

Я $\frac{223}{637}$

На правах рукописи

Наркомлес С.С.С.Р.
Главное Управление Учебными Заведениями

Авторы
инж. Михайловский
Артамонов

Лесовозные газогенераторы

(временное руководство для шоферов
и трактористов).

МОСКВА-1935г.

Ответственный
редактор: М.Т. Румянцев

Техническое
редактирование
произведено
проф. П. М. Белянчиковым

223
637

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Выпускаемое пособие по автотракторным газогенераторным установкам, для трактористов и шоферов, было вызвано тем, что до настоящего времени такое пособие отсутствовало, а необходимость в нем с каждым днем все увеличивается; т.к. автомобили и тракторы с газогенераторными установками начинают усиленно внедряться в работу лесной промышленности.

Цель настоящего пособия - изложить в краткой и популярной форме принципы работы и эксплуатации автотракторных газогенераторных установок.

В виду новизны трактуемого вопроса и незначительного времени, предоставленного для составления данного пособия, вполне возможны некоторые проблемы, указание которых со стороны читателей авторами буду приняты с благодарностью.

Просьба все указания и замечания направлять по адресу:

- 1) ст. Строитель Сев. ж.д. Научно - Исслед. Ин-т. Механ. и Энергетики (Ц.Н.И.И.М.Э) Сектор Энергетики - авторам; или
- 2) Наркомлес, Главное Управл. Учебными заведениями (У.У.У.З).



35-32535

Книга имеет:

без отреза

Печатных листов	Выпуск	В переплетн. един. соедин. №№ вып.	Таблиц	Карт	Иллюстр. №	Служеб. №	Наклад и исписка
5					190	87	65 136



2018755751



КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК.

Первые транспортные газогенераторные установки были применены во время империалистической войны на грузовых автомобилях во Франции.

Развитие транспортных газогенераторных установок в СССР относится к 1920 годам. Первым новатором в этом деле был С.И. Декаленков, который в 1924 году первый в СССР построил и испытал газогенератор своей конструкции для тракторного двигателя. Декаленков первый в СССР вышел из стен лабораторий и внедрил автотракторные газогенераторы в производственную работу на лесозаготовках.

Затем с 1927 года появляются опытные конструкции автотракторных газогенераторных установок Наумова, Карпова и др. В 1928 г. был проведен пробег газогенераторных автомобилей Фиат - 1,5 тонны с газогенератором Наумова и французского грузового автомобиля „Сомуа" - 3,5 тонны с газогенератором „Рекс" - из Ленинграда в Москву.

В 1931 году Ц.С. Автодором был назначен конкурс на проекты газогенераторных установок для автомобилей и тракторов, на который было представлено 9 проектов. После этого Автодором в 1932 г. был проведен конкурс на выполненные газогенераторные установки для тракторов.

На лесоразработках первые газогенераторы появились в 1931/32 г. на Урале, где работали французские газогенераторы „Берлие" в Монетном ЛПХ и испытывались Уральским Институтом Древесины. В 1933 году газогенераторы системы Декаленкова работали на Максатинской л.м. станции.

В 1934 году был организован Ц.С. Автодора пробег грузовых автомобилей с газогенераторными установками по маршруту Москва - Ленинград - Москва, в котором участвовало 7 газогенераторных установок. Данный пробег показал, что у нас в Союзе имеется целый ряд систем

Вполне надежных и совершенных конструкций газогенераторов / Декаленкова, Автодора и др. / . Кроме того, проведенный газогенераторный пробег популяризировал среди широких масс трудящихся значение газогенераторного автомобиля и трактора для промышленности и сельского хозяйства СССР, а также в корне изменил взгляды о невозможности перевода автотракторного парка с жидкого топлива на твердое.

Постановлением ЦК ВКП / б / и СНК СССР от 20 января 1935 года, все автомобили и тракторы, передаваемые заводами Наркомтяжпрома в лесную промышленность, должны быть оборудованы газогенераторными установками. Данное постановление партии и правительства имеет решающее значение на немедленный переход всех тракторов и автомобилей работающих на лесозаготовках на местное топливо; уже в 1935 году будет построено заводами Наркомтяжпрома 1000 штук газогенераторов различных систем, для монтажа их на работающих (в настоящее время на жидком топливе) тракторах и автомобилях на лесозаготовках. Применением газогенераторных автомобилей и тракторов на лесозаготовках значительно будет снижена себестоимость вывозки леса и освободится около 50000 тонн ценного жидкого горючего в год / в настоящее время в системе Наркомлеса работают около 2000 автомобилей и тракторов, расход топлива в среднем 20-25 тонн на единицу в год / .

Кроме того, в случае перебоев в транспорте жидкого топлива, простой автомобилей и тракторов не будут иметь места; также в данном случае могут быть использованы лесные стбросы на полезную работу автотракторного парка лесной промышленности.

- 3 -

ГЛАВА I.

Основы физики и химии применительно к газогенераторным установкам.

1. Физические и химические явления.

Все явления в природе могут быть разделены на физические и химические. Физическими явлениями называются такие, при которых вещество не меняет своего состава и изменяется по линии перераспределения вещества или изменением его формы.

Примером физических явлений могут служить: 1) расколотые дрова, так как здесь вещества, из которых состоит дерево, меняют свою форму, но не меняют своего состава; расколотые дрова состоят из тех же самых веществ, как и нерасколотые. 2) вода при кипячении превращается в пар при охлаждении - в лед; в данном случае вещество изменило только свое состояние [твердое, жидкое, газообразное], но осталось прежним, так как охлаждением пара и нагреванием льда мы снова можем получить воду.

Химическими явлениями называются такие, при которых происходит превращение одних веществ в другие, которые обладают совершенно другими свойствами и являются непохожими на прежние.

Примером химических явлений могут служить: 1) горение дров, так как при горении дров получаются совершенно новые газообразные вещества, которые по своему составу отличаются коренным образом от первоначальных; 2) если кусок мела облить уксусом, то наблюдается выделение газа, который будет тушить зажженную спичку; это так называемый углекислый газ - образуется при химическом взаимодействии мела и уксуса; следовательно здесь мы имеем превращение одних веществ в другие.

2. Тела, атомы и молекулы.

Все тела обладают свойством занимать вполне определенную часть пространства. Величина этой части пространства называется объемом тела.

Тела бывают в трех состояниях:

а) твердом [дерево, уголь и др.].

б) жидком [вода, керосин и др.].

в) газообразном [воздух, силовый газ и др.].

То из чего состоит тело, называется веществом или материей [железо, бумага и др.]. Всякое вещество является непроницаемым, т.е. в

том месте, где находится одна частица вещества, не может в одно и то же время находиться другая его частица.

В науке существует теория строения вещества из атомов и молекул. По данной теории все вещества состоят из мельчайших частиц, называемых молекулами, которые могут распадаться на еще более элементарные частицы - атомы, причем это распадение связано с химическим разложением молекулы вещества на атомы составляющих его элементов /слово „атом“ в переводе на русский язык означает „неделимый“/.

Однако нужно отметить, что современная химия стремится проникнуть вглубь самого атома и выявить процессы, совершающиеся внутри его. Это учение называется электронной теорией строения атома.

Существующую разницу между молекулами и атомами можно уяснить путем следующего рассуждения: допустим, что мы можем делить вещество при помощи какой-то машины до мельчайших единиц, и если при помощи этой машины мы будем дробить какое-нибудь сложное вещество, например, окись ртути, которое состоит из ртути и кислорода, то при таком дроблении мы в конце концов получим молекулу окиси ртути, т.е. мельчайшую частицу этого вещества. В случае дальнейшего деления молекула окиси ртути существовать уже перестает, а она распадется на атом ртути и атом кислорода, из которых состоит; следовательно, деление молекулы вещества связано с ее разложением на атомы, составляющие данное вещество. Отсюда видно, что молекулы каждого вещества представляют собой предел механической делимости его, т.е. то минимальное количество вещества, с которого это вещество начинает существовать с присущими ему физическими и химическими свойствами, атомы же являются продуктами химического разложения молекул.

Так как благодаря чрезвычайно малой величины молекул и атомов трудно представить себе их размер и вес (хотя и существуют теоретически возможные методы этих вычислений), то для большей наглядности приведем вычисления ученого Томсона, который подсчитал, что по длине 1 миллиметра может уложиться один миллион молекул воздуха.

Атомы не находятся в состоянии покоя, а непрерывно движутся, сталкиваясь во время движения и образуя более крупные частицы, которые и называются молекулами. Молекулы также не находятся в веществе в спокойном состоянии, а непрерывно движутся в самых разнообразных направлениях, подобно тому, как это происходит с муравьями в муравейнике.

Если существует движение атомов и молекул, то очевидно они находятся друг от друга на некотором расстоянии, это подтверждается многими фактами, например расширение тел при нагревании - увеличение пространства между отдельными частицами вещества.

3. Длина, площадь, объем и вес

За единицу длины в технике принято метр.
 1 метр = 10 дециметрам; 1 дециметр = 10 сантиметрам; 1 сантиметр = 10 миллиметрам. Сокращенно, это записывается так:
 1 м. = 10 дм. = 100 см. = 1000 мм. Тысяча метров составляет один километр (км).

В Англии и Америке до настоящего времени пользуются для измерений длины дюймами. Один дюйм равен 25,4 мм.

За единицу поверхности в технике принят квадратный метр (1 м²), т.е. площадь квадрата, сторона которого равна 1 метру. Подразделение 1 м² идет по десятичной системе исчисления следующим образом:

$$1 \text{ м}^2 = 100 \text{ дм}^2 = 10000 \text{ см}^2 = 1000000 \text{ мм}^2$$

См. Фиг. 1 на На фиг. 1 изображены площади прямоугольника и круга, которые могут быть подсчитаны по уравнениям.

Площадь указанного прямоугольника будет
 $15 \times 10 = 150 \text{ см}^2$ или $150 \times 100 = 15000 \text{ мм}^2$

Площадь указанного круга будет определяться по формуле:

$$\frac{3,14 \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 22}{4} = \frac{3,14 \cdot 10 \cdot 10}{4} = 78,5 \text{ см}^2$$

Здесь D - диаметр цилиндра, в нашем случае он равен 10 см.

Цилиндрическую форму имеют газогенераторы, очистители, цилиндры и поршни двигателя, а поэтому определение площади круга имеет особое важное значение в газогенераторных установках.

За единицу объемов в технике принимают так кубический метр (1 м³), т.е. объем куба, сторона которого равна 1 метру. Подразделение 1 м³ идет по десятичной системе исчисления следующим образом:

$$1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ дм}^3; 1 \text{ дм}^3 = 1000 \text{ см}^3 = 1 \text{ литр}$$

На фиг. 2 изображены объемы куба и цилиндра, которые могут быть подсчитаны по уравнениям. Площадь куба указанного на фиг. 2 будет $10 \times 10 \times 10 = 1000 \text{ см}^3$ или $1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ дм}^3$ (1 литр)

Фиг. N.2. Смотри. Объем указанного цилиндра будет определяться по формуле:

$$\frac{3,14 \cdot D^2}{4} H = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} \cdot 15 = 1177,5 \text{ см}^3$$

Здесь D - диаметр цилиндра, в нашем случае он равен 10 см.
H - высота цилиндра, в нашем случае которая равна 15 см.

Объемы цилиндров двигателей, газогенераторов, очистителей и др. деталей, имеющих цилиндрическую форму, производятся по вышеуказанной формуле, так как они представляют из себя цилиндры. В том случае, когда требуется определить объем сложного тела, то погружают его в эввид-кость, находящуюся в измерительном приборе (мензурке) разность деления после погружения и до погружения составляет объем данного тела. Также можно определить объем какого-либо углубления (например камеру сжатия двигателя) путем заливки ее жидкостью и измерения этой жидкости при помощи мензурки.

За единицу веса в технике принимают килограмм (кг.), который точно весит столько же, сколько 1 литр воды при 4°С. Одна тысячная часть килограмма называется 1 грамм; одна тысячная грамма называется миллиграмм; 1000 кг. составляют 1 тонну (т.)

Вес единицы объема какого-либо вещества (например 1 м³) называется его удельным весом. Удельный вес показывает, во сколько раз тело весит больше или меньше, чем такой же объем воды.

4. Давление, сила, работа и мощность.

Давление различают общее и удельное. Общим давлением называется давление, приходящееся на всю поверхность, выраженное в килограммах. Удельным давлением называется давление, приходящееся на квадратную единицу поверхности и выражается в килограммах на квадратный сантиметр или на квадратный метр.

В первом случае давление выражается в кг/см², во втором - в кг/м².

Давление равное 1 кг/см² называется атмосферой, кото-

рое может быть уравновешено 735,6 мм. ртутного столба, или 10000 мм водяного столба.

Если давление меньше 1 кг/см², (как например во время всасывающего хода в цилиндре двигателя) то говорят, что имеет место разрежение или вакуум. Вакуум измеряется долями атмосферы, если же имеет место небольшое разрежение, то в миллиметрах водяного столба причем 1000 мм. водяного столба соответствует 0,1 атмосферы.

За единицу измерения силы в технике принимается килограмм. Если сила, приложенная к телу, перемещает его на какую-либо величину, то говорят, что данная сила производит работу.

За единицу работу принимается килограммометр (кгм), которая определяется как произведение силы (выраженной в килограммах) на пройденный путь (в метрах); чем больше сила вызывающая передвижение тела, тем больше будет производимая работа. Равным образом, работа будет тем больше, чем больше будет пройденный путь по направлению силы. Если, например, тело весом 10 кг. перемещают на расстояние 5 м., то говорят, что работа, произведенная прилагаемой силой к телу, будет $5 \times 10 = 50$ кгм.

Мощностью называется работа производимая какой-то силой в одну секунду. За единицу мощности принимают 1 килограммометр в 1 секунду. Для больших мощностей принимают за единицу - 1 лошадиную силу, которая равна 75 килограммометрам в одну секунду.

1 лошадиная сила (1 л.с.) = 75 кгм/сек.

Пример: Допустим, что нам нужно поднять груз весом в 500 кг. на высоту 50 м. в течение 10 секунд. Мощность, в лошадиных силах, необходимая для поднятия данного груза будет:

$$\frac{500 \cdot 50}{10 \cdot 75} = 33,3 \text{ л.с.}$$

3. Газы, их свойства и применение.

Газы обладают следующими свойствами: очень большой подвижностью частиц, значительной сжимаемостью и свойством расширяемости, т.е. стремлением заполнить любой объем, в который они заключены. Что бы объяснить эти свойства полагают, что молекулы газов удалены одна от другой на значительное расстояние, сравнительно с размерами молекул и находятся в быстром движении. Молекулы стремятся

двигаться прямолинейно, пока не столкнутся между собой или не ударятся о стенки сосуда, производя тем самым определенное давление на них. Если уменьшить объем газа (увеличить давление), то удары частиц о стенки, вследствие уменьшения пространства движения, сделаются чаще, и давление на стенки увеличится.

Давление газа распространяется во все стороны равномерно (на 1 см^2 или на 1 м^2), и этим отличается от силы веса, который действует только вниз. Часто давление газа измеряют в миллиметрах ртутного или водяного столба.

Давление окружающего нас воздуха принимается в среднем $760 \text{ мм. рт. ст.} = 1.033 \text{ кг/см}^2$

Газ получаемый из генератора, является смешанным из нескольких газов, и в основном он состоит из следующих отдельных газов:

а.	кислород	Химическое обозначение	O_2
б.	водород	"	H_2
в.	окись углерода	"	CO
г.	метан	"	CH_4
д.	углекислота	"	CO_2
е.	азот	"	N_2

Трицирный состав и теплотворные способности генераторного газа, для различных газогенераторов, даны в нижеследующей таблице:

Конструкция газогенератора	Топливо	Состав газа в % по объему						Теплотворная способность 4 м^3 газа при 0°C и 760 мм рт. ст.
		CO_2	CO	CH_4	H_2	O_2	N_2	
Декаленкова	Березов. др.	9.5	15.4	2.6	12.2	4.2	56.1	1004
Берлице	"	13	15.5	2.65	14	1.87	53	1039
Н.А.Т.И. - 3	"	15.6	12.3	2.8	12.3	1.6	55.4	930
О.К.Б. - 8	"	11.6	14.9	2.4	15.1	1.3	54.8	1047
Наумова	Древесн. уг.	5.2	28.6	2.3	2.1	0.5	61.3	1123

Для того чтобы выяснить, что представляет из себя каждый газ и какие его особенности, разберем каждый из них в отдельности.

1) Кислород, на основании опытов, можно характеризовать как газ без цвета, без запаха и вкуса. Он находится в природе как в свободном состоянии, так и в связанном с другими элементами. В состав воздуха, который представляет из себя механическую смесь кислорода, азота, углекислого газа, водяных паров и многих других газов, он входит в количестве около 21% по объему и 23% по весу. Вода, занимающая на земном шаре $\frac{4}{5}$ поверхности, состоит из водорода и кислорода. В живом и растительном организме кислорода находится от 60 до 80%. В земной коре также содержится многочисленные и разнообразные соединения элементов с кислородом. По приблизительному подсчету кислород составляет около 50% веса земной коры.

Кислород немного тяжелее воздуха (1 м^3 воздуха весит 1,293 кг, а 1 м^3 кислорода весит 1,429 кг), и он является необходимой составной частью при сгорании любого топлива. Получение кислорода в технике в настоящее время производится из азотного воздуха.

б) Водород представляет из себя самый легкий из всех газов, он в 14,5 раз легче воздуха и в 16 раз легче кислорода. Этот газ также не имеет цвета, запаха и вкуса. Водород содержится в воде, а также во всех применяемых топливах. Температура горения водорода очень высокая, в особенности если последний горит в атмосфере кислорода, при сгорании уменьшается в объеме. Получить водород можно из воды путем химического разложения последней (вода состоит из кислорода и водорода).

в). Окись углерода образуется при горении топлива в условиях малого доступа воздуха, а также при прохождении углекислоты через раскаленный слой угля. Окись углерода является очень ядовитым газом и, проникнув из воздуха через легкие в кровь, она способна вызвать отравление всего организма, которое известно под названием угара. Сгорание окиси углерода происходит в соединении с кислородом, находящимся в воздухе, образуя после сгорания углекислоту.

г). Метан является одним из продуктов гниения дерева под водой, а поэтому он очень часто выделяется в болотах, а отсюда и его второе название - болотный газ. Метан состоит из двух горючих элементов - углерода и водорода, он сам является горючим газом, при поджигании горит бесцветным пламенем, образуя в качестве продуктов сгорания углекислоту и воду. В смеси с воздухом (кислородом воздуха) метан, подобно гремучему газу, сильно взрывает при поджигании, что является причиной

несчастий в шахтах при неосторожном обращении с огнем. Получить метан можно путем сухой перегонки (нагревания без доступа воздуха) дерева, каменного угля и т.д.)

д) Углекислота представляет из себя бесцветный газ с кисловатым вкусом, в полтора раза тяжелее воздуха. Получается при горении различных топлив, как продукт полного сгорания. Углекислота представляет из себя соединение углерода и кислорода она не поддерживает горения и является в смеси так называемым инертным газом.

В противоположность вышеуказанным газам, этот газ прекращает горение ^{же} заженных тел, вследствие чего может быть использован для огнетушителей.

е) Азот встречается в природе в свободном состоянии, являясь одной из главных составных частей воздуха, его количество в воздухе составляет около 79% по объему и около 77% по весу. Азот представляет из себя при обычных условиях температуры и давления газ без цвета, запаха и вкуса. Этот газ можно получить также как и кислород из жидкого воздуха. Азот не горит и не поддерживает горения, а поэтому является в смеси, также как и углекислота, газом инертным.

6. Понятие о тепловых явлениях

Если какому-либо телу сообщать тепло, то последнее будет нагреваться и увеличиваться как по длине, так и по объему. О степени нагрева тела судят по его температуре, которая измеряется при помощи так называемых термометров. За единицу измерения температуры принимают градусы Цельсия; нуль градусов Цельсия (0°C) соответствует точке таяния льда, а сто градусов Цельсия (100°C) соответствует температуре кипения воды. При измерении высоких температур тел применяют так называемые термоморы.

