

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Р. ЗАМАНОВ

К 77
182

КРАТКИЙ КУРС
ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ
ГАЗОГЕНЕРАТОРАМ

БАКУ — 1948

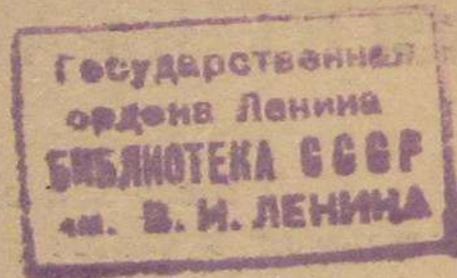
МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Р. ЗАМАНОВ

К 177
182

КРАТКИЙ КУРС
ПО АВТОМОБИЛЬНЫМ
ГАЗОГЕНЕРАТОРАМ

П о с о б и е
для автошкол и курсов по подготовке
и переподготовке шоферов



49-7884

ВВЕДЕНИЕ

Идея применения газогенераторного газа для работы автотракторных двигателей возникла сравнительно недавно.

В Советском Союзе первый автомобиль с газогенераторной установкой для работы на древесном угле был создан в 1921 году. До 1935 года газогенераторные автомобили выпускались единицами и не носили эксплуатационного характера.

Огромный рост в нашей стране автомобильного, воздушного и водного транспортов, тракторного парка и других видов передвижных средств с карбюраторными двигателями, требует большого количества жидкого топлива, в особенности бензина. Это выдвигает необходимость перевода автотракторных двигателей на твердое топливо, резервы которого в нашей стране неисчерпаемы.

Партией и правительством в 1935 году было принято решение о необходимости перевода всех автомобилей и тракторов, занятых на лесных работах, а также значительной части тракторов, работающих в сельском хозяйстве, с жидкого топлива на местное твердое топливо.

В связи с решением XVIII съезда ВКП(б) и постановлением правительства, в 1937 году было организовано массовое производство газогенераторных установок для автомобилей и тракторов и внедрение их в народное хозяйство, а с 1938 года нашими заводами автотракторного производства стали выпускаться автомобили и тракторы с газогенераторными установками.

Внедрение газогенераторных автомобилей имеет огромное народнохозяйственное значение, так как эти автомобили дают возможность максимально использовать местное твердое топливо и экономить огромное количество дефицитного дорогостоящего жидкого топлива (бензина), имеющего стратегическое значение в обороне нашей страны.

В связи с затрудненностью перевозки жидкого топлива из районов добычи и переработки нефти в районы, отдаленные от железнодорожного и водного транспортов, а также в связи с трудностью и опасностью хранения жидкого топлива и дороговизною его, газогенераторные автомобили приобретают исключительно важное значение.

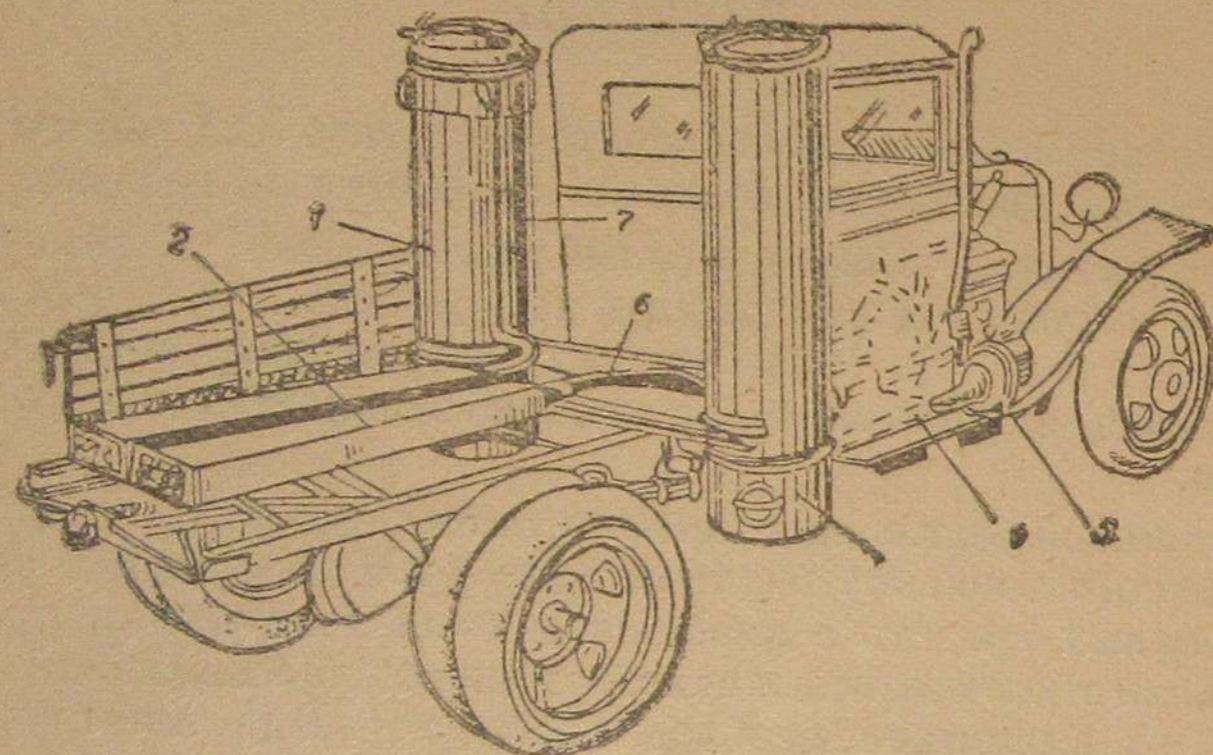


Рис. 1

Газогенераторный автомобиль ГАЗ-42 без кузова

- 1) газогенератор; 2) батарея грубых очистителей; 3) тонкий очиститель; 4, 6 и 7) газопроводы; 5) электроклапан

Газогенераторные автомобили имеют преимущество перед бензиновыми еще и в том, что они, работая на местном, более дешевом и недефицитном, твердом топливе, которое удобно при перевозке и хранении в большом количестве при незначительных затратах, намного снижают себестоимость работ и делают эксплуатацию транспорта независимой от районов добычи жидкого топлива.

В настоящее время в народном хозяйстве СССР работают десятки тысяч автомобилей с газогенераторными установками отечественного производства. Нашими автомобильными заводами ЗИС и ГАЗ в настоящее время в основном выпускаются две марки газогенераторных автомобилей: ГАЗ-42 (рис. 1) и ЗИС-21 (рис. 2). На практике эти автомобили зарекомендовали себя как хорошие и надежные машины, могущие бесперебойно работать даже в самых трудных условиях эксплуатации не хуже, чем автомобили, работающие на бензине.

Развитие автопарка с газогенераторными установками в районах, богатых твердым топливом, несомненно имеет большую перспективу. В связи с этим, пятилетним планом восста-

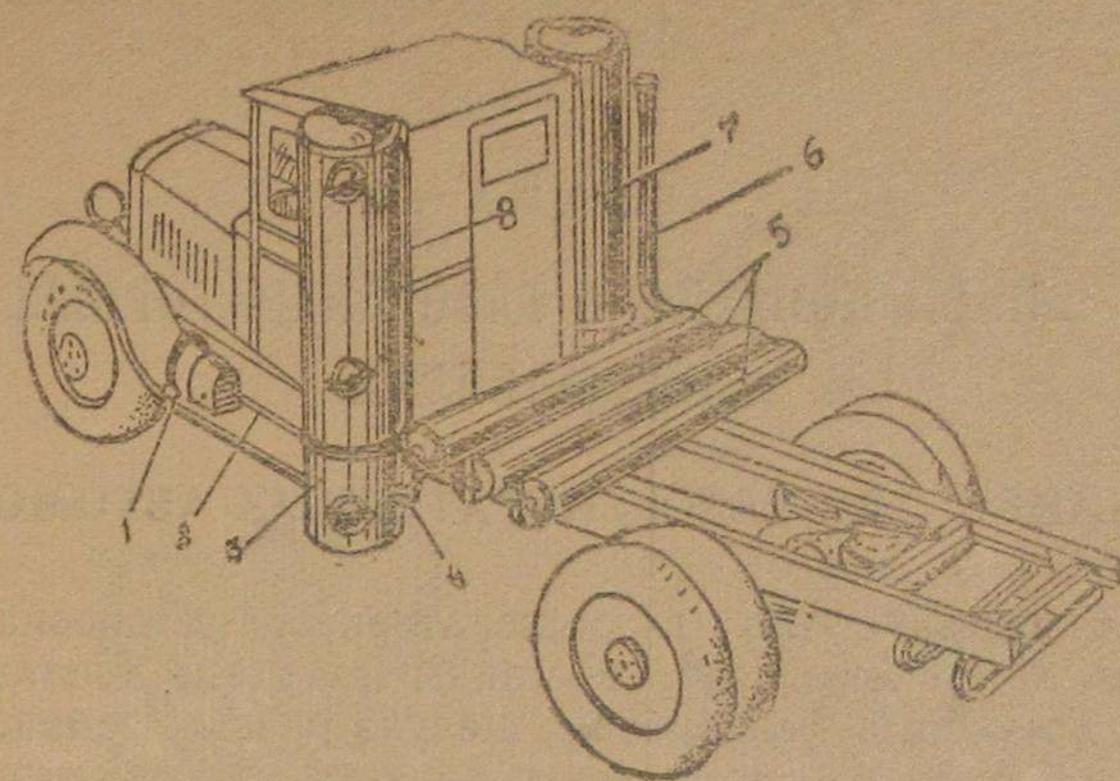


Рис. 2.

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21 без кузова

- 1) электроклапан; 2, 4, 6 и 8) газопроводы; 3) тонкий очиститель; 5) батарея грубых очистителей; 7) газогенератор

новления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. намечено в ближайшем будущем начать серийный выпуск также и других типов газогенераторных автомобилей, в том числе легковых автомобилей и автобусов.

ГЛАВА I

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЯХ

1. ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Для автомобилей с газогенераторными установками могут быть применены почти все виды твердого топлива: древесина, древесный уголь, торф, шелуха разных семян, солома, каменный уголь, кокс, антрацит, брикеты, получаемые из древесных и торфяных отбросов и др. В настоящее время наиболее распространенным топливом для газогенераторных автомобилей является древесина и древесный уголь.

Твердое топливо, применяемое для газогенераторных автомобилей, должно обладать большой теплотворной способностью, полнотой сгорания, большим содержанием горючих веществ и малым содержанием влаги и негорючих частиц, так называемых балластов (азота, углекислого газа и пр.).

Горючая часть твердого топлива состоит в основном из соединений органических веществ, содержащих углерод, водород, кислород и летучую серу.

Углерод в топливе является самой важной и ценной горючей частью. При полном сгорании 1 кубического метра углерода выделяется 9760 калорий тепла. Негорючая часть состоит главным образом из золы, влаги, азота и углекислого газа.

Для советских газогенераторных автомобилей в качестве основных видов топлива в настоящее время применяются древесина, древесный уголь и торф. Древесное топливо заготавливается, обыкновенно, рубкой деревьев разных пород, распиловкой их на поленья и колкой последних на чурки различных форм и установленных размеров (см. рис. 3).

Так как чурки должны равномерно опускаться в газогенераторе и не создавать сопротивления прохождению через них газа, нормальный размер чурок установлен в 5 см ширины, 6 см длины и 4 см высоты.

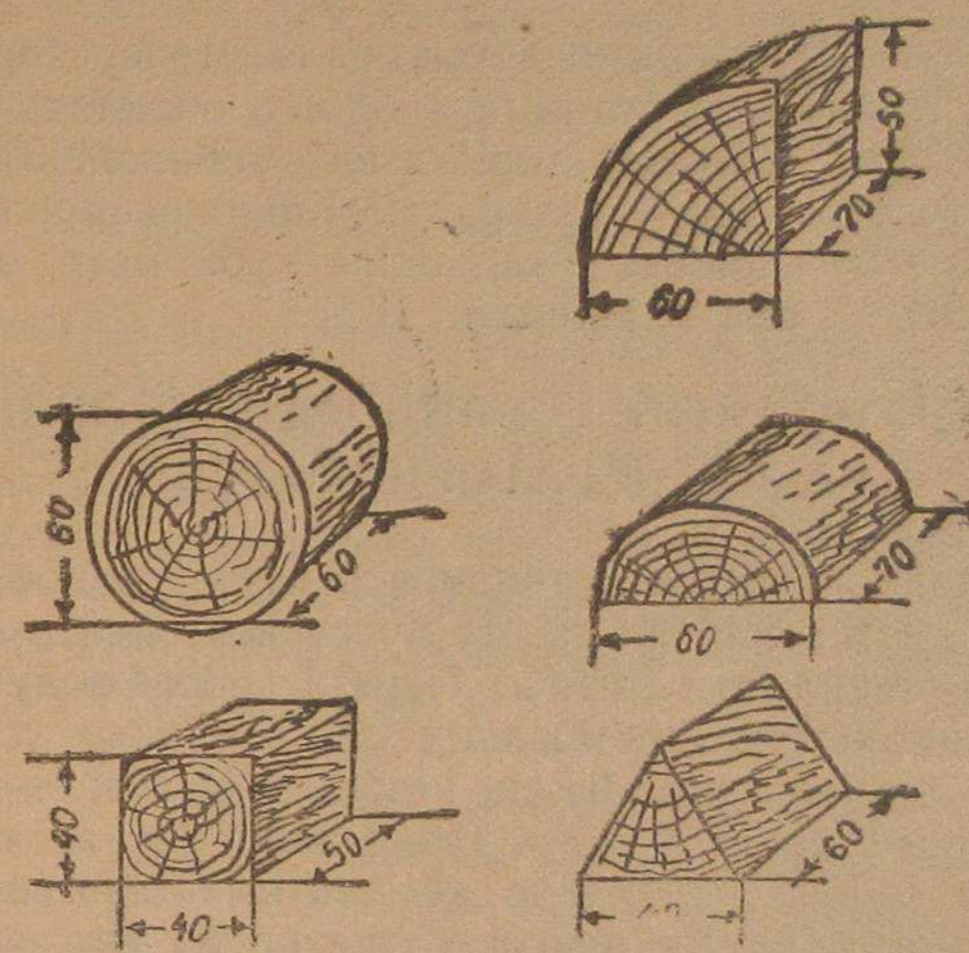


Рис. 3

Образцы основных форм чурок, изготавливаемых для автомобильных газогенераторов

Чурки и древесный уголь изготавливаются главным образом из твердых пород деревьев (березы, бука, дуба, клена), которые содержат сравнительно большое количество горючих и меньшее количество негорючих веществ (смолы, золы, влаги и др.). После заготовки чурки подвергаются сушке. Сушка чурок производится двумя способами: естественным и искусственным. Естественный способ сушки чурок является продолжительным (иногда несколько месяцев) и зависит от времени года. Поэтому на практике большей частью применяется искусственный способ сушки. Влажность топлива после сушки не должна превышать 18—20%.

Вес одного кубического метра чурок твердой породы, при влажности 20%, составляет около 475 кг, а при 18%—448 кг. Вес одного кубического метра чурок мягкой породы при влажности 15—20% равен 300—318 кг.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Какое топливо применяется для газогенераторных автомобилей? 2) Какими свойствами должно обладать топливо, применяемое для газогенераторных автомобилей? 3) Из каких веществ состоит твердое топливо? 4) Каких размеров изготавливаются чурки? 5) Сколько весит один куб. метр чурок при влажности 20% и при влажности 18%?

2. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ПРИНЦИПЕ ПОЛУЧЕНИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА

Превращение твердого топлива в газообразное состояние происходит двумя способами: 1) путем возгонки и 2) путем газификации твердого топлива. Первый способ получения газа требует специальных и громоздких стационарных установок и применение его на автомобилях неэффективно и нерентабельно. По второму способу, т. е. газификацией, газ получается при помощи особых, довольно компактных, газогенераторных установок, монтируемых непосредственно на автомобилях.

Главной частью газогенераторной установки является сам газогенератор, который представляет собой шахтную печь, круглой или прямоугольной формы. Печь заполняется соответствующим количеством твердого топлива, которое поджигается. В зависимости от конструкции, в печь сбоку, или снизу (см. рис. 6, 7 и 8) подводится интенсивный поток воздуха. Воздух, проходя через слой топлива, окисляет его (происходит сгорание). Получаемые продукты окисления (горения) на пути к выходу проходят через слой раскаленного угля и образуют горючий газ.

Процесс образования газа заключается в следующем: когда в шахту, наполненную твердым топливом, просасывается воздух, происходит химическое соединение углерода с кислородом (горение) с выделением большой температуры, и получается углекислый газ ($C+2O=CO_2$). При последующем прохождении через слой раскаленного угля (углерода C) происходит восстановление углекислого газа в окись углерода ($CO_2+C=2CO$), который является горючим газом.

Точно так же водяные пары (H_2O), проходя через слой раскаленного углерода, разлагаются на водород — (гремучий газ H_2) и кислород (O). Выделившийся кислород, соединяясь с углеродом, образует окись углерода $H_2+C=CO+H_2$.

