

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

1

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1938

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

XXI

1917 - 1938

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

10 - 11

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1938

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1938

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА



7

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1939

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

9

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1939



XXII

1917-1939

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

10 - 11

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

2

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1940

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

5

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1940

МЕХАНИЗАЦИЯ
и
ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА

8 - 9

ОГИЗ • СЕЛЬХОЗГИЗ • 1940

1938-1940

обратного включения типа КДР-3 относится к нормальной продукции завода им. Казицкого. Купроксные выпрямители, комплектно с необходимыми трансформаторами, также выпускаются нашей слаботочной промышленностью. Аккумуляторная батарея 6 в может быть взята автомобильного типа.

Общая стоимость оборудования автоматики по смете технического проекта определена в 10 000 руб.

Электрическая схема станции весьма проста. Вблизи от станции потребителей электроэнергии не имеется, и вся энергия станции передается по линии 6 кв в дом отдыха. Повышающая подстанция запроектирована обычного для сельскохозяйственных установок открытого типа. Никаких элементов автоматики на подстанции не имеется, так как повышающий трансформатор включен на линию через разъединитель. Таким образом, при всех повреждениях на напряжении 6 кв будет выключаться максимальный автомат генератора.

Питание автоматического оборудования осуществлено по возможности от напряжения генератора. Аварийные же цепи, которые должны работать и при отключении генератора, питаются от возбуждателя. Цепи сигнализации питаются от аккумуляторной батареи 6 в, работающей нормально параллельно с купроксным выпрямителем.

Сигнализация в дежурной комнате в доме отдыха может питаться от сухих или наливных гальванических элементов.

Следует отметить, что принятая в проекте схема регулирования напряжения для станции в 100 квт является, конечно, излишне дорогой и сложной, но более подходящей аппаратуры (например, угольный регулятор напряжения) наши заводы не выпускают.

Здание станции запроектировано довольно компактным. Однако проектом одновременно предусмотрена возможность длительного ведения эксплуатации на ручном управлении. Поэтому надводная часть здания запроектирована гораздо больше, чем это было бы необходимо для автоматической станции.

Электроаппаратуру автоматики намечено расположить на одной из панелей и отчасти на боковой стенке двухпанельного распределительного щита станции.

В настоящее время в Гидроэнергопроекте ведется проектирование ряда автоматических гидростанций.

По поводу автоматизации отдельных элементов гидростанций малой мощности и необходимой аппаратуры следует отметить еще следующее.

При помощи поплавковых и других устройств, реа-

гирующих на изменение уровня воды в верхнем бьефе, можно вводить ограничение мощности, а в дальнейшем, после разработки простых и дешевых схем, автоматическое регулирование мощности в полном объеме. Можно применять также устройства для включения и выключения станции в зависимости от времени (контактные часы и пр.) и нагрузки, используя при этом большой иностранный опыт.

Аппаратура автоматики, выпускаемая нашими заводами и научно-исследовательскими институтами, требует еще основательного усовершенствования и удешевления. В электрической части к такой аппаратуре, выпускаемой преимущественно ХЭТЗом, в первую очередь относятся: регуляторы напряжения, АП, синхронизационные устройства, реле повторного включения и т. д. В гидромеханической: реле давления, струйные, скоростные реле, контактные термометры, контактные поплавки, термические реле, контактные лениксы, центробежные выключатели и пр. В стандартные регуляторы ЛМЗ должны быть внесены некоторые изменения и дополнения, необходимые для целей автоматики.

Надо думать, что на автоматизируемых станциях в дальнейшем широкое распространение получит электронная и ионная аппаратура (фотоэлементы), а также слаботочная аппаратура (заводов «Светлана», «Красная заря», им. Кулакова, им. Казицкого).

В качестве других задач в области автоматизации гидростанций следует указать на необходимость широкого и планомерного проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ, которые ведутся распыленно многими организациями и не охватывают в должной мере, в особенности в части гидромеханической, всех элементов автоматики. Желательно было бы выделить одну автоматизированную гидростанцию для производства на ней экспериментов и получения эксплуатационного опыта, а также создать при какой-либо организации лабораторию и мастерскую. Во всех работах по автоматизации надо всемерно использовать многолетний иностранный опыт.

Несмотря на ряд затруднений, встречающихся при практическом осуществлении автоматизации гидростанций, возможности у нас для проведения автоматизации большого количества ГЭС, в первую очередь мелких, имеются исключительные по масштабу, и все затруднения исчезнут, как только это дело получит такой размах, как этого требуют интересы нашего сельского хозяйства.

Инж. И. Д. БУКШПУН

Киев, ОблНИТО энергетиков

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ НА МЕСТНОМ ТОПЛИВЕ

Вопрос о наиболее рациональном, с народнохозяйственной точки зрения, типе индивидуальных мелких силовых установок для с. х. пунктов (колхозов, совхозов), удаленных от крупных электростанций, приобретает весьма актуальное значение. В огромном большинстве районов преобладающим типом первичного двигателя в таких установках являются нефтянки — маломощные двигатели (от 15 до 75 л. с.), работающие на нефти. Реже, в качестве первичного двигателя элек-

тросиловой установки, встречается локомобиль, еще реже — газогенераторная установка. Рост культуры советского села в качестве первоочередных требований настойчиво выдвигает электрификацию. В связи с недостатком подходящего оборудования для мелких электростанций часто наблюдаются совершенно недопустимые с технической и экономической точек зрения случаи, в частности, когда в качестве первичного двигателя для сельскохозяйственной электроустановки выбирается

тракторный двигатель, работающий на керосине. Стоимость 1 квтч, получаемого от такой установки, крайне высока. Затрата же керосина для выработки электроэнергии в указанных условиях является совершенно недопустимым явлением.

Поэтому важно найти такой тип силовой установки сельскохозяйственного значения, который не только имел бы в своем составе первичный двигатель достаточной мощности, доступный для приобретения и относительно дешевый в эксплуатации, но и базировался бы при этом на местном виде топлива, тем самым, исключая необходимость завоза для нужд электрификации дорогого топлива.

Основные условия, которым должна отвечать силовая установка рассматриваемого типа, заключаются в следующем:

1. Топливо, как правило, должно быть местным, т. е. находиться или заготавливаться поблизости к электростанции (торф, бурый уголь, солома, костра, гузыпая и др.).

2. Учитывая необходимость максимального снижения стоимости 1 квтч, а решающее значение в этой стоимости составляет топливо, установка должна иметь относительно высокий экономический к. п. д.

3. Силовая установка электростанции должна базироваться на массовый, экономический двигатель, мощностью порядка 40—60 л. с.

Необходимость соблюдения указанных выше условий приводит к следующему выводу в отношении типа двигателя: сочетание применения твердых местных топлив с высоким к. п. д. их использования возможно только при помощи двигателя внутреннего сгорания, работающего на газе.

В качестве первичных двигателей для рассматриваемой установки могут быть выбраны двигатели Челябинского тракторного завода; двигатель к трактору ЧТЗ-60 и газогенераторный двигатель (последнего выпуска), легко приспособляемые к стационарным условиям.

Необходимые приспособления серийного дизельного двигателя для работы на генераторном газе следующие:

1. Степень сжатия, путем установки специальной головки цилиндра, доведена с 3,96 до 6,5.

2. Изменен всасывающий коллектор с тем, чтобы двигатель мог засасывать генераторный газ с воздухом из смесителя или смесь паров бензина или керосина с воздухом — из карбюратора (для запуска).

3. К всасывающему коллектору устанавливается дополнительное устройство — смеситель.

4. Усилено зажигание.

Газогенераторные двигатели ЧТЗ широко внедряются сейчас на речном транспорте (газоходные катеры). Имеются и стационарные силовые установки, оборудованные газогенераторными двигателями ЧТЗ. Основными видами топлив указанных установок являются древесный уголь, древесные пурки (специально заготавливаемые). Речные газоходы работают также на антраците.

Получение генераторного газа из торфа, в частности украинского торфа (отличающегося в основном повышенным содержанием золы), имеет достаточно продолжительную и изученную практику преимущественно на стекольных и керамических заводах.

Подавляющее большинство мелких установок оборудовано примитивными самодельными генераторами с горизонтальной решеткой. В последнее время с целью увеличения производительности генераторов стали применять воздушное дутье. Термический к. п. д. генераторов лежит в пределах 66—70%. Выход сухого газа с 1 кг торфа — около 1,5 м³.

Для нашего случая — сочетание торфяного газогенератора с тракторным двигателем ЧТЗ — отсутствие в газе смоляных паров приобретает первостепенное значение. Никакие «допуски» смолы в газе, идущем в двигатель, недопустимы. Учитывая значительные выходы смолы при газификации торфа, особенно украинских низинных торфов высокой степени разложения, необходимо при выборе типа газогенераторов применять либо генератор с прямым процессом, но зато с усиленной системой очистки газа, либо газогенератор обратного процесса (при котором смоляные пары сгорают в самом генераторе). Последний тип газогенератора для маломощной силовой установки является предпочтительным.

Таблица сравнительных данных о составе и теплотенности генераторного газа для различных газогенераторных установок

У с т а н о в к и	Вид топлива	Состав газа (в %)						Теплопроизводительность газа (кал/м ³)
		CO ₂	O ₂	CO	H ₂	N ₂	СН ₄	
Газосиловая установка системы Декаленкова Д-7	Дрова (береза)	9,5	4,2	15,4	12,2	56,1	2,6	1 028
НАТИ-3	»	11,4	0,6	18,4	16,1	50,5	3,0	1 230
Система Наумова У-3	Древесный уголь	5,2	0,5	28,6	2,1	61,3	2,3	1 124
В.-Т. Академия (для двигателя ЧТЗ)	Смесь хвойных углей с 30% листов.	7,0	2,0	21,5	10,0	58,5	1,0	917
Газосиловая установка Герлитца (стационарная)	Торф	14,7	0,3	14,9	19,3	49,7	0,7	1 028
Установка с газогенераторами «Риччи-Гоццо»	Многозольный торф	8,2	—	20,6	17,6	48,2	5,4	1 184
Дровяной генератор типа «Кросслей»	Ленинградский торф	6,86	1,8	12,9	12,99	43,96	2,70	1 123
Быковский стекольный завод	Украинский торф	4,8	3,3	18,6	8,3	57,4	7,3	1 445 (сухой газ)
Брошницкий стекольный завод	»	9,30	—	20,1	9,2	57,3	3,90	1 210
Стекольный завод оборудованный генератором AVG	»	11,63	0,22	18,25	14,13	52,18	3,39	1 239
Песковский стекольный завод	»	9,0	—	21,7	9,6	56,1	3,40	1 229
Кодрянский стекольный завод	»	8,0	—	21,67	12,22	54,25	3,73	1 321

Сравнительная оценка состава генераторного газа и его теплоценности, приведенная в таблице, показывает, что генераторный газ, получаемый из торфа различного диапазона по степени разложения и зольности, в стационарных установках не только находится на одинаковом качественном уровне с газом, получаемым в транспортных генераторах, обслуживающих тракторные двигатели и в ряде торфяных стационарных установках («Риччи-Гоццо», «Кросслей» и др.), но и в большинстве случаев превосходит их.

Приведенный материал позволяет с достаточной уверенностью сделать следующие выводы:

1. Генераторный газ, получаемый из торфа, по своему составу и своей теплоценности вполне соответствует требованиям, предъявляемым двигателям внутреннего сгорания различного типа и, в частности, тракторным двигателям ЧТЗ.

2. Относительно повышенный выход смолистых соединений при газификации торфа, учитывая опасность попадания смолы в цилиндры двигателя, требует специального учета этого обстоятельства, как при выборе конструкции газогенератора, так и очистительной системы.

3. Для маломощных установок (30—60 л. с.), где организация извлечения смол может оказаться громоздкой и неэкономичной, предпочтительным типом газогенератора должен явиться газогенератор обратного процесса.

Нами уже указывалось, что для двигателей ЧТЗ, переводимых на газ оптимальной степенью сжатия, принимается значение $E = 6,5—7$. При этом условии мощность двигателя на газе составляет 52—53 л. с. (данная величина и принималась нами в последующих расчетах мощности установки). Необходимо отметить, что приведенное значение установилось, главным образом, для работы двигателя в транспортных условиях. Для стационарных же условий, несомненно, указанная степень сжатия не является пределом и может быть увеличена.

То же надо сказать и относительно оборотов. В стационарных условиях мы считаем допустимым увеличение оборотов двигателя (свыше 650 об/мин.) и, таким образом, увеличение его эффективности. В расчет, однако, мы этого соображения не вводим, так как оно, равно как и увеличение степени сжатия против установленного, должно быть подтверждено продолжительным экспериментированием и наблюдением.

Экономический к. п. д. двигателя определяется следующим выражением:

$$\eta_{\text{ЭК}} = \eta_{\text{ТИ}} \cdot \eta_{\text{Т}} \cdot \eta_{\text{М}}$$

где: $\eta_{\text{ТИ}}$ — относительный к. п. д., равный $\eta_{\text{Т}}/\eta_{\text{И}}$

$\eta_{\text{Т}}$ — термический к. п. д.,

$\eta_{\text{М}}$ — механический к. п. д.,

$\eta_{\text{И}}$ — индикаторный к. п. д.

Подставляя в приведенное выражение вместо $\eta_{\text{Т}}$ его значение по Отто получим:

$$\eta_{\text{ЭК}} = \eta_{\text{ТИ}} \cdot \eta_{\text{М}} \left(1 - \frac{1}{\epsilon_{\text{К}} - 1} \right).$$

Значение $\eta_{\text{ТИ}}$ примем равным 0,65.

Средние значения ϵ для генераторного газа, как уже указывалось $= 6,5—7,0$.

Механический к. п. д. — $\eta_{\text{М}}$ для условий работы на газе можно принять равным — 0,8 (данные НАТИ), подставляя эти значения в выражение для $\eta_{\text{ЭК}}$, получим:

$$\eta_{\text{ЭК}} \text{ ген. газе} = 0,65 \cdot 0,80 \left(1 - \frac{1}{7,0 \cdot 0,4} \right) = 0,27.$$

Принимая коэффициент полезного действия для газогенератора равным 0,65, получим общий к. п. д. газосиловой установки с двигателем ЧТЗ на генераторном торфяном газе:

$$\eta_{\text{ЭК}} \text{ уст.} = \eta_{\text{ген.}} \cdot \eta_{\text{дв.}} = 0,65 \cdot 0,27 = 17,5\%,$$

•
примем округленно — 17%.

Значение этого коэффициента достаточно показательное, если сравнить с экономическим к. п. д. маломощной локомобильной установки, имеющей $\eta_{\text{ЭК}} = 0,06—0,07$.

Расходы торфа на 1 квтч соответственно составят:

$$\text{для газогенераторной установки} \frac{860}{0,17 \cdot 2500} = 2 \text{ кг/квтч.}$$

$$\text{для локомобильной установки} \frac{860}{0,065 \cdot 2500} = 5,3 \text{ кг/квтч.}$$

Имея в виду некоторые хозяйственные эксплуатационные коэффициенты, можно считать, что расход торфа в рассмотренной газосиловой установке будет примерно в два раза меньше, чем в нормальной, принятой с.х. локомобильной установке. Это обстоятельство будет, конечно, играть решающую роль в снижении стоимости вырабатываемой электрической энергии.

Разумеется, полученный вывод не следует понимать таким образом, что от использования локомобилей для электрификации колхозов следует совершенно отказаться. Имея в виду громадную потребность сельскохозяйственных населенных пунктов в электрификации и ограниченные возможности выпуска газогенераторных двигателей внутреннего сгорания, необходимо использовать также и маломощные локомобили. Особенно это можно рекомендовать колхозам (тяготеющим к местным торфоразработкам), имеющим в своем хозяйстве локомобили для различных целей.

Работа локомобиля в данном случае на динамомашину в вечерние часы суток для освещения села является наиболее легким решением задачи.

Установку локомобиля, как первичного двигателя для электростанции сельского типа, можно рекомендовать также в тех случаях, где топливом могут явиться в достаточном количестве отходы сельскохозяйственного производства: солома, костра, лузга и пр.

Мощность генератора переменного тока, по каталогу Главэнергопрома, можно выбрать для двигателя ЧТЗ в 37,5 ква (соответственно для маломощного локомобиля 35 л. с., мощность генератора — 27,5 ква).

Сопряжение двигателя ЧТЗ с динамо возможно либо через эластичную муфту, либо ременной передачей, путем установки дополнительного шкива.

Стоимость электростанции в зависимости от местных условий колеблется в пределах 30—40 тыс. руб.

Стоимость 1 киловаттчаса на торфе местного значения — от 20 до 30 коп.

Проф. В. Ю. ГИТТИС и инж. Л. К. КОЛЛЕРОВ
Ленинградский индустриальный институт, Лаборатория двигателей

О ПРИМЕНЕНИИ СОЛОМЫ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

В связи с развитием электрификации сельского хозяйства и в частности развитием мелких с.-х. электростанций все острее встает вопрос о снабжении таких установок местными топливами, которыми так богат СССР, и в первую очередь отходами с.-х. производства.

Из них до настоящего времени за границей получили главным образом распространение: бурый уголь, торф, хворост, подсолнечная шелуха, стружки, шишки хвойных деревьев. Для применения этих топлив имеются специальные конструкции газогенераторов.

Использование указанных горючих имеет особенно широкие возможности именно в СССР, где кроме них имеются еще и большие количества соломы и льняной костры.

Энергетический эффект от применения соломы в качестве топлива для газогенераторных установок виден из следующих простейших расчетов.

Если принять средний урожай соломы с 1 гектара в 15 ц (1500 кг), а ее потребление внутри хозяйства в размере 50%, то для целей газификации может быть представлено 750 кг соломы.

При расходе соломы в газогенераторе (беря округленно) 2,5 кг на 1 л. с. ч., можно получить с 1 гектара:

$$\frac{750}{2,5} = 300 \text{ л. с. ч.}$$

Если представить себе работу тракторного двигателя СТЗ на соломенном газе и с электрогенератором, как передвижной электростанции, то такая установка может проработать на соломенном топливе с 1 га:

$$\frac{750}{32} = 23,5 \text{ часа,}$$

давая при этом 258 квтч электрической энергии.

Расход керосина на это же время двигателем, при удельном расходе $G_e = 0,325$ кг/л. с. ч. составил бы:

$$0,325 \times 30 \times 23,5 = 230 \text{ кг.}$$

Один килограмм соломы в час, таким образом, может дать электрической энергии 0,37 квт, что равноценно горению в течение 1 часа, примерно, 15 электрических ламп по 25 ватт каждая.

Если взять площадь совхоза, занятого зерновыми культурами, допустим, в 20 000 га, то его энергетический баланс может быть представлен следующими цифрами:

Солома, выделенная для использования в газогенераторах станций, составит:

$$20\,000 \times 1\,500 \times 0,5 = 15\,000 \text{ т.}$$

Расход топлива на 1 квтч — 2,9 кг.