Количество затраченной теплоты на нагрев тела измеряется в калориях. Калорией называется то количество тепла, которое необходимо затратить, чтобы 1 кг. воды нагреть на 1°C . Следовательно, чтобы нагреть 10 кг. воды на 50°C необходимо будет затратить $10 \times 50 = 500$ кал. тепла.

Как уже выше отмечалось, что при нагревании все.

тела расширяются, при этом твердые тела расширяются незначительно, в то время как газообразные тела при нагревании на 1°C увеличивают свой объем на $1/273$ часть первоначального, т.е. если газ нагреть на 273°C , то последний увеличит свой объем в два раза при условии постоянного давления. Этим свойством газа и пользуются при работе двигателей внутреннего сгорания, сжигая топливо внутри цилиндра двигателя получают большое давление (от сгорания газа), которое передается на поршень и совершает работу.

При нагревании на 1°C какого-либо газа в количестве 1 кг. требуется меньше 1 кал.; например для нагревания 1 кг. воздуха на 1°C , при постоянном давлении, требуется 0,24 кал. тепла и т.д. Количество тепла, которое необходимо затратить на нагрев 1 кг. тела, чтобы температура его повысилась на 1°C , называется теплоемкостью, например: теплоемкость воды равна 1 кал., теплоемкость воздуха равна 0,24 кал.

На основании многочисленных произведенных опытов было установлено, что если затратить 1 кал. тепла, то в случае отсутствия всяких потерь, можно будет получить 427 кгм работы, в действительности же получают только 20-30% от этой работы (как например в двигателях внутреннего сгорания), так как в процессе преобразования тепла в работу имеется целый ряд неизбежных потерь, о которых будет сказано ниже.

7. Процессы горения топлива.

Процесс горения различных топлив представляет из себя такой химический процесс, при котором составные части топлива соединяются с кислородом. Так как кислород находится в воздухе, то при сгорании топлива присутствие последнего необходимо. Все процессы сгорания в воздухе совершаются не так энергично, как в чистом кислороде, так как кислород в воздухе разбавлен другими составными частями, как-то: азотом в количестве около 79% по объему, углекислотой, водяными парами и др. газами, которые значительно понижают химическую активность кислорода, ввиду того, что они не поддерживают горения.

Опытным путем доказано, что вес топлива и воздуха до сгорания будет равен весу продуктов сгорания, т.е. вес веществ, вступающих в химическое взаимодействие, равен весу получающихся при реакции веществ. Это

положение, лежащее в основе всех химических превращений, носит название закона сохранения веса или неизменяемости вещества при реакциях. Все химические процессы, происходящие в природе, подчиняются вышеуказанному закону и, обобщая его понимание, можно сказать, что вещество не творится, не уничтожается, количество его в природе постоянно, оно может только видоизменяться в результате химических превращений.

При сгорании различные топлива (при одинаковом весе или объеме) выделяют различные количества тепла. Количество тепла которое выделяется при сгорании 1 кг твердого или 1 м³ топлива газообразного топлива называется теплотворной способностью данного топлива. Теплотворные способности различных топлив указаны ниже.

Твердое и жидкое топливо	Теплотворная способность 1 кг топлива
Древесина	3400
Порф	3500
Древесный уголь	7000
Древесные опилки	3000
Солома	2300
Каменный уголь	7000
Антрацит	8000
Нефть	10500
Керосин	10200
Бензин	11000.
Газообразное топливо	Теплотворная способность 1 м ³ газа при 0°С и 760 мм ртутн. столба.
Оксид углерода CO	3050
Водород H ₂	2570
Метан CH ₄	8510.

Для сгорания какого-либо топлива необходимо вполне определенное количество воздуха, которое берется или по таблицам или вычисляется по формуле. При сгорании генераторного газа в цилиндре двигателя требуется на каждый 1 м^3 газа примерно такое же количество воздуха.

Особенности работы газогенераторных автомобилей и тракторов.

Газогенераторные автомобили и тракторы имеют ту отличительную особенность, что для получения работы здесь используется твердое топливо, а не жидкое, как мы имеем в современных автотракторных установках. Твердое топливо, сгорая в газогенераторе (при недостаточном количестве воздуха), образует генераторный газ, который проходя через очистители и холодильник, поступает вместе с атмосферным воздухом в цилиндр двигателя, где сгорает вместо жидкого горючего.

Каждый автомобильный и тракторный двигатель, работающий на жидком топливе, может быть приспособлен для работы на твердом топливе без существенных переделок. Для того, чтобы приспособить существующий автомобиль или трактор к работе на твердом топливе, необходимо на них установить дополнительное оборудование, которое заключается в следующем: газогенератор, холодильник газа, очиститель газа и смеситель газа.

Фиг. 3 и 4 смотри.

На фиг. 3 и 4 представлены общие виды автомобиля «ГАЗ» и трактора «Сталинец 60» с газогенераторными установками системы Дехаленкова, предназначенными для работы на древесном топливе, где имеются следующие обозначения:

1. Газогенератор, где из твердого топлива образуются газ,
2. Труба, подводящая газ от генератора к очистителям
3. Очистители газа, которые одновременно являются и холодильниками
4. Труба подводящая охлажденный и очищенный газ к смесителю.

5. Смеситель газа с воздухом.

6. Всасывающая труба, приспособленная к работе на газе

Работа газогенераторных установок представлена на фиг. 3 и 4 протекает следующим образом:

В верхнюю часть газогенератора 1, через загрузочный люк, загружается древесное топливо, которое сгорает при непрерывном доступе воздуха, в результате чего сгорая, получается газ, способный гореть в двигателе. Так как газ содержит в себе пыль, то необходимо его перед подачей в двигатель очистить, для чего и служат очистители 3, которые одновременно являются и охладителями газа. Попадая от генератора к очистителям производится по трубе 2. Очистившись от пыли и охлажденный в очистителях поступает по трубе 4 к смесителю 5, в котором происходит смешение газа с воздухом в определенной пропорции. Дальше рабочая смесь из газа и воздуха поступает во всасывающий трубопровод 6. В настоящее время в газогенераторной установке автомобиля "ГАЗ" устанавливается дополнительно конденсационный горшок, в котором собирается влага из газа, а смеситель 5 из кабины шофера перенесен под капот двигателя и устанавливается у всасывающего трубопровода 6.

Поступление газа из газогенератора в очистители и в двигатель происходит за счет разрежения, создаваемого поршнем двигателя во время всасывающего хода.

В том случае, если газогенераторная установка работает на автомобиле или тракторе без изменения двигателя, то, как правило, данный двигатель не будет давать полной мощности, которую двигатель имел при работе на жидком топливе, т.е. будем иметь меньшую мощность. Поэтому в настоящее время все автотракторные двигатели при переводе с жидкого горючего на газообразное изменяются применительно к работе на газе. Это изменение состоит (в большинстве случаев) в замене одной стандартной детали двигателя на новую, которая специально проектируется для данных условий работы двигателя. Подробно о причинах падения мощности двигателя при переводе с жидкого горючего на газообразное, а также о способах увеличения последней см. главу V.

Глава II.

Принцип работы и устройство газогенераторов.

Все существующие транспортные газогенераторы для автомобилей и тракторов работают в основном на дробном и древесно-угольном топливе; промежуточное значение занимают газогенераторы, работающие на угольных брикетах (прессованный древесный уголь) и на торфе. Во Франции угольные брикеты для транспортных газогенераторов нашли себе широкое применение, но у нас в Союзе газогенераторы работают преимущественно на древесном топливе. Очевидно, брикетированное топливо в будущем будет широко применяться, как топливо для газогенераторов, так как этот вид топлива имеет большие преимущества перед существующим древесным топливом (высокая теплотворная способность единицы веса, отсутствие гигроскопичности, незначительный объем единицы веса по сравнению с другими топливами и др.). В качестве топлива для транспортных газогенераторов могут быть применены дрова любой породы, как в виде распиленного на чурки, так и в раздробленном.

Транспортные газогенераторы (также как и стационарные) работают по двум основным процессам газификации твердого топлива: 1) прямой процесс газификации и 2) обратный или опрокинутый процесс газификации.

Газогенератор с прямым процессом газификации представлен на фиг. 1, где топливо через загрузочный люк 10 и специальный затвор 8 загружается в газогенератор. Воздух, необходимый для процесса газификации, поступает через отверстие 1 под колосниковую решетку 2, на которой происходит горение топлива. Благодаря сгоранию топлива здесь мы имеем высокие температуры, которые выражаются, примерно, в пределах $1100 - 1200^{\circ}\text{C}$, благодаря которым топливо сгорает полностью и в результате горения получается углекислый газ, перегретые водяные пары и другие газы. Часть шахты генератора 3, в которой происходит горение топлива, называется зоной горения или окисления топлива.

Далше продукты сгорания за счет всасывания двигателя поднимаются выше в зону восстановления 4, где углекислый газ и водяные пары соединяясь с раскаленным углеродом топлива преобразуются в окись углерода и водород, которые получают в том или ином количестве в зависимости от температуры в этой зоне. Наиболее желательной температурой в этой зоне будет являться температура около 1000°C , так как в случае более низких температур качество газа будет заметно ухудшаться.

Газы, поднимаясь выше, попадают в так называемую зону сухой перегонки 5, где они отдают часть своего тепла находящемуся здесь топливу, которое будет иметь температуру около 400-600°C. Здесь топливо будет подвергаться разложению, при котором будут выделяться смолистые вещества и углеводороды (метан и др. газы).

Наконец, газы попадают в зону подсушки топлива 6, где за счет теплоты последних происходит испарение влаги из топлива и тем самым осуществляется его подсушка.

Генераторный газ из генератора выходит через трубу 7, которая соединяется системой трубопроводов, ведущих через очистители и охладители газа, с всасывающим коллектором двигателя.

Газогенераторы с прямым процессом могут быть применены только для топлив, которые не содержат смолы (как например древесный уголь, антрацит и кокс), так как в зоне сухой перегонки 5 будут выделяться из топлив, содержащих смолу, смолистые вещества, которые необходимо будет удалить из газа при помощи сложной системы очистки последнего. Кроме того газогенераторы с прямым процессом, в том случае, если топливо содержит большое количество влаги, дают газ с большим содержанием водяных паров, что понижает его теплотворную способность. Газогенераторы, с прямым процессом горения, конструктивно получаются более сложными и в эксплуатации менее надежными, вследствие того, что приходится устраивать специальные затворы для загружаемого топлива, которые должны устранить попадание атмосферного воздуха в зону газобразования. Из советских конструкций газогенераторов с прямым процессом имеется только одна конструкция системы Наумова, работающая на древесном угле. Имеются также и другие конструкции наших газогенераторов для древесного угля, (проф. Карпова и др.) но конструктора последних, очевидно учитывая возможность применения плохо прожженного угля, от прямого горения отказались.

Газогенератор с обратным процессом, газификации представлен на фиг. 2, где топливо через загрузочный люк 10 загружается в бункер газогенератора. Воздух, необходимый для процесса газификации поступает через кольцевое отверстие 1 и специальные фурмы 2 (может быть сплошная щель, как это сделано в системе Декаленкова) в зону горения 5, т.е. в ту часть шахты генератора, где происходит горение топлива и образуются углекислый газ, перегретые водяные пары и т.д.

Полученные газы в зоне горения (благодаря отсасывающему действию двигателя) поступают в восстановительную зону 4, где будут получаться окись углерода и водород, что логично тому как это имело место в газогенераторе с прямым процессом горения.

Дальше газы, через колосниковую решетку 3, поступают в трубу 8 и к смесителю двигателя.

Зона сухой перегонки 6 в этом газогенераторе располагается над зоной горения 5, где также, как и в предыдущем газогенераторе, будут выделяться смолистые вещества и углеводороды, которые при прохождении зоны горения 5 и зоны восстановления 7 будут частично сгорать и частично вступать в соединение с нижними слоями топлива. Температура в зоне восстановления должна быть около $800-1000^{\circ}\text{C}$, так как меньшие температуры не обеспечивают полного разложения смолистых веществ, выделившихся в зоне сухой перегонки.

В нижней части газогенератора помещается так называемый топливник или очаг, в котором располагается активная зона, т.е. зоны горения и восстановления.

Зона подсушки топлива 7 здесь располагается, так как и при прямом процессе, над зоной сухой перегонки.

Газогенератор с обратным процессом газификации имеет то преимущество перед газогенератором с прямым процессом, что здесь можно газифицировать топливо содержащее смолы, так как в этом генераторе последние разлагаются и сгорают в активной зоне. Все газогенераторы, работающие на дровах, торфя, брикетах соломы и брикетах из опилок, работают с обратным процессом.

Полученный в результате газификации твердого топлива, газ состоит из следующих составных частей: кислорода, водорода, окиси углерода, метана, углекислого газа и азота. Состав газа зависит от степени разрежения в газогенераторе, которое создается всасывающим ходом двигателя; при равномерном разрежении в генераторе процесс последнего имеет устойчивый характер. Кроме того, правильный режим газогенератора зависит от равномерности загрузки его топливом, так как при равномерной загрузке происходит нормальная осадка топлива по мере его сгорания. Состав газа для различных систем газогенераторов см. выше.

При образовании пустот в зоне горения генератора получить правильное и надежное газообразование не представляется возможным. Весьма желательно, чтобы топливо в генераторе находилось как можно плотнее, тогда процесс газификации будет протекать более равномерным и устойчивым. Следовательно генератор во время движения будет работать более надежно, нежели, когда он находится в стационарных условиях работы. Особенно ненадежно работают газогенераторы для двигателей мощностью до 40 л.с. В стационарных условиях и, как правило, требуют применения производить шуровку топлива для равномерной усадки.

Для того, чтобы во время процесса газификации не было в генераторе провалов и пустот, необходимо применять топливо имеющее форму кубиков или шаров. Дровяные чурки, применяемые для газификации, должны иметь определенные и по возможности одинаковые размеры, например: $80 \times 80 \times 80$ мм, для генераторов ЧТЗ и ЗИО или $50 \times 50 \times 50$ мм, для генераторов ГАЗ в зависимости от величины сечения зоны горения газогенератора, так как неравномерность размеров кусков топлива может вызвать нарушение плотности укладки топлива и будут образовываться так называемые „своды“ и пустоты, которые будут нарушать правильный процесс газификации.

ГЛАВА III.

ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ.

Влияние влажности, породы дров и размера кусков на работу газогенераторов.

Газогенератор хорошо работает только на сухом топливе и нормальном размере кусков. Для газогенераторов применяется, в условиях лесозаготовок, 2 вида твердого топлива: дрова, в виде размельченных „кубиков“ - „чураков“ и древесный уголь. Газогенератор, работающий на дровах, сможет работать на древесном угле, но долго не проработает, т.к. температура горения угля выше горения дров, поэтому некоторые части газогенератора (топливник, газовая коробка и др.) скоро прогорят. Наоборот угольный газогенератор не может работать на дровах, потому что будет выделять смолу и засмолит двигатель. Поэтому надо хорошо знать, какой генератор предназначен для какого рода топлива, иначе машину можно вывести из строя, если не соблюдать эти простых правил.

Стоимость дровяного топлива, в виде чурок, нам обходится в 1.1/2 - 2 коп. за 1 кг. или за куб. метр. 10-15 руб. - это при кустарной заготовке дров. (По данным инж. Кулябина и Жорелл, Опытной станции). Двое рабочих в смену смогут заготовить 1 куб. метр таких чурок, при работе двухручной пилой. Конечно, заготовка топлива-дров должна производиться на базах при помощи различных механических станков.

Особенное внимание водитель газогенераторного трактора и газогенераторной автомашины должен уделять топливу, на котором он работает.

Как нельзя работать двигателю на бензине, смешанном с водой, так нельзя работать на сырых дровах или сыром древесном угле.

Это надо твердо помнить, потому что от этого зависит работоспособность газогенераторного трактора или автомашины, работающих на лесозаготовках.

Хорошим дровяным топливом является сухостойная древесина, имеющаяся всегда в большом количестве в лесу после пожаров и совершенно неиспользующаяся в большинстве случаев.

Заготовка топлива (дрова, уголь) - основная трудовая работа при организации газогенераторной базы.

Дровяное топливо для газогенераторов должно удовлетворять следующим техническим требованиям: иметь влажность относи-

теплицю не выше 15-20%, размер кусков древесины в среднем должен быть от 50 x 40 x 40 мм. для газогенераторов авто-машин „ГАЗ-ЯА" и до 80 x 80 x 80 мм, для газогенераторов тракторов „УТЗ" и авто-машин „ЗИС-5".

Заготовка дров должна быть произведена летом, желательно из сухойстойной древесины.

Порода дерева практически мало влияет на работоспособность газогенератора, можно работать на любой породе дров, конечно, береза, дуб и пр. тяжелые древесные породы более удобны при эксплуатации газогенераторов, так как занимают меньший объем, нежели древесина мягких пород.

В среднем за летний сезон необходимо заготовить на каждый газогенераторный трактор „Сталинец 60" - 170-200 куб. метров дров-чурок. Древесины этого количества должно хватить на зимний сезон работы трактора „Сталинец 60". Для авто-машин „ЗИС-5" на год работы требуется 100-120 куб. мет. дров, а для авто-машин „ГАЗ-ЯА" 60-70 куб. мет. на год.

Так как заготавливаемая древесина имеет влажность выше 20%, то необходимо после раздробления ее на куски подсушить на солнце или построить специальную сушилку, в которой можно будет сушить дрова в зимнее время.

Если дрова-чурки заготовлены влажностью выше 20%, то на таком топливе газогенераторные машины будут работать плохо, с переборами, вследствие большой потери мощности двигателя, что сорвет работу газогенераторной базы.

Если нет возможности производить на базе сушку древесины, то к имеющемуся сырому топливу следует добавлять сухой древесный уголь. Декаленков С.И. рекомендует следующую добавку угля для различной абсолютной влажности дров: *)

Процент влажности дров (абсолютное)	Процент добавки сухого угля по весу	Процент влажности дров (абсолютное)	Процент добавки сухого угля (по весу)
30%	-	36%	24%
31 "	4%	37%	28"
32 "	8%	38 "	32 "
33 "	12%	39 "	36 "
34 "	16%	40 "	40 "
35 "	20%	-	-

*) Примечание: См. далее о влажности абсолютной и относительной.

Размельченные дрова для загрузки в шахту генератора удобнее всего производить из мешков, которые предварительно заполняют на складах дровяного топлива.

Заготовка топлива - дров до сего времени производилась на базах кустарными способами; в лучшем случае применяли циркулярную пилу. Нам мыслится, что применение механической дробилки, подобной применяемой на лесопильных заводах, для дробления реек, будет наилучшим выходом при массовой заготовке дровяных чурок.

Стоимость такой дробленой древесины обходится значительно ниже, нежели чем при обычной заготовке ручным способом. Дробильная машина (по данным Высшей Мюнхенской школы Германии) производительностью 9 куб. метр. древесины в час, при потребной мощности на приведение ее в действие 13-16 л.с. обслуживается 1 человеком.

Размер дробленого сучка равен вдоль волокон 6-7 см., ширина 7-12 см., толщина от 0,5 см. до 3 см.

Газообразование при работе на таком топливе происходит удовлетворительно. Образование пустот и сводов в газогенераторе не наблюдается. Дробленые, таким образом, дрова более легко распадаются, образуя мелкий уголь, плотное залегание которого способствует большему образованию угарного газа (CO) и водорода (H_2).

Мощность мотора, работающего на генераторном газе, полученного из пиленных чурок, практически равна мощности при работе мотора на газе, полученного из дробленых чурок.

При газификации дробленого топлива снижается процент содержания в генераторном газе метана (CH_4) и наблюдалось большее количество угольной пыли в газе, поэтому практически придется более часто производить чистку газогенератора и очистителей.

Дробленое дерево гораздо скорее высушивается, чем пиленное, вследствие наличия большей поверхности.

Потери древесины при дроблении нет, тогда, как при пилении потери имеются в виде опилок.

Разжиг газогенератора требует время одно и тоже около 6 мин., как и при пиленных чурках.

Вес 1 куб. метра дробленого топлива на 12-20% меньше, чем пиленного, так твердые породы дерева (бук) имеют вес 1 куб. метр. при 17% влажности, для пиленного размером кусков 5 x 4 x 5 см. - 290 кг. в куб. метр. и для дробленого 265 кг. в куб. метр. Последнее объясняется неправильностью формы дробленых кусков, отчего получается больше пустот, чем при пиленных дровах.