Таким образом, для превращения твердого топлива в газообразное необходимо поджечь топливо в шахтной печи с подачей избыточного количества воздуха для создания интенсивного окисления его.

Такой процесс газообразования называется процессом газификации.

Газогенераторные газы, получаемые при газификации, делятся на две группы: а) активные газы и б) неактивные газы. К активным газам относятся те газы, которые при определенных условиях соединяются с кислородом и выделяют большое количество тепла, например, окись углерода (CO), водород (H_2) и метан (CH_4) и др. Неактивные газы при соединении с кислородом никакой теплоты не выделяют. Так, например, углекислый газ (CO_2), азот (N_2).

Теплотворная способность активных газов при 0°C и 760 м/м ртутного столба

Наименование газов	химическое обозначение	1 м ³	1 кг
Окись углерода	CO	2876	2424
Водород	H ₂	2443	28654
Метан	CH ₄	8087	11895

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) По какому принципу получается газогенераторный газ? 2) Что называется процессом газификации? 3) На какие составные части распадаются продукты сухой перегонки? 4) Какие газы получаются при неполном сгорании топлива?

3. УСТРОЙСТВО ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ НА АВТОМОБИЛЯХ

Установка, превращающая топливо из твердого состояния в газообразное, называется газогенератором. Значит га-

зогенератор служит для превращения твердого топлива в газообразное, так называемый газогенераторный газ.

Газогенераторная установка, применяемая для питания автомобильных и тракторных двигателей, состоит из следующих основных частей (см. рис 4. и 5).

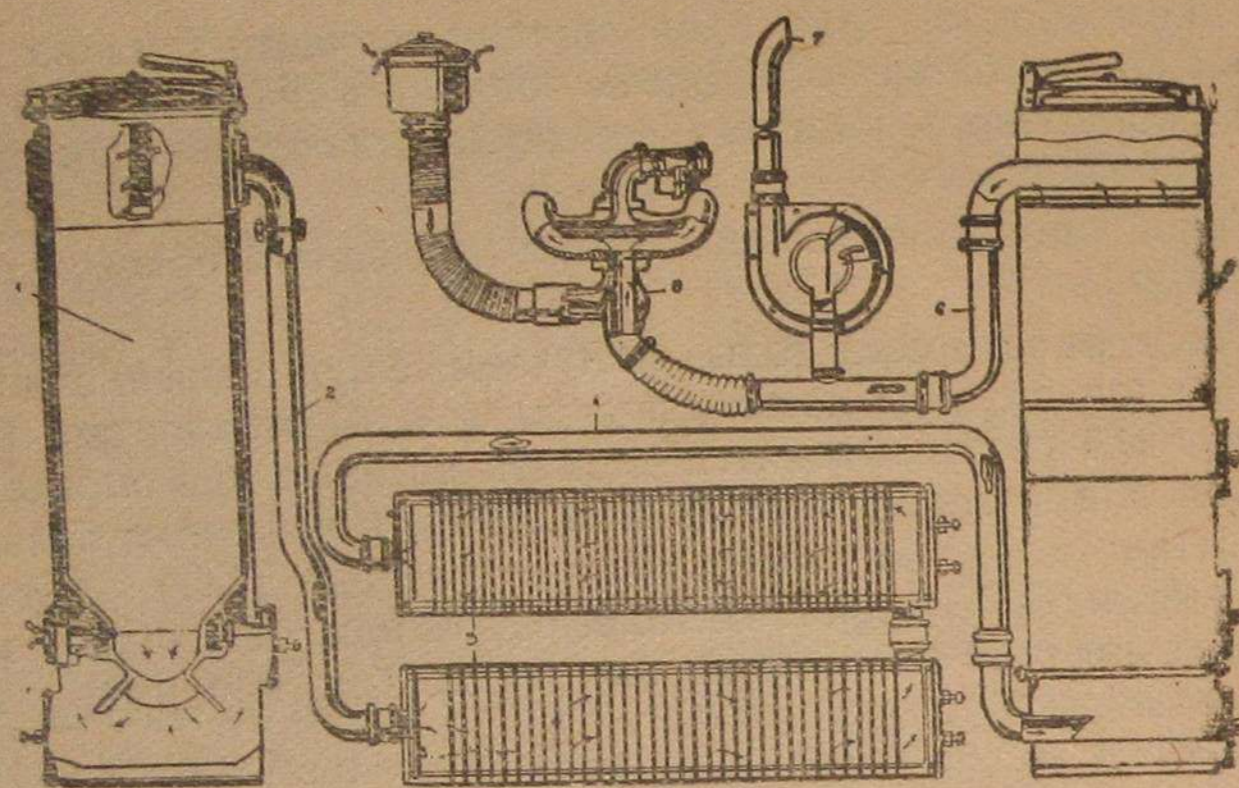


Рис. 4

Схема газогенераторной установки ГАЗ-42

1) газогенератор; 2, 4, 6) газопроводы; 3) батарея грубых очистителей; 5) тонкий очиститель; 7) электровентиль; 8) смеситель

1. Собственно газогенератора, где происходит газификация топлива, т. е. превращение твердого топлива в газообразное.

2. Очистителей, служащих для очистки газа от механических примесей (пыли, золы, мелких частиц угля и др.).

3. Охлаждителя газа, который предназначен для понижения температуры газа, получаемого в газогенераторе.

4. Соединительных трубопроводов, соединяющих все части установки в одно целое.

5. Смесителя, способствующего образованию газоздушной смеси, т. е. смеси газогенераторного газа с воздухом.

6. Электровентиллятора, облегчающего процесс розжига газогенератора перед пуском.

Кроме того при установке имеется факел для розжига и металлический или деревянный ящик для хранения запасного топлива.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Что называется газогенераторной установкой и какое назначение она имеет? 2) Из каких частей состоит газогенераторная установка?

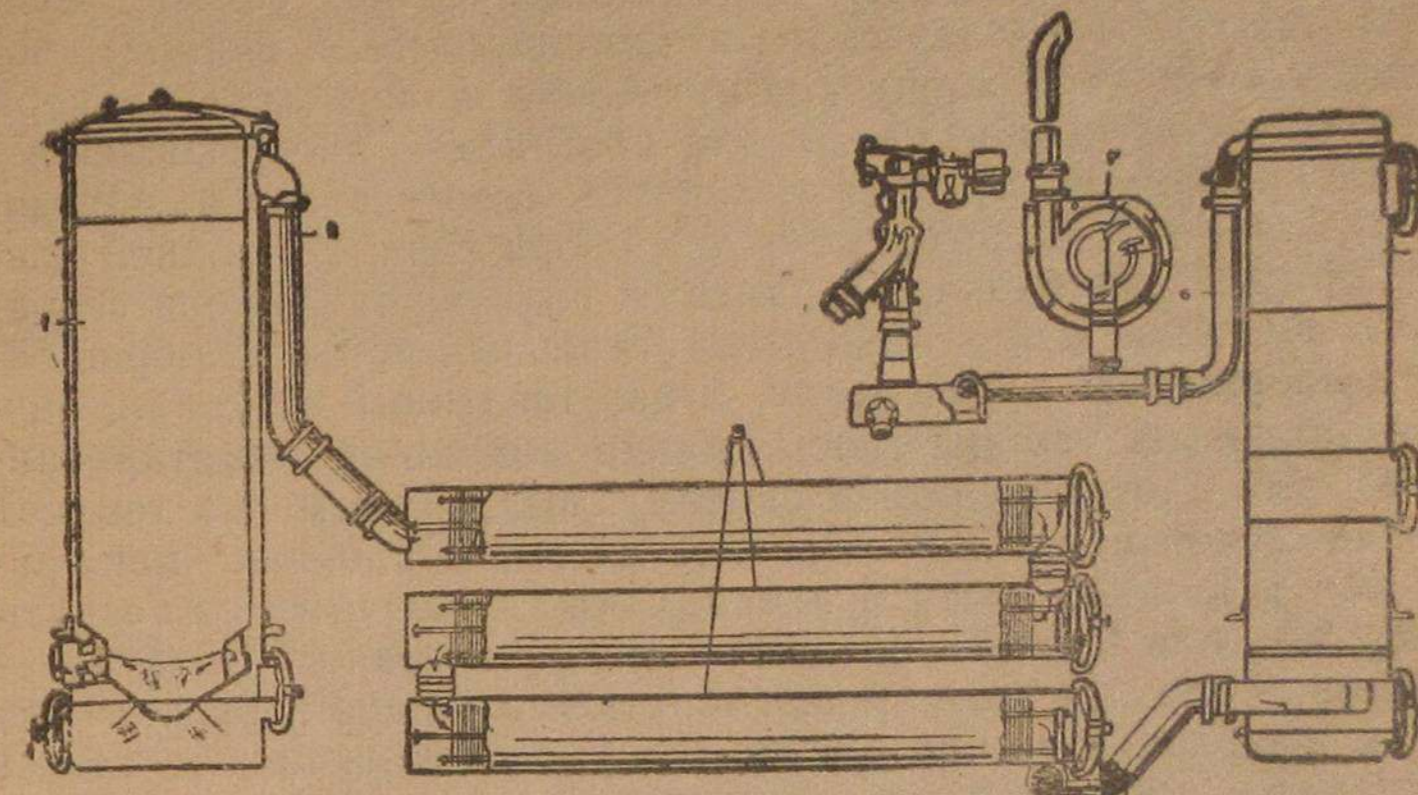


Рис. 5

Схема газогенераторной установки ЗИС-21

1) газогенератор; 2, 4, 6) газопроводы; 3) батарея грубых очистителей; 5) тонкий очиститель; 7) электровентиль; 8) смеситель; 9) всасывающий коллектор

4. ГАЗОГЕНЕРАТОР

Газогенератор является наиболее сложной и ответственной частью всей установки и представляет подобие вертикальной шахтной печи, заполняемой твердым топливом. В газогенераторе происходит весь процесс преобразования топлива из твердого состояния в газообразное.

Устройство газогенераторов, в зависимости от способа ведения в них процесса газификации и применяемого топлива, бывает различных типов.

По способу ведения процесса газификации современные автомобильные газогенераторы делятся на три группы:

а) газогенераторы прямого процесса, б) горизонтального процесса и в) опрокинутого процесса. Большею частью на автомобилях, в том числе на всех советских автомобилях, устанавливаются газогенераторы опрокинутого процесса. Ниже приводится подробное его описание.

Газогенератор опрокинутого процесса состоит из металлического корпуса (фиг. 8) цилиндрической формы, бункера (также металлического и цилиндрической формы), помещенного внутри корпуса. Внутренняя поверхность бункера покрыта тонким слоем меди для противодействия окислению. Между стенками бункера и корпуса газогенератора образовано кольцевое пространство для сбора газа. В нижней части корпуса под бункером помещен топливник (камера сгорания), выполненный в виде двух усеченных конусов, обращенных вершинами друг к другу, и изготовленный из стали, внутри покрытой тонким слоем сплава алюминия (алютированной) для противодействия окислям, выделяемым из топлива в зоне сухой перегонки. Верхней частью топливник приваривается к нижней части бункера. Сбоку внизу имеется воздушный люк для подвода воздуха в камеру сгорания. Воздушный люк снабжен автоматическим обратным клапаном, недопускающим выхода газа при внезапном уменьшении подачи газа в цилиндры двигателя или остановке машины. Этот клапан помещен перед футоркой, которая соединяет кольцевой канал с атмосферным воздухом.

Вокруг топливника имеется кольцевой канал с фурмами для всестороннего подвода воздуха в камеру сгорания. В нижней части газогенератора имеются два и в верхней части один люк. Все они закрываются крышками герметически при помощи уплотнительных прокладок, путем прижатия последних к кромкам люков посредством нажимных пружин или скобок с запорными рукоятками. Один из нижних люков служит для загрузки восстановительной зоны древесным углем, для розжига и для шуровки колосниковой решетки. Другой нижний люк служит для очистки зольника. Верхний люк служит для загрузки бункера чурками. В упрощенном газогенераторе внизу имеется только один люк. Газогенератор снабжен колосниковой решеткой, средняя часть которой может качаться на своей оси. Такая колосниковая решетка называется универсальной. В верхней части корпуса газогенератора имеется патрубок для отвода газа из газогенератора в трубопровод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Для чего служит газогенератор?
- 2) Какие бывают газогенераторы по способу ведения процесса газификации?
- 3) Какие газогенераторы устанавливаются на советских автомобилях?
- 4) Из каких основных частей состоит газогенератор опрокинутого процесса?
- 5) Для чего служит бункер?
- 6) Почему поверхность бункера покрывают тонким слоем меди?
- 7) Для чего служит кольцевое пространство между стенками бункера и генератора?
- 8) Как устроен топливник?
- 9) Для чего служат фурмы, футорка и обратный клапан?
- 10) Какие люки имеются у газогенератора и их назначение?
- 11) Как закрываются крышки люков?
- 12) Для чего служит колосниковая решетка?

5. ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА В АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРАХ

Существует три вида процесса газификации, т. е. превращения твердого топлива в газообразное: прямой, горизонтальный и опрокинутый процессы.

В газогенераторах прямого процесса (см. рис. 6) воздух, необходимый для газификации топлива, подводится снизу и попадает под колосниковую решетку топливника (камеры сгорания). Образовавшийся в камере сгорания газ через верхний слой угля над топливником поступает в газосборник, расположенный в верхней части камеры. Ввиду отсутствия кислорода воздуха здесь происходит восстановление углекислого газа (CO_2) в окись углерода (CO).

Полученный таким образом газ проходит через верхний слой зоны сухой перегонки, где захватывает влагу топлива в виде паров и через трубопроводы поступает в цилиндры двигателя. Присутствие водяных паров понижает теплотворную способность газа и уменьшает степень наполнения цилиндров. При этом содержащиеся в топливе смолистые вещества, выделяемые в зоне сухой перегонки, по пути осаждаются в трубопроводах, очистителях, смесителе и на стенках цилиндров, загрязняют их и тем самым нарушают нормальную работу двигателя. В газогенераторной установке прямого процесса следует хорошо очищать газ, а для этого требуется установка сложных и громоздких очистителей, что на автомобилях не

представляется возможным. В силу этих обстоятельств в газогенераторах прямого процесса возможно применять лишь топливо, не содержащее смолистых веществ, как, например, древесный уголь, каменноугольный и торфяной кокс и др.

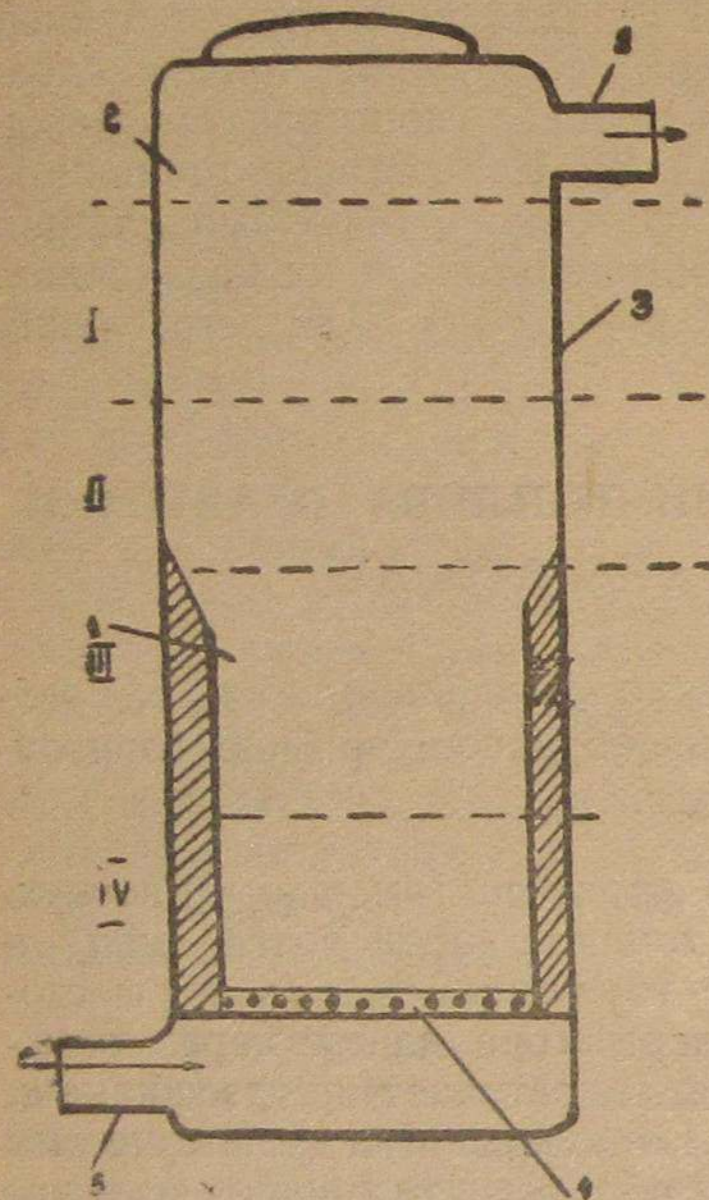


Рис. 6

Схема газогенератора прямого процесса

- 1) топливник; 2) газоотводный патрубок; 3) кожух; 4) колосник; 5) патрубок подвода воздуха.
I—зона подсушки; II—зона сухой перегонки; III—зона восстановительная и IV—зона горения.