Суммарное количество выработанной энергии составит 5 млн. квтч.

Таким образом, совхоз, обладающий приведенной площадью, может в течение года обеспечить топливом станцию мощностью, примерно, в 3 500 л. с.

Если такой расчет произвести для всей площади колосовых культур по СССР, то количество соломенного топлива, могущего быть использованным для силовых установок при круглогодичной эксплуатации газозлектрических станций, давало бы суммарную мощность в 15 000 тыс. л. с. и было бы равноценно расходу светлого топлива в количестве более 1 млн. тонн.

Приведенных цифр достаточно для того, чтобы уяснить значимость этого вопроса в деле вовлечения новых топливных ресурсов в энергетический баланс нашего народного хозяйства.

В таблице 1 дан элементарный состав абсолютно сухой соломы различных злаковых культур. Нетрудно заметить, что сравнительно резкое колебание заметно в составе золы (А); последняя имеет наивысшее значение для овса и гречихи.

Таблица 1

	Содержание (в %)			
	С	Н	Н	А
Рожь	45,8	5,7	0,52	3,5
Яровая пшеница	45,8	5,6	0,52	3,5
Озимая пшеница	46,1	5,6	0,42	4,1
Лен	47,6	5,8	0,63	3,3
Просо	44,6	5,2	0,90	5,9
Овес	44,36	5,19	0,45	7,2
Гречиха	42,0	5,15	0,50	7,2

Как показали все проведенные в последующем исследования, использование соломы для газификации представляет большие трудности по сравнению с другими видами твердых топлив. Этим отчасти объясняется то обстоятельство, что более или менее обширных опытов по ее газификации до сих пор нигде поставлено не было.

По количеству С и Н солома очень близка к составу древесины, хотя в последней и имеет место некоторое увеличение углеводородной группы.

Гигроскопическая способность соломы довольно высока и наряду с ее низким коэффициентом теплопроводности сушка ее значительно усложняется, требуя рыхлого слоя и необходимого температурного режима.

Влажность соломы, как генераторного топлива, является необычайно важным фактором при газификации.

Увеличение влажности ведет к резкому падению теплового режима шахты.

Можно считать влажность соломы, как рабочего топлива $W = 13\%$, принимая эту цифру, как среднюю.

Неправильное хранение соломы может повысить влажность до 40%, вызвать ее загнивание и тем самым уменьшить ее ценность как топлива для газификации.

Удельный вес соломы $\gamma_c = 0,8-0,95$.

Насыпной вес 1 м³ при $W = 13\%$ равен 15 кг.

Удельный вес золы соломы $\gamma_z = 0,153$.

Горение соломы, как показали опыты, сопровождается

фактором вспучивания в пределах повышения до половины объема от принятого к сжиганию.

Последнее обстоятельство, являясь особенностью этого рода топлива, усложняет ведение правильного процесса и влияет на устойчивость его.

Солома, будучи свободно сброшена в газогенератор, быстро воспламеняется. Вследствие незначительной плотности слоя она не может быстро развить жаронапряженность, необходимую для полного сгорания топлива, и в этих условиях солома сразу не сгорает до зольного остатка, а часть ее стеблей обугливается и повышает нормальную для соломы упругость. Следствием этого появляются своеобразной формы своды, препятствующие опусканию соломы.

Устранение этих причин лежит в создании в газогенераторе необходимой теплоплотности слоя топлива, что является условием необходимой жаронапряженности, скорости прохождения реакций и состава конечной газовой фазы.

Теплотворная способность соломы Q_H сравнительно с другими, близкими по органическому составу, твердыми топливами, как видно из таблицы 2, несколько ниже.

Таблица 2

	Элементарный состав горючей массы			Теплотворная способность горючей массы по наименьшему пределу
	C (%)	H (%)	O+N (%)	Q_H (кал.)
Дуб	50,0	6,05	43,95	4 390
Береза	49,4	6,30	44,3	4 460
Сосна	50,5	6,00	43,5	4 560
Солома	46,5	5,5	48,0	3 960
Торф	58,96	5,7	35,3	4 900

Работа по проверке возможностей газификации соломы на опытном стационарном газогенераторе началась в лаборатории двигателей внутреннего горения Ленинградского индустриального института еще весной 1935 г.

Физические и термодинамические свойства соломы, как топлива для газификации, поставили перед экспериментаторами ряд трудностей, отличных от организации процесса на других видах твердых топлив (древесина, древесный уголь и пр.).

В первую очередь к ним нужно отнести:

- а) малую теплоплотность соломы в слое газификации;
- б) большое количество приносимого с нею воздуха;
- в) нецелесообразность по экономическим соображениям в специальной обработке соломы (брикетирование и пр.) до загрузки ее в шахту, что еще более усугубляет трудность процесса;
- г) обильное смоловыделение при газификации;
- д) малый удельный вес соломы и прилипание ее к стенкам шахты, затрудняющее непрерывный ток воздуха в камеру горения газогенератора;
- е) отсутствие данных в мировой литературе по аналогичным исследованиям.

Первые опыты по газификации соломы были проведены на стационарном газогенераторе с газовым двигателем «Deutz».

Двигатель на генераторном газе из соломы проработал 10 часов при $Ne = 10$ л. с., т. е. на 50% мощности от нормальной.

По причине слабой золотворной способности колосников гидродинамические сопротивления шахты возрастали до 700 мм водяного столба, а иногда шли и выше указанного предела.

Борьба с ними велась посредством прокалывания зольной подушки железным ломиком сверху газогенератора.

Часовой расход топлива за время работы составил $Q = 26$ кг/час и удельный — $Ge = 2,6$ кг/л. с. ч. Произведенные в дальнейшем испытания на этой газогенераторной установке тракторного двигателя СТЗ при нормальной степени сжатия $E = 4,2$ и V_h 6,316 дали удельный расход топлива Ge 2 кг/л. с. ч. и Ne 22 л. с. при $n = 1050$ об/мин.

В таблице 3 приведены некоторые сравнительные данные работы двигателя СТЗ на древесных чурках и соломе.

Таблица 3

Топливо	Мощность (в л. с.) среднего значения	Расход газа (в м³)	
Древесина	21,2	74,0	3,5
Солома	21,4	88,0	4,1

Результат проведенных работ по предварительному исследованию газогенераторного процесса на соломе и полученные цифры подтвердили возможность дальнейшего развития этой работы.

Построенная в последующем передвижная газогенераторная установка была размещена на двухосной платформе (рис. 1) и включала в себя: газогенератор с подающим механизмом, динамический перегородчатого типа, очиститель первой ступени очистки газа, батарею из трех элементов холодильника — смолоотделителя, пирочистителей и ступени тонкой очистки.

Шахта имела форму расширяющегося к низу конуса с кирпичной футеровкой. Подвод воздуха периферийный. Процесс был предусмотрен по двум вариантам — прямой и обратный. Объем шахты газогенератора 0,67 м³.

Колосники были подвижные, литые, чугунные, восходящего ступенчатого типа.

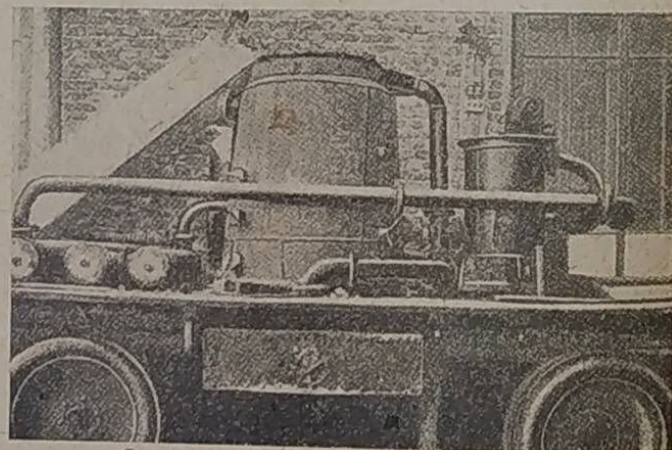


Рис. 1. Опытная передвижная газогенераторная установка на соломе.

Однако результаты испытания показали, что выбранный образец колосниковой решетки не обеспечивал процесса золоотбора, а накопление мощной зольной подушки являлось причиной роста сопротивлений в самой шахте.

Произведенный анализ газа по средним значениям проб дал содержание CO — 14,5%, CO_2 — 2,5% и низшую теплотворную способность Q_H — 476 кал/м³.

Само собой понятно, что основные компоненты газа, являясь продуктами сухой перегонки, естественно не могли повысить его теплосодержания.

Соответственно характеристике самого процесса в газогенераторе работа двигателя СТЗ была неустойчива. Продолжительность его непрерывной работы без нагрузки доходила до 1 часа.

Последний вариант шахты газогенератора был выполнен с металлическими внутренними стенками; в отличие от кирпичной футеровки они значительно снижали коэффициент трения топлива и способствовали его наиболее лучшему скольжению.

Топливник также металлический с формой усеченного конуса, обращенного малым основанием книзу.

Колосники были заменены новыми коническими (рис. 2) с углом наклона ребер в 50° и живым сечением в 60% от всей площади колосниковой решетки (живое сечение старого образца 13—28%).

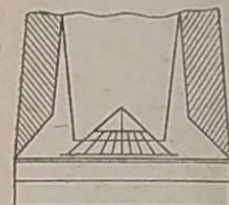


Рис. 2. Конические колосники.

Подвод воздуха осуществлялся двумя путями: центральной подачей сверху и дополнительно через открытый слой топлива в сечении загрузочного люка.

Описанная выше конструкция шахты испытывалась по схеме, приведенной на рисунке 3.

К наиболее ценным результатам этих испытаний нужно отнести установление в шахте газогенератора постоянных температурных полей. Их изотермы, приведенные на рисунке 4, показывают температуру очага

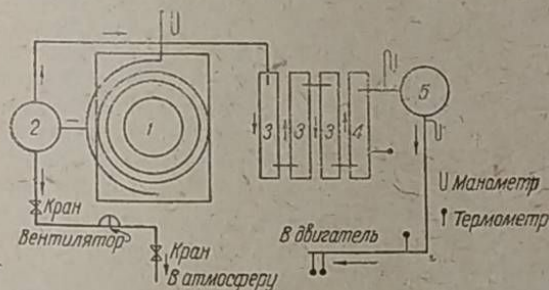


Рис. 3. Схема испытания газогенераторной установки: 1 — газогенератор, 2 — отработка, 3 — трубчатое охлаждение, 4 — охлад. стружка, 5 — сухой очиститель.

горения 1400—1500°С, что является уже достаточным для термического разложения смол.

Незначительный процесс смоловыделения имел место лишь при разжиге газогенератора в течение 7—10 мин., необходимых для установления нужного температурного режима. Газ на пробной горелке воспламенялся через 2—3 минуты и горел ровным фиолетовым пламенем к концу 8—10 минуты. Перевод двигателя на газ происходил в течение 2—3 минут. Анализ подсмоленной воды дал содержание смол до 1%. Остаток золы от прокалывания до 800°, взятой после работы из зольника газогенератора, равнялся 99%, что указывало почти на полное сгорание углерода топлива.

Полученная мощность двигателя с нормальной степенью сжатия $E=4,2$ в течение часовой непрерывной работы равнялась 18 л. с. (рис. 5), что составляло от мощности данного двигателя на бензине 60%. Двигатель допускал кратковременную перегрузку до 22 л. с. Полученный за время этих испытаний удельный расход топлива составил 2,2 кг/л. с. ч., что нужно считать нормальным, хотя безусловно пути снижения могут иметь место при повышении степени сжатия двигателя до $E=5$ и при потреблении хорошо подготовленного топлива.

На рисунке 6 приведена нормальная характеристика двигателя СТЗ-30 на генераторном газе из соломы.

Теплотворная способность полученного газа оказалась равной 1100 кал/м³.

Длительные испытания установки были проведены в марте 1937 г.

Предварительный прогрев шахты производился соломой в течение 13 минут включенным в схему венти-

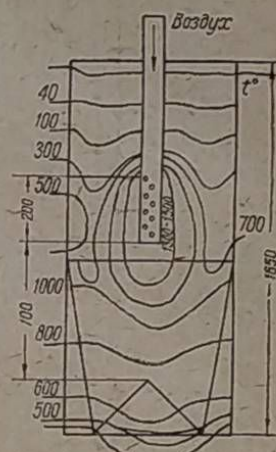


Рис. 4. Температурные поля шахты газогенератора.

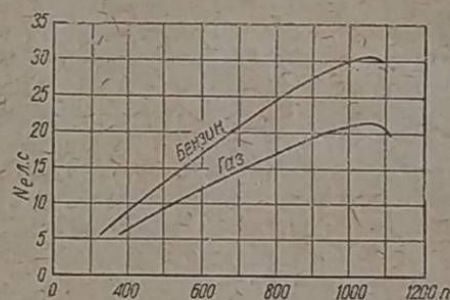


Рис. 5. Внешняя характеристика двигателя СТЗ на бензине и на генераторном газе из соломы ($E=4,2$; $W=14\%$, полный дроссель).

лятором. Газ на пробной горелке горел на 14-й минуте ровным голубовато-фиолетовым пламенем, высотой до 150 мм.

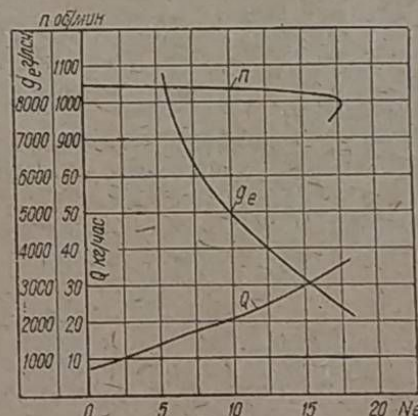


Рис. 6. Нормальная характеристика двигателя СТЗ на генераторном газе из соломы ($E=4,2$; $W=13\%$).

Перевод двигателя на газ был произведен в течение трех минут, после же предварительных остановок двигатель запускался уже сразу на газе.

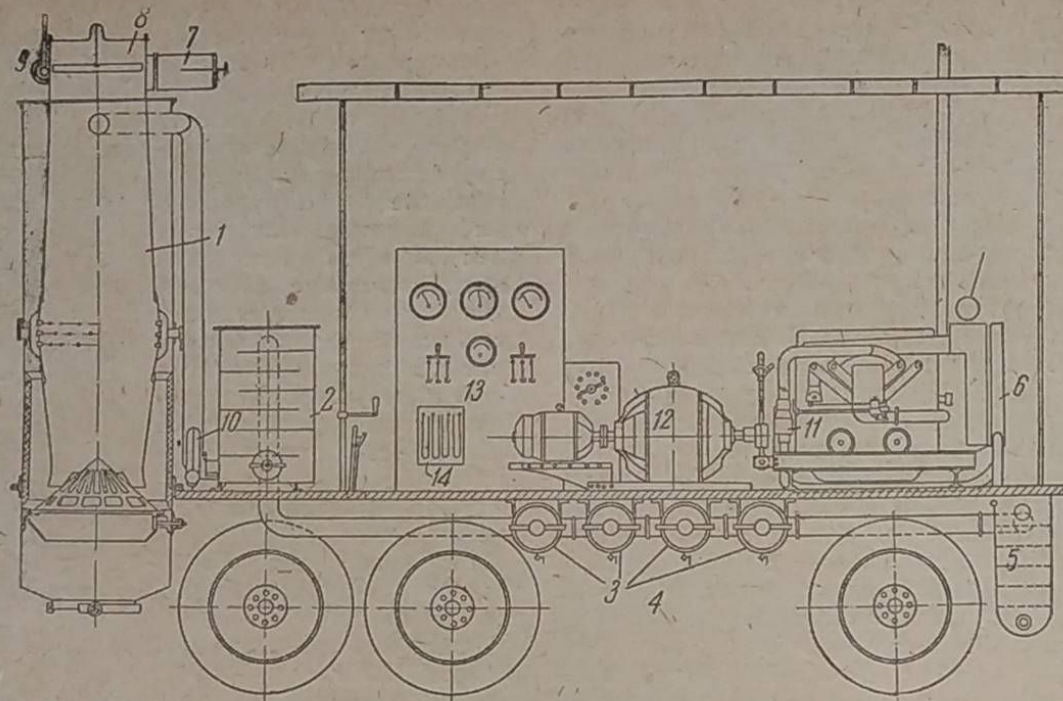


Рис. 7. Передвижная электрическая станция с газогенератором на соломе.

Двигатель работал непрерывно в течение шести часов и был остановлен ввиду истощения всего заготовленного топлива.

Средняя устойчивая нагрузка двигателя за время работы: $N = 15-17$ л. с., причем допускались кратковременные перегрузки (до 10 минут) до 22 л. с.

При температуре окружающего воздуха $+5^\circ\text{C}$ температура газа в смесителе не превышала 28° .

За время испытания израсходовано 220 кг соломы, что дает Q — час 36,6 кг и удельный расход Ge — 2,28 кг/л. с. ч.

При вскрытии двигателя следов смол нигде обнаружено не было.

Осмотр газового тракта — холодильника очистителя и газопроводов — также не обнаружил присутствия смол.

Подсмольной воды в трубчатых холодильниках собрано около 6 литров. Цвет ее слабо оранжевый, прозрачный.

Вес золы в зольнике 6 кг. Зола серая с остатком от прокалывания до 1%.

Выводы проведенного исследования сводятся в основном к следующему:

1) Солома, как газомоторное топливо, может быть с успехом использована для газогенераторных установок с тепловым эффектом, близким к генераторному газу из древесины и древесного угля.

2) Влажность топлива максимально допустимая для эксплуатации в газогенераторе не должна превышать 14—15%.

Случаи использования топлива с повышенным процентом влаги могут иметь место при развитой в газогенераторе зоны предварительной подсушки топлива.

3) Процесс газификации должен быть взят за основу, ввиду нецелесообразности утилизации смолы, выделяющейся при прямом процессе в установках малой мощности.

4) Удельный расход топлива — 2,2 кг/л. с. ч.

5) Удельный расход газа $3,5 \text{ м}^3$ с выходом газа с 1 кг соломы $2,3 \text{ м}^3$.

6) Золоудаление должно быть газодинамическое.

7) Скорость газа в колосниковой решетке — $0,55 \text{ м/сек}$.

8) Шахта газогенератора должна быть цельнометаллической, гладкой. Переходы между топливником и бункером должны быть выполнены с возможной тщательностью.

9) Механическая подача соломы в шахту газогенератора посредством транспортера может иметь место при эксплуатации двигателя с расходом соломы свыше 100 кг/час . Транспортер, а вместе с ним и механизм уплотнения должны, вообще говоря, работать от электромоторов, а эксплуатация последних может быть экономически целесообразна в том случае, когда мощность электрогенератора передвижной станции больше чем 40—50 квт, т. е. когда потребление на самообслуживание станции от всей ее установленной мощности не превышает 1%. В этом случае механическая подача топлива оправдывается и тем обстоятельством, что вместе с увеличением мощности двигателя увеличивается высота газогенератора, обслуживание которого ручным путем будет вызывать затруднения.