Данный опыт показывает полную возможность использовать дробилки для механизации, заготовки газогенераторного дровяного топлива, поэтому следует на базах испробовать практически существующие дробилки, применяемые на лесозаводах у нас в СССР.

Заготовку угля для угольных газогенераторов желательно производить из мелкой древесины, сучки, ветки и др., в обычных угольных ямах, при чем желательно уголь не дожигать полностью.

При обжиге тонны дров выход древесного угля составляет 200 кг. Уголь для работы газогенераторов должен быть влажностью не более 25%.

Брикетное топливо, широко применяемое в западных странах для газогенераторных машин, у нас пока не имеет никакого применения из-за отсутствия специальных лесохимических заводов, которые бы готовили это топливо.

Брикеты угольные представляют из себя прессованный угольный порошок, замешанный на различных связывающих веществах, например смолы и др., схватывающих отдельные мелкие частицы угля в одну массу.

Угольные брикеты обладают большим удельным весом, достигающим 1,1 - 1,2. Угольные брикеты выгодно готовить в районах с большим развитым промыслом углежжения (Урал).

При углежжении потеря угля из-за большого количества мелочи и угольной пыли, так называемая „потья“, составляет 30-35% от общего количества выжига.

Эту „потью“ с успехом можно применять для брикетирования. Благодаря большей плотности древесно-угольных брикетов, гидроскопичность их составляет незначительную величину, процент влажности равен 2-4%.

Видимо брикетное топливо выгодно будет применять для газогенераторных автомашин, в городских условиях работ; для машин и тракторов, работающих на лесозаготовках брикетное топливо мало даст экономически выгод, там целесообразнее применять древесину и древесный уголь для питания газогенераторных авто-машин и тракторов.

Заготовленное сухое топливо должно сохраняться от воздействия сырости и дождей; для этого необходимо построить навесы, имеющие пол и простейшие вентиляционные устройства. Заготовленное топливо необходимо распределить по трассе дороги (тракторной и) на промежуточные склады на расстоянии 5-7 км., с таким расчетом, чтобы загрузка газогенератора топливом производилась по пути следования трактора на каждом складе, без остановки двигателя.

Для автомобильных газогенераторных баз необходимо топливо (дрова или уголь) помещать также в сараях, расположенных при базе и на конечном погрузочном катанце, более целесообразно сосредоточить склады древесного топлива и др. базе.

Авто-машина в среднем на рейс тратит 2-3 часа, поэтому на этот период времени топлива можно захватить с собой нагруженное в мешках (1-2 шт.), следовательно незначителен делать промежуточных складов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТВЕРДОМУ ТОПЛИВУ
ДОЛЖНЫ БЫТЬ СЛЕДУЮЩИЕ.

I. Дровяное топливо.

1) Дрова-чурки для газогенераторов могут быть любой породы дерева, желательно сосна, береза и дуб.

На осине и на мягких породах газогенератор работает хуже.

2) Размеры дров-чурок должны быть для тракторных газогенераторов (трактора „Сталинец 60“ и авто-машины „ЗИС-5“) кусками не более 80 x 80 x 80 мм.

Меньший размер допускается для газогенераторов авто-машины „ГАЗ-АА“ - размер кусков 50 x 50 x 50 мм.

3) Влажность (относительная) дров не должно быть выше 20%.

На сыром топливе газогенератор дает плохой газ, содержащий много паров воды и углекислого газа, отчего этот газ дает плохую вспышку в двигателе.

II. Древесный уголь.

1) Древесный уголь желательно иметь не совсем дожженным, из твердых пород древесины (береза, дуб, сосна). Хороший уголь получается для газогенераторов, из сучьев.

2) Размеры кусков угля, примерно, должны быть как и дровяных чурок. Надо уголь загружать в генератор, по возможности, с меньшим содержанием угольного мусора (пыль, потва), которая засоряет газогенератор и не дает нормального горения топлива.

3) Относительная влажность угля допускается не более 25%. При большей влажности угля газ получается сырой, горение топлива в генераторе слабое и мотор будет работать на таком газе с переборами.

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ И АБСОЛЮТНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ ТОПЛИВА.

Абсол. Влажн. в %%	Относ. Влажн. в %%	Абсол. Влажн. в %%	Относ. Влажн. в %%	Абсол. Влажн. в %%	Относ. Влажн. в %%	Абсол. Влажн. в %%	Относ. Влажн. в %%	Абсол. Влажн. в %%	Относ. Влажн. в %%
10	9,1	21	17,4	32	24,2	43	30,0	54	35,0
11	9,8	22	18,0	33	24,7	44	30,5	55	35,4
12	10,6	23	18,7	34	25,4	45	31,0	56	35,9
13	11,4	24	19,3	35	26,0	46	31,5	57	36,3
14	12,2	25	20,0	36	26,5	47	32,0	58	36,7
15	13,0	26	20,7	37	27,0	48	32,5	59	37,1
16	13,8	27	21,3	38	27,5	49	33,0	60	37,4
17	14,4	28	22,0	39	28,0	50	33,4	61	37,8
18	15,2	29	22,5	40	28,5	51	33,7	62	38,1
19	16,0	30	23,1	41	29,0	52	34,1	63	38,4
20	16,7	31	23,7	42	29,5	53	34,5	64	38,9
								65	39,3
								66	39,7
								67	40,0

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ВЛАЖНОСТЬ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА.

Во время работы на газогенераторных авто-машинах и тракторах, необходимо знать какую влажность имеют дрова или уголь.

Для определения степени влажности необходимо взять несколько проб топлива; положим взяли кусок дерева весом в 42 гр. Вешать пробу хорошо на больших аптекарских весах, с точностью до 1/10 грамма.

После того, как кусок дерева свешали, необходимо его положить в печку или духовку, но так, чтобы он не подгорел, и держать его там, пока вся влага не испарится.

Это будет видно при взвешивании, если вес не меняется, следовательно проба сухая, не содержит воды.

Положим, после подсушки кусочек дерева при взвешивании имел вес 33 грамма. Стало-быть, воды испарилась из дерева $42 \text{ гр.} - 33 \text{ гр.} = 9 \text{ гр.}$

Относительную влажность в %. - получим, если эту испарившуюся воду 9 грамм разделим на начальный сухой вес кусочка дерева и что получится умножим на 100, т.е.

$$\frac{9 \times 100}{42} = 21,4\%$$

В технике принята влажность абсолютная, которая получается делением веса испаренной влаги (9 грамм) на сухой вес дерева (33 гр.) и что получится умножить на 100, т.е.

$$\frac{9 \times 100}{33} = 27,3\%$$

Точно таким-же образом определяется влажность древесного угля.

Пример:

Определить влажность древесного угля, если проба сырого угля имела вес 25,3 грамма, а после высушивания 18,3 гр.

Находим сколько содержит уголь воды $(25,3 - 18,3) = 7$ гр.
Относительная влажность равна $\frac{7}{25,3} \cdot 100 = 27,7\%$

Абсолютная влажность $= \frac{7}{18,3} \cdot 100 = 38,3\%$

ГЛАВА IV. КОНСТРУКЦИЯ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОТРАКТОРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

Конструкция лесных газогенераторов, применяемых для тракторов и авто-машин, в основном заимствованы с конструкцией стационарных больших газогенераторов. Газогенераторы легкого типа работают, как и существующие стационарные, двумя процессами сгорания топлива: 1) с прямым и 2) обратным процессами. Приводимая схема №1 стационарного газогенератора имеет следующие основные детали (см. рис. №1) установки: 1) Шахта газогенератора имеет загрузочный люк 5, через который наполняют бункер „Б“ топливом и по мере его сгорания производят загрузку. В топливнике „В“, выполненного из огнеупорных материалов (шамотный кирпич, жароупорная сталь и пр.), происходит горение топлива на колосниках „4“, благодаря доступу атмосферного воздуха через трубу „3“. Образующийся генераторный газ проходит сквозь слой топлива в бункере „б“ и отсасывается двигателем через трубу „в“ в очиститель „8“.

Очиститель „8“ или скруббер - наполнен коксом, сверху омываемый водой, которая вытекает в нижнюю трубу с загрязнениями (угольная пыль, деготь и др.), взятыми из газа: „Газ, попадая в нижнюю часть скруббера, идет навстречу движению потока воды, очищается от посторонних примесей (пыли, золы и смолистых веществ) и, охладившись, поступает через трубу „9“ в сухой очиститель „10“. В сухом очистителе газ фильтруется через различный материал (древесная стружка, солома и др.), оставляет влагу и дополнительно охлаждается.

Далее генераторный газ очищенный и холодный вступает в расширитель, который служит в качестве компенсатора-буфера, имея некоторый объем, благодаря которому поглощаются пульсирующие, всасывающие действия двигателя, создается более равномерная тяга. В расширителе газ, расширяясь, выделяет сажу, т.е. дополнительно очищается. Таковая основная схема стационарной газогенераторной установки.

Газогенераторы легкого типа сходны со стационарными газогенераторами, но, однако, габариты тракторов и автомашин и характер их работы не позволяют иметь некоторых некогда-работающих приборов стационарных газогенераторов, как например, скруббера с мокрой очисткой, поэтому их заменяют менее громоздкими очистителями в ущерб качеству работы газогенераторной установки в целом.

Транспортные газогенераторные установки имеют следующие основные части:

- I. Газогенератор - служащий для газификации топлива и имеющий топливник, бункер, загрузочный люк и др.
- II. Очистители газа - выполняются в виде различных баллонов, в большинстве работающих без применения воды, наполненных фильтрующими или другими задерживающими пыль материалами и приспособлениями.
- III. Охлаждатели газа.
- IV. Смеситель газа - предназначенный для образования рабочей газовой смеси, путем добавления атмосферного воздуха к генераторному газу, необходимого для нормального горения газа.

Ниже мы разберем наиболее характерные конструкции газогенераторных установок и их работу.

ОЧИСТКА ГАЗА.

Очистка газа одно из важных мест современных авто-тракторных газогенераторных установок; генераторный газ, поступающий в двигатель должен быть по возможности очищен от посторонних примесей, вредно влияющих на состояние двигателя. Генераторный газ содержит следующие примеси, которые необходимо удалить очистителями:

1) водяные пары, 2) угольная и др. пыль и 3) смолистые вещества. Нормально смолистые вещества не должны содержаться в газе при обратном процессе горения.

Удаление влаги из газогенераторного газа производится путем его охлаждения. Особенно много скапливается воды в газе при влажном топливе. Для характеристики приведем небольшой пример: при работе газогенераторной авто-машины „ЗИС -5" с установкой Декаленкова, модель „Д-8" через каждые 3 часа скапливается в охладителе около ведра воды (влажность дров около 25%), которую необходимо спускать. Генераторный газ при температуре $+80^{\circ}\text{C}$ содержит влаги в среднем 200-250 гр/куб. мет. газа, при температуре $+40^{\circ}\text{C}$ количество влаги уменьшается до 20-40 грамм на куб. мет. газа. Чем выше температура генераторного газа, тем больше влаги он содержит. Поэтому необходимо возможно сильнее охлаждать газ. Влажность генераторного газа, главным образом, происходит от неполного разложения водяных паров воды в генераторе. Присутствие влаги в генераторном газе понижает его теплотворную способность и, следовательно, двигатель, работающий на влажном газе, значительно больше теряет мощность, чем двигатель, работающий на сухом газе. Нормальные дрова, дающие удовлетворительное качество газа должны иметь относительную влажность не более

20%, для древесного угля влажность допускается не более 25%. Единственной борьбой с влажностью генераторного газа давать сильное охлаждение и применять топливо по возможности более сухое.

Смола - в газе наблюдается у дровяных генераторов, имеющих низкую напряженность горения или недожженного угля у угольных генераторов с прямым процессом горения. Смолистые вещества, попадая вместе с газом в двигатель, засоряют его. Засорение смолой двигателя доходит до таких пределов, что клапана заедают, и клапанные пружины не в состоянии их закрыть, и двигатель перестает работать. В холодное время года смола застывает, так что двигатель провернуть от руки становится невозможно. Всякий дровяной газогенератор дает смолу в газе в том или ином количестве, так например, французский газогенератор "Берлие" содержит смолу в газе 0,5-0,6 грамм на 1 куб. мт. газа. Такое незначительное количество смолы является безвредным для двигателя. Основная очистка генераторного газа от смолистых веществ происходит в самом газогенераторе, специальных смолоуловителей газогенераторные установки не применяют. Смола должна сжигаться при высокой температуре в зоне горения топливника, отчего происходит ее разложение, и тем самым газ очищается от примесей смолистых веществ.

Пыль - является третьей балластной примесью в генераторном газе. Пыль состоит по преимуществу из мелких частиц угля и золы, которые, попадая в двигатель, изнашивают трущиеся части, например поршни, цилиндры, поршневые кольца и пр. Содержание пыли в газе должно быть не более 0,03-0,05 грамм на 1 куб. мт. газа.

Так содержание пыли в нормально-чистом воздухе составляет 0,005 грамм на 1 м³ воздуха. Для очистки генераторного газа от пыли применяются различные очистители, которые можно разделить на следующие основные группы:

1. Мокрые очистители.
2. Поверхностные очистители.
3. Фильтрующие очистители.
4. Инерционные центробежные очистители.

1. Мокрые жидкостные очистители применяются водяные и масляные. Водяные очистители встречаются редко в тракторных газогенераторах, т.к. они обладают рядом серьезных недостатков. Принцип очистки газа от пыли в мокрых очистителях заключается в пропускании газа через небольшой слой воды или масла или заставляют струю газа ударяться о поверхность слоя жид-

кости. Газ, проходя сквозь слой жидкости, отдает ей пыль, но вместе с тем захватывает с собой влагу; в случае водяной очистки - это является большим недостатком водяных очистителей. В зимнее время происходит замерзание воды. Преимуществом мокрых очистителей, особенно масляных - является их сравнительная компактность, удобство монтажа, удовлетворительная степень очистки и постоянное небольшое сопротивление прохождения генераторного газа. В советских генераторах мокрые очистители не применяются, только газогенератор "НАТИ" для трактора "Сталинец 60" имеет жидкостный масляный очиститель.

2. Поверхностные очистители - выполняются из набивки кокса, металлических стружек, тонкого стального волокна и др. Данные набивки заполняют сосуды различных форм (баллоны, прямоугольные металлические ящики), в зависимости от конструкции очистителя. Генераторный газ, проходя сквозь набивку очистителя, изменяет скорость и направление движения, оставляет на очищающей поверхности набивки очистителя пылеобразные примеси в газе. Поверхностные очистители применяются часто, работают надежно, но требуют частой прочистки, т.к. засоряются быстро пылью и сильно увеличивают сопротивление прохождения газа.

3. Фильтрующие очистители изготавливаются из различных пористых материалов, например из фланели, байки или тонкой металлической сетки. Газ, проходя сквозь фильтрующую материю, получает тонкую очистку, оставляя всю пыль на поверхности материи. Фильтры в основном применяются в древесно-угольных газогенераторах; для древесных газогенераторов применение фильтров реже, из-за того, что древесной газ содержит влагу, которая осаждается на поверхность фильтра, увлажняет его и сильно увеличивает сопротивление прохода газа, отчего мощность двигателя падает. Вообще фильтры создают большое сопротивление прохождения генераторного газа. Для уменьшения сопротивления фильтра фильтрующие поверхности делают большой площади. Сопротивление фильтра постоянно и быстро увеличивается по мере его засорения, поэтому фильтры необходимо часто очищать. Фильтры ставятся после очистителей грубой очистки газа.

4. Инерционные и центробежные очистители - работают как показывает само их название - на принципе изменения скоростей направления движения генераторного газа, благодаря чему возникают центробежные силы, действующие на пылевидные частицы газа, заставляют их отделяться от основной струи газа и осаждаются

в очистителях. Центробежные очистители работают удовлетворительно при скоростях газа не ниже 15 м/сек. Характерными представителями инерционных очистителей являются пластинчато-решетчатые типа „Берлиг“ (см. рис. №2), имеющие ряд пластинок с отверстиями, через которые проходит генераторный газ с большой скоростью до 15-20 м/сек., далее, пройдя пластинку, газ резко понижает и изменяет скорость до 2-3 м/сек., при этом происходит выделение инородных пылевидных примесей. Инерционные очистители производят грубую очистку газа, газ требует более тонкой очистки, поэтому после инерционных очистителей желательно ставить фильтры.

Ниже мы помещаем описание наиболее характерных газогенераторов и очистителей, применяемых на советских автомашинах и тракторах в условиях лесозаготовки.

Автотракторные газогенераторы С.И. Декаленкова.

Наибольшее распространение и первые газогенераторы, работающие в производственных условиях на лесозаготовках в различных лесотрестах, получили конструкции С.И. Декаленкова.

Конструкции газогенераторов Декаленкова являются наиболее простыми из существующих.

Проведенный пробег газогенераторных машин Москва-Ленинград-Москва подтвердил это положение, простои в пути газогенераторные машины ГАЗ-АА и ЗИС-5 с газогенераторами Декаленкова, по вине газогенераторов составляли не более 1-5% от общего времени пробега. Газогенераторы Декаленкова имеют 3 модели: 1) модель „D-7“ для тракторов „Коммунар“ 50 л.с. и „Клетрак“ 40 (см. рис. №3), 2) модель „D-6“ для автомашин ГАЗ-АА (см. рис. №4), тракторов „СТЗ“ и „ХТЗ“, 3) модель „D-8“ для автомашины ЗИС-5, тракторов „ЧТЗ-Сталинец 60“ (см. рис. №5). Модель D-7 является одной из первых конструкций, в настоящее время не строится, и представляет интерес для тракторов „Коммунар“ 50 л.с., модель D-6 и D-8 принципиально не отличаются одна от другой, разница заключается только в размерах, а следовательно, и мощностях генератора. Все конструкции газогенераторов Декаленкова работают на дробном топливе из различных отходов лесозаготовок и лесоперерабатывающих заводов (измельченная рейка, щепка, сухостойная древесина и пр.). Топливо допускается для газогенераторов Декаленкова с относительной влажностью не более 20-25%, причем модель „D-6“, как имеющая меньшие размеры, должна работать на более сухих дровах, т.к. подсушка дров в бункере генератора не может быть такой интенсивной, как в газогенераторах более мощных, например „D-8“.

Все газогенераторы Деркаленкова построены из недефицитных материалов, листовое железо различной толщины от 1 мм. до 3 мм., чугуны и различное сортовое железо. Топливники выполнены из чугуна и являются одним из слабых мест конструкции, т.к. чугун долго противостоит высокой температуре не может, прогорает, а иногда образует трещины. В новых моделях газогенераторов очаги будут ставиться из специального жароупорного чугуна или стали.

Газогенератор „Пионер Д-7“, предназначен для мощности 40-50 л.с., имеет следующие части (см. рис. №6). Шахта газогенератора, состоящая из верхнего кожуха „1“ - называемого бункером, и нижней зольниковой коробки „2“, вмещающей в себя топливник „Т“, опорный конус „К“ и колосниковую решетку „З“. Бункер имеет двойные стенки, между которыми находится воздушная изоляция, предохраняющая топливо в бункере от остывания в холодное время. 2 очистителя в виде цилиндрических труб длиной от 1 мет. до 1,2 м. диаметром 220 мм., имеющего набивку в виде железных дисков (см. рис. №7), 3. смеситель газа, предназначенный для образования горючей газовой смеси.