двигателя; 2) возможность загрузки генератора топливом во время работы двигателя без сложных приспособлений; 3) возможность газификации в одном и том же газогенераторе различных видов топлива; 4) отсутствие необ-

В газогенераторах с горизонтальным процессом (см. рис. 6) газификация топлива происходит так же, как и при прямом процессе. Воздух при горизонтальном процессе подводится с одной боковой стороны, а получаемый газ — с другой. Таким образом, горизонтальный процесс, кроме движения потока газа, ничем не отличается от прямого. Вследствие указанных отрицательных свойств прямого и горизонтального процессов, они не получили широкого применения на автомобильных газогенераторах и могут быть применены лишь для газификации бессмольного топлива. На современных автомобилях применяются, главным образом, газогенераторы с опрокинутым процессом, которые имеют следующие положительные свойства: 1) возможность газификации топлива с содержанием смолистых веществ и получения из них бессмольного газа для питания

ходимости подачи воды в камеру сгорания; 5) уменьшение загрязнения газопроводов двигателя смолистыми отложениями; 6) постоянство качества газа на разнообразных режимах работы двигателя.

К недостаткам таких газогенераторов следует отнести: а) большое содержание в газе золы и б) уменьшение степени наполнения цилиндра из-за повышенной температуры газа.

Газообразование в газогенераторах опрокинутого (см. рис. 7) процесса происходит следующим образом: получаемый при сгорании топлива газ отбирается снизу камеры газификации и затем, проходя пространство между стенками корпуса и бункера, выходит в трубопровод через верхний патрубок газогенератора.

Воздух поступает через боковой патрубок в футорку, имеющую обратный клапан, и через кольцевой канал по фургам проходит в камеру сгорания, называемую зоной горения, обеспечивая здесь интенсивное горение топлива. Температура в камере сгорания достигает примерно 1100—1300° С. В результате такой высокой температуры слои топлива, находящиеся выше и ниже камеры горения, сильно нагреваются и таким образом создаются еще три зоны. Находящееся непосредственно над зоной горения топливо, нагреваясь до 900° С, подвергается сухой перегонке. Здесь из топлива выделяются

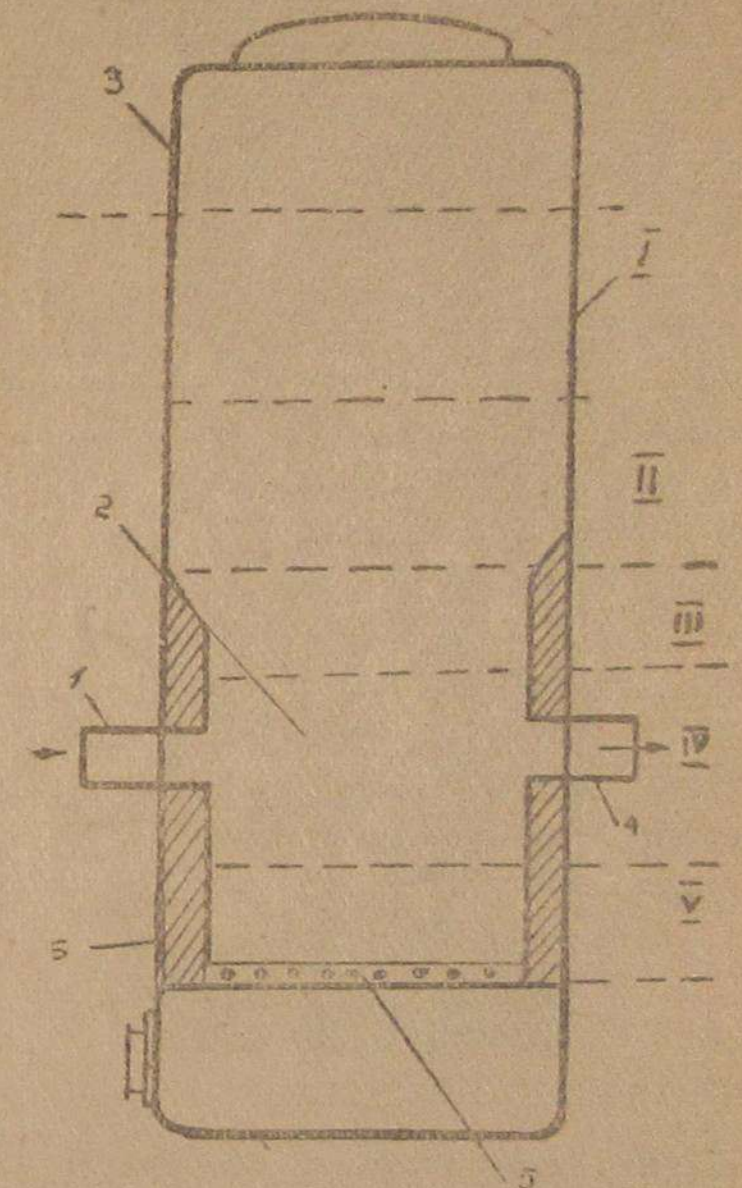


Рис. 7

Схема газогенератора горизонтального процесса

- 1) патрубок подвода воздуха; 2) камера сгорания; 3) кожух; 4) газоотводный патрубок; 5) колосник.
I—зона подсушки; II—зона сухой перегонки; III и V—зоны восстановительные и IV—зона горения

смолистые и другие вещества. Этот пояс называется зоной сухой перегонки.

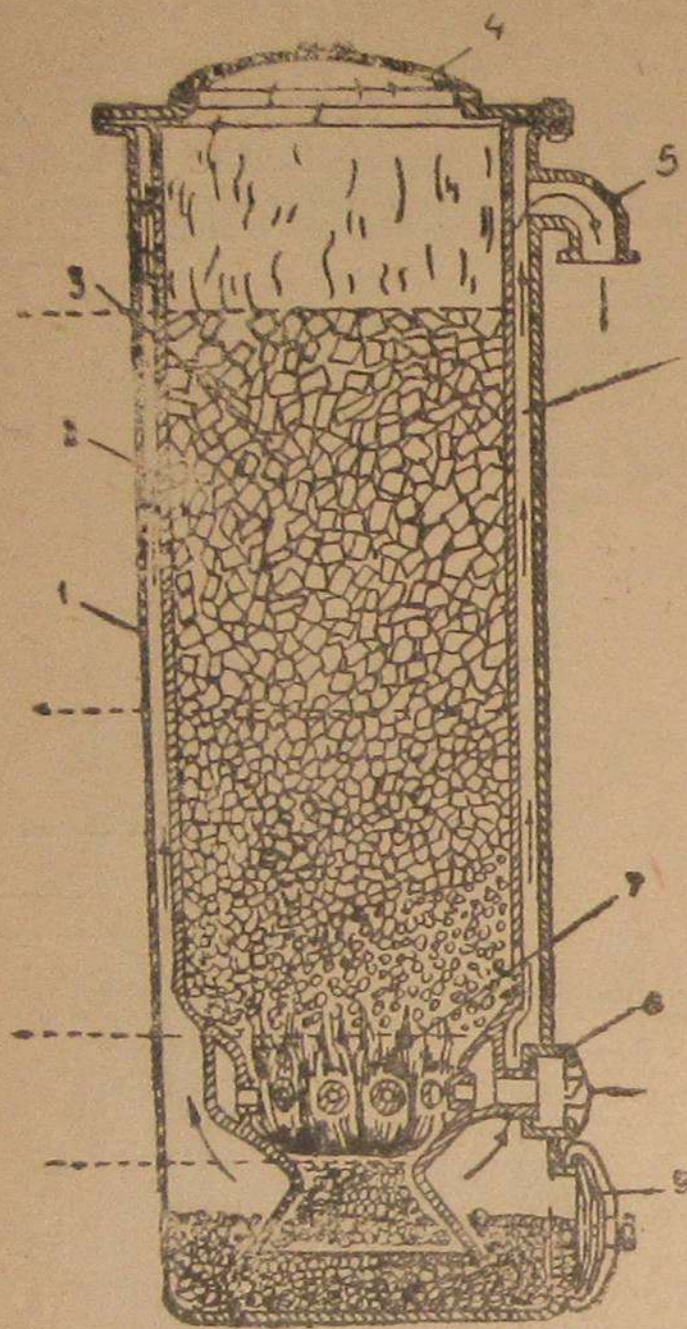


Рис. 8

Схема газогенератора опрокинутого типа

- 1) корпус газогенератора; 2) бункер; 3) топливно-чурки; 4) крышки загрузочного люка; 5) газоотводный патрубок; 6) газосборное пространство; 7) камера сгорания; 8) патрубок, подводящий воздух; 9) люк зольниковый

каленным углем, разлагаются на свои составные части и тем самым насыщают газ водородом и окисью углерода.

Таким образом, в этой зоне происходит не только восстановление углекислого газа в окись углерода, но и частичное разложение продуктов сухой перегонки.

Выше пояса сухой перегонки температура достигает $1000\text{--}1300^\circ\text{C}$. При этом топливо здесь, выделяя влагу в виде шаров, подсушивается. Эта зона носит название зоны подсушки. Под действием тяги, создаваемой в нижней части газогенератора разрежением от двигателя, продукты сухой перегонки и подсушки (смола, водяные пары и др.), проходят через зону горения, где большая часть смолистых веществ сгорает, выделяя теплоту, а оставшая часть их, нагретая до высокой температуры, вместе с газом опускается вниз, в так называемую зону восстановления или активную зону, где температура достигает $900\text{--}1100^\circ\text{C}$. Здесь углекислый газ, соприкасаясь с раскаленным углем, при отсутствии кислорода воздуха, превращается в окись углерода (горючий газ, —CO), а водяные пары и неуспевшие сгореть в зоне горения остальные продукты сухой перегонки, реагируя с рас-

каленным углем, разлагаются на свои составные части и тем самым насыщают газ водородом и окисью углерода.

Газ, проходя в пространстве между стенками бункера и корпуса газогенератора, подогревает топливо в бункере, а сам охлаждается путем теплоотдачи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Как происходит газообразование при прямом процессе?
- 2) Какие недостатки имеют газогенераторы прямого процесса?
- 3) Какое топливо лучше применять для газогенераторов прямого процесса?
- 4) Как устроен газогенератор горизонтального типа?
- 5) Как происходит газификация при обратном процессе?
- 6) Какое преимущество имеет газогенератор обратного процесса?
- 7) На какие зоны распадается газогенераторный процесс?
- 8) Что называется зоной горения и какая достигается температура в ней?
- 9) Что называется зоной сухой перегонки и какая температура в ней достигается?
- 10) Что называется зоной подсушки и какая температура в ней бывает?
- 11) Что происходит в восстановительной зоне и какая температура достигается в ней?
- 12) Как образуется газ и куда он поступает?
- 13) Почему газ отводится через кольцевое пространство газогенератора?

6. ОХЛАДИТЕЛИ И ОЧИСТИТЕЛИ

Выходящий из восстановительной зоны газогенератора газ имеет температуру от 700 до 900°C . При такой высокой температуре газ обладает большим объемом расширения, вследствие чего вызывает сильное понижение степени наполнения цилиндров и вместе с тем падение мощности двигателя. Кроме того, при температуре свыше 400°C , по пути прохождения газа может происходить обратная реакция его, от чего часть горючих компонентов газа будет теряться в аппаратуре установки. Исходя из этих соображений температура газа должна быть понижена путем его охлаждения. Охлаждение газа частично происходит в самом газогенераторе, где часть теплоты газа при прохождении через кольцевое пространство между стенками корпуса и бункера используется для подогрева самого топлива в бункере, а часть тепла отдается наружу через стенки корпуса генератора. Температура

выходящего из газогенератора газа обычно бывает от 200 до 400° С.

Охлаждение газа в самом газогенераторе является недостаточным, поэтому на некоторых газогенераторных установках применяются специальные охладители радиаторного типа. В некоторых случаях охладители по своей конструкции служат и очистителями газа.

У большинства автомобилей с газогенераторной установкой, в том числе и у советских автомобилей, специальных охладителей нет. В таком случае дальнейшее охлаждение газа, после выхода из газогенератора, происходит одновременно с очисткой его в очистителях и в трубопроводах.

При выходе из газогенератора газ, как было сказано выше, содержит в себе различные примеси: золу, смолу, частицы угля, сажи, влаги и др. Эти частицы, попадая вместе с газом в цилиндры двигателя, могут вызвать быстрый износ деталей и другие неисправности в его работе. Поэтому на пути движения газа от газогенератора к двигателю ставят специальные очистители.

Все очистители, применяемые в автомобильных газогенераторных установках, подразделяются на четыре основных группы: 1) поверхностные, 2) динамическо-инерционные, 3) сухие фильтры и 4) жидкостные фильтры.

На всех советских газогенераторных автомобилях применяются динамические и поверхностные очистители.

В зависимости от вида и качества применяемого топлива, его размеров, конструкции самого газогенератора и способа протекания процесса газификации, количество и состав получаемых механических примесей бывают различными. Поэтому на многих газогенераторных установках очистка газа производится в два приема: первичная—грубая и окончательная—тонкая очистка.

В системе очистителей для грубой очистки газ предварительно очищается от крупных и грубых частиц примесей и одновременно охлаждается. В тонких очистителях газ окончательно очищается от мелких частиц примесей, после чего поступает в смеситель двигателя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Почему необходимо охлаждение газа? 2) Где происходит охлаждение газа? 3) Для чего применяются у некоторых

автомобилей охладители? 4) Чем заменяется на советских газогенераторных автомобилях охладитель? 5) Для чего газ очищается? 6) На какие группы разделяются все очистители? 7) Почему газ надо очищать в два приема?

7. ГРУБЫЕ ОЧИСТИТЕЛИ

На многих газогенераторных автомобилях, в частности на автомобилях советского производства, для первичной грубой очистки применяются очистители инерционного типа (динамические). Действие их основано на том, что при потере скорости движения газа в уширенных очистителях тяжелые твердые частицы, содержащиеся в газе, падают на дно или остаются на стенках очистителя. Очиститель инерционного типа состоит из металлического корпуса прямоугольного или круглого сечения. Он снабжен съемной крышкой и расположен горизонтально (см. рис. 9). Внутри каждого корпуса имеются секции металлических пластин в виде перегородок с большим количеством мелких отверстий на них. Пластины в секции расположены друг от друга на расстоянии от 10 до 40 мм.

Отверстия в соседних пластинах расположены в шахматном порядке, вследствие чего они не совпадают друг против друга. Секций в каждом корпусе обычно бывает от одной до трех, а пластин в каждой секции от 20 до 120 штук.

Для удобства пластины установлены на соединительных стержнях и отделяются друг от друга распорными втулками. Отверстия у пластин не одинакового диаметра. Пластины, расположенные в начале, имеют большие, а в конце — меньшие отверстия. Корпус очистителя с одной стороны имеет глухое дно, в которое вварены или ввинчены патрубки для входа или выхода газа, а с другой стороны имеет люк с разъемной крышкой и резиновой прокладкой, скобами и стяжными болтами. Люк служит для вытаскивания пластин из корпуса при необходимости их очистки. На днище корпуса имеется отверстие с пробкой для спуска конденсата паров. Корпус внутри, а также все детали секции, окрашены огнеупорным лаком.

Газ проходит с большой скоростью сквозь отверстия с малым диаметром первой пластины. При выходе из этих отверстий он изменяет свое направление и, попадая в широкое пространство между пластинами, теряет свою скорость. Тяжелые частицы примесей, выходя вместе с газом из отвер-

ствий, по инерции продолжают свой путь в прежнем направлении и, ударяясь о следующую пластину, падают на дно очистителя или же задерживаются на самой пластине. После этого газ попадает в отверстие другой пластины, где процесс повторяется. Таким образом газ, проходя множество отверстий ряда пластин, очищается от золы, мелкого угля и других крупных и тяжелых частиц.