Наконец, нужно несколько слов сказать о подготовке соломы — ее резке.

Применение механической соломорезки целесообразно при мощности газозлектрической станции свыше 40—50 квт, при меньших же мощностях порядка 15—25 квт, видимо, более экономичной и целесообразной будет ручная резка.

На основе полученных материалов была спроектирована и построена газозлектрическая станция с газогенератором на соломенном топливе (рис. 7). Вся станция размещена на трехосном колесном ходе и имеет три основных части: 1) газогенераторная установка, 2) двигатель и 3) электрическая часть.

Газогенераторная установка состоит из газогенератора (1), динамического очистителя (2), трехтарельчатого типа холодильников (3), очистителя холодильника (4), наполненного металлической стружкой, и сухого очистителя (5).

Учитывая работу станции в степных районах с температурой окружающего воздуха летом до 40—50°, запроектирован дополнительный радиаторного типа холодильник (6).

Газогенератор цельнометаллический, цилиндрической формы с коническим топливником и коническими колосниками.

Вес загруженного топлива — 13 кг с временем пребывания 22 минуты.

Теплоизоляция выполнена асбестовой набивкой по всему сечению шахты. Процесс обратный. Подача воздуха комбинированная.

Газогенератор имеет два кожуха — внутренний и наружный. Газ при выходе с подколосниковой решетки проходит по кольцевому пространству между кожухами и отбирается верхним газоотборным патрубком.

Теплота газа, проходящего между стенками, способствует обогреву бункера, и подсушивает находящееся в нем топливо, давая тем самым ему предварительную термическую подготовку.

Зольник рассчитан на 14 кг золы, что примерно обеспечивает непрерывную работу газогенератора продолжительностью в 10—12 часов.

Напряженность горения 185 кг/м²/час и может быть доведена до 240 кг.

В верхней части газогенератора находится приемник топлива (7) и уплотнитель (8), движение которого производится от электромотора (9) через червячную передачу.

Число оборотов мотора, а следовательно и число ходов уплотнителя, регулируется реостатом, щиток которого выводится к приемнику топлива.

Разжиг газогенератора осуществляется ручным вентилятором (10) с передачей 1:40.

Первая ступень очистки — динамический, перегородчатого типа, очиститель, где газ отлагает наиболее крупные взвешенные в нем механические примеси. После этого газ поступает в холодильник-очиститель, элементами которых являются системы дисков, крепленных на внутренней трубе и штанге. Газ, описывая извилистый путь между перегородками и отверстиями внутреннего цилиндра, охлаждается, теряет взвешенные более мелкие механические примеси, если таковые имеются в данном составе газа. Для увеличения поверхности охлаждения холодильники снабжены ребрами. Четвертый холодильник-очиститель в качестве элемента содержит мелкие металлические стружки.

Фильтр сухой очистки состоит из газового приемника с вертикальными перегородками, газораспределителя и собственно фильтра, состоящего из четырех горизонтальных пластин с отверстиями для прохода газа.

В качестве фильтрующего элемента на горизонтальные пластинки из имеющихся на месте материалов укладываются: древесные опилки с соломенной подстилкой, отходы от трепания льна — костра, мох или мелкая отдушина. Все эти элементы могут служить в качестве

фильтрующего материала и в смысле приобретения не представляют трудностей.

Газ после очистки поступает в смеситель (11) и дальше по всасывающему газовому коллектору распределяется по цилиндрам двигателя. Смеситель газа выполнен по эжекционному принципу и состоит из двух колец с эллиптической формой отверстий. Верхнее кольцо смесителя пришлифовано к конусу смесителя, нижнее кольцо пришлифовано к верхнему кольцу. Специальным регулятором оно может смещаться, тем самым открывая или перекрывая отверстия.

Двигатель муфтой соединен с электрогенератором (12). На электрическом распределительном щите (13) смонтировано устройство с водяными пьезометрами (14) для контроля работы газогенераторной системы. Вся станция находится в кабине, за исключением газогенератора, который отнесен на край площадки и крепится на специальном поясе, в свою очередь являющемся продолжением рамы платформы. Платформа деревянная трехосная, колеса литые на резиновых грузолентах.

При пуске станции рама и платформа последней должны быть приподняты домкратами во избежание вибрации двигателя и электрогенератора во время работы.

Передвижение станции с места на место осуществляется трактором.

Обслуживание передвижной газозлектрической станции во время эксплуатации, исключая подготовку солом, может производиться двумя лицами. Первый из них — механик-электрик, на обязанности которого лежит обслуживание двигателя и электрогенератора, и второй — помощник, следит за работой газогенераторной системы и в то же время осуществляет загрузку газогенератора топливом. Наконец, подсобный рабочий, специально занят подготовкой топлива.

Возможен вариант газозлектрической станции, размещенной на автобусе.

В этом случае повышается маневренность способности станции и увеличивается район обслуживания.

В ближайшее время построенная газогенераторная установка должна пойти в длительные производственные испытания, что позволит многосторонне изучить эксплуатационную сторону, установки и довести ее до производственного образца. Проведенные лабораторией работы по изучению газификации солом дают все основания к тому, чтобы подобные газозлектрические станции с газогенераторами получили в сельском хозяйстве широкое распространение, начиная от легких передвижных и кончая мощными стационарами.

Наконец, решение вопроса газификации солом дает возможность ставить сейчас же вопрос об исследовании газификации и других с-х. горючих, указанных в начале статьи. Все эти топлива, взятые вместе, составляют ценное энергетическое сырье, освоение которого должно стать одной из задач третьего пятилетнего плана развития народного хозяйства.

Инж. С. А. АКОЛЬЗИН

Консультационное бюро НАТИ

РАБОТА НАУЧНОГО АВТО-ТРАКТОРНОГО ИНСТИТУТА — НАТИ

В 1937 г. НАТИ занимался как испытанием ряда авто-тракторных агрегатов, и на основании результатов этих испытаний их конструктивным улучшением, так и проектированием новых агрегатов, в тесной связи с этой главнейшей работой проводились также и исследовательские работы по авто-тракторным материалам.

Тракторные заводы Сталинградский и Харьковский выпускают гусеничные тракторы СТЗ-НАТИ с.х. типа. Этот тип трактора проверяется НАТИ в эксплуатационных условиях, причем двигатель этого трактора подвергался конструктивному изменению в связи с установкой его коленчатого вала на подшипниках, залитых свинцовистой бронзой.

Двигатели тракторов указанных заводов приспособлены НАТИ к работе на газогенераторном газе. С этой целью тракторы снабжаются газогенераторными установками.

Трактор СТЗ-НАТИ снабжен газогенераторной установкой марки НАТИ Г-19 (рис. 1), топливом для которой служат сухие дровяные чурки твердой породы. Газогенератор этой установки спроектирован с обратным процессом газификации с цельнотелой камерой горения и с качающейся колосниковой решеткой. Очистка газа производится двумя циклонами — очистителями, охладителем впереди радиатора и очистителем с кольцами Рашига, расположенным на месте топливного бака. Вес всей газогенераторной установки приблизительно равен 500 кг. Емкость бункера примерно равна 60 кг. Розжиг газогенератора производится самим двигателем при работе его на бензине со степенью сжатия 4. Продолжительность розжига 8 минут.

Двигатель для работы на газогенераторном газе конвертирован НАТИ из керосинового двигателя 1-МА: он имеет основную и дополнительную камеру сгорания, разобщающиеся с помощью третьих клапанов. При запуске двигателя безопасной рукояткой на бензине эти камеры сгорания сообщаются друг с другом и степень сжатия равна 4, после запуска двигателя для перевода его на газ дополнительная камера разобщается с основной, и степень сжатия устанавливается равной 8.

Двигатель на газогенераторном газе развивает мощность в 45 л. с. при 1250 об/мин. Удельный расход топлива примерно должен выразиться, при полной мощности двигателя, в 1 кг/л.с.ч.

Следует отметить, что испытание опытных образцов газогенераторного трактора СТЗ-НАТИ еще не закончено.

Трактор ЧТЗ «Сталинец-65» снабжен дровяной газогенераторной установкой марки НАТИ Г-25 (рис. 2) и двигателем НАТИ МГ-17.

Газогенератор этой установки выполнен с обратным процессом газификации. Очистка газа производится циклонными и пластинчатыми очистителями и фильтром-охладителем впереди радиатора, состоящим из четырех параллельно сое-

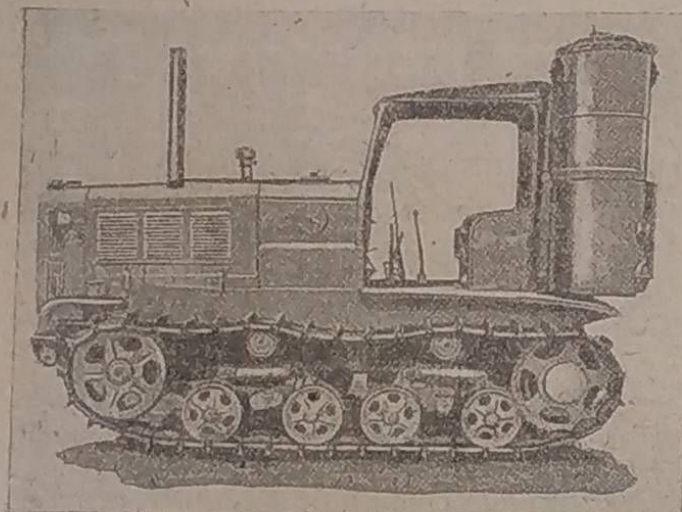


Рис. 1. Трактор СТЗ-НАТИ с газогенераторной установкой НАТИ Г-19.

Для обеспечения ночных работ этого трактора на нем поставлен электрогенератор повышенной мощности (200 вт). Этот трактор снабжен 4-цилиндровым, 4-тактным керосиновым двигателем марки 1-МА, запускаемым на бензине, который характеризуется такими основными данными: мощность — 52 л. с. при 1250 об/мин, диаметр цилиндра — 125 мм, ход поршня — 152 мм, общий литраж — 7,46 л, степень сжатия — 4 и удельный расход топлива 315 г/л.с.ч.

Мы продолжаем еще работу с этим трактором, так как трактор СТЗ-НАТИ пока еще имеет следующие дефекты как в двигателе, так и в шасси: повышенный износ коренных шеек коленчатого вала, несовершенство заводной рукоятки, выскакивание ленивца и др.

Кроме того машина имеет еще ряд производственных дефектов, из которых прежде всего требуется устранить: подгорание тарелок всасывающих клапанов, случай засаждения валика масляного насоса, перетекание масла из коробки скоростей в картер коленчатой передачи и в бортовые фрикционы, вызывая замасливание последних.

Челябинский тракторный завод выпускает трактор «Сталинец-65» с дизельным форкамерным двигателем марки НАТИ М-17.

Двигатель М-17 подвергается модернизации с целью доведения его мощности до 90 л. с. при 1850 об/мин и до 125 л. с. при 1200 об/мин, уменьшения веса при тех же габаритах и улучшения его пуска. Для обеспечения ночных работ трактор «Сталинец-65» снабжается электрогенератором повышенной мощности (500 вт).

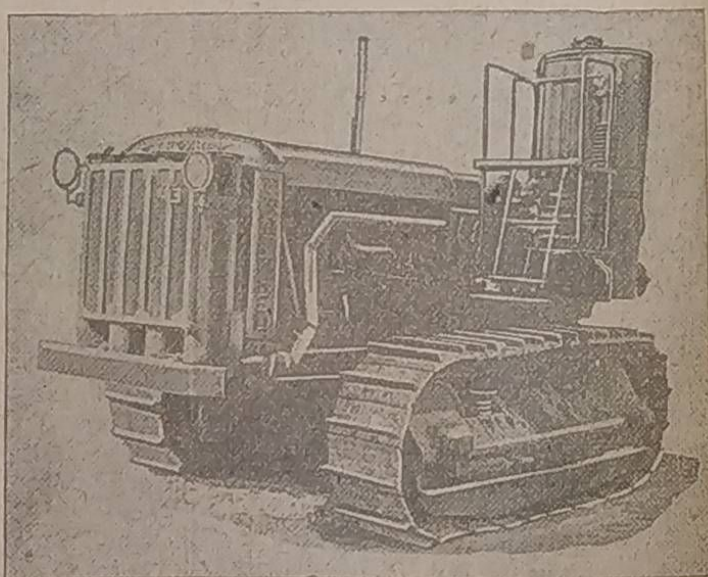


Рис. 2. Трактор «Сталинец-65» с газогенераторной установкой НАТИ Г-25 и газовым двигателем НАТИ МГ-17.

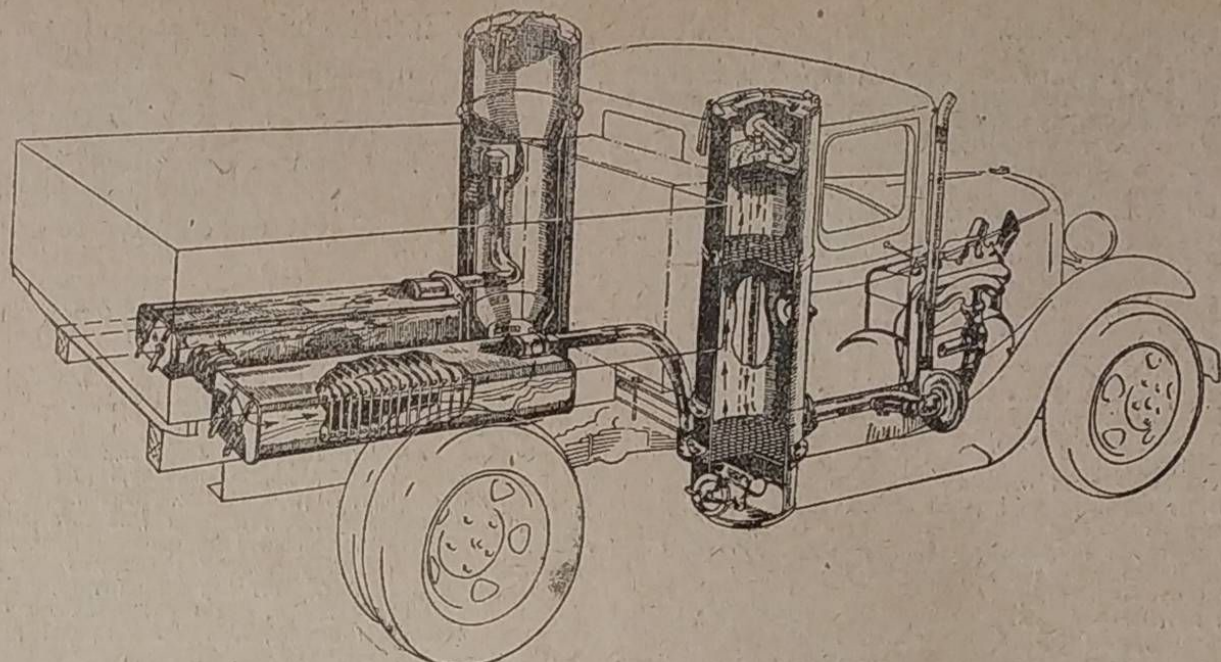


Рис. 3. Схема автомобиля ГАЗ-АА с газогенераторной установкой НАТИ Г-14.

двух цилиндров, заполненных кольцами Рашига. Смеситель-инжекционный типа. Вес всей газогенераторной установки примерно равен 800 кг. Емкость бункера — 100 кг. Розжиг генераторов производится самим двигателем и продолжается примерно 7 минут.

Двигатель марки НАТИ МГ-17 конвертирован из дизельного двигателя М-17 и несколько отличается от него. В каждом цилиндре двигателя установлено по две искровых свечи и для их обслуживания поставлено два магнето в том же месте, где в двигателе М-17 устанавливался топливный насос высокого давления.

Основные данные двигателя МГ-17 следующие:

мощность — 70 л. с. при 870 об/мин; диаметр — 155,3 мм; ход поршня — 205 мм; общий литраж — 15,6 л; степень сжатия — 7,86 и удельный расход топлива — 950 г/л.с.ч.

Розжиг газогенератора и запуск двигателя производится, как и у М-17, двухцилиндровым бензиновым двигателем мощностью в 18 л. с.

Скорость газогенераторного трактора на II передаче — 4,44 км/час и тяговое усилие — 2656 кг.

Газогенераторными установками снабжаются и автомобили.

Газогенераторная установка марки НАТИ Г-14 (рис. 3) поставлена крупной серией на автомобиле ГАЗ-АА. Топливом для газогенератора, сконструированного с обратным процессом газификации, служат такие же дровяные, твердой породы, чурки.

Камера горения изготовлена в двух вариантах:

1) цельнолитая из углеродистой стали алитированная (покрытая алюминием) и 2) из того же материала, но не алитированная.

Охладитель газа — двухсекционный, пластинчатый. Очищающий — цилиндрический с кольцами Рашига. Смеситель газа — инжекционный. Емкость бункера — 90 кг. Розжиг газогенератора производится электровентилятором и продолжается примерно 5-6 минут.

Двигатель для этого автомобиля отличается от стандартного только степенью сжатия, которая в этом случае равна 6,5. Мощность двигателя на газогенераторном газе — 28 л. с. при 2200 об/мин.

По испытаниям этого газогенераторного автомобиля оказалось, что алитированный топливник обладает большим сроком службы, и поэтому генераторы установки НАТИ Г-14 будут строиться алитированными с цеолитными топливниками из углеродистой стали.

Для повышения мощности двигателей газогенераторных автомобилей НАТИ ставил ряд испытаний с присадкой к газу разных жидких горючих (керосина, бензина и спирта). Присадка к газу этих жидких топлив производилась по принципу экономизерного устройства, т. е. присадка вклю-

чалась лишь после того, как газовый дроссель открывался полностью.

Испытания по присадке жидких горючих производились со стандартным автомобилем ЯГ-4 с двигателем ЗИС-5 со степенью сжатия 7,3, автомобиль оборудован газогенераторной установкой ЗИС-13. Испытания двигателя показали, что максимальная его мощность в л. с. при 2000 об/мин равна:

на газе (степень сжатия 7,3) — 42 л. с.,

на бензине (степень сжатия 4,3) — 66 л. с.,

на газе (степень сжатия 7,3),

с присадкой бензина — 65 л. с., спирта — 70 л. с., керосина — 60 л. с.

При движении такого автомобиля по шоссе с нагрузкой в 5 т при работе только на газогенераторном газе (расход 118 кг чурок на 100 км) средняя скорость оказалась равной 36,5 км/час, с присадкой бензина (10 кг на 100 км) — 43 км/час, с присадкой керосина (2,5 кг на 100 км) — 39,2 км/час, с присадкой спирта (14,5 кг на 100 км) — 43,4 км/час.