Действие газогенератора „Пионер Д-7“ следующее: атмосферный воздух (первичный) поступает в 2 отверстия „А“, в промежуток между двумя стенками бункера, далее воздух отсасывается через щель „В“, благодаря разрежению, возникающему от тяги двигателя на уровне щели „В“ топливника „Т“, происходит горение дровяного топлива, т.е. кислород воздуха химически соединяется с углеродом топлива - образуется углекислый газ „CO₂“, этот газ проходит вниз топливника сквозь раскаленный слой угля. От недостатка кислорода и от высокой температуры, достигающей в топливнике до +1200°С происходит диссоциация или разложение углекислоты. Углекислый газ соединяется с углеродом топлива, образуя окись углерода „CO“ или угарный газ. Одновременно в зоне топливника происходят и другие химические реакции, например - пары воды от действия высокой температуры соединяются химически с углеродом топлива, образуя водород и углекислый газ. При диссоциации водяных паров и углекислоты происходит большой отъем теплоты, за счет теплоты, полученной при сгорании дров в топливнике на уровне щели. Кроме этих основных химических реакций, одновременно протекают другие, в результате чего получается - генераторный газ, состоящий из угарного газа „CO“, углекислоты „CO₂“, водорода „H₂“, метана „CH₄“ и азота „N₂“. Генераторный газ газогенератора „Д-7“ имеет следующий состав: CO=15,4%; CO₂=9,5%; H₂=12,2%; O₂=4,2%; CH₄=2,6%; N₂=56,1. Данный газ идет вниз очага „Т“ и, пройдя сквозь отверстие упорного ко-

нуса "К" (который служит в качестве поддерживающего упора топливника и одновременно является грубым очистителем газа от крупных частей, находящихся в газе, например угля и др.), втягивается через газовую трубу "Тр" и далее в очистители (рис. № 7). Очистители цилиндрические, имеющие металлические диски со срезанными сегментами, через которые газ, проходя, получает волнообразное движение, резко меняется направление скорости движения генераторного газа и, вследствие возникновения центробежных сил, все инородные средней крупности частицы угля и золы, имеющиеся в газе, осаждаются в очистителях. Более мелкие частицы (сажа) задерживаются в последних очистителях, имеющих металлические щетки "ежики" на подобие щеток для чистки керосиновых ламповых стекол. Одновременно очистители служат и холодильниками газа. Газ при выходе из генератора имеет температуру до $+500^{\circ}\text{C}$. Охлаждение газа в летнее время является недостаточным, газ поступает в двигатель, в летнее время имеющий температуру около $+80^{\circ}\text{C}$, отчего происходит большая потеря мощности двигателя.

Пройдя очистку и охлаждения, генераторный газ попадает в смеситель, где добавляется атмосферный (вторичный) воздух - необходимый для горения генераторного газа, в пропорции 1 часть воздуха на 1 часть генераторного газа. Регулировку добавочного вторичного воздуха можно производить из кабины тракториста и получать рабочую смесь наилучшего качества.

Газогенераторная установка "Пионер Д-7" была построена в количестве 20 шт. и работала с успехом главным образом на тракторах "Коммунар" 50 л.с. в Максатихинской лесомашинной станции и др. Новые модели газогенераторов конструкции Декаленкова являются более совершенными и простыми, чем модель "Д-7". Принципиальная схема газификации у новых моделей газогенераторов Декаленкова осталась без изменения. Все газогенераторы Декаленкова имеют обратный процесс горения топлива.

Газогенераторы "Д-8" и "Д-6" конструктивно не отличаются один от другого, разница заключается только в мощностях. Модель "Д-8" рассчитана на мощность 60-80 л.с., а "Д-6" на 40 л.с. Данные модели требуют на свое изготовление меньше металла, примерно на 25-30% (см. таблицу), чем газогенератор "Д-7" и проще в изготовлении и разборке. Разберем устройство и работу газогенераторов "Д-6" и "Д-8" (см. рис. № 9 и 10). Данные газогенераторы имеют бункер "1" выполненные из листового железа. Газогенератор "Д-6" и "Д-8" разбирается на 3 части: 1. Бункер "1", 2. газовая коробка "2" вместе с чугунным топливником "3" и хо-

нусом „4“ для подачи топлива в зону горения и защитная изоляционная стенка „8“ и 3. нижняя зольниковая коробка „3“, имеющая колосниковую решетку „6“ и упорный дырчатый конус „7“. Весь газогенератор разбирается помощью отвинчивания 2 болтовых швов в течение 3-х часов 2-мя лицами. В случае прогара внутренних частей газогенератора топливника, газовой коробки и др. возможна замена их новыми. Процесс газификации в газогенераторах „Д-6“ и „Д-8“ подобен разобранным нами газогенератору „Д-7“, отличие заключается в подаче первичного воздуха в зону газификации. Воздух поступает в 2 отверстия „9“ в нижней части газогенератора и, смывая горячие стенки газовой коробки „2“, подогревается и направляется в щелевидные окошки „10“ топливника, создает горение топлива-дров. В остальном процесс газификации соответствует газогенератору „Д-7“. Топливники „2“ газогенераторов „Д-6“ и „Д-8“ изготавливаются целиком литые из чугуна (их надо делать из жароустойчивых сплавов), после чего производится их механическая обработка и профрезировываются щелевидные окошки „10“. При отливке очагов в них вваривается железное кольцо „11“ к которому приваривается газовая коробка „2“. Топливник газогенератора „Д-7“ (см. рис. №6) состоит из 2-х частей, верхнего кольца (чугун) и нижней части, собственно топливник „Т“, которые свинчены болтами, поэтому возможна регулировка щели для подачи воздуха. В моделях „Д-6“ и „Д-8“ генераторный газ отсасывается в патрубок „2“ и проходит сквозь очистку, состоящую из цилиндрических баллонов диаметром 220 мм. (см. рис. №11 и 12), наполненных металлическими щетками „Щ“. Числа очистителей отдельных цилиндров ставятся различные, в зависимости от мощности двигателя и габаритных размеров автомашины или трактора, так например, автомашина „ГАЗ-АА“ имеет 3 очистителя, автомашина „ЗИС-5“ и трактор „Сталинец 60“ по 4 очистителя.

У газогенераторов Декаленкова подача первичного воздуха происходит через щель (модель Д-7) или щелевые окошки (модель „Д-6“, „Д-8“, при чем скорость воздуха составляет в среднем 10 мет/сек.

Скорость первичного воздуха влияет на степень газификации топлива, желательно давать большую скорость (так например, газогенератор „Берлице“ имеет скорость воздуха до 40 м/сек.), для получения большего форсирования горения. Большая скорость первичного воздуха действует на горящее топливо не только химически, путем соединения кислоты воздуха с углеродом топлива, но также разрушает его механически, размывая молекулы углерода, на подобие водяной струи брандспойта, размывающей торфяную массу (гидроторф). Газогенераторы Декаленкова имеют объемы бункеров по нашему мнению недоста-

точными (см. технические данные о газогенераторах "D-6", "D-7" и "D-8"), поэтому загрузку дров приходится производить часто через 1 час. Для автомашин это не играет существенного значения при эксплуатации, т.к. радиус действия за 1 час работы составляет 30-40 км., для трактора ЧТЗ загрузка через час нежелательна, т.к. требует останавливать трактор и заставляет с собой возить запас дров. В новых моделях, конструируемых Декаленковым, объем бункеров видимо увеличится, отчего возможность периодичности загрузок удлинится.

Технические данные о газогенераторах "D-6", "D-7" и "D-8"

Наименование данных	Газогенераторы		
	"D-6"	"D-7"	"D-8"
1. Диаметр генератора в мм.	500	635	636
2. Высота " в мм.	1300	1500	1600
3. Диаметр очистителя в мм.	220	220	220
4. Длина " в мм.	1200	1400	1400
5. Количество "	2	3	4
6. Вес генератора в кг.	100	200	160
7. Вес очистителя в кг.	50	100	130
8. Объем бункера в куб. метр.	0,167	0,241	0,317
9. " очистителя в куб. метр.	0,076	0,170	0,225
10. Емкость бункера в кг. дров.	45	60	75
11. Расход дров в час. в кг.	30	40	50
12. " газа " " " куб. метр.	90	120	150
13. Площадь сечения очага в кв. мет.	0,053	0,092	0,104
14. скорость первичного воздуха в мет/сек.	10	10	9
15. Высота щели для воздуха в мм.	3	4	4 1/2
16. Количество калорий, выделяемых газогенератором в час.	11500	155000	198000
17. Развиваемая мощность двигателя в л.с.	34	46	58
18. Напряжение горения в кг. дров на кв. метр.	360	440	480

Монтаж газогенераторных установок Декаленкова возможен на авто-машины "ГАЗ-АА" и "ЗИС-5" и тракторов "Сталинец 60", а также на др. машины, например, катера, передвижные электростанции и пр. На схеме №13 показан монтаж газогенератора "D-6" на авто-машину "ГАЗ-АА" - 1 1/2 тонны.

Шахта газогенератора расположена с правой стороны шасси машины (новый монтаж с левой стороны) и крепится с помощью 2х швеллерных балок, изогнутых на подобие ухвата, к которому длинными болтами крепится газогенератор. Монтаж очистителей выполнен в задней части машины под рамой. Отдельно они показаны на рис №12. Очистители с газогенератором и с двигателем соединены 2" и 1 1/2" трубами. Кузов урезан 60x40 мм, для помещения газогенератора. Для работы в условиях лесовывозки кузов не требуется, обыкновенно снимается и ставится коник на раму машины. Очистители легко доступны для осмотра и периодической чистки от сажи и угольной пыли и требуют на эту работу около 1 1/2-2 человеко-часа. Всасываемый двигателем генераторный газ смешивается в смесителе с воздухом, регулируемый из кабинки шофера.

Смеситель газа конструкции Декаленкова для автомашины „ГАЗ-АА“ 1 1/2 тонн имеет следующее устройство. В основу его конструкции (см. рис. №15) взят водопроводный тройник „1“ диаметр 1 1/4", к которому снизу подводится генераторный газ по трубе диаметром 1 1/4", идущей из последнего очистителя газа. В верхнее отверстие тройника „1“ ввинчивается на резьбе точеный патрубок „2“ с дном, обращенным вверх (патрубок по внешнему виду напоминает грибовидный маленький поршень). В верхней части этого патрубка сделаны 6 шт. отверстий диаметром 10 мм., через которые всасывается воздух для смешения с генераторным газом. Патрубок наглухо ввинчен в тройник „1“. На патрубке „2“ надета в притирку крышка „3“, имеющая также 6 отверстий диаметром 10 мм., расположенных соответственно первым отверстиям патрубка. Крышка „3“ сидит на шарнирном болте „4“, ввернутом в дно патрубка „2“, и может поворачиваться водителем из кабинки машины через рычажек „5“. При заводке двигателя на бензине крышку „3“ поворачивают до полного перекрытия воздушных отверстий для того, чтобы излишний воздух не обеднял бензиновую смесь карбюратора. Всасывающая труба „6“ двигателя „ГАЗ“ имеет боковое отверстие с приваренным фланцем „7“ (нормальная всасывающая труба не имеет отверстий), к которому крепится штуцер „8“, дроссельной газовой заслонки „9“, через передачу давления от тройника „1“ посредством 2-х шпилек „10“, удерживающих тройник железной скобой „11“ помощью 2х гаек. Две шпильки „11“ ввинчены в приварные фланцы всасывающей трубы „6“. Разборка смесителя производится просто, для этого следует ослабить гайки шпилек „11“, вынуть штуцер „8“ и отвинтить тройник от газовой трубы.

Газовая дроссельная заслонка „9“ регулирует количество рабочей газовой смеси поступающей в двигатель. Регулировка.

производится через рычаг „12“, соединенный с педалью акселератора и с монеткой на руле. На рисунке „ „ показана полное открытие дроссельной газовой заслонки. Карбюратор присоединяется к флянцу „13“ и необходим только для первоначального пуска двигателя „ГАЗ-АА“ на бензине, при работе на генераторном газе; дроссельная бензиновая заслонка карбюратора закрыта. При работе на генераторном газе воздух регулируется рычагом „5“, смешивается в тройнике „1“ с встречным газом, образуется взрывчатая газовая смесь, количественно регулируется заслонкой „9“ и всасывается двигателем. При работе на газе кран для подачи бензина к карбюратору закрыт. Бензиновые машины имеют 2 основные монетки для регулировки работы двигателя: 1) монетка, связанная с акселератором, регулирующая количество бензиновой смеси и 2) монетка опережения зажигания. Обе монетки помещены на рулевой колонке, правая монетка связана с акселератором, а левая с опережением зажигания. Управление газогенераторной машиной „ГАЗ-АА“ с газогенератором Декаленкова имеет 4 монетки, при чем 2 старые монетки использованы по-прежнему: правая, связанная с акселератором, для регулировки количества газовой смеси, а левая для регулировки количества воздуха, необходимого для смешения газа. Кроме того, рулевая колонка имеет 2 новые монетки, расположенные соответственно ниже 2-х первых монеток: правая нижняя монетка связана с бензиновой дроссельной заслонкой, а левая нижняя с опережением зажигания. Во время работы на газе приходится оперировать только с 2-мя монетками, с левой верхней (регулировка воздуха) и правой верхней (регулировка количества газовой смеси). Смеситель Декаленкова для двигателя „ГАЗ“ прост в изготовлении и удобен в монтаже и сборке. Регулировка смесителя также проста и не требует никакого внимания со стороны водителя. Во время заводки двигателя „ГАЗ-АА“ на бензине газовая дроссельная заслонка „9“ и крышка воздуха „3“ должны быть плотно закрыты, для избежания подсоса ненужного воздуха. Для проработать холодному двигателю на бензине 5-7 мин., постепенно открывают газовую дроссельную заслонку „9“ и регулируют доступ воздуха крышкой „3“, одновременно уменьшают количество бензиновой смеси, поступающей в двигатель путем прикрытия дросселя карбюратора. Как только двигатель взлетит на газе, совершенно закрывают дроссель карбюратора и перекрывают бензиновый краник. При работе двигателя на генераторном газе необходимо ставить ранее опережение зажигания.

Монтаж газогенераторов „D-8“ на автомашины „ЗИС-5“ выполнен аналогично описанному монтажу „D-6“ на „ГАЗ-АА“. Газогенератор крепится на швеллерные балки, положенные поперек рамы автомашин (см. схему №11). Число очистителей равно 4 шт., при чем 3 сзади и 1 шт. сбоку автомашины. Смеситель помещен непосредственно у всасывающего коллектора двигателя. Смеситель имеет такое же устройство, как и смеситель газогенераторной установки „D-6“, только тройник поставлен 2" вместо 1 1/4". В 4-х очистителях газ охлаждается до такой степени, что происходит выделение влаги из газогенераторного газа, которую необходимо спускать через каждые 100 км. пробега или через 3-4 часа работы генератора. Особенно много воды скапливается в этом очистителе при работе газогенератора на сырых дорогах, т.е. имеющих относительную влажность более 25%. Подвод генераторного газа к двигателю „ЗИС-5“ (см. рис 16) осуществляется через угольник „1“, приваренный к всасывающему коллектору двигателя - „4“, к угольнику „1“ крепится 2-мя болтами обойма „3“ с дроссельной газовой заслонкой, служащей для регулировки подачи количества рабочей газовой смеси. В остальном двигатель ни в чем не изменялся. Желательно ставить на двигателе „ЗИС-5“ головки с повышенной степенью сжатия до 8, вместо нормальной с 4,6.

МОНТАЖ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ "D-8" НА ТРАКТОРЫ "СТАЛИНЕЦ 60"

значительно труднее выполнить, нежели для автомашин. Хотя сзади трактора имеется много места для помещения газогенератора, но его занимать нельзя, т.к. он будет мешать постановке приводного шкива для стационарной работы, и имеется опасность, особенно при работе на лесовывозке, на бегания саней или других прицепов на заднюю часть трактора, отчего может пострадать газогенератор. Поэтому С.И. Декаленков, долго занимающийся различными наилучшими расположениями газогенераторной установки, пришел к наиболее удобному расположению всех частей установки (см. схему №17). Газогенератор помещен с левой стороны трактора на швеллерных балках. Бак для лигроина снят вместе с крошечными, поддерживающими его. Сзади сиденья тракториста помещен первый очиститель, наиболее горячий, который в зимнее время подогревает тракториста, а летом необходимо его изолировать асбестом, т.к. сильно излучает тепло, и работать жарко. Впереди радиатора расположены 3 очистителя - охладителя с металлическими щетками, для задерживания и однородных веществ в газе. Сильная струя воздуха, получающего движение от вентилятора, со скоростью около 10 м/сек проходит, омывая очистители, и охлаждает генераторный газ.

Газ подводится через трубу "1" к всасывающему коллектору "2" двигателя (см. рис. №18), в котором вырезается отверстие "3" и вставляется на сварке упорная муфта "4", к которой присоединяется обойма с дроссельной заслонкой "5". Смеситель "3" (рис. 17) в виде тройника $2\frac{1}{2}$ " с внутренним золотником находится справа трактора, соединен длинной тягой "4" для управления добавочным воздухом с места водителя. Карбюратор так же, как и в машинах "Газ" и ЗИС стоит на прежнем месте. Бачек с бензином для пуска двигателя помещен перед радиатором. Двигатель должен иметь повышенное сжатие, для этого применяют суррогатный способ - увеличение длины поршней на 35 мм за счет алюминиевых наделок, привлеченных 6-ю $\frac{3}{8}$ " болтами к днищу поршней. Однако, данные наделки, хотя и увеличивают мощность двигателя при работе на газе, но затрудняют пуск на бензине, забрасывают свечи маслом, вызывая перебои в двигателе, и при небрежной сборке наделок на поршне возможны случаи разбалтывания соединительных болтов и даже стрывание их, что может вызвать аварию двигателя. Поэтому желательно или отливать новые удлиненные поршни или ставить специальные головки повышенного сжатия, выпуск которых должен наладить Челябинский тракторный завод.

Ни одна из газогенераторных установок Декаленкова на авто-машины и тракторы не имеет специальных ручных вентиляторов, для раздувки генератора, Разжиг производится или самотягой путем поджигания топлива в нижней части генератора через люк для очистки зольника, на что требуется времени от 20-30 мин., или разжигают генератор помощью работающего двигателя на бензине, путем применения горячих фракелов из пакли, которые подносятся к щели очага генератора, и всасывающим действием работающего двигателя создается тяга, холодный газогенератор разжигается в 5-5 мин., и двигатель переводится на газ, выключая бензин.

ГАЗОГЕНЕРАТОР „РЕНО“.

В 1932 г. из Франции были получены трестом „Ленлес“ газогенераторные трактора „Рено“, работающие на древесном угле. Хотя они являются чисто сельскохозяйственным типом трактора и не приспособлены для работы в зимних условиях, однако представляют интерес с конструктивной точки зрения, имеющие ряд положительных и отрицательных особенностей в конструкции.

Газогенератор обратного горения (см. рис. №19) цельно металлической конструкции, изготовлен из листового железа, чугуна и жароупорной стали (топливник). Топливо-уголь загружается в люк „9“, которое по мере сгорания опускается и направляется конусом „2“ в топливник „3“. Внизу топливника расположена колосниковая решетка, которую можно проводить в сотрясение посредством ручного рычага „7“.

Люк „5“ служит для очистки от золы и для разжига газогенератора самотягой. Шахта генератора „Рено“ разбивается путем отвинчивания болтового шва „4“, при этом возможно вынуть топливник „3“. Воздух поступает в зону горения угля через специальную форму „8“ наподобие колокола, расположенной в центре сечения топливника. В колоколоподобной воздушной форме „8“ первичный воздух подогревается и охлаждает ее, предохраняет от действия высокой температуры. Отличительной особенностью газогенератора „Рено“ и является центральная подача воздуха в зону газификации. Газы горения или окисления, пройдя восстановительную зону топливника, получают углерод топлива, соединяясь с ним химически и образуют генераторный газ в виде окиси углерода „СО“, метан „СН₄“ и др., отсасывается вниз топливника и втягивается в трубу „6“ и далее в холодильник и очиститель газа. Газообразование генератора „Рено“ происходит весьма устойчиво, только при наличии

специальных мелких сортов угля, при размере кусков угля средней крупности (50x50x50 мм.), топливо застревает между колоколоподобной воздушной фурмой „8“ и стенками направляющего канюса „2“, образуя пустоты в топливнике и застревание топлива в бункере. При движении трактора затор топлива сказывается меньше благодаря наличию тряски и толчков. На стоянке генератор работает более 10 мин. не мог на обычном угле, даже при искусственной шуровке топлива рычагом „7“, наоборот, эта шуровка способствовала образованию плотной угальной мелочи, сильно заклинивающей нижнюю часть топливника, затрудняя прохождение генераторного газа, следствием чего являлась большая потеря мощности двигателя, а иногда и его остановка.