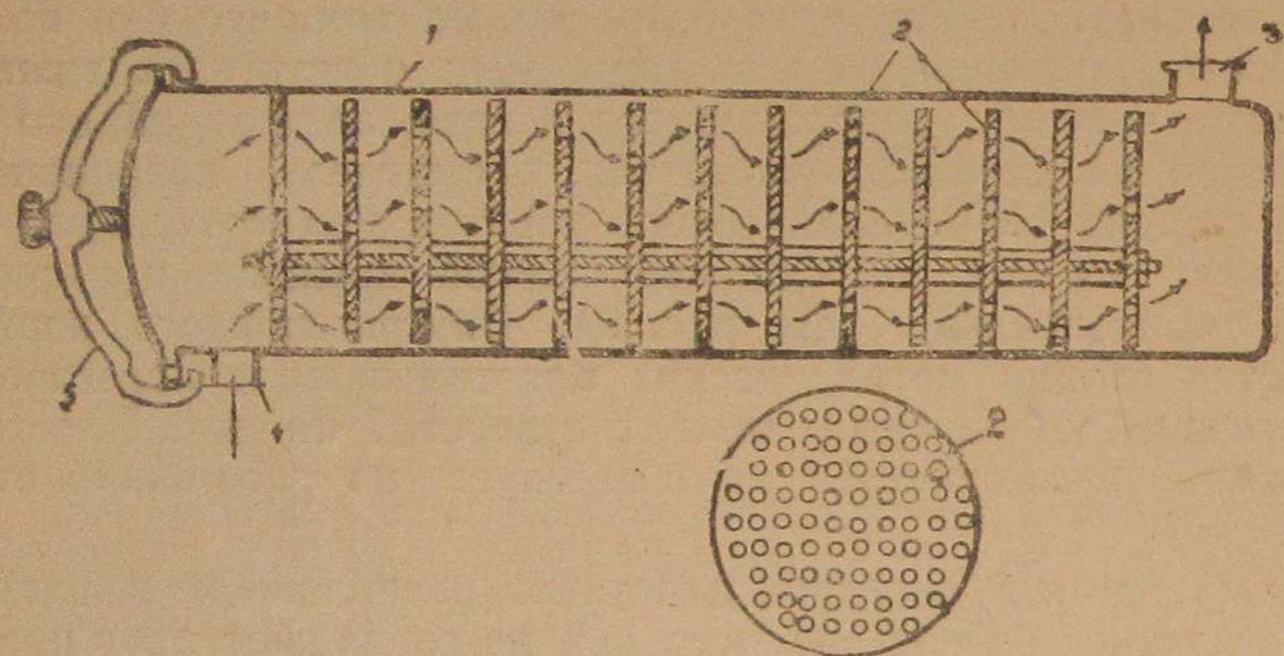


Рис. 9

Схема действия грубого очистителя

- 1) кожух корпуса; 2) металлические пластины; 3) газоотводный патрубок; 4) газоподводный патрубок; 5) съемная крышка

В грубых очистителях, кроме очистки газа от тяжелых частиц примесей, происходит одновременно и охлаждение газа за счет отдачи тепла большим поверхностям стенок очистителей, охлаждаемых снаружи атмосферным воздухом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Какой очиститель применяется для первичной очистки газа?
- 2) На каком принципе основаны очистители инерционного типа?
- 3) Как устроены очистители инерционного типа для грубой очистки?
- 4) Как устроены секции очистителя?
- 5) Как происходит очистка газа?

8. ТОНКИЕ ОЧИСТИТЕЛИ

На автомобильных газогенераторных установках для тонкой очистки газа применяются главным образом поверхностные очистители. В этих очистителях проходящий газ омывает сильно разветвленные поверхности из специальных очищающих материалов. На этих поверхностях прежде всего осаждаются смола и влага, а затем к ним прилипают твердые частицы. К таким очистителям относятся очистители с кольцами Рашига. Они состоят из металлического корпуса цилиндрической формы (см. рис. 16), имеющего внутри две металлические поддерживающие решетки, расположенные на определенном расстоянии друг от друга. На этих решетках располагаются кольца. Кольца представляют собой небольшие металлические цилиндрики толщиной 0,3—0,4 мм и высотой 15 мм. Общее количество колец бывает около 30.000 штук. Вследствие большого количества колец получается чрезвычайно большая поверхность. Извилистые проходы между кольцами, а также то обстоятельство, что кольца непрерывно смачиваются конденсатами водяных паров, способствуют хорошей очистке газа от мелких механических примесей. Конденсат водяных паров стекает в нижнюю часть корпуса, унося с собой угольную пыль. При этом достигается самоочистка колец Рашига. Кроме этого, очистке колец Рашига способствует влага, которую газ при поступлении в нижнюю часть очистителя, где содержится вода, захватывает с собой, а сам, ударяясь о воду, оставляет в ней крупные механические примеси.

Корпус очистителя имеет три боковых люка, они закрываются крышками, которые имеют резиновые прокладки, и закрепляются скобами и стяжными болтами. Два верхних отверстия очистителя служат для загрузки и выгрузки колец при их чистке и промывке, а нижний люк служит для спуска конденсата из поддона очистителя.

Сверху очистителя имеется отражательная пластина и газоотводный патрубок. Все детали тонкого очистителя покрыты кислотоупорным лаком, а кольца Рашига покрыты тонким слоем меди.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Какие очистители применяются для окончательной очистки газа?
- 2) По какому принципу происходит очистка газа в поверхностных очистителях?
- 3) Как устроен очиститель?

тель тонкой очистки? 4) Для чего служат кольца Рашига? 5) Для чего служат люки у тонкого очистителя? 6) Как достигается самоочистка колец Рашига? 7) Для чего служит отражатель и как он устроен?

9. СМЕСИТЕЛЬ

Смеситель служит для создания хорошей смеси газа, получаемого в газогенераторе, с воздухом. Количество воздуха, необходимого для создания газозоудшной смеси, зависит от температуры и давления газа.

Для получения надлежащего состава рабочей газозоудшной смеси, требуется смешать почти одинаковые количества газа и воздуха (на 1 литр газа требуется 1 литр воздуха) при одинаковых давлениях и температурах. Всякий избыток или недостаток воздуха вызывает ненормальную работу и понижение мощности двигателя.

На газогенераторных автомобилях применяются смесители двух видов (см. рис. 17 и 18): а) смеситель, представляющий одно целое с карбюратором, б) смеситель, отдельный от карбюратора, как самостоятельный агрегат. На советских автомобилях применяются смесители простейшего типа, отдельные от карбюратора. Они состоят из корпуса, воздушной и дроссельной заслонки и рычага управления. Смеситель соединяется с всасывающим коллектором. Воздух поступает в смеситель из атмосферы через воздушный патрубок, а газ — снизу под действием разрежения, создаваемого двигателем. Здесь получается смесь газа с воздухом, которая через всасывающий коллектор подается в цилиндры двигателя.

Качественная регулировка состава рабочей смеси производится при помощи воздушной заслонки, а количественная регулировка — при помощи дроссельной заслонки, соединенной с тягой акселератора.

К флянцу всасывающего коллектора крепится патрубок пускового карбюратора, имеющий дроссель, который соединен с тягой дросселя смесителя.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Для чего служит смеситель? 2) Как устроен смеситель? 3) Как производится качественная и количественная регулировка воздушной смеси? 4) Куда крепится смеситель?

10. ГАЗОПРОВОДЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Все отдельные агрегаты и детали установки соединяются между собой газопроводами. Во время работы автомобиля, в зависимости от профиля дороги, происходит тряска всех агрегатов. Во время тряски, а также и на перекосах дороги все детали газогенераторной установки перемещаются относительно друг друга, ввиду чего жесткое соединение агрегатов неизбежно может привести к образованию трещин и поломок отдельных деталей.

Исходя из этого для соединения агрегатов применяют не трубы, а прорезиненные шланги, укрепляемые стяжными хомутами. Ввиду того, что обыкновенные прорезиненные шланги при соединении с сильно нагревающимися частями быстро выходят из строя, в тех местах, где температура доходит до 200—250°C, применяются резино-азбестовые шланги. Там, где температура бывает выше 250°C, резино-азбестовый шланг тоже может перегореть. Поэтому в таких местах соединения осуществляются посредством жестких труб с фланцевыми соединениями.

Во избежание сопротивления движению газа, газопроводы размещают так, чтобы путь газа получился возможно короче, с меньшим количеством изгибов, сужений и поворотов.

11. ЭЛЕКТРОВЕНТИЛЯТОР

Выше было сказано, что для того, чтобы разжечь топливо в газогенераторе, необходимо создать принудительную тягу, обеспечивающую приток воздуха в камеру горения.

Для выполнения этой задачи в газогенераторной установке обычно применяется вентилятор центробежного типа. Вентилятор приводится в действие электромотором, монтированным на одном валу, который (электромотор) получает электрический ток от аккумуляторной батареи автомобиля.

Для большей надежности работы электровентилятора на некоторых ав-

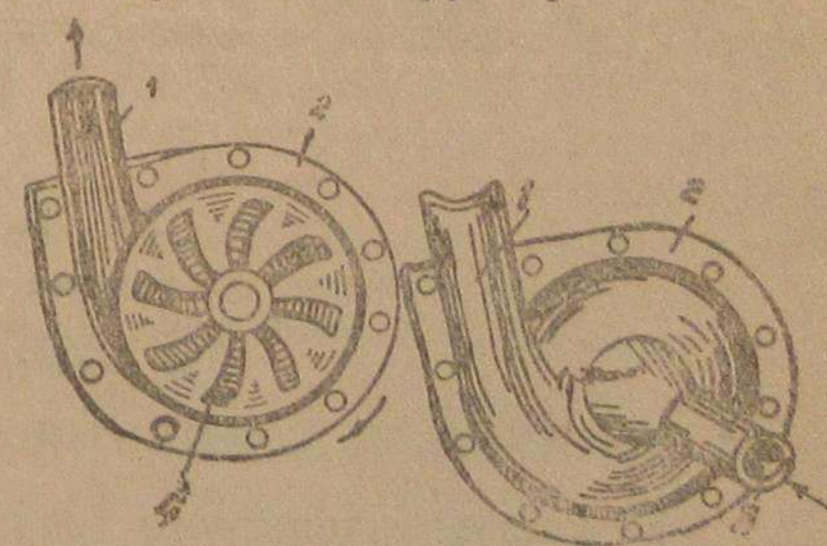


Рис. 10

Схема устройства электровентилятора

1) выходное отверстие; 2) корпус вентилятора; 3) патрубок подвода газа; 4) крыльчатка с лопастями.

томобиллях с газогенераторной установкой ставятся две шестивольтовые аккумуляторные батареи, соединенные друг с другом последовательно. Общая емкость таких аккумуляторов составляет от 112 до 160 амперчасов, с напряжением 6 или 12 вольт.

Вентилятор состоит (см. рис. 10) из металлического корпуса, отлитого из чугуна, крыльчатки, вала, газоприемного и выкидного патрубков и заслонки во всасывающем патрубке. Крыльчатка вентилятора насажена на конец вала. Электромоторы применяются постоянного тока. Для создания хорошей тяги оборотов электровентилятора должно быть 3500—4000 в минуту.

12. ФАКЕЛ

Факел служит для розжига газогенератора при пуске его в ход и состоит из металлического стержня, который обмотан асбестовым шнуром. Стержень имеет пластмассовую ручку, закрепленную проволокой, и ограждающую вилку, которая предохраняет факел от повреждения при вставлении его во входное отверстие газогенератора.

Обычно факел помещается в особом цилиндре-стакане, укрепленном где-либо на автомобиле. Стакан снизу имеет глухое дно, сверху—крышку, и всегда заполнен керосином.

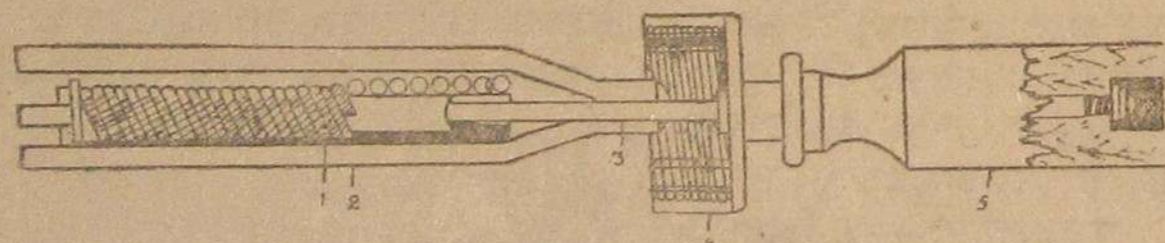


Рис. 11

Факел для розжига газогенератора

- 1) асбестовый шнур; 2) вилка; 3) стержень; 4) колпак;
5) рукоятка

13. ЯЩИК ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСНОГО ТОПЛИВА

Для хранения запасного топлива на газогенераторном автомобиле устанавливается специальный железный или деревянный ящик. У ГАЗ-42 ящик помещен между кузовом и кабиной, вследствие чего укорочен кузов. В последних выпусках ящик устанавливается прямо на кузове. У ЗИС-21 ящик помещен на самом кузове.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Как соединяются агрегаты и детали газогенераторной установки? 2) Почему трубы заменяются шлангами? 3) Почему требуется избежать изгибов, сужений и поворотов в газопроводах? 4) Для чего служит электровентилятор? 5) Из каких деталей состоит электровентилятор? 6) Каким током и откуда питается электромотор? 7) Какое назначение имеет факел и как он устроен? 8) Где помещается ящик для запасного топлива?

14. ПАДЕНИЕ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РАБОТЕ НА ГАЗЕ

Перевод двигателя с жидкого топлива на газ без специальных дополнительных изменений в конструкции его связан со значительной потерей его мощности, примерно на 40—50%. Это объясняется, во-первых, низкой теплотворной способностью смеси газа с воздухом, так как теплотворная способность бензина и других жидких топлив больше, чем газа; во-вторых, температура газа, поступающего в цилиндры двигателя, выше, вследствие чего понижается степень весового наполнения цилиндров и изменяется скорость горения; в-третьих, содержание в газе большого количества негорючих инертных газов (50—60%) способствует уменьшению эффективности работы двигателя.

Для борьбы с потерей мощности двигателя принимают следующие меры: 1) увеличивают степень сжатия цилиндров путем установки специальной головки цилиндров с уменьшенной камерой сжатия, так как генераторный газ, смешанный с воздухом, более устойчив против детонации и самовоспламенения, нежели рабочая смесь жидкого топлива; 2) для лучшего наполнения цилиндров двигателя газовойсмесью усиливают степень охлаждения газа; 3) по возможности уменьшают сопротивление движению газа из газогенератора в двигатель путем создания компактности установки. Для этого в двигателях, работающих на газогенераторном газе, все сечения трубопроводов для прохода газа, в особенности всасывающего коллектора, максимально увеличивают, а путь для прохода газа по возможности сокращают.

Степень сжатия у автомобилей марки ГАЗ-42 и ЗИС-21 повышена путем замены головки цилиндров двигателя. Мак-

симальная мощность при повышенной степени сжатия у ГАЗ-42 доходит до 35—40 и у ЗИС-21 — до 65 л. с.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Почему мощность двигателя падает при переводе его работы с бензина на газ? 2) Как влияет теплотворная способность топлива на мощность двигателя? 3) Почему степень наполнения цилиндра при работе на газе уменьшается? 4) Какие существуют способы борьбы с потерей мощности? 5) Какая степень сжатия у двигателей марки ГАЗ-42 и ЗИС-21?

ГЛАВА II

ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА СОВЕТСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ

1. Устройство газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-42

Газогенераторная установка автомобиля ГАЗ-42 состоит из газогенератора, батареи пластинчатых очистителей грубой очистки, одного очистителя-фильтра для тонкой очистки, раздувочного электровентильатора, пускового карбюратора, смесителя и трубопроводов.

Газогенератор. На автомобилях ГАЗ-42 устанавливается газогенератор опрокинутого процесса газификации (см. рис. 12). Он представляет из себя металлический корпус цилиндрической формы, внутри которого помещен такой же формы бункер (см. рис. 13). Между стенками корпуса и бункера имеется, как выше было сказано, пространство для сбора образующегося газа. В нижней части бункера установлен топливник — камера газификации. Камера газификации изготовлена из огнеупорной стали в виде двух усеченных конусов, соединенных вершинами. В месте соединения вершин образуется максимальное сужение диаметром 120 мм, называемое горловиной. Внутренняя поверхность камеры сгорания алетирована (в газогенераторах последних выпусков камеры газификации не алетированы).

Камера сгорания имеет по окружности 10 фурм для подачи воздуха. Все фурмы сообщаются с кольцевым каналом, расположенным вокруг топливника и называемым воздухо-распределительным каналом. Воздухораспределительный канал соединяется с атмосферой при помощи фасонной втулки, называемой футоркой или воздухоприемной коробкой. Она служит для подвода воздуха к фурмам. Футорка снабжена обратным клапаном, препятствующим выходу газа из камеры газификации наружу во время резкого изменения режима работы или остановки двигателя.