Основываясь на этих результатах, Ярославский автозавод должен изготовить небольшую опытную серию газогенераторных автомобилей с присадкой жидкого топлива.

Кроме газогенераторного газа НАТИ применил для питания стандартных автомобильных двигателей компримированные газы.

Автомобиль ГАЗ-АА — оборудован семью стальными баллонами со сжатым газом, расположенными поперек под платформой. Вес всех баллонов — 350 кг с общей емкостью газа, при атмосферном давлении, в 70 м³. Редуктор применен двухступенчатый высокого и низкого давления, т. е. давление сначала понижается от давления в баллонах (150—200) до 6 ат, и затем снова понижается до давления ниже атмосферного.

Запас хода автомобиля 180 км. Потеря мощности двигателя при работе его на городском светильном газе не превышает 12% от его мощности при работе на бензине.

Автомобиль ЗИС-5 оборудован 6 стальными баллонами общей емкостью в 60 м³, также расположенными поперек под платформой. Общий вес баллонов — 300 кг. Редуктор — двухступенчатый.

Запас хода этого автомобиля выражается примерно в 90—100 км. Потеря мощности двигателя выражается в 10—15% от мощности его при работе на бензине.

В части повышения проходимости автомобилей НАТИ разработал конструкции полугусеничных автомобилей на базе стандартных грузовиков и легкового автомобиля М-1.

В области новых конструкций следует также отметить разработку проекта автобуса вагонного типа.

Из двигателей, изготовленных НАТИ, следует указать на бензиновый 4-тактный 4-цилиндровый мотор для комбайна марки У-5, ныне выпускаемый Уфимским моторным заводом.

ВИСХОМ с участием НАТИ провел испытание этого двигателя для комбайна на полевых базах. Он дал удовлетворительные результаты по мощности и соответственно его по условиям работы комбайна. Ряд мелких конструктивных дефектов устраняется.

Двигатель У-5 характеризуется следующими данными: мощность 40 л. с. при 1400 об/мин, диаметр цилиндра — 110 мм, ход поршня 120 мм, общий литраж — 4,55, степень сжатия — 4,4. Удельный расход топлива при полной мощности — 290 г/л. с. ч. Вес двигателя — 430 кг; габариты: длина — 1300 мм, ширина — 450 мм, высота — 1200 мм.

В связи с недостаточным выпуском в настоящее время двигателей У-5 к комбайнам «Сталинец», предполагается применение к этим комбайнам двигателей ГАЗ М-1.

НАТИ проводил работу по испытанию на шасси опытных автомобильных дизельных двигателей марок М-6 и НАТИ — Коджу.

Характеристика этих опытных образцов 4-тактных, 6-цилиндровых дизельных двигателей по их стендовым испытаниям такова:

Двигатель М-6: мощность — 112 л. с. при 2000 об/мин, диаметр цилиндра — 110 мм, ход поршня — 152 мм, общий литраж — 8,65 л, степень сжатия — 16,5 л, удельный расход топлива при полной мощности — 216 г/л. с. ч., вес двигателя — 860 кг; габариты: длина 1152 мм, ширина 622 мм, высота 1100 мм.

На этом двигателе пока еще не проверена вновь изготовленная головка. Поршни, отлитые с земляными стержнями, дают трещины.

Двигатель НАТИ-КОДЖУ: мощность — 110 л. с. при 1900 об/мин, диаметр цилиндра — 115 мм, ход поршня — 160 мм, общий литраж — 9,97 л, степень сжатия — 16,5, удельный расход топлива при полной мощности — 213 г/л. с. ч., вес двигателя — 870 кг; габариты: длина — 1170 мм, ширина — 630 мм, высота 1215 мм.

Вихревая головка после 300—350 часов работы трескается, новая головка с камерой «Рикардо» отливается на Уфимском заводе. С поршнями замечается тот же недостаток, что и у двигателя М-6.

Автомобильные 4-тактные, 6-цилиндровые дизельные двигатели НАТИ марки ШД-9 построены в НАТИ и находятся в процессе их доводки и испытания.

Из работ по автотракторным материалам можно указать на заливочную машину, предназначенную для заготовки стальной ленты, залитой свинцовистой бронзой, идущей для изготовления вкладышей, для подшипников автотракторных двигателей. При опробовании этой машины выявился ряд технологических и конструктивных недостатков, в настоящее время устраняемых. Этот первый опытный экземпляр машины в I квартале 1938 г. будет установлен на Сталинградском тракторном заводе. Толщина стальной ленты — 1-2 мм и ширина — до 150 мм. Толщина заливки до фрезеровки — 2,5 мм и после фрезеровки — 0,75—1 мм.

Кроме всего изложенного НАТИ ведет большую исследовательскую работу в части автотракторных материалов, топлив и масел, а также по исследованию газогенераторного процесса, исследованию процесса в дизелях и ряд других научно-исследовательских работ.

ИЗ СТАТЕЙ, ПОСТУПИВШИХ В РЕДАКЦИЮ

ЛУЧШЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРОПАХОТНЫЕ АГРЕГАТЫ

(Из статьи инж. С. СУВОРОВА, ВИМЭ)

Практическая разработка проблемы электропахоты была начата при непосредственном участии В. И. Ленина и затем возобновлена в декабре 1929 г. решением СТО о проверке электропахотных агрегатов на опытно-хозяйственной работе в системе Наркомзема.

С тех пор прошло уже 8 лет, и по существу никакой серьезной проверки электропахотных машин не проведено, а в то же время ведутся разговоры о нерентабельности электропахоты по «явным признакам».

В настоящее время в системе Наркомзема имеются следующие агрегаты (см. табл.).

К этим электрожебедкам имеется балансируемых плугов 16 (из которых 6 импортных), дисковых борон — 2 и культиваторов — 2.

Общая мощность агрегатов составляет почти 1400 л. с., мощность передвижных трансформаторов около 2000 кВА, и вся эта колоссальная мощность до настоящего времени безобразно используется. Систематически работают лишь два электропахотных агрегата в Энгельской ЭМТС, в Канцеровской ЭМТС работал в 1936 г. лишь один агрегат, а советские агрегаты 1932 г. не работают из-за недостатка кабеля, и их силовая часть используется на молотье и других стационарных работах.

Для правильной эксплуатации электропахотных агрегатов необходимо иметь полевою электросеть, линии которой должны быть расположены на расстоянии 1 км друг от друга. Такая полевая сеть имеется пока лишь в Энгельской ЭМТС протяжением около 46 км и охватывает массив около 4000 га.

В связи с успешной разработкой подвода электроэнергии по системе один провод — земля выявляется возможность

№ по пор.	Наименование агрегатов	Количество	Мощность л. с.	Всё л. с.	Место работы
1	Виолати-Тескери (Италия, 1930 г.)	1	400	9,5	Канцеровская ЭМТС
2	Сименс-Шуккерт (Германия, 1930 г.)	3	87	12,0	1-Канцеровская ЭМТС 2-Энгельская ЭМТС
3	Советский агрегат 1932 г.	7	122	17,5	1-Канцеровская ЭМТС —Энгельская ЭМТС 3-около Еревани
4	Советский агрегат В-1, 1936 г.	1	400	10,2	Днепропетровский филиал б. ВИЭСХ
5	Агрегат Днепропетровского филиала б. ВИЭСХ	3	27	3,0	Днепропетровский филиал б. ВИЭСХ

испытать советские агрегаты по этой системе, что значительно дешевле.

Н. С. СОЛОВЬЕВ и А. В. ЕЛЕПЕВ

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРАКТОР ЧТЗ-СТ-65

У нас в СССР производство газогенераторных тракторов организовано в широком масштабе. Постановлением СНК СССР предусматривается уже в 1939 г. выпуск 9 000 газогенераторных тракторов: 4 000 шт. — на ЧТЗ и 5 000 шт. — на ХТЗ.

Этим же постановлением предусматривается ряд мероприятий по использованию твердого местного топлива (лесные и с.-х. отходы, торф и уголь), а также намечается ряд организационных мероприятий по освоению газогенераторных тракторов и автомобилей.

Одним из основных моментов по внедрению газогенераторных тракторов является выбор лучшей конструкции для массового производства.

С этой целью Наркомашин СССР были организованы испытания экспериментальных образцов тракторов ЧТЗ конструкции НАТИ и треста Лесосудомашстрой Наркомлеса СССР. Испытания показали, что более доработанным в производственном отношении является газогенераторный трактор ЧТЗ — СТ-65 конструкции НАТИ, и этот трактор был принят к крупносерийному производству.

Газогенераторный трактор ЧТЗ — СТ-65 состоит из: газогенераторной установки НАТИ Г-25, газового двигателя МГ-17 и шасси трактора СТ-65, подвергнутого небольшим переделкам.

Газогенераторная установка Г-25 имеет следующие агрегаты (рис. 1): газогенератор; циклоны (2 шт.); средние очистители (4 секции); фильтр для тонкой очистки газа; отстойник; трубопроводы и детали крепления.

Газогенератор состоит из наружного цилиндрического корпуса и вставленного в него внутреннего бункера с приваренным топливником (камерой горения). Камера горения газогенератора имеет для подачи воздуха в зону горения 8 фурм, расположенных по окружности. Диаметр фурм — 12 мм. Вокруг фурменного пояса камеры имеется воздушный пояс, по которому воздух подается к фурмам. В этот пояс воздух входит снаружи через 2 диаметрально расположенные футорки, укрепленные в воздушных коробках наружного корпуса газогенератора. Под камерой горения на специальных опорах установлена разъемная колосниковая решетка из трех частей (двух крайних и одной средней). Колосниковая решетка может выниматься через зольниковый люк, имеющийся во внешнем корпусе газогенератора и служащий для очистки зольникового пространства (под колосниковой решеткой) от золы и мелкого угля.

Зольниковый люк во время работы плотно закрывается крышкой.

Снизу газогенератор имеет глухое дно, а сверху — загрузочный люк с крышкой.

Вверху наружного корпуса газогенератора приварен патрубок отбора газа, отводящий газ к очистителям установки.

Процесс газификации топлива протекает следующим образом: перед началом работы в бункер газогене-

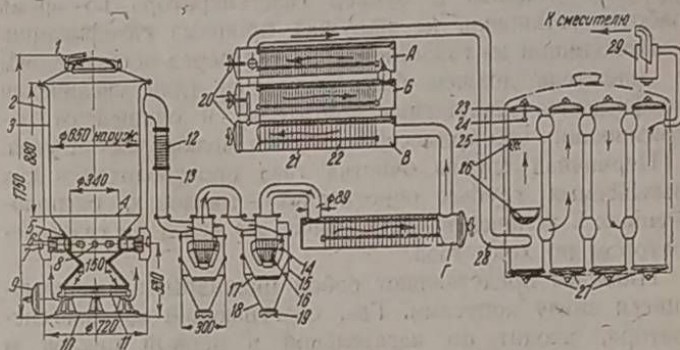


Рис. 1. Схема газогенераторной установки:

1 — крышка загрузочного люка, 2 — наружный корпус газогенератора, 3 — внутренний цилиндр бункера, 4 — конус намыра горения, 5 — камера горения, 6 — футорка, 7 — воздушный клапан, 8 — фурмы, 9 — крышка люка зольника, 10 — днище газогенератора, 11 — колосниковая решетка, 12 — коминаторы, 13 — газоотводящая труба, 14 и 16 — верхняя и нижняя пластины циклона, 15 — наружный цилиндр циклона, 17 — воронка, 18 — отстойник, 19 — пробка, 20 — крышка очистителя, А, В, В, Г — средние очистители, 21 — корпус очистителя, 22 — диски очистителя, 23 — крышка фильтра, 24 — траверсы крышки, 25 — корпус фильтра, 26 — кольца Рашига, 27 — нижняя крышка фильтра, 28 — газопровод, 29 — отстойник.

ратора загружается уголь (до верха камеры горения) и древесные чурки, в футорки газогенератора вставляются специальные факелы для розжига и пусковым мотором прикручивается двигатель, высасывающий трубопровод которого соединен с газогенераторной установкой.

Вследствие разрежения, образующегося в цилиндрах двигателя и передаваемого через систему очистки установки в газогенератор, атмосферный воздух засасывается через фурмы в камеру горения, подожженное факелами топливо начинает гореть, причем кислород воздуха, соединяясь с углеродом топлива, образует углекислоту. Зона, в которой происходит образование углекислоты, называется зоной горения или окисления.

Углекислота, проходя далее в камеру горения вниз через раскаленный уголь, восстанавливается, образуя горючий газ — окись углерода. Зона, в которой происходит восстановление углекислоты в окись углерода, называется зоной восстановления.

Кроме окиси углерода в состав генераторного газа входят: азот (из атмосферного воздуха), водород (образующийся в камере горения при разложении паров воды) и ряд других газов в небольшом количестве.

Генераторный газ из камеры горения проходит снизу в кольцевое пространство между наружным корпусом и внутренним бункером газогенератора, поднимается по этому пространству вверх, обогревая верхнюю часть бункера с находящимся в нем топливом, одновременно охлаждаясь, и выходит через патрубок отбора газа к системе очистки.

Указанный процесс газификации называется обратным или опрокинутым, в отличие от прямого процесса, при котором воздух поступает снизу газогенератора через

колосниковую решетку и через топливо в самом бункере, а не по кольцевому пространству вне бункера.

Обратный процесс имеет преимущество перед прямым в том отношении, что позволяет применять топливо, содержащее смолы, так как пары смолы (выделившиеся в зоне сухой перегонки над зоной горения), опускаясь вниз, сгорают в зоне горения и, таким образом, не попадают в двигатель, что всегда наблюдается при прямом процессе.

Кроме того обратный процесс позволяет производить загрузку топлива в бункер газогенератора во время работы установок, не нарушая процесса газификации.

Выходящий из газогенератора газ перед поступлением в двигатель должен быть охлажден (для увеличения коэффициента наполнения двигателя) и очищен от загрязняющих его примесей — золы и мелких частиц угля.

Первичная грубая очистка газа производится в так называемых грубых очистителях — циклонах, расположенных в количестве двух сейчас же вслед за газогенератором по ходу газа.

Циклоны представляют собой цилиндры, заканчивающиеся снизу конусами. Газ, поступающий из газогенератора, входит по касательной в первый циклон и получает в нем вращательное движение, вследствие чего тяжелые частицы угля, содержащиеся в газе, отбрасываются по инерции к стенкам циклона и опускаются на дно конуса.

В трубе отвода газа, кроме того, имеются специальные пластинки, ударяясь о которые примеси газа при выходе также задерживаются и падают на дно очистителя.

Последовательно с первым циклоном соединен второй циклон, совершенно аналогичный по конструкции и работе первому.

После циклонов газ направляется в средние очистители, состоящие из четырех последовательно соединенных горизонтальных цилиндров, внутри которых помещены (на некотором расстоянии друг от друга) диски с отверстиями.

Диски установлены таким образом, что отверстия их лежат не на одной прямой, и газу при движении приходится все время менять свое направление, благодаря чему частицы угля, содержащиеся в газе, задерживаются и осаждаются на дно.

Одновременно с очисткой в средних очистителях происходит охлаждение газа.

По выходе из четвертой секции средних очистителей газ поступает для очистки от более мелких загрязнителей в фильтр тонкой очистки газа.

Фильтр для тонкой очистки газа представляет собой батарею из 4 вертикальных цилиндров, заполненных кольцами Рашига (трубочки из тонкого листового железа). Первые два цилиндра фильтра соединены параллельно, а третий и четвертый — последовательно.

Назначение колец Рашига — задерживать на своей поверхности тонкую угольную пыль, имеющуюся в генераторном газе. Увлажнение пыли происходит благодаря очень большой поверхности колец, которую должен омывать газ, постоянно меняя свое направление.

При прохождении через фильтр газ охлаждается, вследствие чего пары воды, находящиеся в нем, конденсируются, увлажняя кольца, и тем самым еще более увеличивают задержание примесей из газа. По мере накопления конденсат стекает вниз, на дно цилиндров, унося с собой угольную пыль, чем достигается частичная самоочистка колец Рашига.

Вслед за фильтром установлен отстойник-водоулови-

тель, отбирающий, как показывает его название, влагу, находящуюся в газе.

Из отстойника газ, окончательно очищенный, поступает в смеситель, где смешивается с воздухом и образует рабочую смесь, направляемую далее — через трубопроводы и клапаны в цилиндры двигателя.

Изменение двигателя М-17 при конвертировании его для работы на газе. Всякий двигатель, работающий на жидком топливе, будучи переведен на работу на генераторном газе, теряет часть своей мощности, развиваемой двигателем при работе на жидком топливе.

Эта потеря мощности происходит главным образом по следующим причинам:

1. Теплотворная способность рабочей смеси генераторного газа с воздухом меньше теплотворной способности рабочей смеси жидкого топлива с воздухом. Так например, теплотворная способность рабочей смеси генераторного газа — 550—600 кал/м³, а бензиновой рабочей смеси — около 800 кал/м³.

2. Коэффициент наполнения двигателя при работе на генераторном газе меньше, чем при работе на жидком топливе, вследствие увеличенного сопротивления во всасывающей системе (газогенераторная установка) и повышенной температуры подводящей к двигателю рабочей смеси.

Для частичной компенсации потери мощности прибегают к некоторым конструктивным изменениям двигателей, конвертируемых для работы на газе. Основными, наиболее часто применяющимися, изменениями являются:

1. Увеличение степени сжатия путем установки новых головок цилиндров с меньшей камерой сжатия (для конвертируемых дизельных двигателей степень сжатия приходится уменьшать).

2. Увеличение литража двигателя расточкой цилиндров.

3. Увеличение диаметра всасывающих клапанов и времени их открытия.

Кроме того для увеличения коэффициента наполнения двигателя всегда стремятся понизить температуру подводящей к двигателю рабочей смеси.

Газовый двигатель МГ-17 сконструирован на базе двигателя М-17 трактора «Сталинец-65».

Во избежание значительной потери мощности при переводе двигателя на газ, газовый двигатель имеет следующие основные изменения по сравнению с дизельным двигателем М-17:

1. Установлены новые головки цилиндров со степенью сжатия — 7,86.

2. Увеличен диаметр цилиндров со 145 до 155 мм, благодаря чему общий литраж доведен до 15,6 л.

3. Увеличен диаметр всасывающих клапанов с 59 мм до 68 мм.

4. Вместо топливного насоса и форсунок установлено электрооборудование, состоящее из двух магнето типа СС-4 и 8 свечей зажигания (по 2 свечи на каждый цилиндр двигателя).

5. Днища поршней выполнены плоскими.

6. Поршневые пальцы, в соответствии с увеличением диаметра цилиндров, увеличены по длине на 10 мм.