Эти два дефекта газогенератора (образование заторов топлива и запрессованное угальной мелочи в топливнике) являлись основными препятствиями эксплуатации газогенераторов „Рено“ в летних условиях. При работе на мелком угле (выкопанном из сучьев твердых древесных пород) газогенератор давал устойчивую и надежную работу. Положительными качествами газогенератора являются - сравнительная простота конструкции и легкая разборка, с возможностью замены перегревшей детали новой. Габаритные размеры генератора следующие: диаметр шахты - 500 мм., высота генератора - 1220 мм. Емкость бункера - 0,13 куб. мет. вмещает 25 кг. древесн. угля. Газогенератор „Рено“ установлен на трактор этой же фирмы, имеющей следующие данные (см. рис. № 22): мощность двигателя - 40 л.с., при числе оборотов - 1300. Скорость движения V и соответствующие силы тяги на крюке - $V_1 = 2,2 \frac{\text{км}}{\text{час}}$, $V_2 = 3,8 \frac{\text{км}}{\text{час}}$, $V_3 = 6,45 \frac{\text{км}}{\text{час}}$ и тяговые усилия $P_1 = 4000 \text{ кг}$, $P_2 = 2300 \text{ кг}$, $P_3 = 1050 \text{ кг}$. Вес трактора - 4000 кг. Двигатель имеет повышенную степень сжатия $E = 7$ и специальный пусковой карбюратор, на котором двигатель не дает нормальной мощности. Из генератора „1“ газ направляется в трубчатые ребристые холодильники „3“, „4“, „5“, расположенные вокруг трактора, слева и справа над гусеницами и сзади трактора (см. рис. № 20 и 21). Холодильник состоит из 3-х секций, каждая секция имеет 6 параллельных труб диаметром $\phi 1 \frac{1}{4}$ ". Секции соединены между собой чугунными литыми коленами, имеющими люки для чистки внутренностей труб от налетов угальной пыли. Генераторный газ, выходящий из генератора при температуре $+600^\circ \text{C}$ охлаждается в холодильниках в зимнее время до 0°C , а при морозе более 20°C температура охлаждения газа доходит ниже нуля. Холодный газ, содержащий угальную пыль, направляется в очиститель „7“.

Очиститель "Рено" принадлежит к матерчатым фильтрующим очистителям, имеющим развитую фильтрующую поверхность. Внешний вид очистителя представляет пустотелый цилиндр, сделанный из листового железа, с верхней крышкой "1" (см. схему № 23). Внутри кожуха "2" очистителя имеется железный диск "3" с 31 шт. отверстиями, к которым привинчены полые бронзовые втулки "4" с металлическими сетками с верхней стороны, а к нижним основаниям втулок "4" прикреплены фланелевые длинные мешки "5", с пружинами, находящимися внутри них, растягивающими мешки-фильтры. Длина каждого мешка - 240 мм., средн. диаметр - ϕ - 36, общая поверхность фильтрующих мешков - 84 кв. дм. Генераторный газ, охлажденный, подводится к нижней части очистителя через патрубок "6", имея скорость 5-8 мет./сек., входя в пространство очистителя расширяется и теряет скорость, при этом выделяет взвешенные частицы имеющиеся в газе, и осаждаются вода. Генераторный газ проходит сквозь фланель мешков и сетки втулок, оставляя на поверхности мешочков угольную пыль, которая при движении трактора стряхивается от сотрясения мешков и падает на дно очистителя. После работы трактора производят очистку очистителя от угольной пыли через люк "7". Диск "3", к которому прикреплены фильтрующие мешки, может выниматься (см. рис. № 24) при открытии крышки "1", при этом можно очистить поверхность мешков от пыли и заменить порванные новые. Очиститель смонтирован в правой передней части трактора. Очищенный газ всасывается двигателем в верхний патрубок "8" очистителя. Очистка газа является совершенной, но обладает следующими дефектами: 1) сопротивление фильтров сильно увеличивается по мере их засорения в процессе работы двигателя, следствием чего является большая потеря мощности двигателя, 2) в морозную погоду вода, выделяющаяся в очистителе, замерзает, и вместе с глени замерзают фильтрующие мешочки, отчего доступ генераторного газа прекращается, и двигатель заглохнет - эти явления мы наблюдали на Ракитинской тракторной базе треста Ленлес в 33-34 г.г. В летнее время очиститель работает сравнительно удовлетворительно, но требует частой периодической очистки фильтров.

Смеситель газа и инъекционного действия (см. схему № 25) состоит из патрубка "1", подводящего газ от очистителя, заканчивающегося конусным соплом, входящим в трубу большого диаметра "3". Воздух, необходимый для горения газа, подводится через отверстие "А" и регулируется вращающимся золотником "2". Образование рабочей газовой

смеси происходит в камере смешения „К“ смесителя. Количество рабочей смеси, поступающей в двигатель, регулируется газовой дроссельной заслонкой „Д“. Сбоку смесителя подходит трубка карбюратора „Ч“, по которой поступает бензино-воздушная смесь в двигатель при его заводке. Заслонка соединена с регулятором, закрывающим ее при больших оборотах двигателя. Смеситель флянцем „Б“ присоединяется к всасывающей трубе двигателя. Все управление смесителя производится с помощью рычагов, с места сиденья тракториста. Розжиг газогенератора предусмотрен ручным вентилятором „Э“ (см. схему № 20), соединенным с трубой очистителя „Б“. При розжиге вентилятором газогенератора подносят горящий факел к трубе первичного воздуха, пламя факела засасывается в зону горения и поджигает уголь. После раздувания вентилятором в течение 5-7 минут получается генераторный газ, просасываемый вентилятором через систему охладителей и через очиститель. В начале раздувки генератора газа идет сырой, влага смазывает фильтры очистителя и засоряет их, что является недостатком конструкции монтажа вентилятора. Для устранения этого дефекта, целесообразнее производить розжиг генератора через нижний люк „Б“ - самтягой, хотя на это уходит больше времени - около 30 минут, но зато очиститель не засоряется и не увлажняется. Газогенераторные тракторы „Рено“ работали на Ракишницкой базе треста „Ленлес“, в работе оказались мало пригодны, главным образом по вине конструктивных недостатков трактора (малый сцепной вес, примерзание фрикционов, трудность заводки двигателя в зимнее время) и дефектов газогенераторной установки. На основании изучения работы газогенераторов „Рено“ в лаборатории и на этой базе научно-исследовательский сектор Ленинградского Индустриального института сконструировал угольный газогенератор, с центральной подачей воздуха для автомашины Газ-МЯ конструкции инж. Володина, показавшей хорошее качество работы.

ГАЗОГЕНЕРАТОР СЛМ-1.

Газогенераторная установка „СЛМ“ I рассчитана для работы на древесном угле, запроектирована была конторой „Союзлесмеханизация“ для 90 силного трактора „Коммунар 3-90“. Пермский завод „Коммунар“ построил в 33/34 г. 20 шт. газогенераторных установок этой конструкции для Наркомлеса, которые были смонтированы на трактора, и в настоящее время имеется несколько тракторов „Коммунар 3-90“, работаю-

щие на лесозаготовках Урала (Монетный ЛПХ). Отличительной особенностью газогенераторной установки СЛМ-1 является наличие двух шахт, работающих параллельно - на один двигатель. Конструкция газогенератора заимствована с угольного газогенератора „Рекс“, с внесением изменений и добавлений.

Газогенератор СЛМ-1 обратного горения, имеющий шамотную обмуровку (см. схему № 26) и подачу первичного воздуха через 10 шт. дутьевых фурм. Газогенератор рассчитан для работы исключительно на древесном угле. Наличие шамотной обмуровки топливника способствует меньшим тепловым потерям на излучение топливника. Процесс газообразования происходит следующим образом: первичный воздух поступает в пространство между тонкой железной стенкой и обмуровкой через отверстие „а“ (закрываемое заглушкой „З“) и втягивается в 10 фурмочек - „Б“ диаметром $\phi 10$ мм, со скоростью 48 мет/сек на уровне фурмочек происходит интенсивное горение и выделение углекислого газа „СО₂“, который отсасывается вниз топливника „Г“ и благодаря наличию высокой температуры недостаточному количеству кислорода „О₂“ диссоциирует в „СО“. Кроме этой основной реакции протекают другие, в результате образующие генераторный газ. Газ отсасывается, пройдя колосниковую решетку „К“ в патрубок II при температуре около +500°С, поэтому, прежде чем направить газ в двигатель, необходимо его охладить. Охлаждение газа происходит в специальных трубчатых холодильниках (рис. № 27) расположенных на крыше кабинки трактора. Каждый холодильник состоит из 14 шт. труб диаметром $\phi 1\frac{3}{4}$, длиной 1 мет. Общая поверхность охлаждения 2х холодильников равна 0,4 кв. мет. Генераторный газ, выходя из шахты, направляется к соответствующим холодильникам, из левой шахты направляется в левый холодильник и из правой шахты в правый холодильник.

Очиститель в количестве 2х шт. (рис. № 28) цилиндрической формы, по внешнему виду напоминают генераторные шахты, смонтированы сзади трактора. Очистка газа от угольной пыли и других примесей в очистителе основана на фильтрации его через ряд матерчатых фильтров, расположенных в верхней части очистителя, наподобие фильтров очистителей „Рено“. Конструктивное устройство очистителя СЛМ-1 следующее: генераторный газ из холодильников направляется в соответствующие очистители (в правый и левый) в трубу „I“, входит резервуар, теряя скорость, отчего имеющиеся инородные частицы в газе осаждаются в очистителе. Движение газа показано стрелками на схеме № 28. В верхней части очистителя имеется цилиндр „В“, внутри его расположены 6 шт. матерчатых.

фильтров „5“. Газ проходит сквозь эти фильтры, получает тонкую очистку и втягивается в трубу - „2“. Фильтры можно вынимать через крышку „7“ и производить их очистку от угольной пыли.

После очистки газа, последний соединяясь параллельным потоком в одной трубе - подвигается к двигателю. Вся установка имеет два очистителя, и две шахты диаметром каждая 564 мм., высота бункера шахты - 580 мм. Общая высота шахты - 1630 мм. Построена шахта генератора из 2 мм листового железа. Объем бункера шахты 0,219 м³ вмещает 35 кг. древесного угля влажностью 27,5%, т.е. 2 шахты вмещают 70 кг. угля. Вес шахты - 205 кг. Вес очистителя - 88 кг. Размеры очистителя - диаметр - 400 мм., высота 1480 мм., объем - 0,978 м³. Общий вес всей газогенераторной установки - СЛМ-1 составляет 902 кг.

ГАЗОГЕНЕРАТОР БЕРЛИЕ.

Дервяной газогенератор „Берлие“ (Франция) по своим качествам является одной из наилучших конструкций для работы в условиях лесозаготовок. Этот газогенератор долгое время испытывался на Урале (Монетный ЛПХ) в условиях лесовывозки на тракторе „Клетрак 40“, в 31-32 г.г. и потом в 33-34 г.г. был смонтирован на автомашину „ДМО-3“. Газогенератор обратного горения целиком изготовлен из металла (см. схему №33), топливник литой из специальной жароупорной стали. Газогенератор сложнее конструкции газогенераторов Декаленкова, введенные в СССР конструкции газогенераторов „Берлие“ в 30-31 г.г. в настоящее время отчасти устарели, новейшие газогенераторы „Умберт-Берлие“ имеют большие совершенства конструкции, допускающей работать на более влажных дровах. Об этих отличиях мы коснемся ниже. Газогенераторная установка „Берлие“ состоит из: 1) газогенератора, 2) очистителей - охладителей и 3) смесителя. Общий вес всей установки - 400-500 кг.

Газогенератор „Берлие“ имеет 3 стенки, между которыми движется воздух (между наружной и средней) и генераторный газ (между средней и внутренней), навстречу друг другу. Благодаря этому первичный воздух подогревается до + 10°С, подступая в зону горения горячим, чем достигается большой коэффициент использования тепловой энергии топлива. Генераторный газ, наоборот, идя навстречу движению воздуха - охлаждается до + 130°С и подгревает топливо в бункере. Отсос генераторного газа происходит в верхней части генератора через патрубок I, (см. схему №33). Подача первичного воздуха в топливник

осуществляется через 8 шт. фурн диаметром ϕ 10 мм, со скоростью 30 мет/сек. Газогенератор обратного горения, сечение топливника, диаметром (на уровне фурн) - 340 мм., суживается в средней его части до 170 мм., что по видимому, сделано для получения прохода газа через весь слой раскаленного угля топливника, обеспечивая этим более полную реакцию раскисления CO_2 . Напряжение горения генератора "Берлие" при работе с двигателем трактора "Клетрак 40" составляет 600-700 кг. дров в час на кв. метр. Высота активной зоны топливника - 250 мм. Ёмкость бункера газогенератора 0,25 куб. мет. или 60 кг. дров. - воздушной сушки. Главные размеры газогенератора: высота - 1530 мм., наружный диаметр - 600 мм. внутренний диаметр - 540 мм.

Более совершенной конструкции газогенератор "Берлие" строит немецкая фирма "Шмберт" (Берлин). Отличительной особенностью газогенератора "Шмберт" является наличие внутреннего кожуха с отверстиями (см. рис. № 34) для отвода и конденсации паров воды, образующихся в верхней части бункера. Конденсированные пары в воду отводятся через отстойник. Благодаря этому устройству газогенератор может работать на более влажных дровах. Колосниковая решетка в газогенераторе "Шмберт" отсутствует, генераторный газ проходит сквозь слой угля в топливнике и далее через толщину угля, окружающего топливник - этим достигается большее время пребывания газа в зоне восстановления, и уменьшаются размеры высоты активного слоя, за счет чего возможно увеличить высоту, а следовательно и объем бункера. Кроме того, генераторный газ, проходя сквозь слой угля, окружающий топливник, с сравнительно низкой скоростью, получает грубую очистку, оставляя крупные примеси (зола и др.) в этом слое.

Очистители газогенераторной установки "Шмберт - Берлие" представляют собой ряд цилиндрических или прямоугольных сосудов, имеющих внутри набивку из железных дырчатых вертикальных пластин. Расположение отверстий в пластинках в шахматном порядке; сделано это для создания вихревых движений газа. Все пластины укреплены на железных стержнях и могут легко выниматься из цилиндра очистителя для очистки. Данный тип очистителей принадлежит к инерционным очистителям. Очистка газа основана на образовании сил инерции, появляющихся при вихревых скоростях; при проходе газа через отверстия пластин газ все время меняет направление и скорость движения, отчего инородные частицы осаждаются на нижней стенке очистителя. Очистка этими очистителями не совсем совершенна, генераторный газ, выходя из очистителя, нуждается еще в тонкой очистке через фильтры. Большим достоинством этих очистителей

телей является сравнительная простота конструкции. В очистителях одновременно происходит охлаждение газа и конденсация паров воды. Количество очистителей ставят на машину от 3 до 5 в зависимости от мощности двигателя и габаритных размеров машины. Размер одного очистителя равен: диаметр 200 мм., длина от 1 мет. до 2 мет.

Общие данные о конструкциях газогенераторов. Кроме разобранных нами основных конструкций газогенераторов, имеются другие газогенераторы, например, участвующие в пробеге в 34 г. Москва - Ленинград - Москва, импортированные ранее в 30 и 31 г.г., конструкции различных научных учреждений и отдельных авторов. Остановливаться на всех нет возможности из-за недостатка места в данном пособии. Отметим лишь кратко интересные конструкции. Разобранные нами конструкции газогенераторов все работают по схеме обратного горения или опрокинутого процесса, газогенераторов для автомашин и тракторов прямого горения почти не встречается, кроме, как исключение, является угольный газогенератор проф. Наунова, смонтированной на грузовик "ФОРД" 1 1/2 тн., который участвовал в пробеге в 32 г. Ленинград - Тифлис и в 34 году в пробеге Москва - Ленинград и обратно. Данный газогенератор может работать только на хорошо пережженном угле, при плохом обжиге угля генератор выделяет смолу и засоряет двигатель.

Большин интересом для лесной промышленности является использование стандартных дров полметровки для топки газогенераторов, на подобие топки узкоколейных паровозов. Попыткой применения длинных дров для авто-тракторных газогенераторов занимается профессор Ветчинкин И.С., построивший 2 модели газогенераторов "НСВ-3" и "НСВ-4" для автомашин ЯМО-3 и ГАЗ-ЯЯ, и институт лесосплава - конструкция инж. Кузнецова для моторного катера. Однако хороших надежных результатов работы газогенераторов на стандартных дровах не получено. Из советских дровяных газогенераторов интересны: конструкция инж. Мезина (НАТУ) для автомашины "ГАЗ-ЯЯ", видоизмененная конструкция "Берлие", обладающая еще рядом дефектов, требующих доработки, конструкция инж. Введенского (Газогенераторострой) для автомашин ЗИС-5 и для трактора ЧТЗ. Интересны конструкции газогенератора НАТУ (инж. Семенов-Жуков) и ЦНИИМЭ (инж. Кулябина), строящихся на пермском заводе "Коммунар" и заводе "ЧТЗ", для тракторов "Сталинец-60". Обе конструкции принципиально ничем не отличаются, так как в конструкции взяты принципы газогенератора "Берлие" с внесением ряда изменений и совершенств, различие заключается только в конструктивном оформлении. Из угольных газогенера-

торов обратного горения заслуживает внимания газогенераторная установка „ВАММ“ (проф. Карпов В.П.) для пятитонной машины „ЯЗ“, участвовавшей в пробеге Москва - Ленинград и обратно. Единственным недостатком ее является наличие 2-х спаренных газогенераторов и ненадежно работающие очистители газа. За последнее время Лен. индустриальный институт (инженер Володин) разработал и испытал конструкцию угольного газогенератора с центральной подачей воздуха для автомашины ГАЗ-АА.

Результаты испытаний показали хорошие результаты, конструкция газогенераторной установки проста и надежна в работе. Имеются еще другие конструкции газогенераторов, например, - газогенератор обратного горения проф. Наумова для бурого угля (недожженный уголь), ряд импортных газогенераторов, например - Саган - „Барбье“, „Автогаз“ и др., однако, не использованные или забракованные при испытаниях. Однако, все поименованные конструкции газогенераторов не внедрены в промышленность, единственные конструкции Декаленкова работают в лесной промышленности и единичные экземпляры газогенераторов „СЛМ-1“.

Ю. Михайловский.

Апрель 1935 г.

ГЛАВА V-я.

переделка и изменение автотракторных двигателей для работы на генераторном газе.

1. Причины падения мощности двигателей при переводе с жидкого топлива на генераторный газ.

Автотракторные двигатели, приспособленные к работе на газообразном топливе, отличаются от карбюраторных тем, что в них работа совершается за счет сгорания смеси силового газа с воздухом, а не смеси жидкого топлива с воздухом.

В настоящее время специальных автотракторных двигателей, приспособленных к работе на газообразном топливе, не строят, а приспособляют двигатели, которые были предназначены для работы на жидком топливе. При переводе автомобилей и тракторов с жидкого топлива на газообразное, не меняя конструкцию двигателей, происходит потеря мощности, которая может достигать 40-50% от эффективной мощности двигателя.

Основными причинами, которые вызывают потерю мощности двигателя при переводе с жидкого топлива на газообразное, являются следующие:

1. Низкая теплотворная способность газовой рабочей смеси по сравнению с бензиновой или керосиновой.
2. Сопротивление газогенераторной установки.
3. Высокая температура газа, подходящего к смесителю.

Низкая теплотворная способность газовой рабочей смеси (смеси газа с необходимым для сгорания количеством воздуха) по сравнению с бензиновой или керосиновой является основной причиной потери мощности двигателя. Если кубический метр рабочей смеси из жидкого топлива имеет теплотворную способность около 700-850 кал/м³, то 1 м³ газовой рабочей смеси, полученной из газа и воздуха, составляет всего 450-550 кал/м³ при 0°С и 760 мм. рт. столба. Следовательно, хотя мы во время всасывания и засосем в цилиндр двигателя тот же объем рабочей смеси, как и при жидком топливе, но во время сгорания рабочая смесь из газа и воздуха даст меньше калорий тепла, что отразится на уменьшении температуры газа в цилиндре, а также и уменьшении давления на поршень. Кроме того на теплотворную способность рабочей смеси из газа и воздуха будут также оказывать влияние и пары, находящиеся в газе; при увеличении влаги в газе теплотворная способность 1 м³ газовой рабочей смеси будет понижаться.