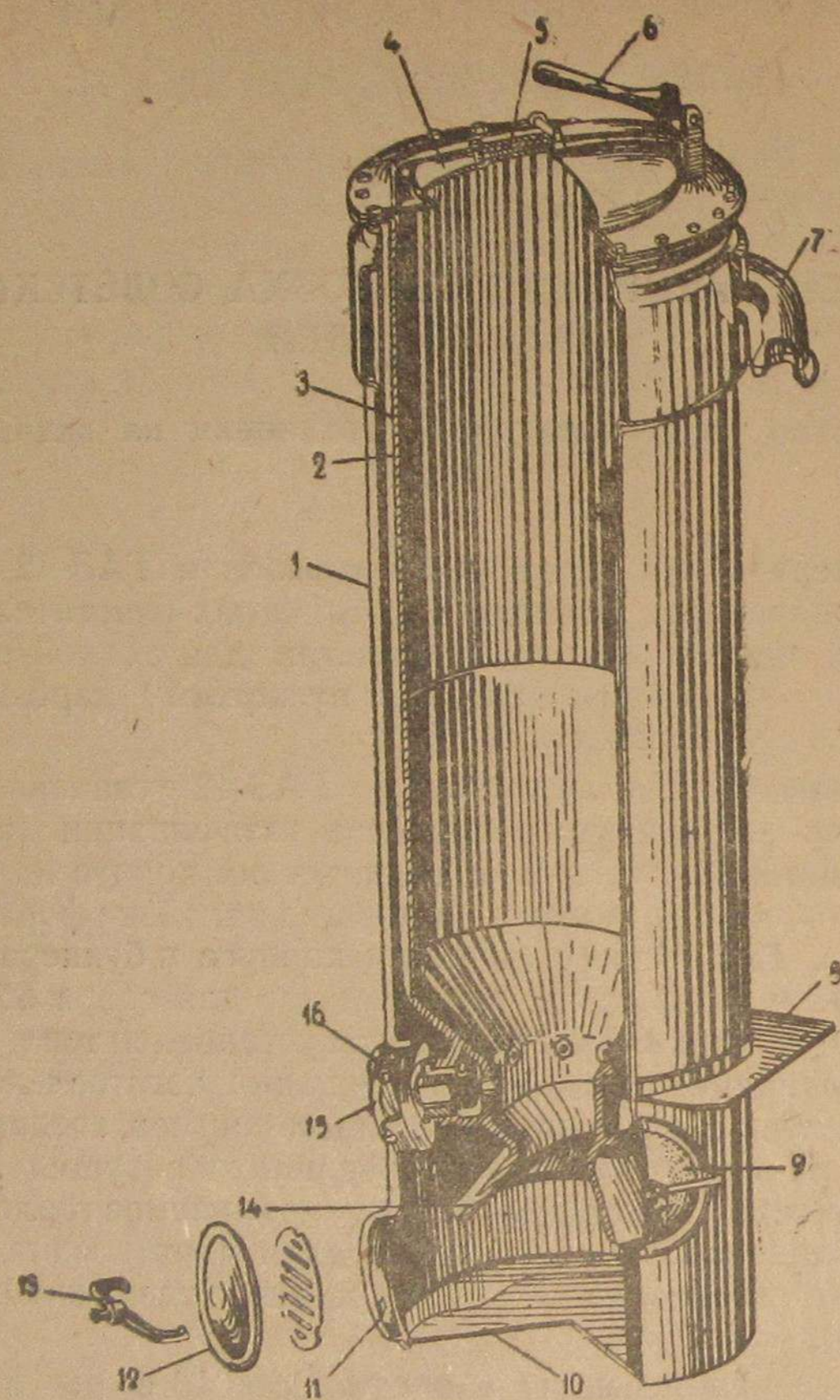


Рис. 12

Общий вид газогенератора ГАЗ-42

- 1) корпус газогенератора; 2) бункер; 3) кольцевое пространство; 4) крышка загрузочного люка; 5) нажимная пружина; 6) рукоятка; 7) газотводный патрубок; 8) лапа крепления газогенератора; 9) люк загрузки угля; 10) днище газогенератора; 11) зольниковый люк; 12) крышка люка; 13) нажимная скоба крышки люка; 14) камера сгорания; 15) футорка; 16) обратный клапан.

Необходимый для горения воздух из атмосферы поступает через футорку и обратный клапан в кольцевой канал, откуда через фурмы подается в камеру сгорания, обеспечивая этим самым равномерное горение топлива в камере сгорания. Для розжига топлива в полости топливника имеется специальный люк. Ниже этого люка имеется другой люк, служащий для выбрасывания золы и мелкого угля. На верхней части газогенератора имеется люк для загрузки топлива. Крышка загрузочного люка прижимается к кромкам люка при помощи нажимной пружины из рессорной стали и запорной рукоятки. Нижние люки закрываются крышками при помощи скобок, стягиваемых болтами.

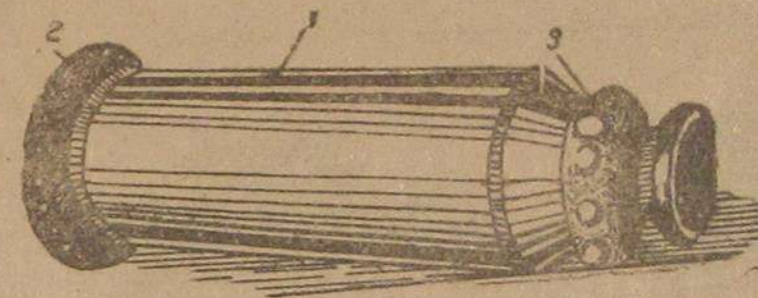


Рис. 13

- Вынутый бункер с камерой сгорания**
 1) бункер; 2) соединительный фланец;
 3) топливник

Кольцевое пространство газогенератора сообщается с трубопроводом через патрубок, имеющийся в верхней части корпуса.

Для обеспечения герметичности в местах соединений и закрытий крышек люков ставятся уплотнительные прокладки из асбеста.

Очистители грубой очистки. Батарея грубого очистителя на автомобиле ГАЗ-42 динамическая, т. е. инерционного типа. Она состоит из двух ящиков—корпусов прямоугольного сечения (см. рис. 14), расположенных горизонтально. Корпуса имеют разъемные крышки, крепящиеся накладными скобами и нажимными болтами. Корпуса соединены между собой последовательно. Длина каждого корпуса равна 1420 мм, а поперечное сечение 260 x 140 мм.

Внутри корпусов очистителей помещаются железные отражательные пластины со многими отверстиями, по одной секции в каждом очистителе. В первом ящике установлено 50

пластин с отверстиями диаметром 15 мм. Во втором ящике установлено 109 пластин, которые имеют отверстия диаметром 10,5 мм. Такое сечение и расположение отверстий создает равномерность нагрузки отдельных очистителей и обеспечивает лучшую очистку газа. Во время очистки газа в грубых очистителях происходит одновременно и охлаждение его путем

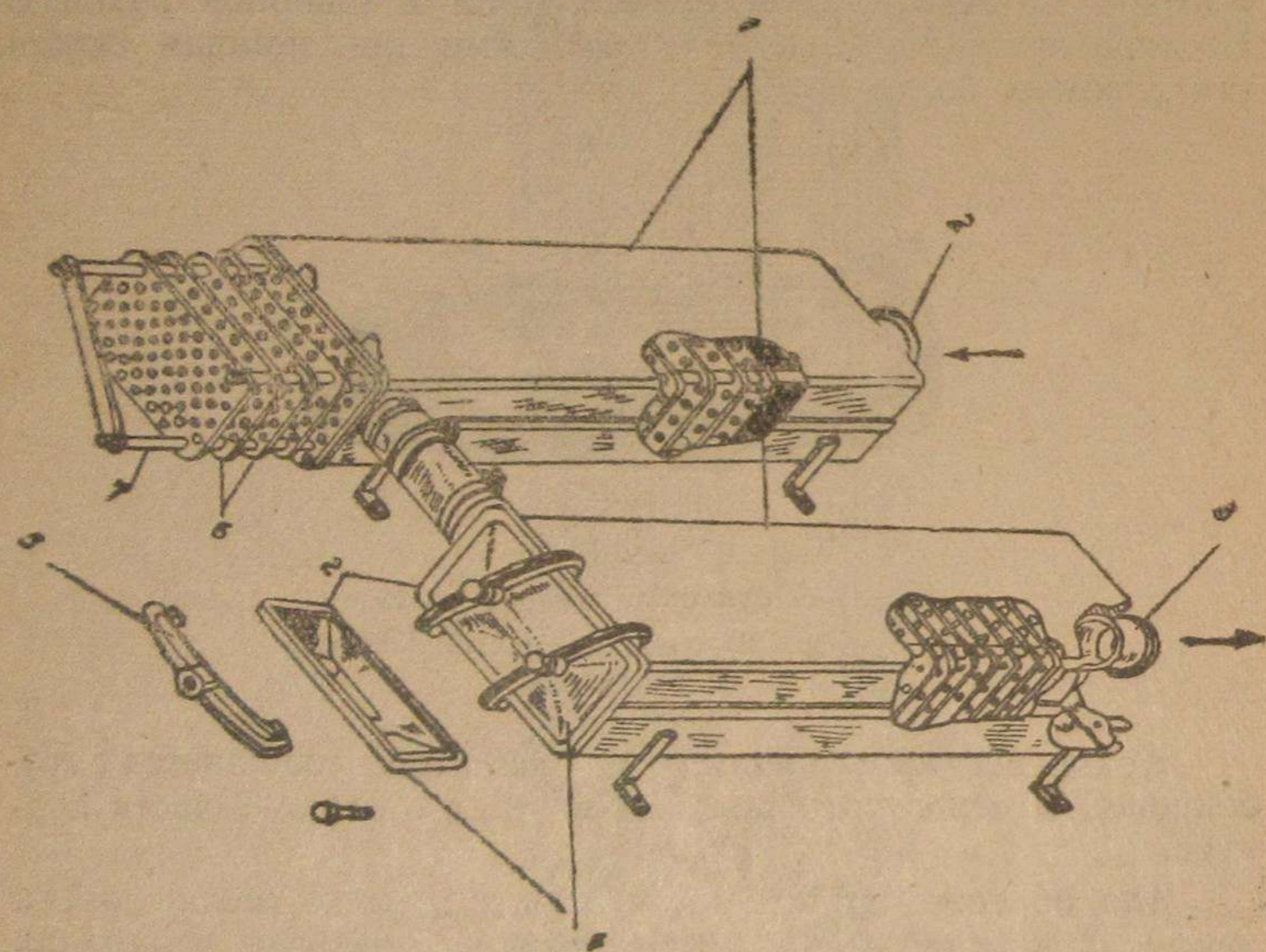


Рис. 14

Батарея грубых очистителей ГАЗ-42

1) корпуса очистителей; 2) газопроводный патрубок; 3) газоотводный патрубок; 4) крышка очистителя; 5) нажимная скоба; 6) отражательные пластины; 7) стержни.

теплоотдачи через стенки очистителя. В целях удобства вытаскивания изнутри очистителя пластин во время их чистки и промывки, все пластины каждой секции у ГАЗ-42 монтированы на четырех, а у ЗИС-21—на трех стержнях.

Очиститель тонкой очистки. По аналогии с вышеописанным, тонкий очиститель у ГАЗ-42 выполнен из тонкой листовой стали в виде вертикального цилиндра (см. рис. 14), который заполнен двумя слоями колец Рашига, лежащих в беспорядке на двух сетчатых решетках. Одна из решеток укреплена немного выше дна, а другая — в средней части очистителя. Беспорядочное расположение множества колец создает извилистые проходы, по которым проходит газ, и лучше очищается, оставляя здесь механические примеси.

Для промывки очистителя и заполнения его кольцами, служат два люка: один для верхнего, а другой для нижнего слоя. Люки закрываются штампованными крышками при помощи скоб и нажимных болтов.

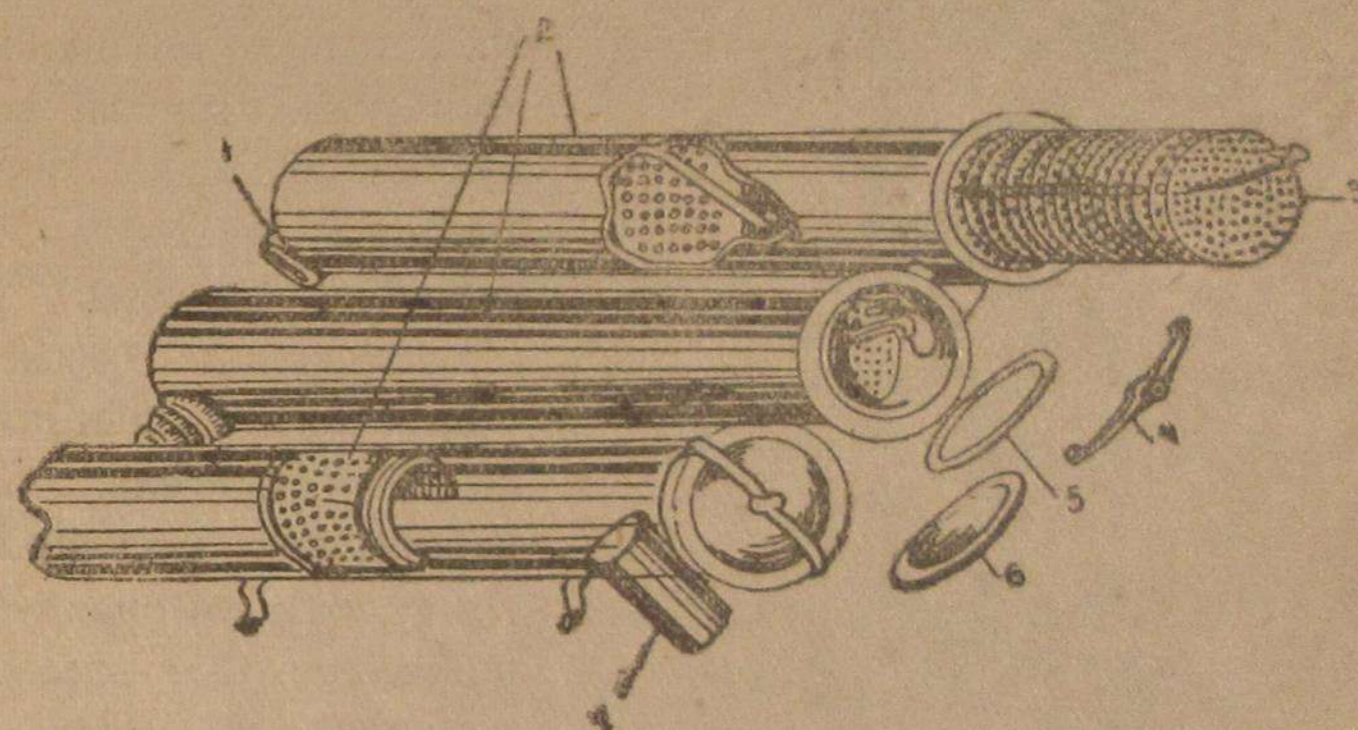


Рис. 15

Батарея грубых очистителей ЗИС-21

1) патрубок входа газа; 2) корпуса очистителей; 3) секция отражательных пластин; 4) накладная скоба; 5) прокладка уплотнительная; 6) крышка очистителя; 7) патрубок выхода газа

В нижней части цилиндра имеется отверстие, через которое сливается вода, получаемая от конденсации водяных паров. В верхней части имеется выходной патрубок для вывода газа. У патрубка имеется отражатель, препятствующий проскакиванию колец в трубопровод. В газогенераторе последних выпусков этот отражатель заменен трубой с тремя узкими продольными щелями.

Смеситель. У ГАЗ-42 смеситель (см. рис. 17) эжекционного типа отлит из чугуна. Он прикрепляется к всасывающей трубе двигателя двумя болтами. Газ поступает в смеситель из нижнего отверстия через сопло, а воздух—из атмосферы через боковой патрубок в кольцевую щель, расположенную вокруг сопла.

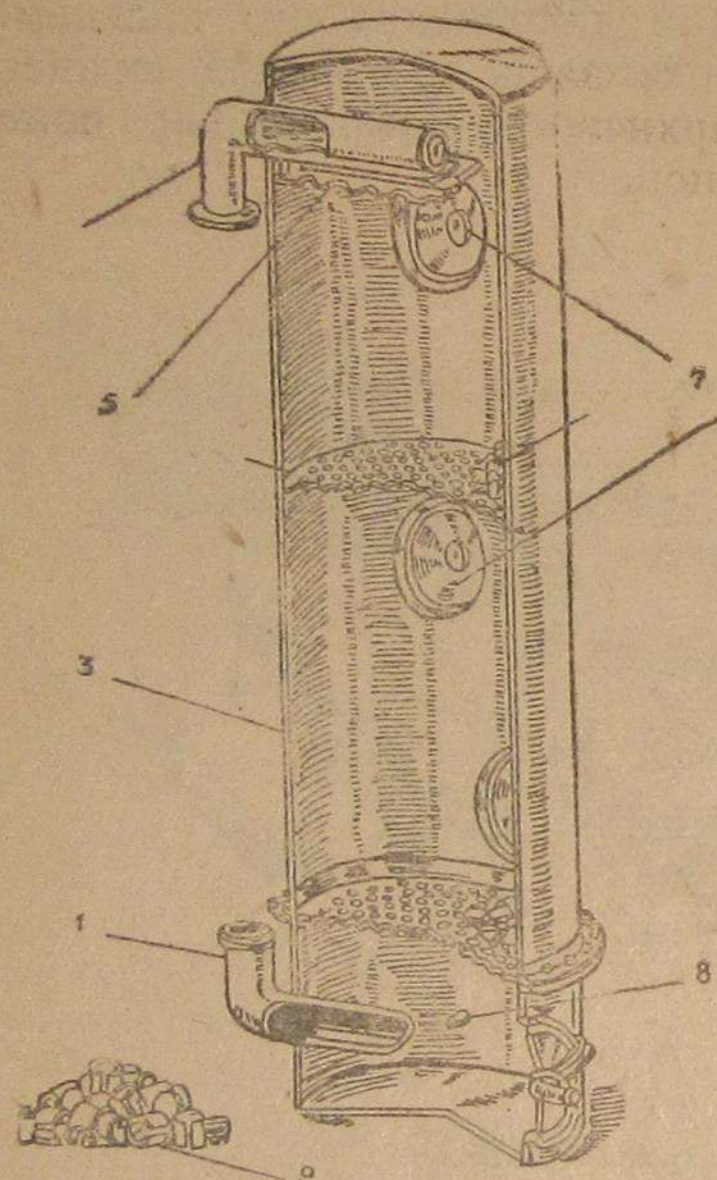


Рис. 16

Тонкий очиститель ГАЗ-42

- 1) газоподводный патрубок; 2) нижняя решетка; 3) корпус очистителя;
- 4) верхняя решетка; 5) отражатель;
- 6) газоотводный патрубок; 7) люки для удаления и загрузки колец;
- 8) трубка спуска воды; 9) кольца

Рашига

В смесителе имеются две заслонки. Одна из них, верхняя дроссельная заслонка, служит для регулирования количества газовой смеси, подаваемой в цилиндр двигателя. Другая, воздушная заслонка, находящаяся в воздушном патрубке, служит для регулирования количества воздуха, поступающего в смеситель, или, вернее, для регулирования качества газовой смеси. Обе заслонки управляются с места водителя.