7. Во всасывающем трубопроводе подвод газа сделан спереди, для удобства соединения со смесителем. Сечение проходных отверстий трубопровода увеличено в соответствии с увеличенным диаметром всасывающих клапанов.

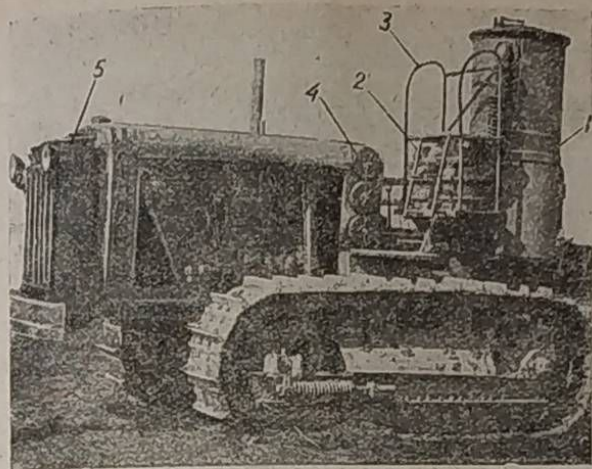


Рис. 2. Трактор СГ-65 с левой стороны:

1 — газогенератор, 2 — циклоны, 3 — загрузочная площадка, 4 — средние очистители (второй, третий, четвертый секции), 5 — фильтр.

Из трубопровода удалена выхлопная труба пускового мотора. Розжиг газогенератора и пуск двигателя на газе осуществляется проворачиванием двигателя пусковым мотором В-20.

Шасси трактора СГ-65 и расположение газогенераторной установки на тракторе. Шасси трактора «Сталинец-65» при переводе трактора на газ почти не подверглось изменению. С трактора снят только топливный бак и сдвинуто вправо сиденье тракториста.

Общее расположение газогенераторной установки на тракторе видно на рис. 2, 3 и 4.

Газогенератор установлен на специальных кронштейнах, слева от сиденья водителя, циклоны — впереди газогенератора. Первая секция средних очистителей помещена под сиденьем водителя, вторая, третья и четвертая секции — перед сиденьем, на месте топливного бака, фильтр для тонкой очистки газа — перед радиатором, а отстойник — сзади радиатора, с правой стороны трактора.

Площадка для загрузки топлива в бункер газогенератора находится спереди газогенератора, над циклонами.

Все агрегаты газогенераторной установки имеют легкий доступ при обслуживании и несложный демонтаж.

Краткая техническая характеристика и эксплуатационные показатели трактора СГ-65

Мощность двигателя максимальная	65 л. с.
» » нормальная	60 л. с.
Нормальное число оборотов	870 об/мин.
Скорости движения трактора вперед на I передаче	3,65 км
На II передаче	4,90 »
На III »	7,00 »

Тяговые усилия

На I передаче	3 100 кг
На II »	1 900 кг
Вес трактора в рабочем состоянии	12 000 кг
Сухой вес трактора	11 200 кг

Габариты трактора

Длина	4 372 мм
Ширина	2 416 »

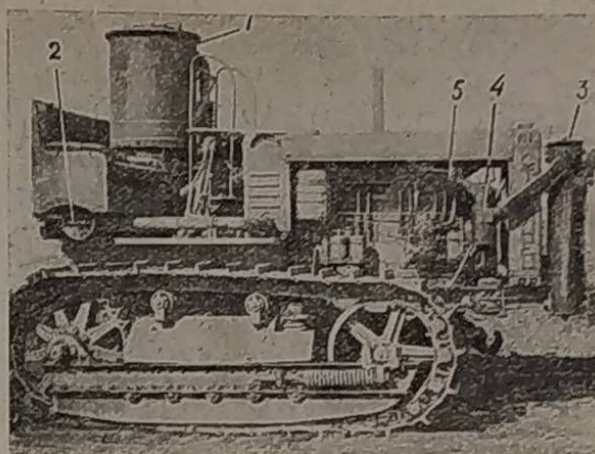


Рис. 3. Трактор СГ-65 с правой стороны:

1 — газогенератор, 2 — средние очистители (первая секция), 3 — фильтр, 4 — отстойник, 5 — труба подвода воздуха к смесителю.

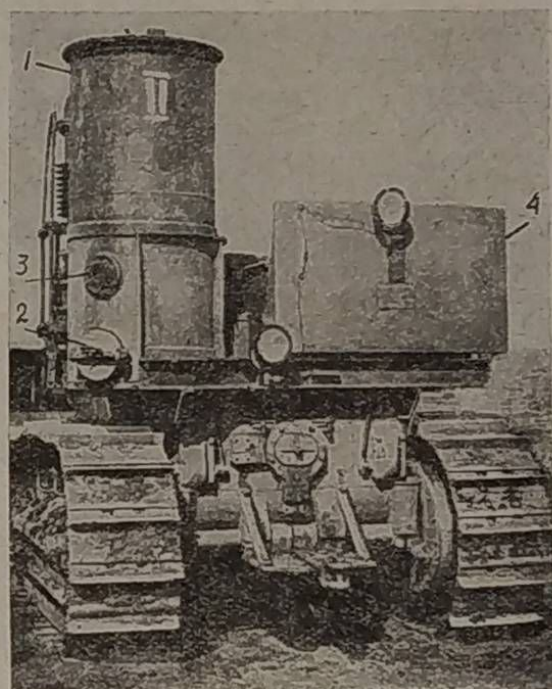


Рис. 4. Трактор СГ-65 сзади:

1 — газогенератор, 2 — зольниковый люк газогенератора, 3 — воздушная коробка с клапаном, 4 — сиденье водителя.

Высота до верха радиатора	2 151 мм
до верха выхлопной трубы	2 803 »
до верха газогенератора	3 123 »
Расстояние до нижней точки от земли (дорожный просвет)	405 »
Радиус поворота	4,2 »
Топливо-древесные чурки размером	60×70×80 мм
Эксплуатационный расход топлива	32—34 кг/час
Время, потребное на розжиг газогенератора и перевод двигателя на газ (в гаражном помещении при температуре окружающей среды около 6° С)	3,5 мин.
Нормальная периодичность догрузки топлива в бункер газогенератора	Через 2 часа

Инж. Л. К. КОЛЕРОВ

Ленинград, Индустриальный институт

СОЛОМА КАК ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

Таблица 1

Элементарный состав абсолютно сухой соломы

Род топлива	Содержание (в %)			
	C	H	N	A
Рожь	45,8	5,7	0,52	3,5
Яровая пшеница	45,8	5,6	0,51	4,9
Озимая пшеница	46,1	5,6	0,42	4,1
Лен	47,6	5,8	0,63	3,3
Просо	44,6	5,2	0,90	5,9
Овес	44,38	5,18	0,45	7,2
Гречиха	42,0	5,15	0,50	7,2

Таблица 2

Средний удельный вес соломы

Род топлива	Твердых составных частей	При среднем содержании влаги 6%
Рожь	1,65	1,04
Озимая пшеница	1,67	0,96
Яровая пшеница	1,67	0,98
Овес	1,68	0,81
Ячмень	1,68	0,83
Просо	1,69	0,94
Гречиха	1,69	1,06
Лен	1,69	1,08

Примечание. Насыпной вес 1 м³ ржаной соломы, по опытным данным, при ее влажности $W = 18\%$ равен 15 кг.

ваниями в лаборатории Ленинградского индустриального института.

В таблице 4 даны: элементарный состав горючей массы и низшая теплотворная способность.

Зольность и влажность. Нетрудно заметить по таблице 1, что сравнительно резкое колебание заметно в составе золы (А), последняя имеет наивысшие значения для соломы овса и гречихи (7,2%). Зола соломы — светлосерая, с удельным весом $\gamma = 0,153$.

Проба золы, взятая с зольника газогенератора, дает остаток от прокалывания 99% при нормальном ходе процесса газификации.

Зола соломы может быть отнесена к тугоплавкой, с температурой плавления между 1350° и 1500° С. Ее химический состав не был предметом специального исследования, но для наших целей с достаточной мерой точности он может быть принят (по Зиммерсбаху):

SiO₂ — 43,95%; Al₂O₃ — 32,05%; Fe₂O₃ — 8,45%;
CaO — 6,00%; MgO — 2,07%; SO₃ — 1,45%;
P₂O₅ — 1,60%; щелочи — 3,14%; проч. — 1,29%.
Всего — 100%.

После естественной сушки на воздухе солома содержит до 25% влаги и даже выше.

Солома — топливо высокой гигроскопичности и требует для своего хранения лучшие условия, чем, скажем, древесина или уголь.

Если в отношении химико-физической характеристики твердых топлив — древесины, древесного угля, каменного угля мы располагаем достаточными данными, то стеблевые и мелкозернистые топлива все еще изучены очень слабо.

Решения партии и правительства в области снижения расхода жидких топлив нефтяного происхождения дали сильный толчок в развитии у нас автотракторного газогенераторостроения.

Освоение газогенераторного процесса стоит в тесной связи с тем, насколько хорошо изучены в физико-химическом отношении различные топлива, потребляемые газогенератором. Среди этих топлив большая будущность принадлежит соломе; предварительные данные по газификации которой и работе двигателя на полученном газе показали необходимость дальнейшего углубленного изучения этого вопроса¹.

Целью данной статьи является оценка некоторых химико-физических свойств соломы как газогенераторного топлива.

Элементарный состав соломы. Солома злаковых культур, как и древесина, есть растительное топливо химического состава углерод-водород-кислород. Основной частью соломы является целлюлоза C₆H₁₀O₅, окись кремния (SiO₂) и H₂O.

Говоря о растительных топливах и, в частности, об отходах с-х. производства, необходимо уточнить виды этих отходов.

Первая группа этих отходов — стеблевидные топлива (А); вторая — мелкозернистые топлива (Б), представителем которых служит костра, шелуха овса, чингилак и пр. Группа Б сыпуча, в то время как группа А представляет рыхлую массу с малым удельным весом, неудобную для транспорта и перевозок. Если для стационарных газогенераторов группа А при соблюдении ряда условий может быть применима, то для транспортных газогенераторов в своем естественном виде эта группа топлив не пригодна.

Разница в физической структуре этих двух видов топлив (плотность свободно лежащего слоя) таким образом и является наиболее характерным признаком, предопределяющим как конструктивные соотношения газогенератора, так и подготовку топлива и режим самого процесса.

Колебание в составе органической массы соломы в зависимости от ее принадлежности к тому или иному влаку — незначительно, более заметные отклонения имеют место в количестве минерального остатка от сгорания топлива; самый высокий остаток — в соломе гречихи и овса. В таблице 1 приведен элементарный состав абсолютно сухой соломы, а в таблице 2 — средний удельный вес соломы.

Сравнительная характеристика соломы. В таблице 3 приведены сравнительные характеристики топлив: соломы, костры, хвойной древесины и торфа. Данные частично взяты из книги Гинзбурга — «Газогенераторные установки», а по соломе дополнены исследо-

¹ См. статью «Работа двигателя на газогенераторном газе из соломы». Журн. «Механизм и электр. соц. с. х.», № 1, 1938 г.

Таблица 3

Сравнительные характеристики топлив

	Солома	Костра	Хвойная древесина	Торф
Влага общая (в % к рабочему топливу)	10,5	11,1	30,0	40,0
Зола (в % к сухой массе)	4,7	3,2	1,0	8,5
Сера общая (в % к сухой массе)	0,1	0,1	—	0,4
Углерод (в % к горючей массе)	50,5	51,0	51,0	58,3
Водород (в % к горючей массе)	6,2	6,1	6,1	5,8
Сера колчеданная (в %)	0,1	0,1	—	—
Сера органическая (в %)	0,1	0,1	—	—
Азот (в %)	0,7	0,7	0,6	2,6
Кислород (в %)	43,2	42,8	42,8	33,0
Тепловыделение в бомбе (кал/кг)	4750	4890	4900	5650
Теплопроизв. высшая (кал/кг)	4740	4880	4890	5630
Легучие вещества без влаги (в %)	80	83,0	85,0	70,0
Характеристика кокса	порош.-кообразный	слипш.	рыхлый	порош.-кообраз. или слип. спек.
Тепловыделение в бомбе (кал/кг по сухой массе)	4530	4730	4850	5170
Зола раб. топлива (в %)	4,2	2,8	0,7	5,1
Сера общая по раб. топл. (в %)	0,1	0,1	—	0,2
Низшая теплопроизв. рабочего топлива (калорий)	3690	3850	2980	2680
Температура плавления золы в полувосстановленной среде	—	—	—	—
Начало деформации С°	820	1120	—	—
Температура размягчения С°	860	1170	—	—
Температура жидкоплавк. состояния С°	950	1200	—	—

Таблица 4

Элементарный состав горючей массы и теплотворная способность

Род топлива	Элементарный состав горючей массы (в %)			Теплотворная способность горючей массы по низшему пределу Q _н (кал.)
	С	Н	О + N	
Дуб	50,0	6,05	43,95	4390
Береза	49,4	6,30	44,3	4460
Сосна	50,5	6,00	43,5	4560
Солома	46,5	5,5	48,0	3960
Торф	58,96	5,7	35,3	4900

Повышенная против нормы влажность твердого топлива влияет на его теплотворную способность, а отсюда и на мощность двигателя.

О влиянии влажности топлива на мощность двигателя, которая уменьшается при повышении влажности, можно судить по следующим данным:

Влажность древесины (в %)

Мощность двигателя (в л. с.)

15
20
24
3028
26
20
16

Падение мощности, однако, происходит неравномерно и наиболее быстро идет при увеличении влажности выше 20%.

Падение теплотворной способности топлива по мере увеличения в нем влаги видно из таблиц 5 и 6, где дана теплопроизводительность на 1 кг древесины, считая вместе с влагой, и на 1 кг дров абсолютно сухих, плюс влага.

Таблица 5

Теплотворная способность влажной древесины

Процент влаги	Калории	Процент влаги	Калории
0	4400	40	2400
10	3900	50	1900
20	3400	—	—
30	2900	—	—

Таблица 6

Процент влаги	Калории	Потери	
		калории	проценты
0	4400	0	0,00
10	4329	71	1,60
20	4240	160	3,20
30	4125	275	6,30
40	3975	435	9,65
50	3760	640	14,60

Здесь приходится немного подробнее остановиться на вопросе влажности соломы в сопоставлении хотя бы с древесиной и только потому, что «связанность» этой влаги с клеточной тканью древесины и соломы не одинакова. Здесь вопрос, на первый взгляд мало важный, становится весьма значительным, когда речь идет о кондиционности, о пригодности топлива для газификации в газогенераторе.

Опытами установлено, что наилучшие результаты с точки зрения ведения процесса и получения конечного состава газа дает солома с влажностью $W=16-17\%$.

По сравнению с древесиной или древесным углем солома насколько быстро впитывает влагу, настолько быстро и отдает ее. Последнее необычайно выгодно и может быть использовано для целей предварительной подсушки в течение времени опускания топлива по шахте до очага горения. Верно, здесь процесс подсушки идет лишь за счет теплоотдачи металлических стенок шахты, в то время как теплота лучеиспускания очага горения слишком ничтожна благодаря малой теплопроводности самой соломы.

Во всяком случае этого теплового режима достаточно для того, чтобы употреблять солому с повышенной влажностью (20—30%), с последующей ее подсушкой в шахте газогенератора. Очевидно, степень подсушки топлива будет зависеть от следующих факторов: t° — температуры внутренних стенок шахты; P — площади поперечного сечения шахты; H — высоты зоны подсуш-

ки; V_t — скорости движения слоя топлива; W — от влажности топлива.

На опытной модели газогенератора значения этих величин были следующие:

t° — температура внутренних стенок шахты в области подсушки топлива была в среднем равна $80-90^{\circ}$; P — площадь поперечного сечения шахты по бункеру — постоянная — $0,196 \text{ м}^2$; H — высота зоны подсушки равна, примерно, $0,7 \text{ м}$; V_t — поступательная скорость движения топлива от места загрузки до камеры горения в основном зависит от степени форсировки газогенератора и связанного с этим часового расхода топлива. На опытной модели средняя скорость движения топлива в шахте равнялась $0,06-0,07 \text{ м/мин}$ при удельном расходе топлива $2,2 \text{ кг/л.с.ч.}$

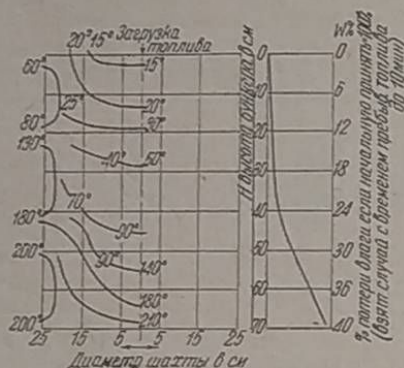


Рис. 1.

На рис. 1 приведена изотермическая характеристика бункера газогенератора при t° окружающей среды $+15^{\circ} \text{С}$ и дана характеристика процесса подсушки соломы при ее движении в бункере газогенератора с временем пребывания до 10 мин.

Очевидно, если пойдти на увеличение времени пребывания топлива в бункере, соответственно будет выше и эффективность подсушки.

Некоторые вопросы подготовки топлива. Касаясь вопроса подготовки соломы для газификации, необходимо разграничить типы газогенераторных установок, для которых солома идет в качестве топлива.

В данном случае выделим два типа газогенераторов:

1. Стационарные и полустационарные.
2. Транспортные газогенераторы.

Как будет видно из последующего, подготовка соломы для первого типа газогенераторов не представляет больших трудностей в силу того, что эти газогенераторы: а) не связывают конструктора жестким весом и габаритами; б) позволяют делать увеличенный бункер, способный вмещать запас топлива достаточный для работы газогенератора без догрузки топлива до 1 часа . Последнее обстоятельство является необычайно важным потому, что солома в силу своего малого удельного веса, малой теплотворности быстро воспламеняется и в малых объемах ее тепловой эффект ничтожен (и недостаточен для установления нужных химических реакций); в) шахты этих типов газогенераторов при диаметре свыше 600 мм могут питаться нерубленой соломой. Газогенераторы с сечением шахты от 450 до 600 мм , при питании нерубленой соломой несколько снижают свой к. п. д., в силу чего для таких шахт желательна рубленая солома в отрезках $150-200 \text{ мм}$.

Совершенно особо стоит вопрос подготовки соломы в качестве топлива для транспортных газогенераторов. В этом случае единственный правильный путь для ис-

пользования соломы — ее брикетирование. Полученные экзобрикеты из соломы, при нагревании последней до 300° , обладают удельным весом $0,8-0,9$. Теплотворная способность экзобрикетов следующая:²

для брикета из соломы — от 5761 до 4579 кал/кг , из опилок — от 6286 до 5179 кал/кг , из торфа — от 4341 кал/кг .