Так как при работе двигателя на жидком топливе на пути движения воздуха к клапанам расположен только карбюратор, то при газогенераторной установке мы имеем еще целый ряд дополнительных установок, через которые воздух должен будет пройти, прежде чем попадет к смесителю газа (сопротивление смесителя и карбюратора можно принять одинаковыми). Дополнительными установками будут: газогенератор, холодильник, очиститель и вся система труб; все они, благодаря трению воздуха и газа в них, будут как бы тормозить проход последних, т.е. будут создавать дополнительное сопротивление. Благодаря этому дополнительному сопротивлению, рабочая смесь в цилиндр двигателя будет попадать с меньшим давлением, а следовательно меньше работы будет выделяться при ее сгорании.

Высокая температура газа также будет уменьшать мощность двигателя вследствие того, что при высокой температуре газ будет занимать больший объем, что уменьшит теплотворную способность. 1 м³ газа, следовательно при том же объеме цилиндра рабочая смесь будет выделять меньшее количество тепла.

На основании вышеприведенного разбора причин, вызывающих потерю мощности двигателя, можно заключить, что для уменьшения этой потери необходимо: 1/ следить за правильной работой газогенератора (см. ниже), чтобы нормальный режим газификации твердого топлива не нарушался, это даст возможность получать газ определенного состава и наибольшей калорийности. 2/ При изготовлении и сборке газогенераторной установки необходимо следить, чтобы все размеры труб были в точности выполнены по чертежам, а при эксплуатации установки чаще проверять очистители и холодильники газа, чтобы там не накапливалось большого количества удаленных частиц из газа. Данные мероприятия будут уменьшать общие сопротивления всей газогенераторной установки, а следовательно будет увеличиваться давление рабочей смеси, поступающей в цилиндр двигателя. 3/ Иметь хорошее охлаждение газа перед смесителем, не загрязнять охлаждающих поверхностей посторонними предметами, помня, что недостаточное охлаждение газа вызовет ухудшение в работе двигателя.

2. Повышение мощности двигателя при работе на газе.

Выше было замечено, что при переводе двигателей с жидкого топлива на газообразное происходит очень большая потеря мощности, в том случае, если двигатель не подвергнут хотя бы незначительным переделкам. Поэтому в настоящее время все двигатели, которые переводятся с жидкого топлива на газообразное, как правило, изменяются в целях повышения мощности.

Существуют следующие способы повышения мощности двигателей:

1) увеличение степени сжатия двигателя.

- 2) увеличение подъема или время открытия всасывающих клапанов;
- 3) увеличение размеров цилиндра двигателя;
- 4) наддув рабочей смеси в цилиндры двигателя при помощи компрессора.

1. Степенью сжатия называется отношение объема камеры сгорания плюс рабочий объем к камере сгорания.

Например: объем камеры сгорания двигателя ГАЗ равняется 0,2527 литра или 252,7 см³, а рабочий объем равен 0,814 литра или 814 см³, тогда общий объем будет $0,2527 + 0,814 = 1,0667$ литра, поделив этот объем на объем камеры сжатия (0,2527 литра), получим степень сжатия двигателя

$$1,0667 : 0,2527 = 4,22,$$

т.е. степень сжатия у двигателя ГАЗ $\epsilon = 4,22$.

При практической переделке двигателей с жидкого топлива на газобразное степень сжатия является наиболее эффективным мероприятием, повышающим мощность. Для двигателей, имеющих различную камеру сгорания, степень сжатия может быть увеличена также по различным способам.

Так например, у двигателя „Сталинец - 60“, имеющего цилиндрическую камеру сгорания, увеличение степени сжатия может быть достигнуто увеличением длины поршня за счет надделки на него (фиг. 1) или путем замены старого поршня новым, который должен иметь большую длину (пунктир на фиг. 1 указывает изменение длины поршня).

Если двигатель имеет камеру сгорания типа Рикардо, например, двигатель ГАЗ и ЗИС - 5, то степень сжатия может быть увеличена путем наварки металла в камеру сгорания или отливкой новой головки (фиг. 2 - пунктир указывает изменение камеры сгорания).

Кустарные изменения камеры сгорания путем надделки поршня и наварки металла (чугун) камеры сгорания рекомендованы быть не могут, вследствие того, что надделки очень плохо держатся благодаря силам инерции и высоким температурам; что же касается наварки камеры сгорания, то последняя вызывает излишние термические напряжения в материале головки, и, как правило, головка в верхней части даст трещины.

Также нельзя рекомендовать и наплавку камеры сгорания каким-либо легким металлом, например, алюминием, так как по опытам, произведенным в ЦНИИМЭ выяснилось, что благодаря низким температурам плавления алюминия (около 654° С) последний на поверхности наплавленной камеры образуется в виде сосулек. Здесь, конечно, играет роль и плохое охлаждение данной надделки.

Увеличение длины поршня путем новой отливки имеет также целый ряд недостатков, которые заключаются в следующем:

- 1) Вес поршня увеличивается, благодаря чего увеличиваются силы инер-

ции, а следовательно работа шатунна, коленчатого вала и подшипников будет протекать в значительно худших условиях, что, конечно, не исключает поломки указанных деталей.

2. Выступающая в камеру сгорания верхняя часть поршня образует кольцевое пространство, в котором рабочая смесь не будет участвовать в процессе сгорания, а следовательно она будет догорать на линии расширения, это обстоятельство значительно уменьшит эффект использования тепла в двигателе. Кроме того, кольцевой слой будет более интенсивно охлаждаться стенкой цилиндра двигателя, и наличие невысокой температуры этого слоя будет понижать общую температуру смеси, а следовательно, температура горения также уменьшится, что и вызовет образование нагара в цилиндре двигателя.

3) Вследствие того, что камера сгорания имеет больший диаметр, чем поршень, то поршень будет как бы очищать масло с цилиндра двигателя и тем самым забрасывать свечу, что может вызвать отказ свечи давать искру.

Лучшим способом увеличения степени сжатия надо считать изменение камеры сгорания путем отливки новой головки двигателя, данный способ исключает все недостатки предыдущих способов.

На фиг. 3 дан разрез цилиндра измененной головки и цилиндра двигателя трактора „Сталинец - 60“, проектирование изменения двигателя произведено бригадой Ц.С. Автодора. Слева виден декомпрессионный краник (который имеет отверстие большего диаметра, чем нормальный), служащий для облегчения пуска двигателей в холод.

На фиг. 4 представлен рабочий чертеж измененной головки двигателя трактора „Сталинец - 60“ для степени сжатия.

$\epsilon = 8$. Эта головка имеет значительно меньший объем камеры сгорания, чем у нормального двигателя.

На фиг. 5 представлен рабочий чертеж измененной головки двигателя автомобиля ГАЗ для степени сжатия $\epsilon = 7,5$. Здесь в целях приближения электродов свечи к основной камере сгорания сделана специальная выемка в головке.

На фиг. 6 представлены различные варианты увеличения степени сжатия двигателя ЗИС 5 от $\epsilon = 5,5$, до $\epsilon = 9$, наиболее подходящей степенью сжатия здесь является $\epsilon = 7$, электрическая свеча здесь также утоплена, а также для облегчения запуска двигателя в верхней части головки запроектирован декомпрессорный краник.

2. Увеличение подъема или время открытия всасывающих клапанов может быть выполнено путем замены распределительного валика на новый с измененными кулачками, а также, в случае подвесных клапанов („Сталинец - 60“), можно увеличить подъем клапана за счет смещения точки опоры клапанных коромысел. Этот способ увеличения мощности в настоящее время на практике не испытан, но путем расчетов установлено, что

с увеличением подъема или времени открытия всасывающих клапанов количество рабочей смеси, поступающей в цилиндр двигателя, увеличится. Очевидно, если это мероприятие и даст какой-либо эффект в работе, то он будет весьма незначительно отзываться на увеличении мощности двигателя.

3. Увеличение размеров цилиндра двигателя может быть осуществлено или увеличением диаметра цилиндра или увеличением хода поршня. Повышение мощности этим способом у существующих двигателей почти невозможно, так как если и возможна расточка в некоторых двигателях, то на весьма малую величину; последнее же обстоятельство вызовет массу неудобств, как например иметь новые комплекты нестандартных поршней, поршневых колец и др. Этот способ нельзя назвать повышением мощности двигателя, так как при увеличении диаметра цилиндра этот же двигатель даст также большую мощность и на жидком топливе.

Наддув рабочей смеси в цилиндре двигателя при помощи компрессора требует очень сложной установки дополнительного оборудования, которое не всегда можно расположить на современных автомобилях и тракторах. Данный способ повышения мощности двигателя будет наиболее эффективным в том случае, если одновременно с наддувом повысить степень сжатия.

Выводы.

Чтобы увеличить мощность двигателя при переделке с жидкого топлива на газообразное, необходимо изменить степень сжатия в сторону увеличения отливкой новой головки. Каких-либо переделок у существующих головок и поршня делать не имеет никакого смысла, т.к. все это приведет к ослаблению конструкции и поломкам двигателя.

Кроме этого нужно увеличить время-сечение путем переделки клапанных коромысел (двигатель трактора „Сталинец - 60“) или переделать распределительный валик.

Необходимо сделать раздельными всасывающий и выхлопной коллекторы для устранения подогрева рабочей смеси.

Также для некоторых двигателей необходимо устройство декомпрессионных краников в целях лучшего запуска двигателя.

Все указанные переделки двигателя вместе представляют из себя сложную задачу, а поэтому в настоящее время применяется только одна - увеличение степени сжатия, как дающая наибольший эффект и требующая замены только одной детали.

Как бы двигатель переделан ни был, все же получить полную мощность на газу по отношению к бензиновой не удастся, и как максимум устанавливается 80-85% от бензиновой.

Поэтому, приспособливая существующие автотракторные двигатели к работе на газе, нужно одновременно заниматься проектированием специального газового двигателя, который будет давать полную мощность

для данной установки.

3. Пуск и неисправности работы двигателя.

При пуске двигателя для работы на газе необходимо сначала пустить его на бензине и, дав проработать 2-3 минуты, переводят на газ. Перевод на газ состоит в том, что во время работы двигателя на бензине начинают открывать доступ рабочей смеси из газа и воздуха, при этом в первые моменты /если быстро выключить бензин /двигатель может „задохнуться“ благодаря поступлению в последний газа с большим содержанием углекислого газа, тогда нужно будет дать двигателю проработать 3-5 минут еще на бензине с тем, чтобы в газогенераторе мог восстановиться нормальный процесс газификации, после этого двигатель при исправности всех отдельных частей установки должен пуститься свободно. Как только двигатель переключили на газ, то тут же необходимо дать большое опережение зажигания, потому что газовая смесь горит, примерно, в два раза медленнее, чем бензиновая.

При установившейся работе двигателя необходимо правильно отрегулировать подачу воздуха через смеситель, регулировка подачи воздуха при практических условиях почти не меняется с увеличением или уменьшением числа оборотов двигателя.

Все неисправности в работе двигателя сводятся, как правило, к тому, что двигатель или не переводится на газ или после перевода глохнет. Здесь очевидно сначала нужно будет искать причину в газогенераторе: установлен ли режим работы газогенератора, имеется ли топливо в последнем, правильно ли регулируется добавочный воздух. Если же после проверки этой части двигатель все-таки не пускается или останавливается вскоре после пуска, то необходимо тщательно проверить все соединения на пути от газогенератора к двигателю. Подсос воздуха через неплотные соединения делает рабочую смесь газа с воздухом бедной, а отсюда возможные выстрелы в смесителе и, в том случае, когда смесь чрезмерно обеднена, даже возможна полная остановка двигателя.

Все ответственные соединения должны быть произведены при помощи мокрой асбестовой прокладки или набивки, в противном случае не будет обеспечена нормальная работа двигателя.

ГЛАВА VI.

УХОД И РЕГУЛИРОВКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ АВТОМАШИН И ТРАКТОРОВ.

Уход за газогенератором несложен - во время работы он не требует никаких забот со стороны водителя, кроме как необходимости внимательно следить за правильным чередованием загрузки топливом.

После дневной работы генератора необходимо удалять золь, накапливающуюся под колосниками, и выпустить воду из очистителей, которая конденсируется из газа (в зимнее время больше, в летнее меньше).

Примерно, раз в неделю необходимо чистить очистители, в которых во время работы генератора скапливаются мелкие частицы угля, золы и сажи.

Раз в 1-1½ мес. необходимо разбирать газопроводы генераторной установки и прочищать их металлическими щетками - например подобно применяемым для чистки дымогарных труб паровых котлов.

После окончания работы газогенератора необходимо закрыть отверстия притока первичного воздуха, для того чтобы более быстро прекратилось горение топлива.

Однако высокая температура в генераторах может сохраняться более суток, и возможны случаи разгорания дров при открытии отверстий первичного воздуха. Во время работы генератора следует избегать шуровки топлива, т.к. во время шуровки в топливнике измельчается уголь, который засоряет топливник и колосниковую решетку, что увеличивает сопротивление прохода газа и тем самым понижает мощность двигателя.

Газогенераторный трактор в процессе работы подвергается различному переменному воздействию внешних сил, изменяется степень нагрузки, меняется профиль пути и др., вследствие чего режим работы двигателя, а следовательно, и мощность тоже меняются. При работе на газе надо давать нагрузку двигателю, по возможности, равномерную и по возможности стараться резко не изменять число оборотов двигателя, т.к. резкое изменение оборотов меняет режим газообразования генератора и возможен случай остановки двигателя, вследствие нарушения режима газообразования. В автомашинах это менее сказывается, т.к. хотя тоже имеется нарушение газообразования в генераторе, но движение автомашин по инерции может продолжаться (у трактора движение по инерции почти отсутствует) сравнительно продол-

жительное время (30-50 секунд в зависимости от скорости), и таким образом двигатель не глохнет, поработав несколько с перебоями, начинает работать равномерно.

Условия работы на лесотранспорте для газогенераторных машин не совсем подходящие, с точки зрения неравномерности работы двигателей; однако, практически при работе с газогенераторными машинами водители привыкают к свойствам и капризам газогенератора и при перемене нагрузок, регулируя газовым дросселем и заслонкой добавочного воздуха, достигают бесперебойности работы генераторных машин.

Для получения наибольшей мощности двигателя при работе на генераторном газе необходимо ставить правильно опережение зажигания, оно должно быть в среднем 35-40° раньше верхней мертвой точки двигателя.

Газовая смесь медленнее горит, поэтому ее необходимо поджигать раньше, чем бензиновую смесь.

При налаживании и подготовке к пуску газогенератора необходимо просмотреть плотность всех соединений в трубопроводах, степень набивки асбестом пазов люков и др., при наличии небольших зазоров и неплотностей генераторный газ будет слишком разбавляться воздухом, и в результате на такой смеси двигатель будет работать с неполной мощностью, или вообще невозможно будет получить какую-либо работу.

Крепление газогенераторной установки должно быть надежное, так чтобы при работе на лесозаготовках вся система газопроводов, очиститель и др. не расстраивалась и не образовала зазоров и щелей в местах соединений трубопроводов.

ПРАВИЛА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

ТРАКТОРА „СТАЛИНЕЦ 60“ НА ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ

Газогенераторные тракторы „Сталинец 60“ первой серии будут оборудованы газогенераторными установками конструкции Декаленкова, модель „Д-8“, поэтому надо хорошо знать, как обслуживается этот газогенератор, знать его особенности и неполадки. Здесь мы даем практические сведения, как надо регулировать и пускать газогенераторный трактор „Сталинец 60“. Это правило также подходит и к другим газогенераторным тракторам „Сталинцам 60“, которые будут обо-

Примечание: Магнето „СС-4“ Электрозавода, поставленные на двигатель „УТЗ“, не имеют обычаики для перемены опережения зажигания. Надо один болтик, крепящий прерыватель, вынуть, этим достигается перемещение прерывателя, а следовательно, и степени опережения зажигания.

рудованы газогенераторами иных конструкций, например „НАТИ“, „АВТОДОР I“ и др.

1. Розжиг газогенератора.

Тракторист, по прибытии на работу, должен прежде всего, открыть нижний люк газогенератора, через который производится очистка зольника и колосников от золы. Одновременно надо открыть крышку загрузочного люка. Далее, смочив паклю в масле или керосине, поджигают ее и горящую нитку положить под колосники генератора. Вся эта работа делается в том случае, если генератор холодный, не имеющий горения топлива; если генератор до прихода тракториста был в работе, то его разжигать незачем, необходимо только открыть нижний зольниковый люк и очистить от золы зольниковую коробку.

2. Подготовка двигателя к пуску.

Во время постепенного разгорания угля в топливнике самой, в течение 20-30 минут, надо подготовить двигатель к пуску, т.е. залить горячей воды в радиатор (если температура воздуха в гараже низкая), смазать маслом-автомобильным клапанные коромысла и др. части, проверить количество бензина в баке, если мало, долить его полным, в него входит около 20 литров. Проверить уровень и качество масла в картере. Если масло грязное, было в работе более 60 час, надо его сменить.

Как только горение угля в топливнике достигнет уровня подачи первичного воздуха, т.е. до уровня щели или дутьевых фурм, надо нижний люк закрыть, а верхний загрузочный люк закрыть неполностью, так чтобы образовалась небольшая щель, через которую может выходить пар из генератора.

3. Пуск двигателя на бензине и его прогрев.

После того, как двигатель подготовлен к пуску (проверено масло в картере, заправлено горючее, дрова и бензин, налита вода в радиатор, осмотрен и смазан трактор, проверена и осмотрена газогенераторная установка и др.), надо залить бензином краники всасывающего коллектора. Открыть декомпрессионные краники и кран для бензина.

После этого можно заводит двигатель ломиком за маховик. Кран-смеситель и газовая дроссельная заслонка должны быть при этом плотно закрыты, а бензиновая дроссельная заслонка немного приоткрыта. Во время заводки двигателя опережение зажигания должно быть поставлено на позднее, если имеется в магнето обычайка для изменения степени опережения зажи-

занима. Свечи должны быть перед пуском двигателя почищены и проверены, все ли дают искру. При появлении первых вспышек иногда полезно, особенно при холодном воздухе и плохом бензине, "подсасывать" количество бензина через карбюратор, закрывая ладонью воздушный патрубок карбюратора (если воздухоочиститель снят), или трубу воздухоочистителя, при наличии последнего. Этим мы обогащаем смесь, которая необходима в первые 1-2 мин. работы холодного двигателя трактора. Дав проработать двигателю на бензине на средних оборотах в течение 5-7 мин. для прогрева его, начинают переводить на генераторный газ.

4. Перевод двигателя на генераторный газ.

После прогрева двигателя на бензине, необходимо закрыть плотно крышку загрузочного люка и несколько увеличить обороты двигателя путем открытия бензиновой дроссельной заслонки, рычажок которой находится с левой стороны двигателя. В это время также надо немного приоткрыть кран смесителя и открыть полностью дроссельную газовую заслонку, так чтобы генераторный газ всасывался двигателем вместе с бензиновой смесью.

В первые моменты двигатель начинает давать перебои и может заглохнуть, поэтому надо быть внимательным, и при малейшем уменьшении числа оборотов двигателя надо закрывать кран смесителя, работая на бензине, и потом опять открывать кран смесителя, пока не добьются бесперебойной работы, что наступает через 2-3 минуты.

Можно переводить на газ и другим способом, а именно: открывают кран смесителя полностью, а газовой дроссельной заслонкой регулируют количество газа, всасываемого двигателем.

Для того, чтобы двигатель нормально работал на газе, необходимо краном-смесителем точно отрегулировать добавочный (вторичный) воздух, смешиваемый с генераторным газом, образующим рабочую взрывчатую смесь. Обычно двигатель берет на газе через 3-5 мин. (при холодных очистителях и плохо разожженном газогенераторе). Дроссель бензина постепенно прикрывают полностью, дроссель газа, рычажок которого помещается перед водителем справа, ставят в среднее положение. Если двигатель не глохнет при прикрытой бензиновой дроссельной заслонке, следовательно, генератор дает хороший газ, и бензин необходимо выключить, закрыв кран бензинопровода. Двигателю дают проработать на месте в течение 10-15 минут, для прогрева всей системы газопроводов, очистителей и генератора, после чего можно выезжать на работу. Надо поставить ранее опережение зажигания во время работы двигателя на генераторном газе.

5. РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ НА ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ.

Первые 10-15 мин. работы на газе трактор тянет плохо, пока не установится режим газообразования и хорошо не прогреется вся газогенераторная установка и двигатель.

Во время работы двигателя трактора, внимания за газогенератором не требуется никакого, только следует особенно хорошо следить за рычагом добавочного воздуха. Иногда трактор плохо тянет при работе на газе из-за неправильной подачи этого воздуха через смеситель, получается или слишком богатая смесь (мало воздуха) или, наоборот, бедная смесь (много воздуха).

Внешних признаков какой-либо стрельбы или черного дыма при этом не наблюдается, только чувствуется, что двигатель работает ненормально. Отрегулировав правильно воздух, двигатель начинает работать по-иному, лучше тянет и не снижает оборотов. При работе на газе из выхлопной трубы выбрасываются отработанные газы совершенно бесцветные, похожие на перегретый пар. При правильно поставленном рычаге добавочного воздуха потом не приходится его переставлять. При работе на малых оборотах следует несколько уменьшить подачу вторичного воздуха. Через каждый час необходимо догружать газогенератор дровами, при этом двигателю дают работать на средних оборотах. Загрузку топлива удобнее всего производить из мешков. На загрузку генератора требуется 2-3 мин.

Во время работы трактора на маневрах, с грузом и др., следует смотреть за крышкой загрузочного люка; от сильной тряски она иногда открывается, отчего генератор дает плохой газ, и двигатель заглохнет. При правильно собранном и отрегулированном генераторе, он никакого внимания во время работы трактора не требует от тракториста.

6. ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ ПОСЛЕ РАБОТЫ НА ГАЗЕ.

По приходе трактора в гараж, после работы на лесовывозке, необходимо трактор очистить от снега в зимнее время или от грязи в летнее время (перед въездом в гараж) и загрузить шахту генератора дровами-чурками.

В гараже, поставив трактор на место, надо открыть бензиновый краник, открыть немного бензиновый дроссель карбюратора и закрыть газовый дроссель крана смесителя газа.

Двигатель дают поработать на бензине в течение 2-3 мин. и, если гараж холодный, надо вылить воду из радиатора.

В момент закрытия крана смесителя из газогенератора начинает выделяться газ и дым, поэтому надо сразу закрыть все люки газогенератора и два отверстия первичного воздуха, находящиеся внизу газогенератора. Если заглушки потеряны для отверстий первичного воздуха, то отверстие воздуха надо закупорить мокрым асбестом. Генератор перестанет выделять газ через 5-7 мин., хотя горячий уголь может сохраниться в течение 8-10 часов и, если открыть заглушки воздуха, то горение топлива может медленно происходить.

Надо плотно закрывать все крышки и люки генератора после окончания работы, во избежание разгорания дров в генераторе.

При работе на сырых дровах влажностью более 20% генератор дает плохой газ с большим содержанием паров воды, и двигатель плохо тянет. Следует применять дрова сухие меньше 20% влажности (относительной). Так же как нельзя работать на бензине, смешанном с водой, так же нельзя работать на сухих дровах, пропитанных водой, получается плохое горение, вода не даст хорошо разгораться топливу.

В очистителях-охлаждителях, смонтированных спереди радиатора трактора „Сталинец 60“ скапливается вода, особенно при работе на влажных дровах. За смену может скопиться около 3-4 лит. воды. При приезде в гараж надо ее вылить через спускной краник нижнего очистителя.

ОЧИСТКА И УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ

„Д-8“ ТРАКТОРА „СТАЛИНЕЦ 60.“

Для того, чтобы газогенераторная установка работала надежно и без перебоев, надо за ней хорошо ухаживать. Уход за газогенератором заключается в очистке очистителей и зольника газогенератора.

Надо ежедневно чистить зольник газогенератора, для этого открыть нижнюю крышку газогенератора, через которую производят розжиг топлива, и небольшой кочергой надо вымести из зольника накопившуюся золу.

Золу надо выгребать ни дворе, если же в гараже, то надо собрать ее в ведро и вынести в мусорный ящик. Эту работу должен делать помощник тракториста перед выездом трактора на работу. Если не выгребать ежедневно золу, ее скопится много в зольнике и затруднит проход газа, и двигатель будет работать с перебоями.

ОЧИСТКА ОЧИСТИТЕЛЕЙ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ЧЕРЕЗ 40 ЧАСОВ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА.

Для очистки очистителей надо отвернуть торцовые гайки по 1 шт. каждого очистителя, снять крышку, сидящую на трубе диаметром 1 1/4" и деревянным молотком постучать по торцу этой трубы, сдвинув ее с места, потом потянуть руками за вторую крышку.

Щетки очистителя, насаженные на трубу диаметром 1 1/4", при этом должны свободно выходить из цилиндра очистителя.

Освобожденные металлические щетки содержат сажу, угольную пыль и золу, надо тщательно отрясти все это с них и очищенные поставить на место в цилиндры очистителей.

Время, потребное на чистку очистителей занимает 3 часа одного человека. Очистку газопроводов следует производить 1-2 раза за зимний сезон или 4-6 раз в год. В трубопроводах скапливается налет сажи, уменьшающий сечение прохода газа, и затрудняется работа двигателя на генераторном газе.

Для проверки состояния газогенератора и топливника, надо 2 раза в зимний сезон разобрать газогенератор.

Надо снять зинкер и проверить в каком состоянии топливник. Топливник самое слабое место газогенератора, потому что он все время работает при сильной жаре, температура достигает +1200°. Чугунный топливник быстро прогорает, через 150 часов, и выводит из строя газогенераторную установку. Теперь будут отливать топливники из жароупорной стали, следовательно срок работы его удлинится до 2500 часов. Если при разборке обнаружено, что топливник прогорел, имеет трещины и другие изъяны - надо поставить новый запасный. Разборка газогенератора требует работы 2-3 чел. в течение 5 часов.

При сборке газогенератора надо особое внимание уделять асбестовым прокладкам, которые ставятся в боятовые швы и под уголковое кольцо конуса, приваренного к топливнику.

Если асбестовые прокладки будут поставлены не плотно и будут давать подсос воздуха, то газогенератор будет давать газ плохого качества, будет перегреваться, и возможны случаи прогара отдельных стенок кожуха или бункера генератора. Поэтому надо плотно набивать мокрым асбестом пазы нижнего люка генератора и крышек очистителей.

Такие мелочи могут испортить всю работу газогенераторной установки, при небрежном обращении с ними.

Правила пуска и ухода за газогенераторными автомашинами „ГАЗ-АА“ и „ЗИС-5“

I. Газогенераторная машина „ГАЗ-АА“ - с газогенераторной установкой Декаленкова „Д-6“

Газогенераторную машину „ГАЗ-АА“ желательно обслуживать двумя лицами: шофер и его помощник. Можно обслуживать машину только одним человеком, но это несколько затруднит его работу и утомит его внимание, что плохо отразится на производительности машины на лесовывозке.

Здесь мы даем правила, как надо правильно ухаживать и регулировать газогенераторную автомашину, при чем не указываем количества лиц, обслуживающих ее.

На базах обычно всегда имеются рабочие малоквалифицированные, которых надо использовать в качестве помощников шоферов, обслуживающих газогенератор, которые постепенно приглядываясь за работой машины, должны стать потом шоферами. Если на базе не хватает рабочей силы, тогда надо обслуживать газогенераторную машину 1 чел.

Начиная свою работу, водитель машины, придя в гараж, должен начать подготовку автомашины к пуску двигателя и газогенератора.

1. Розжиг газогенератора.

Придя в гараж, надо завести машину на бензине и выехать из гаража. Далее надо открыть нижний люк газогенератора и крышку загрузочного люка и поджечь уголь в топливнике. Двигатель надо заглушить, чтобы не жечь бензина.

Пока топливо газогенератора разгорается, в течение 20-30 мин, надо осмотреть всю автомашину; проверить уровень и качество масла в картере, заправиться бензином и загрузить дровами газогенератор, если он не был загружен вчера после работы, проверить шины, рессоры и др. Если машина не требует никаких исправлений и ремонтов - может выехать на работу, но если топливо в газогенераторе не разгорелось, то, чтобы не задерживать машину, надо ее перевести на газ, об этом мы коснемся ниже.

Если машина требовала заправки и смазки, на что уйдет 20-40 мин, в это время газогенератор должен разгораться.

Конец розжига считается, когда горение угля в топливнике дойдет до уровня цели. Дальше горение топлива не следует допускать, потому что высокая температура может повредить бункеру газогенератора, для этого надо плотно закрыть крышку нижнего зольникового люка и закрыть неплотностью крышку загрузочного люка, так чтобы остался зазор, дающий выход паров и дыма из газогенератора, не давая потухнуть горению топлива.

Отверстия 2 шт. для воздуха внизу газогенератора надо открыть.

2. Перевод двигателя на газ.

После окончания розжига газогенератора, надо завести мотор на бензине: для этого открыть бензиновый краник, повернув его ручку из горизонтального положения, вертикально вниз. Поставить позднее опережение зажигания. Рычажок зажигания, находящийся на рулевой колонке (левый нижний) должен быть в верхней части сектора, от водителя. Рычажки добавочного воздуха и газовой заслонки также находятся в таком же положении, т.е. в закрытом. Монетку или рычажок бензиновой дроссельной заслонки (правый нижний рычажок) над немного приоткрыть, поставив его несколько вниз. Включить систему зажигания поворотом ключа, замка направо. Если работает стартер, то надо, нажав ногой кнопку стартера и подсосав бензин, тягой обогащения смеси (вправо от водителя) завести двигатель на бензине. Немного, 2-3 мин. дав проработать двигателю на бензине, для прогрева, — начинают переводить его работу на генераторный газ. Закрывать крышку загрузочного люка плотно и дать двигателю средние обороты, монетку бензиновой дроссельной заслонки поставить в среднее положение.

Далее надо монетку или рычажок дроссельной газовой заслонки (правый верхний) сдвинуть несколько вниз, т.е. откроется газовая заслонка, и двигатель будет работать на смеси бензина с газом.

Сначала он будет давать перебои и может даже заглохнуть. При снижении оборотов надо закрывать газовый дроссель, ставя его монетку в верхнее положение, и как только двигатель начинает нормально работать, опять открывают газовую дроссельную заслонку. Этим достигается раздувка генератора, горение дров начинается более сильное, и образуется генераторный газ. В первые 1-2 мин. раздувки газ плохой, не горит, поэтому двигатель дает перебои. После продувки генератора двигателем в течение 1-2 мин. надо дать воздух в смеситель, для получения горючей газовой смеси путем открытия добавочного воздуха смесителя, что достигается поворотом вниз монетки воздуха (левый верхний рычажок).

Надо поставить ранее опережение зажигания, рычажок зажигания опустить вниз (левый нижний) и отрегулировать количество воздуха рычажком воздуха, получив бесперебойную работу двигателя. Дроссель газа должен быть открытым полностью, т.е. монетка (газовая верхняя) в самом нижнем положении.

Количество бензиновой смеси постепенно уменьшают, закрывая монеткой бензина, т.е. надо поставить ее в верхнее положение. Если двигатель не глохнет, то надо выключить бензин, закрыв краник бензина (поставив ручку краника в горизонтальное положение). Если же двигатель не берет при закрытии бензиновой дроссельной заслонки, то даем ему поработать некоторое время (1-2 мин.) вместе бензином с газом, отрегулировав опять воздух смесителя, после чего двигатель идет на газе, и бензин выключают. Весь перевод на газ занимает от 3 до 7 мин.

Если же двигатель недавно работал на газе (1-1/2 ч.), то перевод на газ горячей машины требует 1-2 мин.

Первые 10-15 мин. двигатель работает на газе неустойчиво, пока не прогреется система очистителей и газопроводов и машина тянет плохо на 1-й и 2-й скорости. Надо в эти первые 10 минут внимательно следить за регулировкой двигателя, особенно за рычажком добавочного воздуха смесителя газа.

Бывает так, что двигатель неустойчиво работает из-за неправильной подачи воздуха, стоит только поставить нормально манетку воздуха, и двигатель начинает работать гораздо лучше и бесперебойно. Иногда перебои двигателя дает вследствие образования пустот в топливнике от применения больших размеров кусков дров. Дрова для газогенератора „Д-6“ надо применять исключительно сухие с относительной влажностью не более 20%, желательно даже еще более сухие и размером не более 50 x 50 x 50 м.м.

Иногда перебои работы двигателя при стоянке машины происходят из-за образования пустот и „заломов“ топлива в генераторе. Стоит быстро поворошить палкой топливо^{*)} в генераторе или железной поласой через щель топливника, уничтожив эти „заломы“ и пустоты, как двигатель начинает работать опять нормально, без перебоев. При работе газогенераторов „Д-8“ на тракторах „Сталинец 60“ эти недостатки отсутствуют, что объясняется большим сечением топливника. Диаметр топливника газогенератора „Д-6“ 250 м.м., а газогенератора „Д-8“ 350 м.м.

Кроме описанного способа перевода на газ применяют другой, дающий более быстрый результат; в первом случае время на розжиг и пуск двигателя на газ составляет около 40 м. Во втором случае время требуется 5-10 мин., но количество бензина идет несколько больше.

При переводе на газ первым способом помощью розжига генератора самотягой, бензина затрачивается около 1. 1/2 лит., а при втором способе розжиг топлива газогенератора производится тягой, создаваемой работающим двигателем на бензине, бензина требуется 2 - 2. 1/2 лит.

Второй способ пуска двигателя на газ.

Этот способ требует времени на пуск двигателя на генераторный газ при холодном газогенераторе, не разожженном, от 3 до 7 мин. При пуске на генераторный газ, если машина в порядке, смазана и осмотрена, не надо открывать зольниковый люк для розжига, в том случае, если зольник не требует чистки от золы. Розжиг газогенератора производится горящими факелами (кусочек пакли, смоченной в

Примечание: Шворовать часто топливо не следует во избежание образования угольной мелочи и пыли, засоряющих и забивающих зольник и топливник газогенератора.

керосине и намотанной на металлический прут). Прежде всего надо пустить двигатель на бензин и прогреть мотор в течение 2-3 мин. После этого надо немного открыть газовую дроссельную заслонку рычагом монетки, помещенной на рулевой колонке справа (правый верхний рычажок), и дать двигателю средние обороты.

Одновременно горящие 2 факела положить у щели топливника, на газовую коробку, введя их через смотровой люк газогенератора. Дверка смотрового люка может быть открыта при розжиге, остальные крышки люков (загрузочного и золникового) закрыты. Двигатель, работая на бензине, создает разрежение в газогенераторе, отчего пламя факелов затягивается в щель топливника и поджигает топливо - уголь и дрова. Благодаря большой тяге горение топлива происходит очень быстро, в течение 1-2 мин. (если оно было сухое), однако газ получается первые 1-2 мин. плохого качества, и двигатель на нем не дает вспышки, если попробовать выключить бензин.

По мере разгорания топлива в газогенераторе, надо увеличить открытие дроссельной газовой заслонки, стараясь ее открыть полностью, и добавлять в смеситель воздух левой верхней монеткой, добиваясь бесперебойной работы двигателя.

Если двигатель, при увеличении открытия дросселя газа, начинает глохнуть, надо быстро закрыть дроссельную газовую заслонку и после выравнивания работы двигателя опять открыть и т.д. Если топливо - дрова сухие и нет пустот в газогенераторе, двигатель переводится на газ быстро, в течение 3 мин., но первое время, пока не прогреется газогенератор и очиститель, работает с перебоями, неустойчиво и требует тщательной регулировки добавочного воздуха в смеситель. Когда двигатель "начал брать" на газе, надо поставить ранее зажженные и постепенно закрывать бензиновую заслонку и потом закрыть бензиновый кранчик.

Этим способом двигатель "пускается" на газ, считая и время розжига в течение 3-7 мин., но требует от водителя навыка и привычки, в противном случае, если неверно делать перевод на газ, двигатель может несколько раз "заглохнуть", и в результате сгорит бензина более 2-3 лит., что будет невыгодно.

3. РАБОТА АВТОМАШИНЫ „ГАЗ-АА“ НА ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ.

Работавший газогенератор более 30 мин. хорошо прогревается и дает устойчивый газ, двигатель работает без перебоев, и никакого внимания как газогенератор, так и двигатель почти не требуют, иногда надо регулировать добавочный воздух смесителя левой верхней иглой, получая наибольшую мощность двигателя. Во время хода машины перебоев в работе двигателя и газогенератора не наблюдается, если количество топлива - дров достаточное в бункере. Топливо следует загружать в бункер газогенератора через 1-1½ часа, при чем загрузку можно производить на ходу машины, не останавливая ее специально для загрузки. Загрузка дров не отражается на работе газогенератора и двигателя, только в том случае, если она произведена через 1 час после предыдущей загрузки. В случае просрочки времени загрузки, например до 2 часов, во время загрузки газогенератора, нарушится процесс газообразования, и двигатель заглохнет. Нужно правильно производить загрузку дров в газогенератор через 20-30 км. пробега, лучше загружать чаще. Этим повысится надежность работы газогенератора и двигателя.

Если автомашину обслуживает один водитель, то загрузка топлива может производиться только по остановке ее.

При загрузке надо дать средние обороты двигателю, немного убавить опережение зажигания и количество воздуха смесителя газа. Загрузку газогенератора дровами - чурками удобно производить из мешка, стараясь крышку загрузочного люка держать открытой не более 1-2 мин., потому что воздух, войдя в загрузочный люк газогенератора, нарушит газообразование, и двигатель остановится. В мешок входит 25 кг. дров, которых хватит на 1 час работы газогенераторной автомашины.

Газогенераторная машина „ГАЗ-АА“ на месте работает хуже, особенно когда применяется крупное топливо, оттого что оседание топлива затруднено, нет тряски газогенератора, поэтому надо через 5-10 мин. шуровать железной полосой в щель топливника, помогая оседать дровам. Работа двигателя на газе на малых оборотах возможна, но увеличение оборотов с малых на большие нельзя делать сразу, а надо постепенно в течение 1 минуты увеличивать открытие газовой дроссельной заслонки и регулировать воздух, добиваясь наилучшей работы двигателя.

При резком открытии дросселя газа, после долгой работы двигателя на газе на малых оборотах, создается сильная тяга от всасывания двигателя, горение топлива начинает сильно повышаться и процесс газообразования нарушается, двигатель глохнет.

Если же постепенно открывать дроссель газа, то режим газообразования, также будет изменяться постепенно, двигатель бу-

дет работать с возрастающим числом оборотов.

Во время хода машины резкое открытие дросселя газа меньше сказывается на работе газогенератора, и хотя оно также имеется, но благодаря наличию инерции движение автомашины „ГАЗ-АА“ в случае нарушения газообразования, двигатель некоторое время (10-20 сек.) работает с перебоями, после чего режим газогенератора устанавливается, и двигатель начинает работать нормально.

Все эти „капризы“ газогенераторной машины трудно описать, изучение их возможно только практически, во время работы на лесовозке.

При длительной стоянке машины, например в течение 1 1/2-2 часов, двигатель машины „ГАЗ-АА“ надо остановить, перевести предварительно его на бензин и, дав поработать на бензине 1-2 мин, выключить зажигание. У газогенератора надо открыть крышку люка, на небольшую величину, для выпуска пара и газов. При открытой крышке загрузочного люка топливо в газогенераторе не погаснет, и пуск на газ двигателя потребует не более 1-2 мин. Воду, накопившуюся в отстойнике (с правой стороны машины у кабинки), необходимо вылить, отвернув спускную пробку.

После окончания работы газогенераторной машины „ГАЗ-АА“ надо перевести двигатель на бензин на несколько минут, загрузить бункер топливом и закрыть плотно все люки и 2 отверстия для воздуха. Заслонка газовая и воздушная заслонка смесителя должны быть закрыты.

Уход за газогенераторной установкой „Д-6“

АВТОМАШИНЫ „ГАЗ-АА“

Надо ежедневно очищать зольниковый люк от золы перед выездом машины на работу.

