераторный автомобиль таким образом экономит несколько тысяч рублей в год. При большом парке газогенераторных машин экономия на топливе достигает весьма больших размеров.

Каждый шофер газогенераторной машины должен изучить ее особенности на практике и добиваться максимальных эксплуатационных показателей, широко используя опыт стахановцев автотранспорта.

В заключение следует заметить, что запасы мощности двигателей, имеющиеся в стандартных автомобилях и тракторах, при работе на жидком топливе являются в известной степени резервом, компенсирующим потерю мощности газогенераторными автомобилями (при одинаковых литражах двигателей). Это обстоятельство, а также переделка двигателей (см. отдел «Особенности газовых двигателей») способствует сохранению эксплуатационных показателей газогенераторных автомобилей примерно на одном уровне с бензиновыми машинами.

Весьма важно указать, что расходы на местное твердое топливо (особенно на древесные чурки) зависят от рационально организованной его заготовки. При кустарной сушке и заготовке чурок (ручной труд) эффект от экономии будет незначителен, но сама замена жидкого топлива

уже является положительным фактором, расширяющим использование топливных ресурсов страны.

Эксплуатация большого парка газогенераторных машин безусловно выгоднее, так как при механизации заготовки топлива оно будет стоить дешевле, в особенности же при наличии баз для производства и продажи топлива через систему топливных пунктов (станции). Это обстоятельство не исключает возможности в крупных хозяйствах иметь свои рационально организованные топливнозаготовительные базы.

Содержание

	Стр.
Пояснительная записка	3
Введение	4
Топливо для газогенераторных автомобилей	5
Процессы образования газа в газогенераторе	15
Принципиальное устройство транспортной газогенераторной установки	22
Особенности работы бензинового двигателя при переводе его на генераторный газ	33
Газогенераторный грузовой автомобиль ЗИС-21	37
Газогенераторный грузовой автомобиль ЗИС-13	52
Газогенераторный грузовой автомобиль ГАЗ-42	52
Газогенераторный грузовой автомобиль НАТИ-Г-14	61
Технический уход за газогенераторными машинами	63
Противопожарные мероприятия и техника безопасности	66
Основы ремонта газогенераторных установок	68
Эксплуатация газогенераторных грузовых автомобилей	68
Автопробег газогенераторных грузовых автомобилей в 1938 г.	72

MS-1
 MS-1
 Bmd-1
 BR-2
 Cms-1

Ответственный редактор К. Г. Попык
 Технический редактор Е. Г. Островская

Редактор С. Г. Руднев
 Корректор А. С. Новикова

Сдано в набор 12/VIII Подп. в печ. 17/IX 1940 г. ф. 6. 60×92¹/₁₆ 4⁴/₃ п. л.
 7¹/₂ уч.-авт. л. Тираж 2 000 Зак. 2149 Л11183

Тип. „Красное знамя“ Москва, Сушевская, 21.

БЕСПЛАТНО

33142