По расчетам, расход соломенных брикетов составит $0,7 \text{ кг}$ на 1 л. с. ч. мощности двигателя. Таким образом, например, для круглогодичной работы трактора СТЗ (2400 час.) потребуется брикетов около 50 т . С 1 гектара можно получить $1,5-2,0 \text{ т}$ брикетов, обеспечивая, таким образом, работу трактора СТЗ топливом примерно с 30 га .

Над получением соломенного брикета промышленным способом, вполне отвечающим условиям газификации в газогенераторах, придется еще не мало работать.

Во всяком случае данные, полученные, например, ЦНИЛХП в г. Свердловске, могут быть признаны, как опытные, вполне удачными. Здесь, для получения экзобрикета применялась мелко нарубленная солома, предварительно нагреваемая в специальной камере до температуры 300° , при которой уже начинался процесс возгонки смолы. Нагретая таким образом масса пресовалась под давлением в цилиндрики. Брикетирование проводилось без связующих веществ.

Полученные брикеты после хранения под водой в течение $20-30$ дней просыхали в течение трех дней с остаточной влажностью до 4% . При выходе брикета из-под прессы особо важно наладить процесс его охлаждения, без рациональной постановки которого начинается внутреннее возгорание брикета.

Изучение процесса газификации соломы сталкивает нас с другим крайне нежелательным свойством — с ее вспучиванием при горении. Эта сторона вопроса должна быть особо учтена при изготовлении брикета. Надо придать брикету такие свойства, которые бы совершенно исключали возможность увеличения объема брикета (вспучивания) при любых температурных условиях.

Считая высказанное положение безусловно актуальным, остановимся хотя бы вкратце на его физической стороне.

Опыт показал, что при воспламенении пучка соломы каждый ее отдельный стебелек в процессе горения начинает выпрямляться и таким образом увеличивать общий объем горящей массы за счет уменьшения ее плотности. Если обозначить объем соломы до горения через V_1 , то в процессе горения получается новый объем V_2 , причем если $V_1 = 1$, то $V_2 = 1,1-1,4$ в зависимости от влажности соломы. Чем выше процент влаги в соломе, тем меньше значение V_2 .

На основе опыта пока можно заключить, что вспучивание соломы следующим образом отражается на процессе газификации: 1) ведет к образованию пустот и провалов в топливном слое; 2) влечет за собой неравномерный выход газа как в качественном отношении, так и количественном (неустойчивый процесс); 3) понижает температуру в очаге горения и восстанавливает слой; 4) повышает процент содержания паров смолы в газе; 5) увеличивает выход золы и уплотняет золную подушку над колосниковой решеткой, резко поднимая сопротивление всей системы.

² А. Введенский — Советские газогенераторные автомобили, 1936 г.

Сухая перегонка. Сухая перегонка соломы, являясь одной из составных фаз газогенераторного процесса, с точки зрения химизма ее реакций заслуживает отдельного рассмотрения. Этот вопрос усугубляется еще тем обстоятельством, что исследований в этой области было произведено очень мало.

Нами для опытов была использована пшеничная солома с влажностью в 17,5%. Загрузка производилась в железный куб, емкостью около 36 л. Куб вмещал соломы от 2 до 5,5 кг, в зависимости от того, шла ли солома в прессованном виде (плотная загрузка) или подавалась «рыхлой загрузкой». Куб имел две трубки, одна из них предназначалась для отбора продуктов сухой перегонки, вторая — для термометра. Продукты сухой перегонки шли в холодильник, конденсировались и стекали в приемник. Продукты, не успевшие сконденсироваться, поступали в другой приемник. Из этого приемника продукты проходили через обратный холодильник, из которого выходит светильный газ.

Куб во время опыта подогревался в топке на дровах, и в зависимости от опыта процесс сухой перегонки продолжался от 12 до 20 часов. Через 1—1½ ча-

са после нагрева начинали выделяться продукты сухой перегонки (газообразные и жидкие) при температуре около 90°.

Полученные данные показывают, что из 100 частей воздушно-сухой соломы получается:
светильного газа — 9,82, метилового спирта — 0,46, уксусной кислоты — 0,41, дегтя — 5,50, угля — 28,40, пека — 2,20.

Из опыта сухой перегонки делаем следующие замечания:

1) Солома по своим химическим и физическим свойствам, а также по характеру сухой перегонки стоит близко к дереву и торфу.

2) Способ загрузки не оказывает заметного влияния на выход дистиллатов, за исключением светильного газа, выход которого увеличивается при рыхлой загрузке.

3) Быстрый процесс сухой перегонки соломы понижает кислотность дистиллата.

4) Медленный процесс сухой перегонки увеличивает выход жидкого погона.

5) Дробная перегонка смол показывает, что максимальный выход дают фракции от 180—230°.

Инж. А. М. ГУРЕВИЧ

Иркутск, Сельскохозяйственный институт

КОКСООБРАЗОВАНИЕ НА ПОРШНЯХ И ЗАКЛИНИВАНИЕ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ ДИЗЕЛЬМОТОРА

В период испытания опытных образцов дизельных тракторов С-65 с моторами М-17 НАТИ и в первое время работы этих тракторов массового выпуска были отмечены случаи коксообразования на поршнях и заклинивание поршневых колец. Это явление значительно понижает производительность тракторов и увеличивает износ деталей кривошипно-шатунного механизма.

Разбирая картину протекания коксообразования, можно констатировать следующее:

1. Внешним признаком закоксовывания поршней и колец является сначала небольшой выход газов через сапун, легкое периодическое дымление двигателя, все усиливающееся и принимающее систематический характер, к которому по мере увеличения закоксовывания прибавляется все усиливающийся выход газов через сапун. В конечном результате это приводит к перебоям в работе одного цилиндра и, наконец, к полному его выключению из работы системы цилиндров двигателя.

2. Интенсивность коксования в разных дизелях разная.

3. Интенсивность коксования в разные этапы работы различна, причем особая интенсивность отмечается в течение первых 100—200 часов работы, а затем интенсивность коксообразования падает.

4. Наибольшее образование кокса бывает со стороны клапанов, где кольца ближе всего расположены к камере сгорания.

5. Последовательность образования кокса на поршне такая: а) закоксовывается площадь поршня по окружности до тепловой канавки, б) закоксовывается тепловая канавка, в) закоксовываются компрессионные кольца в порядке их чередования по направлению к

пальцу, причем по окружности кольца коксуются в первую очередь те части кольца, которые ближе всего расположены к камере сгорания.

6. Наибольшее образование кокса на головках цилиндров обнаружено у седел клапанов и по обе стороны форкамеры.

Анализируя причины коксования поршней и колец, необходимо сказать, что поршень и поршневые кольца в дизельномоторе М-17 работают в тяжелых температурных условиях. Это объясняется следующими особенностями протекания теплового процесса и конструкцией самого поршня:

1) Высокой продолжительностью хода расширения в дизельномоторе вследствие его малооборотности. Так, в дизельномоторе продолжительность такта расширения составляет 0,035 сек. Таким образом, в дизельномоторе поршень находится под влиянием высокой температуры сгоревшего топлива в 3,3 раза больше времени, чем, например, в автомобильном двигателе М-1.

2) Наиболее интенсивная теплоотдача от горящего горючего к стенкам поршня происходит при наибольшей разнице между температурой газа и стенок поршня. У двигателей, работающих по циклу Отто, эта разница бывает наибольшей в момент вспышки, т. е. мгновенно, когда и происходит интенсивная теплоотдача; затем температура газов быстро падает, и, следовательно, падает интенсивность теплоотдачи. Совершенно другая картина у дизельномоторов и, в частности, у дизельномотора М-17, работающего по циклу Сабатэ. Воспламенение идет постепенно и большой период; примерно 35—40% хода поршня поддерживается температура порядка 1900—1700° С. По данным целого ряда исследователей, температуру дна алюминиевого поршня бензинового двигателя можно при всех прочих

вкладышей передвижением суппорта вручную к гал-тельным резцам протачиваются галтели. По окончании расточки вкладыши устанавливаются по одному в то же приспособление, но без крышки для подделки масляных канавок, что производится за 3-4 оборота борштанги путем выдвигания прямоугольного резца, при этом вкладыш специально закрепляется, чтобы он не провернулся. Подделка холодильников может быть также выполнена на токарном станке, но лучше это производить на специальном приспособлении или фрезерном станке, чтобы не терять центровки приспособления на токарном станке.

После этого станок был укомплектован для скоростной расточки. Борштанге были даны обороты 1580 об/мин, подача — 0,017 мм, скорость резания — 420 м/мин. После прохода резца поверхность была совершенно гладкая с зеркальным блеском. Размер был выдержан с точностью 0,02 мм.

Комплект вкладышей был поставлен без какой-либо дополнительной работы по подгонке по валу (шабровка, прижим и т. д.) в мотор.

Колесчатый вал смонтирован на все пять подшипников, причем прилегаемость как в нижних, так и в верхних вкладышах была хорошая.

При регулировке подшипников отклонение в толщине прокладок против прокладок при расточке выражалось $\pm 0,05$ мм.

Во время работы станка все узлы приспособления — центра, поводковый шкивок, борштанга и ременная передача — работали хорошо.

На основании проведенных работ мы делаем следующие выводы:

1. Скоростная расточка вполне может быть применена, как окончательная обработка баббитовых подшипников в МТМ и ремзаводах.

2. Для скоростной расточки может быть оборудован силами МТМ и ремзавода имеющийся токарный станок указанных размеров.

3. Скоростной расточкой на токарном станке можно получить точность обработки и хорошую поверхность подшипников достаточно чистую для постановки их в мотор без добавочных подгоночных работ.

РАЗНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Инж. Н. С. СОЛОВЬЕВ и А. В. ЕЛЕНЕВ

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЙ ТРАКТОР ХТЗ — Т2Г

Для выбора лучшего типа газогенераторного трактора Наркомашем были организованы около Харькова испытания на с.х. работах и транспорте трех экспериментальных образцов газогенераторных тракторов конструкции ХТЗ—НАТИ.

Испытания показали полную пригодность этих тракторов для работы в с.х. условиях, в связи с чем

они и были приняты к крупносерийному производству на Харьковском тракторном заводе.

Газогенераторный трактор ХТЗ состоит из: газогенераторной установки НАТИ—ХТЗ, газового двигателя ХТЗ—Д2Г и шасси трактора ХТЗ—НАТИ с небольшими переделками.

Газогенераторная установка ХТЗ—НАТИ имеет следующие агрегаты (рис. 1): газогенератор, 2 циклона, охладитель, фильтр для тонкой очистки газа, отстойник, трубопроводы и детали крепления.

Газогенератор состоит из наружного цилиндрического корпуса и вставленного в него внутреннего бункера с приваренным топливником (камерой горения). Камера горения газогенератора имеет 10 фурм, расположенных

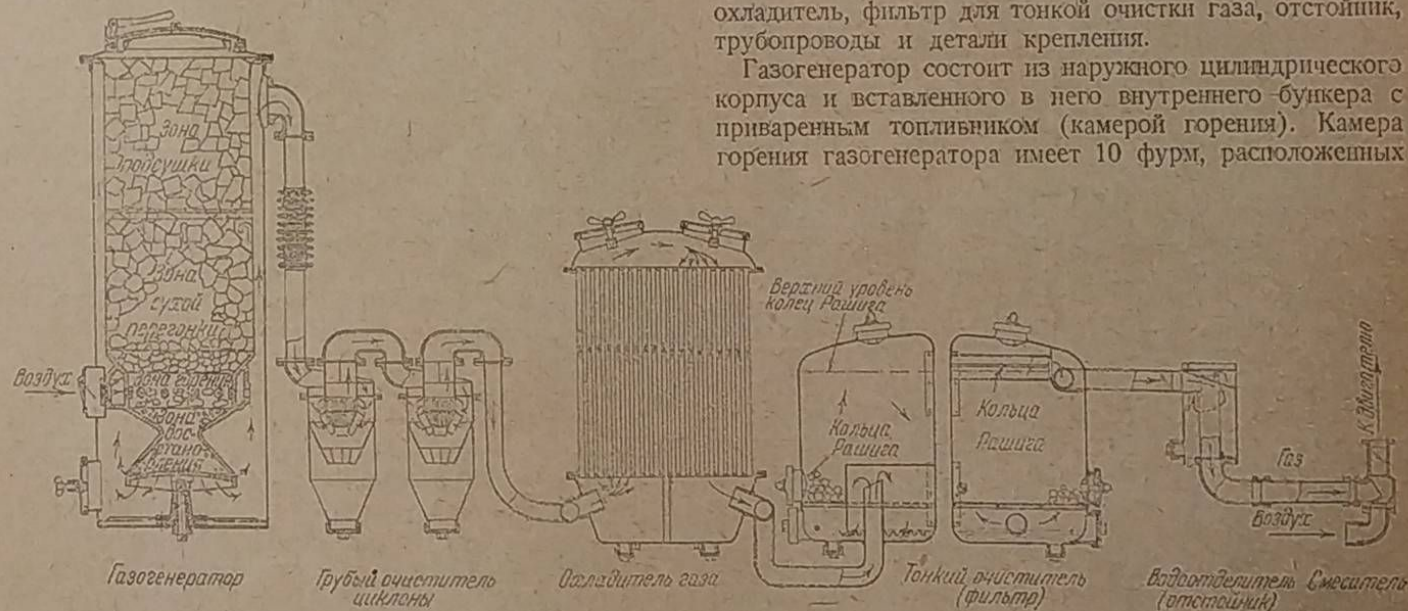


Рис. 1. Схема газогенераторной установки НАТИ — ХТЗ — Т2Г.

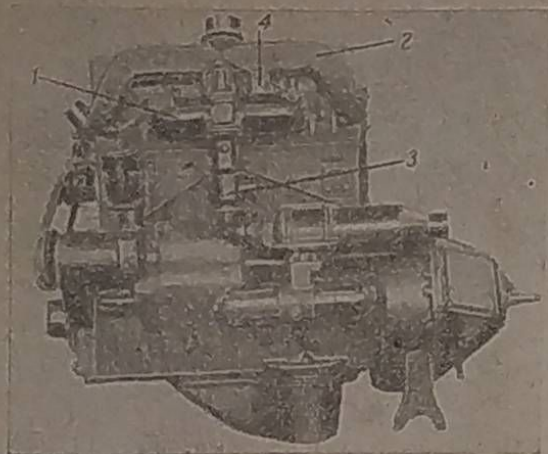


Рис. 2. Газовый двигатель ХТЗ — Т2Г:

1—всасывающая труба, 2—выхлопная труба, 3—смеситель, 4—поплачковая камера пускового карбюратора.

по окружности, для подачи воздуха в зону горения. Диаметр каждой фурмы — 10 мм. Вокруг фурменного пояса камеры имеется воздушный пояс; воздух входит снаружи через футорку, укрепленную в воздушной коробке наружного корпуса газогенератора. Под камерой горения на специальной опоре установлена вращающаяся колосниковая решетка, которая очищается от забивания через зольниковый люк, имеющийся во внешнем корпусе газогенератора. Этот люк служит для очистки зольникового пространства (под колосниковой решеткой) от золы и мелкого угля.

В дне газогенератора укреплена опора колосниковой решетки с поворотным механизмом, а сверху — загрузочный люк с крышкой.

Генераторный газ из камеры горения проходит снизу в кольцевое пространство между наружным корпусом и внутренним бункером газогенератора, потом поднимается по этому пространству вверх, обогревая верхнюю часть бункера с находящимся в нем топливом, одновременно охлаждаясь, и выходит через патрубок отбора газа к системе очистки.

Указанный процесс газификации называется «обратным», или «опрокинутым», в отличие от прямого процесса, при котором воздух поступает с низу газогенератора, через колосниковую решетку.

Обратный процесс лучше прямого тем, что позволяет применять топливо, содержащее смолы. Пары смол, выделившиеся в зоне сухой перегонки (над зоной горения), опускаясь вниз, сгорают в зоне горения и, таким образом, не попадают в двигатель, что всегда наблюдается при прямом процессе.

Кроме того обратный процесс позволяет производить загрузку топлива в бункер газогенератора во время работы установки, не нарушая процесса газификации.

Выходящий из газогенератора газ перед поступлением в двигатель должен быть охлажден (для увеличения коэффициента наполнения двигателя) и очищен от загрязняющих его примесей — золы и мелких частиц угля.

Первичная грубая очистка газа производится в двух так называемых грубых очистителях — циклонах, расположенных по ходу газа, сейчас же вслед за газогенератором.

Циклоны с газогенератором соединены трубопроводом с амортизатором (компенсатором) для смягчения ударов, возникающих при колебаниях газогенератора во время движения.

Циклоны представляют собою цилиндры, заканчивающиеся снизу конусами. Газ, поступающий из газогенератора, входит по касательной в первый циклон и получает в нем вращательное движение, вследствие чего тяжелые частицы угля, содержащиеся в газе, отбрасываются по инерции к стенкам циклона и опускаются на дно конуса.

В трубе отвода газа, кроме того, имеются специальные пластинки, ударяясь о которые примеси газа при выходе также задерживаются и падают на дно очистителя.

После циклонов газ направляется в охладитель, состоящий из девятнадцати плоских трубок, верхнего и нижнего баков. Нижний бак имеет входное и выходное отверстия для газа и разделяющую эти отверстия перегородку. Эта перегородка делит охладитель на две секции; в первой секции имеется 9 трубок, а во второй 10. Газ, попадая в нижний бак, поднимается по первой секции и, пройдя через верхний бак, опускается по второй секции. Одновременно с охлаждением газа происходит очистка газа путем выделения сажи, оседающей на стенках охладителя. Затем газ поступает для очистки от более мелких загрязнителей в фильтр тонкой очистки газа.

Фильтр тонкой очистки газа представляет собой два бака, заполненных кольцами рашига (трубочки из тонкого листового железа). Эти баки соединены последовательно, т. е. верхняя часть первого бака соединена с нижней частью второго бака. Назначение колец рашига — задерживать на своей поверхности тонкую угольную пыль, имеющуюся в генераторном газе. Улавливание пыли происходит благодаря очень большой поверхности колец, которую должен омывать газ, постоянно меняя свое направление.

При прохождении газа через фильтр происходит охлаждение его, вследствие чего пары воды, находящиеся в нем, конденсируются, увлажняя кольца, и тем самым еще более увеличивают задержание примесей из газа. По мере накопления конденсат стекает вниз на дно баков, унося с собой угольную пыль, чем достигается самоочистка колец рашига.

Вслед за фильтром установлен отстойник — водоуловитель. Из отстойника газ, окончательно очищенный, поступает в смеситель, где смешивается с воздухом и образует рабочую смесь, направляемую далее через трубопроводы и клапаны в цилиндры двигателя.

Газовый двигатель ХТЗ—Д2Г. Двигатель, работающий на жидком топливе, будучи переведен на работу на генераторном газе, теряет значительную часть своей мощности, развиваемой двигателем при работе на жидком топливе.