Очистители чистить рекомендуется через 800-1000 км. пробега машины. Чистка производится так же как очиститель газогенератора „Д-8“ трактора „Сталинец 60“.

Трубопроводы необходимо прочищать через 3000 км. пробега. Разборку газогенератора следует производить только в случае ненормальной работы газогенератора. Обычно прогорает топливник, например чугунный топливник стоит не более 2500-3000 км. пробега автомашины „ГАЗ-АА“. После замены чугунных топливников из жароупорной стали срок действия их должен удлиниться до 40.000 км. пробега машины. Опыта в этом деле еще очень мало.

ПУСК В ХОД И РЕГУЛИРОВКА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ МАШИНЫ „ЗИС-5“

Регулировка и пуск в ход газогенераторной машины „ЗИС-5“ ничем не отличается от регулировки автомашин „ГАЗ-АА“.

Автомашин „ГАЗ-АА“ оборудована газогенераторной установкой Декаленкова „Д-8“. Также предполагаются к выпуску газогенераторы для этой машины других конструкций.

Газогенераторная машина „ЗИС-5“ работает на газе лучше и устойчивее газогенераторной машины „ГАЗ-АА“, что объясняется более равномерной тягой всасывания генераторного газа, благодаря 6-ти цилиндровому двигателю.

Время, затрачиваемое на розжиг газогенератора и перевод двигателя „ЗИС-5“ на газ, такое, как для двигателя „ГАЗ“, т.е. при розжиге самотягой составляет 40-50 мин., а при розжиге мотором 3-7 мин.

Топливо - дрова допускаются несколько крупнее для газогенератора „Д-8“, размером 80 x 80 x 80 мм. с относительной влажностью не выше 20%.

Загрузка дров в газогенератор производится через 1 час. В пустой бункер газогенератора „Д-8“ входит 120 кг. дров. В час машина потребляет 40 кг. дров. Количество бензина, необходимое на прогрев двигателя и перевод на генераторный газ, равно 3-3,5 лит.

Ремонт газогенератора несложен и может быть выполнен в небольшой мастерской тракторной базы. Однако имеется много сварных деталей газогенератора, а сварка редко имеется на тракторных базах, поэтому сварочные работы по ремонту газогенератора придется отправлять в ближайшие от базы ремонтные пункты, имеющие сварочные агрегаты.

Наиболее часто ломаются засовы нижнего люка, сдвигается резьба нажимной ручки этого засова, перетирается шарнирный болт крышки загрузочного люка, отваливаются ушки, крепящие засов нижней крышки и др. Все эти работы легко могут быть выполнены на месте.

РАЗБОРКА И СБОРКА ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ „Д-6“ И „Д-8“ ДЕКАЛЕНКОВА.

В практике работы с газогенераторами часто приходится производить разборку газогенератора при обнаруживании каких-либо неисправностей и неполадок в его работе.

Частой причиной этих неполадок является прогар топливника вместе с диафрагмой газовой коробки и направляющим конусом, приваренным к верхней горловине топливника (см. рис. № 1); отчего образуется щель, между уплотняющим кольцом " " и этим конусом (см. схему № 1). Из этой щели может проходить воздух, во время работы газогенератора повышается зона горения дров, и в результате газогенератор накаливается и прогорает. Надо правильно производить сборку и подгонку частей газогенератора, этим только можно избежать всяких неполадок в работе газогенератора.

Для разборки газогенератора, необходимо освободить болты, крепящие его к швеллерной раме, отвинтить болты фланца газоотводящей трубы, после этого надо снять газогенератор на землю.

Разборку газогенератора начинают отвинчиванием болтов верхнего " " и нижнего шва " " (см. рис. № 2).

Отвернув болты, снимают кожух бункера " " (оставшиеся дрова и уголь в газогенераторе надо, до разборки его, вытащить), далее наружный защитный кожух " " и газовую коробку с топливником (см. рис. № 3). Останется зольниковая коробка с колосниковой решеткой (см. рис. № 4) и люком для чистки зольника. Опорный конус (см. рис. № 5) после съемки газовой коробки с топливником будет стоять на угольковом кольце зольника и легко снимается. Всего после разборки газогенератора получится 5 частей: 1) бункер, 2) защитный кожух, защищающий от излучения раскаленной газовой коробки, 3) газовая коробка с топливником и направляющим конусом, 4) упорный конус и 5) зольник.

После обнаруживания неисправностей частей газогенератора и исправления их можно приступить к сборке.

Сборку газогенератора начинают снизу: ставят на зольник упорный конус, вырезают из листового асбеста плотную прокладку, накладывая ее на приварное кольцо зольника, далее вырезают вторую такую же асбестовую прокладку, накладывая ее на приварное кольцо газовой коробки.

После этого ставят газовую коробку на зольник и свинчивают болтами ее к зольнику, при этом надо внимательно следить за плотностью и правильностью положения асбестовых прокладок, особенно нижней прокладки в случае обнаружения неплотности и щелей, лучше снова перебрать этот шов, добиваясь полной герметичности нижней прокладки - между зольником и газовой коробкой.

По окончании сборки нижних частей газогенератора надо изготовить 2 шт. кольцевых прокладок, по месту приварных соединительных плоских колец " " (см. рис. № 6), при чем одну прокладку надо сделать более плотную и положить ее под уплотняющее угольковое кольцо " ", а вторую ставят на это коль-

цо, погоняют калачевое соединение бункера и производят сбалчивание второго верхнего шва.

Окончив сборку газогенератора, можно его ставить на трактор или автомашину. Сборка и разборка требует 2 рабочих для газогенератора „Д-6“, в течение 4-5 часов, и для газогенератора „Д-8“ надо не менее 3-х рабочих и затраты такого же количества времени.

При съемке газогенератора „Д-8“ с трактора и при постановке его на место надо 4-5 чел., вес его составляет около 300 кг.

Разборка и сборка остальных частей газогенераторной установки, например, очистителей, трубопроводов и др. не требуют пояснений, вследствие простоты их конструкции.

Надо твердо помнить: хороший успех работы газогенераторной установки зависит от правильной сборки всех его частей и уплотняющих соединений, обеспечивающих полное отсутствия подсоса воздуха.

При наличии подсоса постороннего воздуха в уплотняющие швы газогенератора и через асбестовые уплотнения в очистителях и др. местах газ получается плохого качества, на котором двигатель будет работать с переборами или вообще не станет работать, даже на хорошем сухом топливе.

Ю. Михайловский.

Глава VII.

Эксплуатация газогенераторных автомашин и тракторов на лесовозках

Газогенераторных автомобильных и тракторных баз в системе Наркомлеса до настоящего времени не организовано, имеются смешанные базы, работающие на жидком горючем и древесном, например Челмохотская тракторная база, Севлеса, Шумерлинская база, Чувашлеса и др. Это объясняется тем, что газогенераторных тракторов и автомашин до настоящего времени не строили не только в массовом, но даже в серийном количестве.

Только после постановления ЦК ВКП(б) и СНК СССР от 19^{го} Января 1935г. началась постройка, Наркомтяжпромом первой серии газогенераторов в количестве 1000 штук на 1935г.

До настоящего времени работали единичные газогенераторные автомашины и тракторы, оборудованные кустарно-изготовленными газогенераторами.

Применение газогенератора для автомашины и трактора дает большую экономию на стоимости горючего, примерно экономия для автомашины „ГАЗ-АА“ составляет около 80 рубл., а для трактора „Сталинец 60“ до 300 рублей в сутки.

Эксплуатация газогенераторных автомашин и тракторов несколько отлична от эксплуатации машин, работающих на жидком топливе.

Уход и обслуживание газогенераторных машин и тракторов сложнее и требует больше внимания при их эксплуатации, приходится делать лишнюю работу, например загрузку дров в генератор, специально заготавливать дрова и уголь, труднее регулировка двигателей и др. Конечно, это не должно останавливать внедрение газогенераторов в лес, зная какую экономию они дают нам.

На основании эксплуатации первых газогенераторных автомашин и тракторов на лесовывозке приведены основные данные их работы, как-то: расход топлива, нагрузки на рейс, скорости движения и др. данные эксплуатации.

Работа на лесовывозке газогенераторных автомашин "ГАЗ-АА"

Газогенераторные автомашины "ГАЗ-АА" с газогенераторными установками Декаленкова, модель "Д-6" - впервые работали в 1933-1934гг. и сейчас работают в 1935г. в Карелии на Лососинской авто-лесной дороге, близ города Петрозаводска

В настоящее время также такие машины работают в Загорском леспромхозе, Московской области.

Автомашинны в Карелии работали с кузовами по вывозке баланса и с колесными полуприцепами по вывозке длинного лесоматериала.

В Карелии автомашины "ГАЗ-АА" возили лес со средней нагрузкой на рейс равной 3,87 куб. метр. (плотных).

Машины работали на березовых дровах - чурках, на отходах лыжной фабрики, дрова имели относительную влажность 17-20%. Расход дров на 1 км. пробега составил 1,4 кг, а количество бензина, израсходованное на пук двигателей на 1 км., приходится 54 грамма. Расход дров на кубометр составил 0,75 кг. и бензина 30 грамм.

Параллельно, в тех же условиях работали автомашины "ГАЗ-АА" на бензине; они возили лес со средней нагрузкой 4,4 куб. мет., т.е. на 12% больше газогенераторных машин.

Расход бензина автомашин "ГАЗ-АА", работавших на бензине составлял 38, грамм на 1 км. пробега.

Газогенераторные машины "ГАЗ-АА" имели скорость движения с грузом 18-20 км./час, а порожнем 20-25 км./час. Движение с грузом на 40-50% производилось на IV скорости (передаче), 25-35% составляла III скорость, и остальные 15-20% машины работали на I и II передачах.

Газогенераторные машины простояв по вине газогенераторов не имели. Перевод двигателей на генераторный газ составлял 10-15 мин. и совершенно не отражался на производительности машин, это время составляло около 5% от общей работы машин.

За рейс 40 км. (20 км. порожнем и 20 км. обратнo с грузом) требовалось 1,5-2 кг. бензина и 50 кг. дров.

Машины делали до 200 км. ежедневного пробега и вывозили в сутки около 20 куб. метров. Экономия от применения газогенераторов для автомашины "ГАЗ-АА" в год должна составить не менее 10000 рублей.

Стоимость топлива-дров для газогенераторных машин падает в 4-5 раз дешевле, чем при работе на бензине.

Во время пробега газогенераторных машин в 1934г. - Москва - Ленинград - Москва, машина „ГАЗ-АА“ с газогенератором „Д-Б“ показала среднюю скорость в 29 км. в час, а наибольшая 50 км. в час. Расход бензина от Ленинграда до Москвы был в лит. или 10 грамм на 1 км. пробега и 0,7 кг. дров.

Расход дров меньше в 2 раза, чем во время эксплуатации в Карелии 33-34г.г., объясняется меньшей нагрузкой машины, равной 12 тонны и сравнительно хорошим состоянием дороги.

Износ двигателя „ГАЗ-АА“ при работе на генераторном газе больше, чем при работе на бензине, но насколько неизвестно, в этом отношении только ведутся наблюдения над работой газогенераторных машин. Износ машин увеличивается от плохой очистки газа, содержащей много сажи и золы, которая частично попадает в двигатель. Кроме того большой износ происходит от больших оборотов двигателя, которые приходится давать водителю при работе машины на под'емах на I и II передачах.

Вследствие, потери мощности двигатель не может взять большие под'емы на III и IV передачах.

Конечно это временное явление объясняется тем, что до сего времени у нас не строились специальные газовые двигатели и совершенные газогенераторы

Работа автомашин „ЗИС-5“

Газогенераторные машины „ЗИС-5“ на лесозаготовках еще не работали, и данных об их эксплуатации почти не имеется, за исключением данных пробега Ленинград - Москва 1934г.

Газогенераторные машины „ЗИС-5“, оборудованные газогенераторами Декаленкова „Д-8“, не совсем подходят к условиям эксплуатации и нуждаются в некоторых поделках и доработке (смеситель несовершенный, газогенератор, выходит из габаритов машины, мал объем бункера газогенератора и т.д.)

Однако, несмотря на эти недостатки газогенераторные машины „ЗИС-5“ работали надежно, например простой во время пробега Москва - Ленинград - Москва в 34г. составлял около 5%, а газогенераторной машины „ГАЗ-АА“ еще меньше - 1%

Скорость движения с грузом 2 тонны равнялась 30,5 км/час, наибольшая скорость получена 60 км/час.

Расход дров на 1 км. - 1 кг. дров березовых, с относительной влажностью 23%. Бензина в количестве 3 литров израсходовано на 100 км. пробега. Движение в большинстве случаев происходило на II передаче и только большие под'емы брались III и иногда на II передачах.

С одной загрузкой дров машина могла уверенно пройти 80 км., после чего двигатель начинал давать перебои и заглохал. Загрузку дров в газогенератор делали через 40 км. пробега по 40-50 кг. прямо на ходу машины, без ее остановки.

Очень неудобны в работе диафрагмовые насосы „лягушки“, подающие бензин из бака в карбюратор.

При работе двигателя на генераторном газе, диафрагмы работают вхолостую и портятся.

При переводе двигателя на бензин бывали случаи отказа их от работы. Мы ставили маленькие бензиновые бачки 4 лит., специально для пуска двигателя на бензине, а главный бак отсоединяли от карбюратора. Бензин из пускового бачка поступал самотеком. Это простое устройство сильно повысило надежность работы газогенераторных автомашин „ЗИС“-5

Работа тракторов „Сталинец 60“ с газогенераторами „Д-8“ Декаменкова на лесовывозке

Газогенераторные тракторы „Сталинец 60“ работают на дровах-чурках, пока в значительных количествах, например на Челмохотской тракторной базе Селеса, Урале, Тувашии „Древбрикет“ и др. местах.

Разрозненность отдельных машин в различных пунктах СССР не сдвигает возможности правильно организовать их работу и подготовить людей для их обслуживания, в результате в некоторых пунктах газогенераторные тракторы бездействуют, а если где работают, то не правильно эксплуатируются, из-за незнания устройства газогенератора и его особенностей.

Наиболее полные данные о работе газогенераторных тракторов „Сталинец 60“ мы имеем за 1935 г. Челмохотской базы, на которой они возили лес по снежно-ледяной дороге. Работали тракторы на генераторном газе хорошо, но вследствие кустарного изготовления газогенераторов часто прогорали чугунные топливники из-за смены которых машины имели большие простои.

В течение двух месяцев эксплуатации 2 шт. тракторов — „Сталинец 60“, имеющих кустарно-изготовленные газогенераторы обладающие рядом слабых мест, они все же вывезли около 5000 куб. метр. леса.

Достаточно сказать, что за этот период времени прогорели

5 шт. топливников, которые противостояли высокой температуре горения не более 150 часов.

Этот пример ярко показывает, что ответственные части газогенераторов, как например топливники, подверженные непрерывному действию высокой температуры, обязательно должны делаться из жароупорной стали.

Заменой чугунных топливников надежность работы тракторов „Сталинец 60“, работающих на дровах том топливе, резко увеличивается (в 10-15 раз) и простота машины сводится к минимуму.

Работа тракторов „Сталинец 60“ на дровах том топливе, в условиях лесовозки на Челмакской тракторной базе, показала удовлетворительный результат, несмотря на то, что двигатели этих машин были непригодны для работ на генераторном газе, применено было курьезное повышение степени сжатия двигателей, путем увеличения размеров поршней алюминиевыми наделками, отчего была затруднена завозка двигателей на базу и опасность работы из-за возможности отрыва наделок от днищ поршней.

Нагрузка на рейс газогенераторного трактора „Сталинец 60“ составляла от 50 куб. метр. до 109,5 куб. метр. в среднем 70 куб. метр. при технической скорости движения с грузом 3,2 до 3,5 км/час. Вывозка производилась на расстоянии 10 км. причем на рейс затрачивалось время от 9ч.15м. до 10ч.30м. на движение с грузом трактор затрачивал время от 2ч.45м. до 4ч.30м., а на движение порожнем от 2ч.30м. - до 3ч.

На рейс газогенераторный трактор „Сталинец 60“ тратил от 3 до 6 кг. бензина.

Расход дров за час работы был 45-50 кг.

Расход топлива-дров для трактора „Сталинец 60“ на 1 км. пробега составлял (при движении с грузом) 15-20 кг. За 1 рейс трактор „Сталинец 60“ расходовал 300-400 кг. дров (при среднем расстоянии вывозки 10 км.)

Работа трактора „Сталинец 60“ за рейс равнялась при расстоянии вывозки 10 км. и нагрузке на рейс 95 куб. метр.
 $95 \times 10 = 950$ куб. метр.

Расход дров на 1 куб. метр. = $\frac{400}{950} = 0,420$ кг.

Во время работы газогенераторных тракторов „Сталинец 60“ простоев по вине газогенераторов не было, в случае исправно-

сти газогенераторной установки

Газогенератор Д-8 давал устойчивую работу

К недостатков генератора следует отнести быстрое прогорание чугунного топливника, изготовленного из чугуна

Засмоление двигателя трактора „Сталинец 60“ в процессе эксплуатации совершенно не наблюдалось, несмотря на то, что в начале января 1935 г. газогенераторы работали на влажном топливе влажностью более 25%

Газогенераторный трактор „Сталинец 60“, за зимний сезон должен вывезти 11.000 куб. мет. при среднем расстоянии вывозки 12,5 км. или должен выполнить работу = $11.000 \times 12,5 = 137.500$ куб. километров; считаем округленно 140.000 кубо-килом.

Газогенераторный трактор „ТТЗ“ может сделать 2 рейса в сутки, с средней нагрузкой на рейс 61 куб. мет.

Нагрузка на рейс взята на 30% меньше нормы. Харкомлеса для дизельных тракторов „ТТЗ“ равная 90 куб. метр.

Считая длительность зимнего сезона в 90 дней, получим количество вывезенного леса за зиму в $90 \times 2 \times 61 = 11000$ куб. м. Этой нормы надо придерживаться при организации газогенераторной тракторной базы, и ни в коем случае нельзя ее снижать

Дизельный трактор „Сталинец 60“ по нормам Харкомлеса должен иметь среднюю нагрузку на рейс в 90 куб. м. е. за зимний сезон он вывезет, сделав 2 рейса в сутки = $90 \times 2 \times 90 = 16.000$ кубо-мет.

При среднем расстоянии вывозки в 12,5 км. он сделает работу в $16000 \times 12,5 = 200.000$ кубо-килом.

Следовательно, газогенераторный трактор вывезет за зимний сезон на 5000 кубомет. меньше дизельного и соответственно выполнит меньшую работу на 60.000 куб. км. м. или на 30%

Нагрузка на 1 лошадиную силу на крюке трактора за зимний сезон по нормам составляет 4000 куб. км. для дизельного „Сталинец 60“, имеющего тяговую мощность 50 л. с., норма на сезон равна $50 \times 4000 = 200.000$ куб. км. что совпадает с машинными данными.

Для газогенераторного трактора „Сталинец 60“ тяговая мощность показывается до 30%, т. е. тяговая мощность = $0,750 \times 50 = 35$ л. с. и следовательно, норма на зимний сезон составит

$= 35 + 4000 = 140.00$ куб. метр., что также совпадает с нашими данными.

Расход дров на газогенераторный трактор „Сталинец 60“ за зимний сезон равен $140.000 \times 0,420 = 59.000$ кг. или примерно 60 тонн.

При переводе веса 60 тонн в куб. метр. сухого леса это составит 150-175 куб. метр.

Такое количество древесины необходимо заготовить летом дробилками или циркулярными пилами

Количество бензина на газогенератор „Сталинец 60“ на зимний сезон надо 1 тонну.

Ю. Михайловский

Апрель 1935г.

Оглавление.

Предисловие

Краткая история развития транспортных газогенераторных установок..... 1

Глава I Основы физики и химии применительно к газогенераторным установкам..... 3

Глава II Принцип работы и устройства газогенераторов..... 15

Глава III Топливо для газогенераторов..... 18

Глава IV Конструкция лесовозных автотракторных газогенераторов..... 25

Глава V. Переделка и изменения автотракторных двигателей для работы на генераторном газе..... 41

Глава VI Уход и регулировка газогенераторных машин и тракторов..... 53

Глава VII Эксплуатация газогенераторных автомашин и тракторов на лесовозках..... 69