Электровентилятор
Вентилятор, служащий для розжига газогенератора, у ГАЗ-42 такого же устройства, как это было описано выше. Это—вентилятор небольшого центробежного типа. Приводится в действие шестивольтовым электромотором, питающимся от аккумуляторной батареи автомобиля.

Пусковой карбюратор. Для въезда в гараж и выезда из гаража, а также розжига генератора при неисправности вентилятора, двигатель пускается в ход на бензине. Для этой цели в установке ГАЗ-42 применяется карбюратор Солеко«2» горизонтального типа, работающий по принципу торможения подачи топлива в смесительную камеру.

Карбюратор присоединяется к всасывающему коллектору при помощи фланца двумя болтами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Из каких частей состоит газогенератор у ГАЗ-42?
- 2) Для чего внутренняя поверхность топливника алетирована?
- 3) Какие фурмы имеет камера газификации? 4) Какие очистители для грубой очистки ставятся на ГАЗ-42? 5) Какой очиститель для тонкой очистки применяется на ГАЗ-42? 6) Как устроен смеситель у ГАЗ-42? 7) Какой пусковой карбюратор установлен у ГАЗ-42? 8) Где установлены у ГАЗ-42 газогенератор, очистители и как они крепятся на машине? 9) Где ставится электровентилятор?

2. УСТАНОВКА И МОНТАЖ АГРЕГАТОВ НА АВТОМОБИЛЕ ГАЗ-42

Установка и монтаж агрегатов газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-42 производится следующим образом: газогенератор установлен с левой стороны автомобиля, за кабиной и крепится посредством двух металлических балок и стремян. Грубые очистители помещены под полом кузова, вдоль рамы автомобиля. Тонкий очиститель установлен с правой стороны, позади кабины, и крепится так же, как газогенератор. Вентилятор установлен на правой подножке автомобиля. Смеситель устанавливается на месте нормального карбюратора и крепится фланцем с двумя болтами. Ящик для запасного топлива установлен, как сказано выше, между кабиной и кузовом.

3. ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА АВТОМОБИЛЯ ЗИС-21

Газогенераторная установка автомобиля ЗИС-21 отличается от ГАЗ-42 размерами, конструктивным оформлением и способами крепления отдельных деталей. Основное отличие газогенераторной установки ЗИС-21 заключается в следующем:

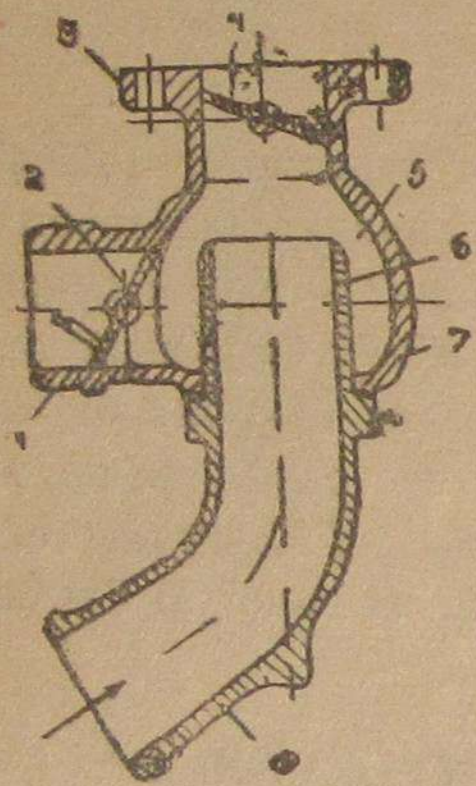


Рис. 17

Смеситель автомобиля

ГАЗ-42

- 1) воздушный патрубок;
- 2) воздушный клапан;
- 3) флянец;
- 4) дроссельная заслонка;
- 5) кольцевая щель;
- 6) сопло;
- 7) корпус смесителя;
- 8) патрубок подвода газа

5. Воздух, необходимый для составления газовой смеси, в отличие от ГАЗ-42, подводится в смеситель через сопло, а газ поступает через кольцевую щель.

1. Емкость газогенератора и очистителей грубой очистки больше, чем у ГАЗ-42.

2. У ЗИС-21 батарея очистителей грубой очистки (см. рис. 14) состоит из трех корпусов. Они имеют сечение круглой формы, длину 1905 мм и диаметр 204 мм. В каждом корпусе пластины смонтированы в двух секциях.

3. Зажигание у ЗИС-21 происходит от магнето высокого напряжения и электромотор вентилятора двенадцативольтовый, а у ГАЗ-42 зажигание батарейное и электромотор вентилятора шестивольтовый.

4. Смеситель у ЗИС-21 отличается от смесителя ГАЗ-42 тем, что здесь увеличен диаметр сечения смесительной камеры, диаметр воздушного патрубка, и в нижней части корпуса смесителя имеется отстойник для конденсата (см. рис. 17).

6. Пусковой карбюратор у ЗИС-21 имеет центробежный очиститель для очистки воздуха.

7. Газогенератор у ЗИС-21, в отличие от ГАЗ-42, устанавливается с правой, а тонкий очиститель с левой стороны кабины и крепятся на массивных штампованных кронштейнах, которые в свою очередь укреплены на раме.

8. Грубые очистители помещаются на раме автомобиля, поперек ее, под кузовом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Чем отличается устройство газогенераторной установки у ЗИС-21 от ГАЗ-42? 2) Сколько грубых очистителей у ЗИС-21 и какой формы? 3) Какое зажигание у ЗИС-21? 4) Чем отличается смеситель у ЗИС-21? 5) Чем снабжен пусковой карбюратор у ЗИС-21? 6) Как размещены у ЗИС-21 газогенератор, очистители, и как они крепятся?

4. НЕИСПРАВНОСТИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

подавляющее большинство неисправностей и неполадок в работе газогенераторной установки происходит, главным образом, от плохого и неправильного ухода и обслуживания ее.

Только при тщательном соблюдении правил ухода и обращения с газогенераторными автомобилями можно обеспечить нормальную и бесперебойную работу. Уход за газогенераторной установкой заключается в своевременном устранении всяких, даже мелких, неполадок и неисправностей, могущих возникнуть в процессе ее эксплуатации. В противном случае все эти мелкие дефекты часто приводят к большим неисправностям деталей, а иногда и к авариям.

Основные неисправности и неполадки, могущие быть в газогенераторной установке, заключаются в следующем:

1. Неисправности газогенератора. К наиболее часто встречающимся неисправностям газогенератора нужно отнести: а) подсос воздуха, б) засорение зольника, в) раз'едание или прогорание стенок бункера и камеры сгорания, г) образование трещин на стенках бункера, камеры сгорания, в местах сварки и др., д) коробление крышек люков.

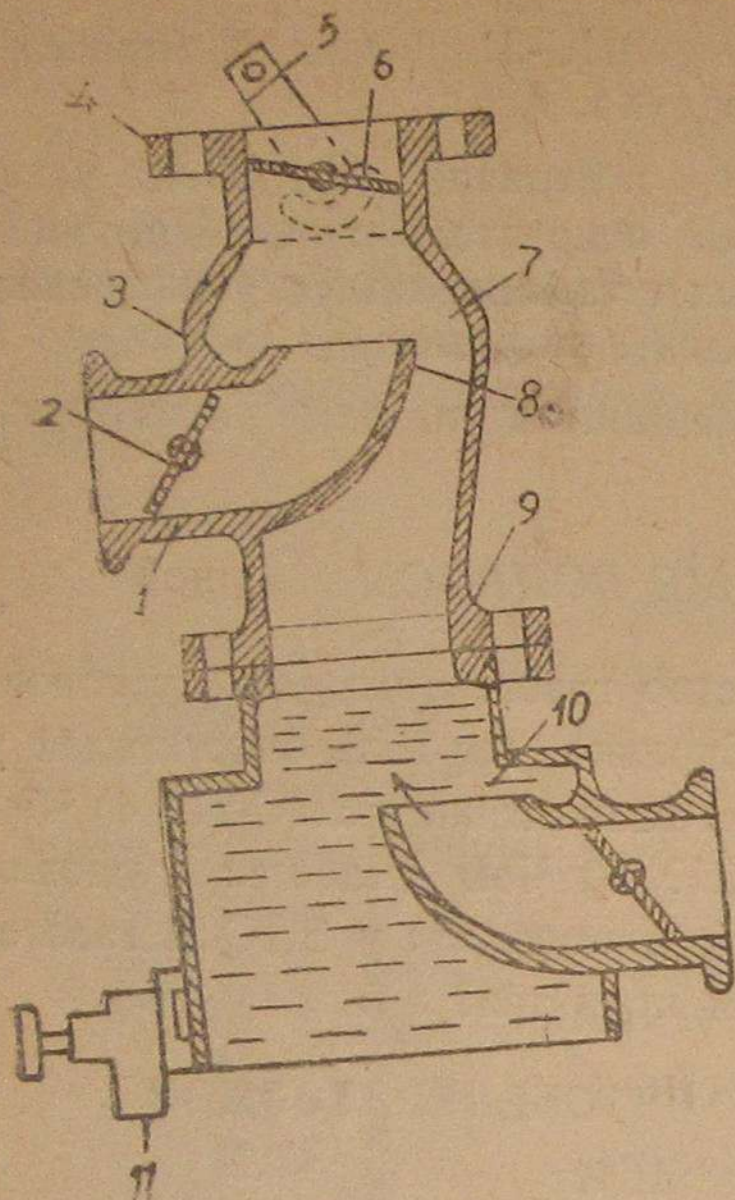


Рис. 18

Смеситель автомобиля ЗИС-21
в разрезе

- 1) воздушный патрубок; 2) воздушный клапан; 3) корпус смесителя; 4) соединительный фланец; 5) рычажок провода дроссельной заслонки; 6) дроссельная заслонка; 7) кольцевая щель; 8) сопло; 9) патрубок подвода газа; 10) отстойник; 11) спускной краник; 12) соединительный фланец

Загорание стенок камеры сгорания и бункера, а иногда может вызвать взрывы в бункере.

Загорание зольника способствует загрязнению и обеднению газовой смеси, благодаря чему не только быстро изнашиваются трущиеся поверхности деталей двигателя, но и сам двигатель заводится плохо, не может развивать обороты или после нескольких оборотов глохнет.

Подсос воздуха является самым серьезным дефектом газогенератора. Борьба с ним должна стать первостепенной задачей. Основными причинами, вызывающими подсос воздуха, являются: неплотность крепления крышек люков, повреждение уплотнительных прокладок, неплотность фланцевых соединений бункера с корпусом, трубка для отвода газа, недостаточность затяжки и крепления футорки и других деталей и образование трещин на стенках генератора. Подсос воздуха может вызывать горение газа, образовавшегося в самом газогенераторе, и тем самым сильно повысить температуру его. Кроме того, подсос воздуха ухудшает условие газификации топлива, вызывает падение мощности двигателя, про-

2. Неисправности и неполадки грубых очистителей. В грубых очистителях встречаются следующие неисправности: неплотность соединения или крепления крышек люков, патрубков, шлангов, засорение отверстий в пластинках смолой, угольной пылью, сажой и другими механическими примесями, раз'едание самих пластинок. Неплотность соединения деталей вызывает подсос воздуха, способствующий обеднению газовой смеси и, вместе с тем, падению мощности двигателя. Засорение отверстий пластин создает сопротивление движению газа и ухудшает работу двигателя, а при сильном засорении двигатель вообще не запускается на газе.

3. Неисправности тонкого очистителя. Накопление большого количества конденсата на доньшке или замерзание его, загрязнение и засмоливание колец Рашига, неплотность крепления крышек люков и соединений, раз'едание колец и стенок очистителя продуктами конденсации.

Загрязнение колец и накопление конденсата служат причиной перебойной и неравномерной работы двигателя. Замерзание конденсата в тонком очистителе препятствует прохождению газа в смеситель, и двигатель не работает.

4. Неисправности электровентилятора. Загрязнение и засмоливание вентилятора смолой, сажой и др. Разрядка аккумулятора, разрыв в обмотке электромотора, разрыв в проводке, подводящей ток из батареи, замазливание щеток или коллектора электромотора и поломки щеток.

При всех этих неисправностях электровентилятор при включении его в цепь не будет работать.

5. Неисправности смесителя. Засмоливание и загрязнение, неплотность закрытия или неполное открытие заслонок и неплотность присоединения фланца к всасывающему коллектору.

Неисправности, обнаруживающиеся при запуске и работе двигателя:

а) Газ горит хорошо, но двигатель не заводится. Причинами могут быть: неправильная установка заслонки смесителя, неотрегулирование системы зажигания или отсутствие тока высокого напряжения, разрывы в электропроводках, разряженность аккумуляторной батареи, большие подсосы воздуха в газопроводах или очистителях.

б) Двигатель на газе заводится, но через несколько минут глохнет. Причиной может быть: газозвушная смесь получается слишком бедной или богатой, необеспеченность газо-

образования в генераторе из-за отсутствия достаточного количества топлива, зависание топлива и, неподача воздуха, вследствие заедания обратного клапана, большое сопротивление проходу газа, вследствие засорения зольника и очистителей.

В зимнее время неполадки в работе двигателя могут вызываться замерзанием колец Рашига или конденсата где-нибудь в газопроводке.

в) Двигатель работает на бензине, но на газ не переводится. Причиной этого может быть: плохое качество и большая влажность топлива, неправильная загрузка газогенератора, недостаточность древесного угля в зонах горения и восстановления, недостаточно разожжен газогенератор, большие подсосы воздуха, засорение всей системы газогенераторной установки, замерзание влаги в тонком очистителе и засасывание воды в цилиндры при первых оборотах двигателя.

г) «Чихание» двигателя и выстрелы во всасывающем коллекторе или в смесителе. Это объясняется следующими причинами: наличие неисправности в системе зажигания, разрегулировка зазоров, перегрев свечей, неправильность установки момента зажигания, сильное обеднение рабочей газовой смеси, неплотное закрытие всасывающего клапана, большое отложение нагара в головке цилиндров двигателя на клапанах и на головках поршней.

д) Двигатель не заводится на бензине. Причины следующие: не поступает бензин к жиклерам карбюратора, закрыт бензиновый краник, дроссельная заслонка смесителя плотно не прилегает, отчего всасывается воздух, неисправности в системе зажигания, очень холодная погода, вследствие чего происходит конденсация бензина, имеются неполадки в карбюраторе, подсос постороннего воздуха в карбюратор или во всасывающую трубу.

е) Перебои в работе двигателя. Причины следующие: неправильность состава смеси с воздухом, большое накопление воды в системе очистки, трубопроводах и отстойниках, подсос воздуха, неисправности в системе зажигания, разрегулировка зазоров между контактами свечей и др.

ж) У двигателя мощность не развивается, а постепенно падает. Причины: изменение режима газообразования в газогенераторе и ухудшение качества газовой смеси; подсос воздуха в местах крепления крышек люков генератора, очистителей и соединений деталей установки; избыточность или недо-

статочность поступления газа в смеситель; выгорание угля в восстановительной зоне газогенератора и зоне горения; большое содержание влажности в топливе; постепенное возрастание сопротивления прохождению газа из-за загрязнения зольника генератора, очистителей и газопроводов; недостаток топлива в газогенераторе или образование сводов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Какие неисправности могут быть в газогенераторе? 2) На чем может отражаться подсос воздуха в газогенератор и что он может вызвать? 3) На что влияет засоренность зольника? 4) На что влияет подсос воздуха в соединениях? 5) Какие неисправности встречаются в грубом очистителе? 6) Какие неисправности встречаются в тонком очистителе? 7) Какие неисправности могут быть в смесителе? 8) По каким причинам двигатель не будет работать на газе? 9) Отчего получается «чихание» и выстрелы при переводе работы двигателя на газ? 10) Отчего двигатель не заводится на бензине? 11) По каким причинам получают перебои в работе двигателя? 12) Какая причина падения мощности двигателя при работе на газе?

5. УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Из всего вышеприведенного видно, что для обеспечения бесперебойной и рентабельной работы газогенераторной установки необходимо следующее:

1. Тщательная и регулярная проверка герметичности и плотности закрытия люков самого генератора, очистителей, плотности фланцевых соединений трубопроводов, шлангов, смесителя и других деталей. Особенно надо не допускать подсоса воздуха в бункер через загрузочный люк, так как подсос, как было сказано, не только ухудшает условия газификации топлива и нормальную работу двигателя, но даже может вызвать взрывы в бункере и несчастные случаи.

Таким образом, повседневно, независимо от пробега автомобиля, требуется тщательная проверка герметичности всех соединений установки (крышек люков и фланцевых соединений).

Поскольку генератор является наиболее сложной и ответственной деталью установки, — он требует за собой самого тщательного ухода и правильного обслуживания. Если

имеется какое-либо повреждение в соединениях, крышках люков, прокладках, футорках, клапанах, то необходимо немедленно заменить их новыми, а другие дефекты генератора — трещины, коробление и прочие — должны быть немедленно устранены путем соответствующего ремонта.

После осмотра креплений и соединений узлов установки проверяют плотность прикрытия заслонок смесителя, карбюратора и электровентилятора, а у ЗИС-21 спускают конденсат из отстойника под смесителем.

2) Недопускать длительной работы двигателя на малых оборотах на газе во избежание снижения температуры в газогенераторе, так как при низкой температуре смола, находящаяся в топливе, не может разлагаться и, проходя через систему очистки газопроводов и смесителя, загрязняет их и, даже частично попадая в цилиндр, выводит двигатель из строя.

Во время коротких стоянок (до 30 мин.) работу двигателя не следует останавливать, ибо газогенератор потухнет и для розжига потребуются затраты времени. При стоянках более 30 м двигатель лучше остановить.

3. После пробега каждые 250—300 км необходимо, после охлаждения газогенератора, открыть боковой люк и проверить уровень и состояние угля в камере горения и в восстановительной зоне. Если требуется — необходимо добавить топлива до уровня 100—150 мм выше фурм, подводящих воздух. При этом кочергой надо осторожно шуровать (разрыхлять) оставшийся слой угля в этих зонах.

Минимум два раза в месяц следует удалять из газогенератора золу, шлаки и все топливо (чурки и уголь), производить чистку зольника и топливника, после чего загружать бункер в камеру сгорания необходимым количеством топлива. Загрузив генератор, плотно закрыть люки.

4. После пробега каждые 750—1000 км очищают зольник от золы, шлаков и остатков угля. Золу и остатки топлива осторожно выгребают через зольниковый люк кочергой или скребком. Затем проверяют крепление крышек люков, болтовые соединения и их крепление. Необходимо обращать внимание на отсутствие коробления крышек и трещин на стенках бункера и топливника.

5. Все наружные части газогенераторной установки необходимо регулярно чистить и мыть, особенно в жаркое время года. Мойку газогенератора надо производить после работы, когда он находится в холодном состоянии, иначе могут полу-

читься трещины или коробление стенок корпуса и крышек люков.

Во время мойки следует очистить снаружи корпус газогенератора, очистители и газопроводы от пыли и грязи струей воды, подаваемой под давлением, стремясь не обливать электровентилятор.

6. После пробега каждые 750—1000 км необходимо чистить грубые очистители. Для этого надо открыть крышки люков и вынуть секцию пластин. У автомобиля ГАЗ-42 пластины вынимаются прямо за рукоятку, а у ЗИС-21 первая секция вынимается за рукоятку, а вторая — при помощи крючка или другого приспособления.

Секции пластин встряхивают и обметают метлой или деревянным скребком, а затем промывают водой, подаваемой под давлением.

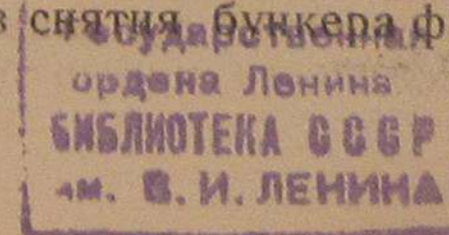
При значительном засорении и загрязнении пластины после очистки промываются горячей водой при помощи брандсбоя.

7. После пробега каждые 750—1000 км открывают нижний люк тонкого очистителя и очищают поддон его от грязи, после чего заменяют воду. Через каждые 4000—5000 км пробега промывают кольца Рашига нижнего яруса тонкого очистителя. Для этого кольца вынимают через нижний люк в специальную решетчатую посуду и тщательно промывают горячей водой при помощи брандсбоя. Кольца верхнего яруса промывают таким же образом, но через каждые 8000—10000 км пробега.

8. После пробега 750—1000 км проверяется подтяжка болтов, крепящих части установки на шасси или раме автомобиля.

9. После пробега 4000—5000 км проверяют все остальные болтовые соединения и крепления установки газогенератора и осматривают состояние обратного клапана, если потребуется, то снимают клапан и очищают его от смолы.

10. После пробега каждые 8000—10000 км необходимо произвести полный осмотр, очистку и регулировку всех агрегатов деталей установки. Для этого освобождают генератор от топлива и очищают стенки его от сажи, смолы и уносов, тщательно осматривают состояние бункера, камеры газификации и корпуса. Если футорка прогорела, надо снять бункер и затем произвести замену ее. Без снятия бункера футорку заменить нельзя.



11. Если газопроводы загрязнены, то их надо очистить металлической щеткой. Если же в газопроводах осел толстый слой смолы, их можно осторожно прожечь. После очистки газопроводы промываются водой.

Ввиду того, что нагарообразование при работе на газе происходит чаще чем при работе на бензине, после пробега каждые 8000—10000 км надо очистить и отрегулировать смеситель, вентилятор и карбюратор. Для этого разбирают их, очищают от осадков, нагара и налетов, а затем промывают в керосине. Надо также снять всасывающий коллектор и головку цилиндров и очистить их от нагара, смолы и других уносов, а затем промыть керосином.

Так как в газогенераторном двигателе степень сжатия выше, чем в бензиновом, то зазор между электродами свечей должен быть 0,4—0,5 мм. Необходимо периодически проверять свечи, очищать от нагара и регулировать их зазор.

Систематически следует проверять прерыватель-распределитель, очищать от грязи и пыли и регулировать зазор между контактами. У ЗИС-21 зазор между контактами магнето должен быть 0,3—0,4 мм.

Через каждые 700—1000 км пробега необходимо смазывать прерыватель-распределитель и магнето касторовым маслом (по 10—15 капель).

12. При содержании машин в зимнее время на воздухе или в холодном помещении, обязательно следует перед постановкой машины на стоянку спускать конденсат из всех отстойников и других частей установки.

Из описания процесса работы газогенераторной установки известно, что газогенератор не может обеспечить двигатель газом при быстром изменении режима его работы. Поэтому при резком изменении нагрузки мотор может заглохнуть. Отсюда видно, что от водителя, работающего на газогенераторном автомобиле, требуются особое внимание и осторожность при вождении его, а именно:

а) пока двигатель не прогреется и не будет работать нормально, не следует трогать автомобиль с места;

б) при трогании автомобиля с места, на подеме или на тяжелой дороге, педаль акселератора нужно нажимать очень плавно и отпускать одновременно педаль сцепления. В противном случае мотор может заглохнуть;

в) по сравнению с бензиновым автомобилем здесь переключение скорости нужно производить гораздо осторожнее,

допуская несколько больший разгон. При переключении передач не следует резко изменять число оборотов мотора;

г) при переключении с низшей передачи на высшую надо рычаг переключения слегка задержать в нейтральном положении и дать возможность уравниваться вращению шестерен с оборотами двигателя;

д) нельзя допускать переключения через одну скорость;

е) не допускать резкого торможения без нажатия на педаль сцепления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Какой уход требуется за креплением крышек люков и фланцевых соединений? 2) Какой уход требуется за газогенератором? 3) Почему нельзя допускать длительной работы на малых оборотах? 4) Что нужно делать при коротких стоянках машины? 5) После скольких километров пробега следует проверять состояние угля в зонах горения и восстановления? 6) До какого уровня надо добавлять уголь? 7) Через сколько времени следует удалять из газогенератора топливо, производить чистку и снова заправлять топливом? 8) Через сколько времени очищают зольник? 9) Как надо производить мойку газогенераторного автомобиля? 10) После скольких километров пробега очищают грубые очистители? 11) Как нужно чистить грубые очистители? 12) Через сколько времени и каким способом очищают тонкие очистители? 13) Через сколько времени и как надо чистить смеситель? 14) Как регулируется качество газовоздушной смеси? 15) Как нужно ставить газогенераторный автомобиль на хранение? 16) Какие особенности вождения газогенераторных автомобилей?

6. ПОДГОТОВКА ГАЗОГЕНЕРАТОРА К ПУСКУ

Перед пуском двигателя необходимо тщательно проверить всю установку, обращая особое внимание на плотность соединения всех агрегатов и деталей.

Во время проверки следует сливать образовавшийся конденсат из очистителей, отстойников и трубопроводов. У автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 сливать воду из поддона тонкого очистителя не следует, иначе в достаточной мере очистка газа не получится. После осмотра и проверки всех узлов установки бункер генератора загружают через верхний загрузочный люк чурками, а через нижний люк загружают углем зоны горения и восстановления. От правильности заправки генератора зависит вся последующая работа автомобиля. Во

время догрузки бункера необходимо предварительно прошуровать оставшееся в нем топливо, так как после долгой остановки газогенератора получается зависание топлива и над зоной горения образуется свод. Вследствие этого топливо во время розжига не опускается и равномерность горения нарушится. Бункеры у автомобилей ГАЗ-42 следует шуровать чаще, так как они имеют небольшой диаметр.

Если газогенератор заправляется заново, например, после разборки, то сначала загружают камеру газификации и восстановительную зону сухим древесным углем до уровня, превышающего на 100—150 мм уровень фурм, а затем засыпают чурки из расчета загрузки не более одной трети объема бункера. Угля для загрузки зоны горения и восстановления автомобиля ГАЗ-42 требуется 10—12 кг, а ЗИС-21 — от 15 до 18 кг. По окончании заправки газогенератора тщательно закрывают все люки и после этого приступают к розжигу.

После очень длительного бездействия автомобиля в тонкий очиститель через верхний люк надо залить несколько ведер воды, необходимой для увлажнения колец Рашига, в целях лучшей очистки газа и для смывания с них ржавчины и грязи.

Перед началом работы следует также проверить наличие масла в двигателе и воды в системе охлаждения.

Розжиг производится зажиганием угля путем закладки горящих стружек, соломы или тряпки, либо при помощи специального факела, описание которого было приведено выше.

Розжиг или раздувка газогенератора может быть произведена тремя способами: а) электровентилятором, б) пуском двигателя на бензине и в) естественной тягой.

Последний способ применяется в исключительных случаях, когда невозможно пустить двигатель на бензине при неисправности вентилятора, электромотора или разряженности аккумуляторной батареи.

Способы раздувки электровентилятором и заводкой двигателя на бензине будут даны в разделе «Пуск двигателя». Розжиг естественной тягой производится следующим образом: открывают нижний зольниковый и верхний загрузочный люки, закладывают через зольниковый люк растопку и поджигают ее. Для ускорения розжига следует загружать бункер топливом не больше чем на половину. Догружают бункер тогда, когда будет видно пламя через обратный клапан. После догрузки закрывают зольниковый люк. Загрузочный люк

закрывают спустя 4—5 мин. после загорания, а затем заводят двигатель. Розжиг естественной тягой является длительным процессом и поэтому для ускорения введен специальный электровентилятор.

Времени на розжиг, в зависимости от способа его ведения и самой установки, требуется от 5 до 50 мин.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Что нужно делать перед пуском газогенератора в ход?
- 2) На что нужно обратить внимание при проверке газогенераторной установки?
- 3) Как надо загружать газогенератор?
- 4) Сколько чурок и угля надо засыпать в газогенератор?
- 5) Как производить розжиг?
- 6) Какие существуют способы раздувки?
- 7) Сколько времени требуется на розжиг?

7. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОГО АВТОМОБИЛЯ

Пуск двигателя газогенераторных автомобилей производится, в основном, двумя способами:

- 1) непосредственно на газе и 2) на бензине с последующим переводом на газ.

Пуск двигателя на газе с раздувкой от электровентилятора производится следующим образом: включают электромотор вентилятора при полном открытии всех заслонок по пути прохождения газа от газогенератора до выходного отверстия вентилятора и при полном закрытии заслонок смесителя. Спустя 5—6 мин. после включения электромотора, к выходному отверстию вентилятора подводят пламя, и если струя газа будет гореть длинным и ровным пламенем с фиолетовым оттенком без дыма, то розжиг считается законченным и можно открыть дроссельную и воздушную заслонки смесителя, закрыв заслонки электровентилятора, и после этого заводят двигатель.

Воздушную заслонку смесителя полностью открывать не следует. Щель при открытии этой заслонки должна быть такой величины, чтобы газовоздушная смесь получилась нужного качества, в зависимости от режима работы двигателя.

При подводе пламени для поджога струи газа, выходящего из выходного отверстия вентилятора, нужно остерегаться возможности получения ожогов и возникновения пожара.

Когда двигатель заработает и установится плавность и устойчивость работы, надо дать ему несколько минут прогреться, после чего можно трогать автомобиль с места.

Пуск двигателя на бензине с последующим переводом на газ производится при порче электроклапана или разрядке аккумулятора, а также во время работы в гараже или в опасных, в отношении пожара, местах. Перед пуском на бензине необходимо плотно закрыть воздушную заслонку карбюратора, а дроссельную заслонку открыть приблизительно на $\frac{1}{3}$. Зажигание при этом ставится на позднее. При пуске вручную нужно соблюдать особую осторожность, так как иногда происходит обратный удар пусковой рукоятки, которая может нанести ушибы и увечья.

Когда мотор заведен, сразу открывают воздушную заслонку карбюратора настолько, чтобы мотор не заглох и путем регулирования дроссельной заслонки дают мотору работать на средних оборотах, затем приступают к розжигу газогенератора путем вставления в отверстие топливника горящего факела. После розжига газогенератора открывают заслонку смесителя. При этом получаемые продукты горения топлива будут поступать в цилиндры вместе с рабочей смесью бензина.

После 5—10 мин. работы двигателя на смеси бензина с газом переключают двигатель на газ, постепенно закрывая дроссельную и воздушную заслонки карбюратора. Когда мотор начнет устойчиво работать на газе, следует закрывать бензиновый кран, а опережение ставить на раннее.

В случае, если при переводе на газ двигатель будет глохнуть, то воздушную заслонку смесителя ставят в первоначальное положение. Как только мотор начнет развивать обороты, опять открывают заслонку смесителя. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не установится устойчивая работа двигателя на смеси бензина с газом.

Не следует допускать, чтобы двигатель долгое время работал на бензине, так как бензин в двигателе с большой степенью сжатия начинает детонировать и очень вредно действовать на детали (может послужить причиной их поломки и выхода двигателя из строя). На бензине нужно работать с большой осторожностью, в крайних случаях, и то очень короткое время.

Перевод работающего двигателя с газа на бензин производится закрытием доступа газа и воздуха в смеситель, при

одновременном доступе малого количества рабочей смеси из карбюратора.

При переводе двигателя с газа на бензин надо уменьшать угол опережения, так как при работе на газе на всех оборотах двигателя опережение должно быть больше, чем при работе на бензине.

После кратковременной остановки автомобиля (15—20 мин.) двигатель можно запускать непосредственно на газе и предварительного розжига газогенератора не требуется, так как при этом двигатель может быть пущен в ход за счет газа, оставшегося в системе.

После сравнительно продолжительной остановки автомобиля (1—2 часа) для запуска двигателя требуется небольшая раздувка в течение 1—2 минут. Каждый раз перед пуском двигателя прощуровать топливо в камере сгорания.

После более продолжительной остановки (несколько часов) автомобиля, необходимо заново разжечь газогенератор электроклапаном или же на бензине, подобно тому как было указано выше.

Догрузка газогенератора топливом. Во время работы автомобиля необходимо своевременно и регулярно следить за уровнем топлива в газогенераторе. Догрузку газогенератора топливом необходимо производить раньше, чем уровень топлива опустится до пояса фурм, подводящих воздух. В противном случае нарушится процесс газификации и двигатель остановится.

Догрузку можно произвести без остановки двигателя. Для этого останавливают автомобиль при работающем двигателе и, открыв крышку загрузочного люка, начинают засыпать топливо. При этом необходимо быстро закрывать крышку после засыпания каждой порции топлива, так как иначе, от большого потока воздуха в бункер, нарушится процесс газификации. Межзагрузочное время зависит от работы машины, качества топлива и размера бункера. Это время приблизительно равно 1,5—2 часам.