Эта потеря мощности происходит главным образом от того, что теплотворная способность рабочей смеси генераторного газа с воздухом меньше теплотворной способности рабочей смеси жидкого топлива с воздухом. Так, например, теплотворная способность рабочей смеси генераторного газа — 550—600 кал/м³, а бензиновой рабочей смеси — около 800 кал/м³, кроме того коэффициент наполнения двигателя при работе на генераторном газе меньше, чем при работе на жидком топливе, вследствие увеличенного сопротивления во всасывающей системе (газогенераторная установка) и

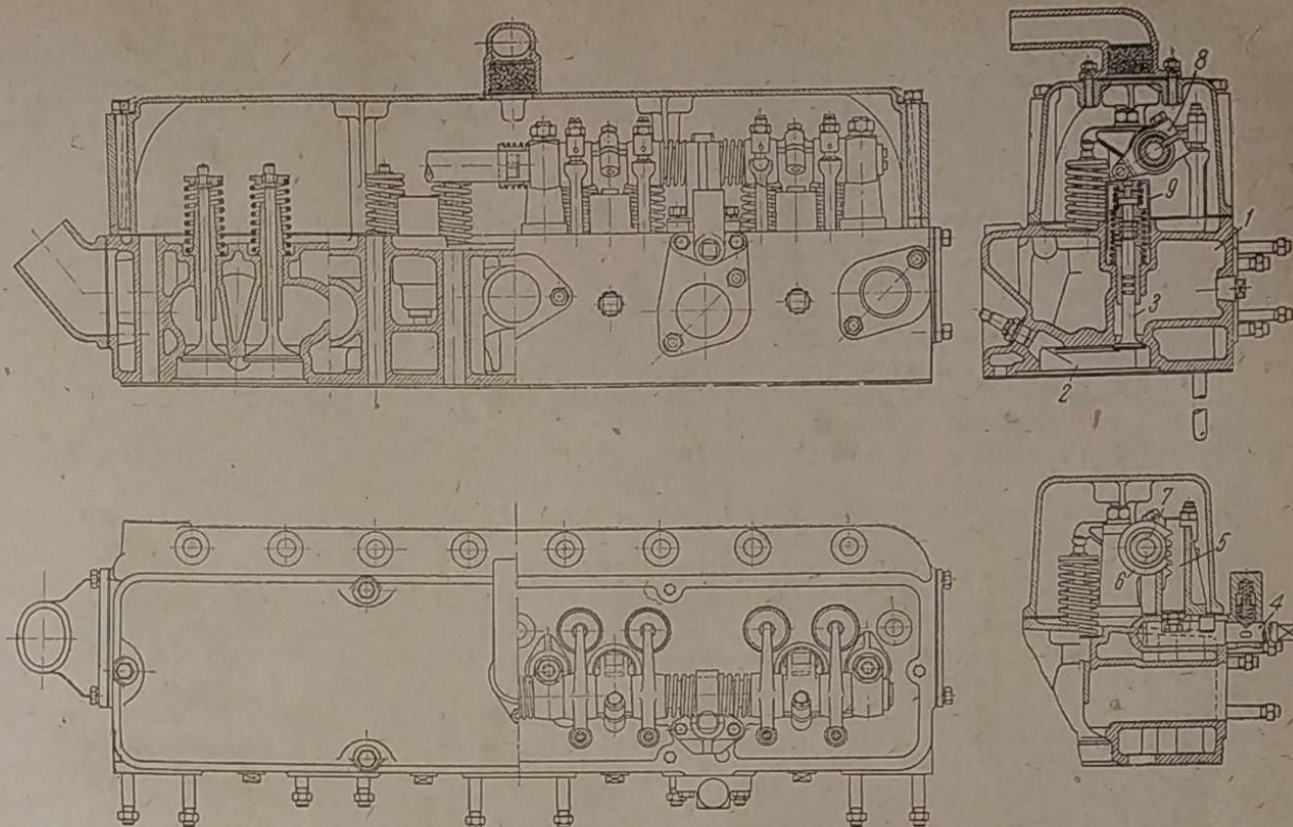


Рис. 3. Головка цилиндров: 1 — дополнительная камера, 2 — основная камера сжатия, 3 — пусковой клапан, 4 — пусковой валик, 5 — зубчатая рейка, 6 — шестерня валика коромысел, 7 — валик коромысел, 8 — рычаг пускового клапана, 9 — пружина пускового клапана.

повышенной температуры, подводимой к двигателю рабочей силы.

Для частичной компенсации потери мощности при конвертировании керосинового двигателя ХТЗ для работы на газе, увеличена степень сжатия путем установки новой головки цилиндров с меньшей камерой сжатия (степень сжатия 8,2).

Для увеличения коэффициента наполнения двигателя необходимо понизить температуру подводимой к двигателю рабочей смеси, в связи с чем всасывающий и выпускной трубопроводы сделаны отдельно (рис. 2).

Для пуска двигателя на бензине в головке цилиндров (рис. 3) сделаны дополнительные камеры сжатия, уменьшающие степень сжатия до 4,5. Эти камеры соединены с основными камерами отверстиями, закрываемыми пусковыми клапанами; закрытие и открытие пусковых клапанов осуществляется путем поворота специальным ключом валика с эксцентриками. Вместо керосинового карбюратора установлен опрокинутый карбюратор ХТЗ, расположенный над всасывающим трубопроводом.

Шасси трактора ХТЗ — НАТИ и расположение газогенераторной установки трактора. Шасси трактора ХТЗ — НАТИ при переводе трактора на газ почти не подверглось изменению. С трактора снят только топливный бак и удлинены задние швеллера рамы.

Общее расположение газогенераторной установки на тракторе видно на рис. 4 и 5.

Газогенератор установлен на специальных кронштейнах сзади кабины — слева, циклоны — справа от газо-

генератора. Охладитель установлен перед водяным радиатором, фильтр для тонкой очистки — на месте топливных баков, а отстойник — слева по ходу трактора, впереди фильтра.

Площадка для загрузки топлива в бункер газогенератора находится над циклонами.

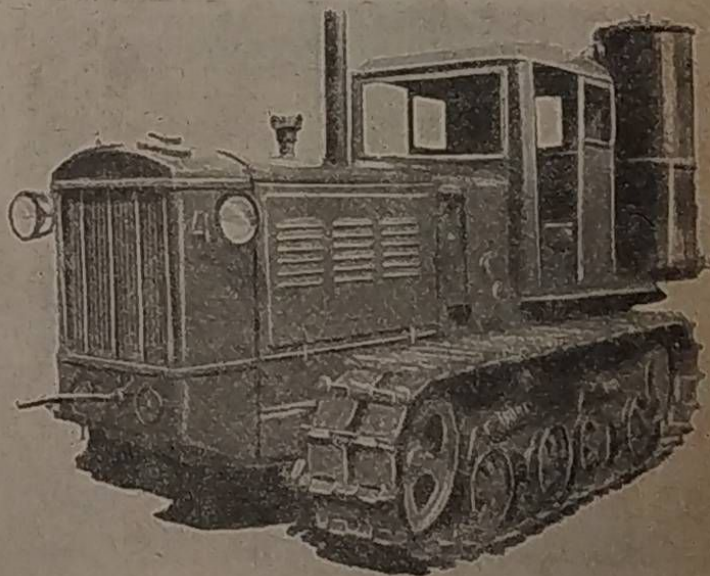


Рис. 4. Газогенераторный трактор ХТЗ—Т2Г

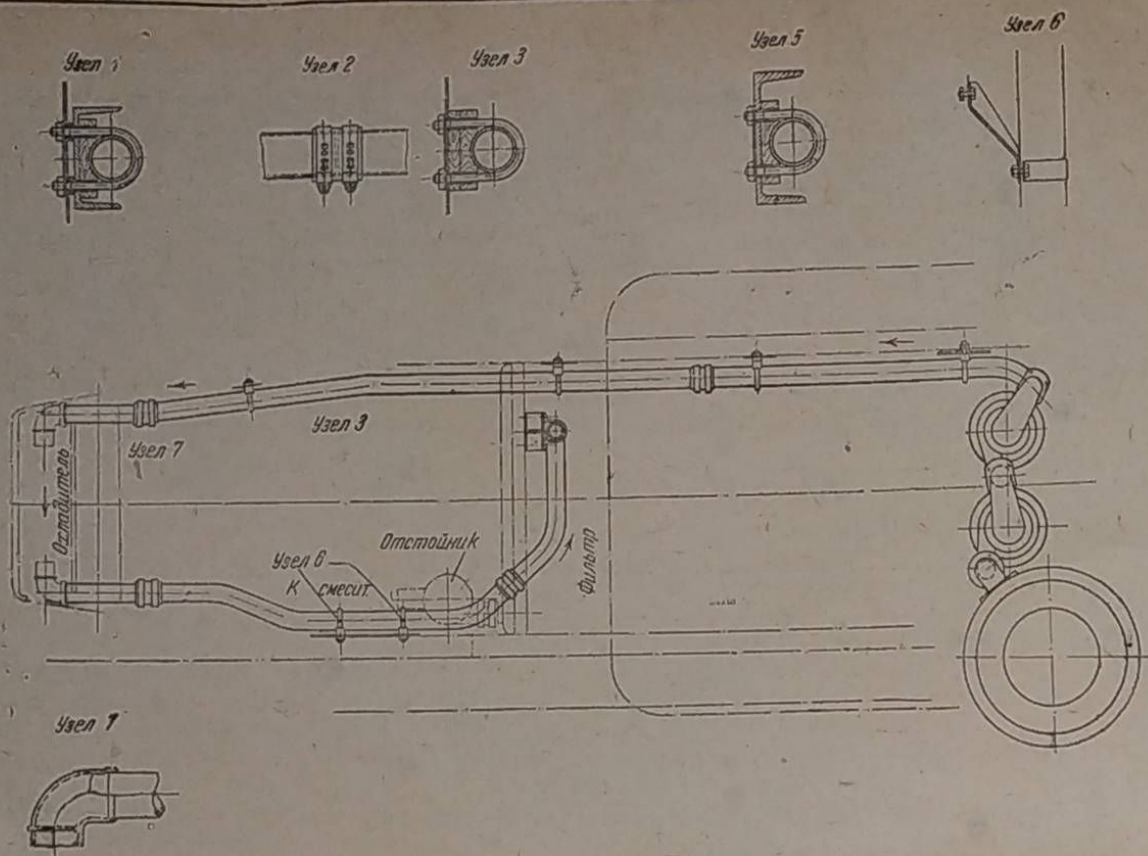


Рис. 5. План расположения газогенераторной установки на тракторе.

Краткая техническая характеристика и эксплуатационные показатели трактора ХТЗ — Т2Г

Мощность двигателя нормальная 45 л. с.
 Нормальное число оборотов 1250 об/мин
 Скорости движения трактора:

На I передаче: 3,8 км в 1 час.
 » II » 4,53 » » »
 » III » 5,28 » » »
 » IV » 8,04 » » »

Тяговые усилия:

На I передаче 2150 кг
 » II » 1650 »
 » III » 1400 »
 » IV » 900 »
 Вес трактора в рабочем состоянии 5850 »
 Сухой вес трактора 5600 »

Габариты трактора:

Длина 4150 мм
 Ширина 1860 »
 Высота 2580 »

Расстояние до нижней точки от земли
 (дорожный просвет) 337,5 мм

Топливо-древесные чурки размером 50×60×
 ×60 мм

Эксплуатационный расход топлива 30—35 кг/час

Время, потребное на разжиг газогенератора
 и перевод двигателя на газ 4—5 мин.

Нормальный период догрузки топлива в бун-
 кер газогенератора 1,5 часа

Замеры твердости покрышки производились в трех точках беговой дорожки покрышки и в трех точках боковины. Для каждой трех точек бралась средняя арифметическая из полученных показаний прибора.

Полученная нами средняя твердость покрышек, поступающих в ремонт, замеренная по протектору, была $57,20 \pm 5,3$.

Твердость поступающих в ремонт покрышек при замерах по боковине была $55,6 \pm 5,7$.

Твердость резины покрышек, вышедших из ремонта, в местах, где была наложена новая резина и отвулканизирована, была $51 \pm 5,6$.

Анализируя наши данные, можно лишь прийти к выводу, что:

при твердости в 55 и выше по Шору качество вулканизации наложенной резины можно считать отличным; при твердости от 50 до 55 качество можно считать хорошим;

при твердости от 45 до 50 (с этой твердостью поступает в ремонт около 13% покрышек) качество можно считать удовлетворительным; резину, имеющую твердость ниже 45, следует считать браком.

Инж. И. С. ЛЕВИТСКИЙ
Москва, МИМЭСХ

ЗА БЫСТРОЕ И ПОЛНОЕ ОСВОЕНИЕ МАШИН

Инж. А. В. ЕЛЕНЕВ

Газогенераторная группа
НКЗема СССР

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА УХОДА ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫМИ ТРАКТОРАМИ¹

В 1939 г. на полях колхозов будет работать около 7 000 газогенераторных гусеничных тракторов ЧТЗ (СГ-65) и ХТЗ (Т2-Г). Создание необходимых условий для лучшего использования этих тракторов является важнейшей задачей.

Известно, что газогенераторные тракторы, выпускаемые Челябинским и Харьковским тракторными заводами, монтируются на стандартных шасси тракторов ЧТЗ С-65 и ХТЗ-НАТИ, а газовые двигатели этих тракторов переделаны из двигателей М-17 и СТЗ-НАТИ.

Число оборотов двигателей и поступательные скорости новых газогенераторных тракторов такие же, как и тракторов ЧТЗ-С-65 и СТЗ-НАТИ, а тяговые усилия ниже за счет меньшей мощности двигателя (ЧТЗ-С-65—65 л. с., а СГ-65—60 л. с., ХТЗ-НАТИ—52 л. с., а ХТЗ-Г-2Г—45 л. с.) и большего веса этих тракторов.

Следовательно, производительность газогенераторных тракторов несколько ниже, чем тракторов ЧТЗ-С-65 и ХТЗ-НАТИ. Кроме того на производительность газогенераторных тракторов влияет также повышенная затрата времени на уход в связи с обслуживанием газогенераторной установки и на заправку, так как заправка производится через каждые $1\frac{1}{2}$ —2 часа.

Правильная организация технического ухода за газогенераторными тракторами имеет громадное значение. В случае несвоевременного или небрежного выполнения правил технического ухода за газогенераторной установкой сразу же резко снижается мощность двигателя и повышается расход топлива.

Объяснить эту особенность ухода легко, если внимательно разобрать условия для получения генераторного газа необходимого качества.

¹ Т. Еленев дает в своей статье основные указания по уходу за газогенераторными тракторами. Эти материалы в самое ближайшее время должны быть уточнены и дополнены на основе опыта эксплуатации и испытаний газогенераторных тракторов, проведенных осенью прошлого года. НКЗем СССР и научные учреждения должны дать правила технического ухода за газогенераторной установкой и соответственно измененные правила ухода за двигателем трактора.—Редакция.

Эти условия заключаются в следующем:

1. Все подсосы в газогенераторе нарушают процесс газификации, уменьшая калорийность газа, а подсосы в системе очистки и охлаждения обедняют газ.

2. Несвоевременная очистка газогенератора и системы очистки установки вызывает сильное загрязнение газа, что влияет на износы двигателя, а также ухудшается наполнение цилиндров за счет увеличенного сопротивления установки.

Из этого следует, что повышение производительности газогенераторного трактора во многом зависит от правильного выполнения операций технического ухода с наименьшими затратами времени.

Основные правила по проведению технического ухода за газогенераторными установками заключаются в следующем:

По газогенераторному трактору ЧТЗ

Газогенератор. Уход за газогенератором заключается в контроле за состоянием топлива, очистке газогенератора от золы и мелкого угля и устранении возможных подсосов.

Для выполнения этого необходимо:

а) Следить за тем, чтобы топливо (чурки) применялось определенной влажности (не выше 20% абсолютных) и отвечало техническим условиям, так как при повышенной влажности чурок процесс газификации нарушается и неразложившиеся смолы, попадая вместе с газом в двигатель, будут засмалывать клапаны и заслонки смесителя и этим вызовут повышенный нагар в камере сжатия и на поршневых кольцах.

б) Все внутреннее пространство топливника от колосниковой решетки до бункера должно быть заполнено древесным углем. При этом надо иметь в виду, что уголь должен находиться только в топливнике и работа на древесном угле вместо чурок не допускается, так как газогенератор приспособлен для работы на древесных чурках, а при работе на одном древесном угле разви-

ваются высокие температуры, что может привести к быстрому разрушению деталей газогенератора.

в) Перед загрузкой топлива следует слегка прошуровать топливо, находящееся в бункере, а потом произвести загрузку. Шуровка необходима, так как во время работы газогенератора в бункере могут возникать своды. При загрузке газогенератора не следует производить уплотнения топлива.

После конца работы необходимо, чтобы в газогенераторе оставалось топлива не меньше, чем на половину высоты бункера, так как полный выжиг топлива приведет к большой потере времени на загрузку углем топливника и розжиг газогенератора и, кроме того, приведет к порче деталей.

д) В связи с тем, что загрузка бункера газогенератора производится через каждые два часа, необходимо перед тем как закрыть крышку загрузочного люка, после заправки, проверить плотность прилегания крышки к горловине люка. Плотность прилегания определяется по наличию отпечатка от горловины на прокладке крышки. В случае обнаружения перерывов в отпечатке нужно в этих местах подкладывать кусочки асбеста, сама прокладка должна ежедневно смазываться графитной пастой.

По очистке:

В связи с тем, что при работе трактора в час сгорает от 30 до 50 кг чурок, причем в зависимости от породы древесины зольность чурок меняется, необходимо производить очистку зольникового люка от накопившейся там золы и мелкого угля через 8—10 часов работы трактора.

Для очистки зольника необходимо:

а) Дать газогенератору несколько остыть, так как очистка зольника при горячем газогенераторе может вызвать ожоги и представляет опасность пожара.

б) Перед очисткой зольника необходимо прошуровать колосниковую решетку для того, чтобы удалить мелкие угольки.

Засоренность колосниковой решетки мелким углем и золой мешает проходу газа, а следовательно, снижает мощность двигателя.

в) Очистку зольника производить только в специальную посуду для того, чтобы зола с наличием в ней горячих угольков не попадала на детали трактора во избежание опасности пожара.

г) Следить за плотностью прилегания крышки зольникового люка к горловине и смазывать графитной пастой так же, как это указано для загрузочного люка.

По устранению возможных подсосов:

Попадание воздуха в газогенератор, помимо фурменных отверстий в случае попадания воздуха через неплотности в загрузочном люке ведет к нарушению процесса газификации, так как иногда меняется дозировка воздуха.

В случае попадания воздуха в пространство между наружным корпусом газогенератора и бункером происходит горение газа, следовательно, газ получается меньшей калорийности и разрушаются детали газогенератора.