Несвоевременная догрузка газогенератора топливом вызывает засмоливание агрегатов, газопроводов и перегревание самого газогенератора, что отражается на продолжительности срока службы бункера, камеры сгорания и других деталей установки.

- 1) Какими способами производится пуск газогенераторных автомобилей?
- 2) Как производится запуск двигателя электровентилятором?
- 3) Когда и как производится пуск двигателя карбюратором?
- 4) Почему требуется осторожность при пуске двигателя вручную?
- 5) Что нужно делать после заводки двигателя на бензине?
- 6) Почему нельзя допускать, чтобы двигатель долгое время работал на бензине?
- 7) Что нужно сделать при переводе двигателя с газа на бензин?
- 8) Когда нужно производить догрузку газогенератора?

Г Л А В А Ш

ОСНОВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЯ С ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ

В связи с переоборудованием нормальных карбюраторных автомобилей ГАЗ-АА и ЗИС-5 для работы на газогенераторном газе, в конструкцию некоторых агрегатов этих автомашин внесены некоторые изменения, а именно:

1. Изменение в двигателе. Мы знаем, что теплотворная способность бензина равна 10.500, а горючего газа—2000—9000 больших калорий. Скорость горения смеси газа с воздухом сравнительно ниже, чем рабочей смеси бензина. Следовательно, при переводе с бензина на газ, мощность двигателя значительно понижается.

Наиболее эффективным способом увеличения скорости горения газовой смеси и повышения мощности двигателя является, как было выше сказано, увеличение степени сжатия его.

Увеличение степени сжатия у двигателей, работающих на газогенераторном газе, достигается путем замены головки цилиндров другой головкой с уменьшенным объемом камеры сгорания. Степень сжатия у двигателя ГАЗ-42 путем изменения камеры сгорания повышена с 4,6 до 6,6, а двигателя ЗИС-21 — с 4,7 до 7,0.

Другим способом увеличения мощности двигателя является улучшение охлаждения как самого газа, так и газозооной смеси путем устранения подогрева смеси, имеющего место у карбюраторных двигателей. Для этой цели всасывающая труба у газогенераторных автомобилей, в частности у ГАЗ-42 и ЗИС-21, сделана отдельно от выхлопного коллектора и увеличено поперечное сечение всасывающей трубы.

2. Изменение в системе охлаждения. Для лучшего охлаждения двигателя емкость системы охлаждения у некоторых газогенераторных автомобилей увеличивается. Например, у автомобиля ЗИС-21 путем увеличения количества трубок (134 против 51) объем системы охлаждения увеличен на 12 литров, а у ГАЗ-42 остается без всякого изменения.

3. Изменение подачи бензина. У ЗИС-21 вместо бензинового бака и бензинопасоса устанавливается для запаса бензина маленький бачок, подающий бензин в карбюратор, самоотком. Бензинопровод как у ГАЗ-42, так и у ЗИС-5, снабжен краником, позволяющим закрывать доступ бензина при работе на газе.

4. Изменение системы зажигания и электрооборудования. В связи с изменением объема камеры сгорания, т. е. увеличением степени сжатия, требуется и изменение системы зажигания. При большой степени сжатия искрообразование между электродами запальных свечей получается труднее, поэтому приходится зазоры между электродами свечей уменьшить до 0,4—0,5 мм. При работе двигателя на газогенераторном газе приходится также увеличить угол опережения, так как газовая смесь горит сравнительно медленнее чем бензиновая.

У двигателей газогенераторного автомобиля ГАЗ-42 установлено нормальное батарейное зажигание, которое работает сравнительно удовлетворительно, но у двигателей ЗИС-21 батарейное зажигание теряет свою надежность вследствие того, что степень сжатия здесь выше, чем у ГАЗ-42. На этих автомобилях установлено магнето высокого напряжения, типа «СС-6», обеспечивающее более высоким напряжением вторичного тока, достигающего до 25.000 в.

У ЗИС-21 с наличием магнето система зажигания действует независимо от системы электрооборудования, что обеспечивает долговечность аккумуляторной батареи.

Наличие раздувочного электровентилятора у газогенераторных автомобилей требует увеличения емкости аккумуляторных батарей. У ГАЗ-42 батарея шестивольтовая с емкостью в 112 ампер-часов, а у ЗИС-21 батарея состоит из двух аккумуляторов емкостью в 142 ампер-часа, соединенных последовательно, что дает общее напряжение 12 вольт. У ЗИС-21 усилена также мощность динамо, достигающая до 250 в.

5. Изменение передаточного механизма. Мощность двигателей газогенераторных автомобилей, даже после введения некоторых изменений в конструкции двигателя, на 20—30% ниже, чем мощность двигателей, работающих на бензине.

Для сохранения тягового усилия на ведущих колесах автомобиля, в системе передачи увеличено передаточное отношение. У автомобилей ГАЗ-42 передаточное отношение в главной передаче увеличено с 6,6 до 7,5 а у ЗИС-21—с 6,41

до 7,66. Увеличение передаточного отношения у ГАЗ-42 произведено за счет уменьшения числа зубьев ведущей конической шестеренки, а у ЗИС-21—за счет изменения числа зубьев цилиндрических шестерен редуктора главной передачи. Такое небольшое изменение в передаточном отношении большого значения для эксплуатации не имеет.

6. Изменение кузова и рамы. Кузов у автомобиля ГАЗ-42 первых выпусков укорочен на 400 мм против нормального кузова ГАЗ-ММ, а поперечные брусья утолщены. У ЗИС-21 брусья укорочены и связываются с поперечными брусьями посредством угольников, крепящихся болтами. Других изменений нет. Рама автомобилей ГАЗ-42 и ЗИС-21 существенных изменений не имеют. Только у ЗИС-21 рама в средней части усилена дополнительной поперечиной.

7. Изменение грузоподъемности. Как сказано выше, мощность газогенераторных двигателей уменьшена на 20—30%, хотя часть потерянной мощности (около 10—20%) компенсируется увеличением передаточного отношения. Однако наличие самой газогенераторной установки увеличивает мертвый вес машины и тем самым уменьшает ее грузоподъемность.

Так, например, грузоподъемность автомобилей ГАЗ-42 равняется 1,25 т, а ЗИС-21—2,5 т. Вес газогенераторной установки у ГАЗ-42 без запасного топлива в бункере равняется 415 кг, а у ЗИС-21—500 кг. Если добавить сюда еще вес топлива в бункере и в запасном ящике, то эти числа намного увеличатся.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Какие изменения внесены в конструкции двигателей, работающих на газогенераторном газе?
- 2) Как достигается увеличение степени сжатия двигателей газогенераторных автомобилей?
- 3) Какой способ еще существует для увеличения мощности двигателя?
- 4) Чем отличается система охлаждения ЗИС-21 от ГАЗ-42?
- 5) Какие изменения введены в системе зажигания у ЗИС-21 и ГАЗ-42?
- 6) Почему при работе на газе требуется ток высокого напряжения?
- 7) Какое изменение введено в передаточный механизм и почему?
- 8) Какое существует передаточное отношение в главной передаче у ГАЗ-42 и ЗИС-21?
- 9) За счет чего изменено передаточное отношение у ГАЗ-42 и у ЗИС-21?
- 10) Какое изменение введено в устройство рамы и кузова у ЗИС-21 и ГАЗ-42?
- 11) Как изменена грузоподъемность и за счет чего?

Г Л А В А IV

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Техника безопасности при работе на газогенераторных автомобилях заключается в принятии самых необходимых мер предосторожности для предупреждения пожара и других несчастных случаев.

Для безопасности во время работы газогенераторной установки необходимо соблюдение следующих правил:

1. Газогенераторная автомашина по сравнению с бензиновой более опасна в пожарном отношении. Поэтому необходимо снабжать ее огнетушителем и другими средствами пожаротушения. На местах стоянки автомобиля и на топливных складах надо иметь несколько огнетушителей, ящик с песком, лопаты, запас воды и по возможности водяной пожарный насос.

2. При открытии загрузочного и зольникового люков, во избежание отравления и ожогов, надо голову повернуть в сторону и самому становиться с наветренной стороны. Работу двигателя установить на малых оборотах, так как иначе от попадания воздуха в газогенератор могут быть взрывы.

3. Во время розжига газогенератора сперва включить электромотор или завести двигатель на бензине, а потом разжигать топливник, так как, если нет тяги, то при подноске пламени к люку для розжига может получиться взрыв в генераторе.

4. Принять меры против попадания бензина и других легко воспламеняющихся веществ на сильно нагретые поверхности газогенераторной установки. Особенно остерегаться вспышек, иногда происходящих при открывании крышки бункера для заправки.

5. Не подносить ни в коем случае огонь (спичку, факел) при открывании крышек генератора и очистителей во время осмотра или проверки их, ибо также может произойти вспышка газа. Тем более это нельзя делать сейчас же после остановки работы двигателя.

6. По возвращении с линии следует автомобиль остановить на открытом воздухе, заглушить двигатель и дать уста-

новке остыть в течение 40—50 минут. После этого завести двигатель на бензине и заехать в помещение гаража. Заезд в гараж при работе на газе, как правило, не допускается.

7. Воспрещается возить на автомобиле с газогенераторной установкой огнеопасные и легко воспламеняющиеся вещества (бензин, лигроин, керосин и взрывчатые вещества), а также заезжать на территорию бензинового склада и заправочной станции.

8. Во избежание возможности угорания лиц, обслуживающих газогенератор в гараже и отравления их угарным газом, содержащимся в газогенераторном газе, необходимо иметь в помещении, где стоит машина, хорошую вентиляцию и ставить газогенератор под вытяжки так, чтобы быстро удалялись газы, пары и дым при розжиге или при затухании газогенератора после окончания работы.

9. Не допускать чистку зольника газогенератора в горячем виде или во время работы. Если же это необходимо, то чистку нужно произвести в таком месте, где горящие угли, удаленные из газогенератора, можно залить водой или засыпать землей.

10. Разборку и полную очистку газогенераторной установки производить через 8—10 часов после прекращения работы двигателя. При этом необходимо ослабить болты, постепенно и очень осторожно открывать крышки люков, так как при открывании их иногда происходят вспышки, отчего может воспламениться перевозимый груз.

11. При заводке и работе двигателя необходимо тщательно проверить состояние изоляции электропроводов, а также проверить исправность системы питания бензином.

12. Не следует допускать длительной работы двигателя на газогенераторном газе при малых оборотах во избежание сильного снижения температуры в газогенераторе (вследствие значительного уменьшения набора газа).

При нарушении этого правила смола, содержащаяся в топливе, не разлагается и, попадая вместе с газом в цилиндры двигателя, способствует выходу его деталей из строя. На малых оборотах можно допускать работу двигателя очень короткое время (30—40 мин.).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1) Какие меры необходимо принимать для предупреждения пожара? 2) Как надо открывать крышки люков газогенера-

тора? 3) Какие меры предосторожности надо принимать во время розжига газогенератора? 4) Почему нельзя допускать попадания горючих веществ на поверхность газогенератора? 5) Как нужно остановить автомобиль при возвращении с работы? 6) Что воспрещается возить на автомобиле с газогенераторной установкой? 7) Как нужно ставить на ночь газогенераторный автомобиль? 8) Можно ли чистить зольник газогенератора в горячем виде? 9) Когда допускается разборка и чистка газогенераторной установки?

Техническая характеристика газогенераторных автомобилей
советского производства

№№ п. п.	Наименование деталей и агрегатов	Меры из- мерения	ГАЗ-42	ЗИС-21
1	Мощность двигателя	в лош. сил	35—40	50—58
2	Степень сжатия двига- теля	отвлеч.	6,5	7,0
3	Тип карбюратора		„Солекс-2“	„Солекс-2“
4	Емкость бензобачка	в литр.	7	7,5
5	Система зажигания		батар.	магнето
6	Общая высота газогене- ратора	в мм	1600	1900
7	Общий диаметр	„	434	554
8	Высота бункера	„	1000	1362
9	Диаметр »	„	400	496
10	Емкость »	в кг	40—45	80—85
11	Количество фурм	„	10	10
12	Диаметр фурмы	в мм	8	9,2
13	Потребное количество древесного угля для одной загрузки	в кг	10—12	15—18
14	Температура в зоне го- рения	в °С	1100—1300°	1100—1300°
15	« восстановления	„	900—1000°	900—1000°
16	« сухой перегонки	„	300—800°	300—800°
17	« подсушки	„	100—300°	100—300°
18	Вес генератора без топ- лива	в кг	300	445
19	Количество грубых очи- стителей	штук	2	3
20	Длина очистителя	в мм	1420	1905
21	Сечение очистителя	„	260 x 140	д. 204
22	Число секций в каждом очистителе	штук	1	2

№ № п. п.	Наименование деталей и агрегатов	Меры из- мерения	ГАЗ-42	ЗИС-21
23	Число пластин в каждой секции очистителей:			
	1-й очиститель 1 секция	штук	50	26
	2-я »		—	41
	2-й » 1-я »		109	41
	2-я »		—	41
	3-й » 1-я »		—	71
	2-я »		—	71
24	Поверхность охлаждения у грубых очистителей	м ²	2,5	4
25	Высота тонкого очистителя	в мм	1810	1810
26	Диаметр тонкого очи- стителя	"	384	384
27	Передаточное отношение в главной передаче	отвлеч.	7,5	7,66
28	Грузоподъемность авто- мобиля	в тон.	1,25	2,50
29	Вес всей газогенератор- ной установки без запас- ного топлива в бункере	в кг	415	500
30	Норма расхода чурок на 100 км пробега без прицепа	в кг	60	100
31	То же с прицепом	"	100	160
32	Норма расхода угля на 100 км пробега		1,5	2
33	Запас хода автомобиля (путь проходимого при выжигании $\frac{2}{3}$ топлива в бункере).		45	50

ЛИТЕРАТУРА

1. Панютин, К. А.—Учебник шофера газогенераторных автомобилей, 1943 г.
2. Панютин, К. А. — Что должен знать шофер по обслуживанию и вождению газогенераторных автомобилей, 1943 г.
3. Давидович, С. М. и Тальвик, К. И.—Тракторы и автомобили. 8-е издание, 1946 г.
4. Артамонов, М. Д. — Автотракторные газогенераторы, 1937 г.
5. Брусанцев, Н. В. — Топливо и смазка для автомобилей, 1937 г.
6. Карпов, В. И. — Автомобильные газогенераторы, 1934 г.
7. Автотракторный справочник, том I, часть VII.
8. Караган, И. Р. и Введенский, А. А. — Газогенераторы на автомобилях и тракторах, 1934 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
1. Введение	3

ГЛАВА I.

Общее понятие о газогенераторных автомобилях	6
1. Топливо для газогенераторных автомобилей	6
2. Общее понятие о принципе получения газогенераторного газа	8
3. Устройство газогенераторной установки	9
4. Газогенератор	11
5. Процесс газификации топлива в автомобильных газогенераторах	13
6. Охладители и очистители	17
7. Грубые очистители	19
8. Тонкие очистители	21
9. Смеситель	22
10. Газопроводы и соединительные детали	23
11. Электровентилятор	23
12. Факел	24
13. Ящик для запасного топлива	24
14. Падение мощности двигателя при работе на газе	25

ГЛАВА II

Газогенераторная установка советских автомобилей	27
1. Устройство газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-42	27
Газогенератор	27
Очистители для грубой очистки	29
Очистители для тонкой очистки	31
Смеситель	32
Электровентилятор	32
Пусковой карбюратор	33
2. Установка и монтаж агрегатов газогенераторной установки на автомобиле ГАЗ-42	33
3. Газогенераторная установка автомобиля ЗИС-21	34
4. Неисправности газогенераторной установки	35
5. Уход и обслуживание газогенераторной установки	39
6. Подготовка газогенератора к пуску	43
7. Пуск двигателя газогенераторного автомобиля	45

ГЛАВА III

Основные изменения в конструкции автомобиля с газогенераторной установкой	49
-------------------------------------------------------------------------------------	----

1. Изменение в двигателе	49
2. Изменение в системе охлаждения	49
3. Изменение в системе зажигания и электрооборудования	50
4. Изменение передаточного отношения	50
5. Изменение кузова и рамы	51
6. Изменение грузоподъемности	51

ГЛАВА IV

1. Техника безопасности	52
Техническая характеристика газогенераторных автомобилей советского производства	55
Литература	57

Замеченные опечатки:

Стран.	Строки	Напечатано	Следует читать
9	5 сверху	$H_2 + C = CO_2 + H_2$	$H_2O + C = CO + H_2$
9	17 "	(OH ₂)	(CH ₄)
14	7 "	(см. рис. 6)	(см. рис. 7)
34	12 "	(см. рис. 14)	(см. рис. 15)

Редактор: И. И. Бирюбов.

Тех. редактор Д. Мусеви

ФГ 02364 Колич. печ. листов 3³/₄. Учетно-изд. л. 3,9. Колич. знаков
в 1 печ. л. 41.040. Заказ 773 Тираж 2000
Подписано к печати 10-XI 1948 г. Типография Объединенного Издатель-
ства, проспект Сталина, 137.

29 ЯНВ 1949