Эти подсосы легко можно обнаружить, так как в местах попадания воздуха наружные стенки газогенератора чрезмерно нагреваются, что особенно хорошо заметно во время ночной работы. Попадание воздуха через загрузочный люк можно обнаружить при резкой остановке двигателя, так как при этом газ будет стремиться выйти через все щели газогенераторной установки.

Во избежание подсосов необходимо выполнять следующее:



Рис. 1. Подтяжка гайки футорки: 1 — коробка воздушного клапана, 2 — ключ для заворачивания гайки футорки, 3 — лом.

а) Регулярно проверять плотность разъемных фланцевых соединений деталей газогенератора (крышки газогенератора и бункера с корпусом газогенератора, патрубками выхода газа с корпусом газогенератора).

б) Проверять плотность соединения воздушной коробки корпуса газогенератора с топливником, для чего необходимо при горячем газогенераторе проверять затяжку футорки (рис. 1).

Проверка плотности загрузочного и зольникового люка указана выше.

Кроме того во время работы могут появиться трещины в топливнике и в бункере газогенератора, а также происходить порча колосниковой решетки. Для этого необходимо:

а) При проведении теххода № 4 и 5 за трактором произвести осмотр колосниковой решетки, для чего надо вынуть ее по частям через зольниковый люк, очистить и в случае неисправности заварить.

б) При проведении теххода № 5 за трактором произвести осмотр бункера и топливника, для чего производится разборка газогенератора.

При осмотре проверяется состояние топливника и сварных швов бункера. Топливник проверяется внешним осмотром и заливанием керосина в фурменный пояс, для чего отверстия фурм и одно из отверстий футорок закупориваются деревянными пробками. Сварные швы проверяются водой. В случае обнаружения трещин в топливнике или в швах они завариваются и после заварки снова проверяются.

Газогенератор после сборки, как правило, проверяется водой для проверки плотности соединения.

Во избежание срыва болтов и поломок креплений газогенератора необходимо при проведении теххода № 1 и 2 за трактором проверять крепление газогенератора к стойке и в свою очередь крепление стойки к раме трактора.

При проверке подтяжка хорошо завернутых болтов не допускается.

Циклоны

В инерционных очистителях (циклонах) удерживается до 65% уносов из газогенератора. В связи с этим своевременная очистка циклонов от осевших уносов имеет большое влияние на чистоту газа, так как в случае переполнения пылесборника циклонов больше чем на $\frac{3}{4}$ объема циклоны перестают задерживать

уносы, и они забивают другие агрегаты очистки. Для того, чтобы избежать этого, необходимо:

а) Очистку циклонов производить через одну или две смены в зависимости от влажности топлива и породы древесины.

б) Отвернув пробки люков произвести очистку циклонов путем легкого постукивания деревянной палкой по нижней части корпуса циклона и шуровки его через люк проволокой.

в) При заворачивании пробок резиновая прокладка должна находиться в хорошем состоянии, так как в случае неплотного заворачивания пробки будет создаваться подсос, который вызовет горение газов в циклонах, а это приведет к прогару деталей циклонов. Кроме того процесс очистки нарушится, так как угольная пыль будет увлекаться вместе с воздухом.

г) В зимнее время очистку циклонов производить сразу же после остановки трактора, так как при длительных стоянках трактора с неработающим двигателем отходы в циклонах замерзнут, что поведет к затруднению при их удалении.

Пластинчатые очистители

Пластинчатые очистители служат не только для очистки газа, но и для его охлаждения. В связи с этим оседающая на стенках цилиндров пластинчатых очистителей угольная пыль делает стенки нетеплопроводными, а следовательно, нарушается охлаждение газа. Кроме того при чрезмерном засорении пластинчатых очистителей угольной пылью возникают большие сопротивления, что вызывает падение мощности двигателя.

Для своевременной очистки необходимо:

а) Производить очистку секций цилиндров через 60—80 часов работы трактора, для чего:

1) вытащить секции из цилиндров за ручку секции, как это показано на рис. № 2;

2) скребком очистить угольную пыль со стенок цилиндров;

3) очистить диски секций от осевшей на ней угольной пыли, применяя для этого щетки из металлического волоса;

4) вставить секции в цилиндры и поставить на место крышки цилиндров, предварительно проверив плотность прилегания крышек к цилиндрам. В случае необходимости промазать прокладки крышек графитной пастой.

Попадание воздуха через щели в крышках может привести к обеднению газа и в связи с этим к падению мощности двигателя.

Ежедневно необходимо проверять отверстие для спуска конденсата в последнем цилиндре очистителя.

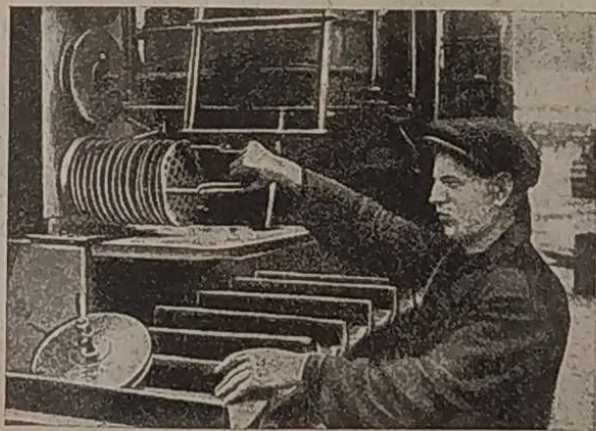


Рис. 2. Разборка для чистки пластинчатого очистителя: 1 — цилиндры пластинчатого очистителя, 2 — крышка цилиндра, 3 — секция.

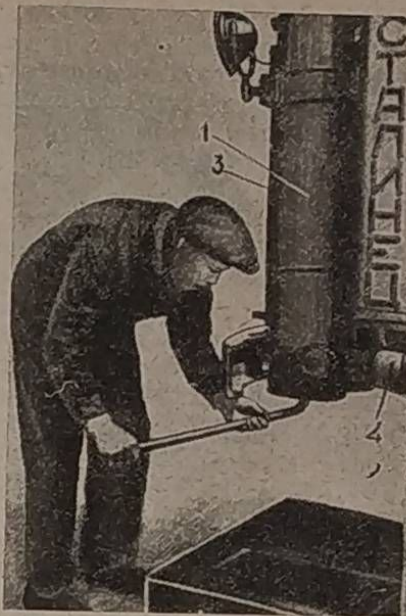


Рис. 3. Очистка фильтров: 1 — цилиндр фильтра, 2 — ключ, 3 — карман подвода газа, 4 — патрубок подвода газа, 5 — пробка люка кармана подвода газа в фильтр.

Проверка герметичности пластинчатого очистителя производится так же, как и остальных агрегатов газогенераторной установки, т. е. путем резкой остановки двигателя или в холодном состоянии водой.

Тонкие фильтры

Назначение тонких фильтров — улавливать тончайшую угольную пыль, попадание которой в цилиндры двигателя вызывает преждевременные износы и засорение масла. Необходимо обеспечить тщательное выполнение технического ухода за фильтром. Очистка его должна производиться через промежутки от 40 до 60 часов, в зависимости от влажности топлива и породы древесины.

При выполнении операций технического ухода за фильтром необходимо, отвернув верхние и нижние крышки фильтра и подставив под него таз, для промывания колец Рашига вынуть опоры, поддерживающие эти кольца, после чего последние должны высыпаться из цилиндра (рис. 3).

Если кольца не высыпаются, то их следует прощупывать в цилиндрах тонким прутком. После этого необходимо:

а) промыть кольца Рашига в тазу с водой;

б) очистить карман подвода газа и патрубок от грязи и промыть водой;

в) очистить стенки цилиндров и промыть водой. После чего поставить на место опоры, сетки и засыпать кольца Рашига. После засыпки колец Рашига в 4-м цилиндре сверху положить сетку, предохраняющую смеситель от попадания туда колец Рашига из фильтра, после этого вылить в каждый цилиндр по полведра воды;

г) поставить на место нижние и верхние крышки фильтров, проверив их плотность прилегания и, если нужно, смазав графитной пастой.

Во время работы необходимо следить, чтобы трубочки для спуска конденсата были все прочищены.

Отстойник

Очистку отстойника необходимо производить одновременно с очисткой газопроводов. Для этого отъединяется гибкий шланг от патрубка отстойника и сам

отстойник отъединяется от смесителя. После промывки отстойник ставится на место. Перед постановкой его на место необходимо проверить состояние заслонки смесителя. В случае обнаружения сильного загрязнения смесителя необходимо очистить не только смеситель, но и снять всасывающий трубопровод.

Газопроводы

Все агрегаты газогенераторной установки соединены между собой газопроводами, причем в местах соединения газопроводов могут появиться подсосы и, кроме того, газопроводы могут быть загрязнены. Для того, чтобы обеспечить герметичность в соединениях и чистоту газопроводов, необходимо при проведении ухода № 4 или 5 за трактором разобрать: компенсатор, патрубки циклонных очистителей и газопроводы от циклонов к пластинчатым очистителям и от пластинчатого очистителя к фильтру.

После тщательной очистки и промывки всех указанных деталей необходимо произвести их сборку, обратив особое внимание на герметичность в соединениях. После сборки газопроводов необходимо всю установку проверить водой, для чего необходимо залить воду в компенсатор, отъединив его предварительно от газогенератора. Во избежание попадания воды в двигатель гибкий шланг от фильтра должен быть отъединен.

После проверки воду необходимо спустить через пробки люков циклонов, через крышку первого цилиндра пластинчатого очистителя и через пробку люка кармана подвода газа к фильтру.

Крепление газогенераторной установки

Одновременно с проверкой креплений деталей трактора необходимо проверять крепления всех агрегатов газогенераторной установки. Особенно следует обращать внимание на затяжку следующих соединений: крепления загрузочной площадки и перил, плиты циклонов к кронштейнам и соответствующих кронштейнов к раме газогенератора, кронштейнов переднего фильтра к раме трактора и соединительной планки фильтра к радиатору.

По газогенераторному трактору ХТЗ-Т-2Г

Газогенератор. Уход за газогенератором ХТЗ ничем не отличается от ухода за газогенератором ЧТЗ за исключением того, что в газогенераторе ХТЗ колосниковая решетка не разборная, а вращающаяся, что создает необходимость в проверке состояния ее опоры на случай попадания воздуха через ступицу. Кроме того проверка состояния колосниковой решетки может быть произведена только при разборке газогенератора или ощутую при выворачивании ступицы колосниковой решетки.

При работе на газогенераторных тракторах ХТЗ наблюдалось нарушение зазора между колосниковой решеткой и топливником. Поэтому необходимо периодически проверять зазор между ними (10 ± 3 мм).

В случае наличия большего зазора необходимо подложить шайбу между колосниковой решеткой и основанием верхнего квадрата валика.

Циклоны

Сроки очистки циклонов ввиду их малой емкости значительно меньше, чем у циклонов ЧТЗ (5—10 часов), в остальном правила ухода те же самые.

Охладитель

Оседание угольной пыли на внутренних стенках трубок охладителя ведет к значительной потере теплопроводности трубок охладителя. Поэтому необходимо производить промывку охладителя через каждые 40—50 часов работы двигателя, в зависимости от степени его засорения. Для этого необходимо выполнить следующее:

а) Открыть верхние люки и отвернуть нижние передние крышки горловины нижнего бака. Промыть водой до полного удаления сажи. После этого очистить нижний бак охладителя и патрубки от грязи.

б) При заворачивании крышек люков и горловины необходимо проверить состояние прокладок и, если нужно, заменить новыми.

Периодически проверять трубочку для спуска конденсата.

Тонкий фильтр

Назначение тонкого фильтра газогенераторной установки ХТЗ такое же, как и установки ЧТЗ. Поэтому процесс очистки и сроки примерно одни и те же. Разница заключается лишь в том, что выемка колец Рашига производится через боковые люки, после чего производится промывка баков фильтров и очистка их через нижние горловины. При заворачивании крышек овальных люков необходимо следить за плотностью прилегания во избежание возможных подсосов воздуха.

Во время работы необходимо проверять трубочку для спуска конденсата.

Смеситель и всасывающий трубопровод

В связи с тем, что во всасывающем трубопроводе смонтирован запорный клапан для пуска двигателя на бензине, через каждые 120 часов работы двигателя необходимо разобрать смеситель, снять механизм запорного клапана и произвести очистку тарелки запорного клапана и дроссельной заслонки, после чего проверить плотность прилегания дроссельной заслонки к стенкам смесителя.

При сборке смесителя и всасывающего трубопровода необходимо проверить плотность во фланцевых и шланговых соединениях.

Головка цилиндра

Головка цилиндра газового двигателя ХТЗ имеет двойные камеры сжатия, и поэтому необходимо тщательно проверять состояние прилегания пусковых клапанов к своим гнездам, потому что при неплотном прилегании степень сжатия понижается, а в связи с этим снижается и мощность двигателя.

Для проверки необходимо снять головку цилиндров, выхлопную и всасывающие трубы и смеситель. Произвести очистку камер сжатия, всасывающих и выхлопных каналов и проверить состояние клапанов. В случае необходимости клапаны притереть и после постановки головки на место отрегулировать зазоры клапанов.

Одновременно с проверкой головки цилиндра производится осмотр и очистка смесителя, запорного клапана и всасывающего трубопровода. Порядок проверки состояния топливника и бункера такой же, как и для газогенераторов ЧТЗ.

Орденосеца инж. Ф. П. ФОМИН и инж. Д. М. СЕРГЕЕВ
Москва, НАТИ

ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

(По материалам пробега газогенераторных автомашин)

Широкое развитие автомобильного и тракторного парка, созданного за годы двух сталинских пятилеток, требует большого количества жидкого топлива.

Несмотря на громадные богатства недр нашей страны месторождениями нефти, вопрос экономии жидкого топлива сохраняет свою актуальность. Поэтому использование местных топлив — дров, древесного угля, торфа и различных брикетов в качестве горючего для автомобилей и тракторов является одной из важнейших задач сегодняшнего дня. Газогенераторные автомобили и тракторы должны найти широкое применение на транспорте и в сельском хозяйстве.

Партия и правительство придают большое значение проблеме перевода автомобилей и тракторов на твердое топливо. В результате чего у нас в Союзе создан ряд отечественных конструкций газогенераторных автомобилей и тракторов.

Организуя пробег газогенераторных автомобилей продолжительностью около 11 тыс. км, правительство поставило задачу:

- 1) проверить надежность работы газогенераторных автомобилей в различных дорожных условиях,
- 2) получить ряд эксплуатационных данных,
- 3) разъяснить широким кругам населения целесообразность и пригодность газогенераторных автомобилей в эксплуатации.

В определение надежности входило: а) выявить способность газогенераторных установок обеспечить газом нормальную работу двигателей на всех режимах и б) определить прочность и долговечность работы установок в целом и отдельных их агрегатов (топливники, футорки, бункеры, очистители и др.).

В пробеге участвовали следующие конструкции газогенераторных установок на автомобилях:

№ по пр.	Марка автомобиля	Количество автомобилей	Тип газогенераторной установки	Род топлива
1	ГАЗ-АА	4	НАТИ-Г14	Древесные чурки
2	»	1	НАТИ-Г21	Мелкий древесный уголь
3	ЗИС-5	4	ЗИС-21	Древесные чурки
4	»	1	НАТИ-Г23	Мелкий древесный уголь
5	»	2	ДГ-13	Древесные чурки

Маршрут пробега был: Москва — Уфа — Омск — Свердловск — Ленинград — Минск — Киев — Москва, с таким расчетом, чтобы показать газогенераторные автомобили как в отдаленных районах, богатых древесным топливом, так и промышленных центрах, где в качестве топлива можно использовать отходы с деревообделочных и других заводов.

Из общего пути пробега (10 892 км) дорог с твердым покрытием (асфальт, булыжник, гравий и щебенка) было 42,6%, грунтовых профилированных — 28,6%, проселочных — 25,29% и горных — 3,6%.

Нагрузка автомобилей за время пробега в связи с расходом топлива и запасных частей была переменной, общие веса для каждой группы машины были следующие: ЗИС-21, ЗИС-5 НАТИ-Г23 и ЗИС-5, ДГ-13 — от 5860 до 6365 кг. ГАЗ-АА НАТИ-Г14 и Г23 — от 3490 до 3875 кг.

Древесные газогенераторные установки, участвовавшие в пробеге

Газогенераторная установка НАТИ-Г14 (на автомобиле ГАЗ-АА, модель 1937 г.) работает на древесных чурках размером $40 \times 60 \times 60$ мм, по принципу опрокинутого процесса газификации топлива.

Установка (рис. 1) состоит из: газогенератора, горизонтального грубого очистителя-охладителя газа, вертикального тонкого очистителя газа, газосмесителя, системы трубопроводов и вентилятора для розжига генератора.

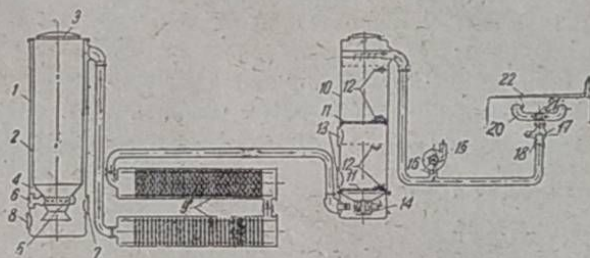


Рис. 1. Схема газогенераторной установки Г14 (1937 г.) на автомобиле ГАЗ-АА: 1 — корпус газогенератора, 2 — бункер, 3 — крышка загрузочного люка бункера, 4 — камера горения, 5 — футоры камеры горения, 6 — клапан воздушного люка, 7 — люк для загрузки угля, 8 — люк для очистки от золы, 9 — грубого очистителя-охладителя, 10 — тонкий очиститель, 11 — сметка, 12 — кольца Рашига, 13 — люк для загрузочных и выгрузочных колец, 14 — дополнительный грубого очиститель, 15 — вентилятор, 16 — заслонка вентилятора, 17 — смеситель, 18 — сопло для выхода газа, 19 — воздушная заслонка, 20 — всасывающий колдентор, 21 — место крепления карбюратора, 22 — двигатель.

Топливник газогенератора представляет собой цельнолитую конструкцию, изготовленную из малоуглеродистой стали, и приварен к бункеру генератора. Для большей долговечности топливник алитирован.

Грубый очиститель-охладитель газа состоит из двух прямоугольных ящиков, соединенных между собой, в которые вставлены пластины с отверстиями для прохода газа.

Тонкий очиститель представляет собой цилиндр, вертикально расположенный, наполненный в два слоя кольцами Рашига (мелкие трубки из листового железа).

Розжиг газогенератора производится факелами с просасыванием воздуха через центральный вентилятор, с приводом от электромотора. Электромотор питается током от аккумулятора.

Газогенераторная установка ЗИС-21 работает на древесных чурках размером $50 \times 60 \times 60$ мм, по принципу опрокинутого процесса газификации топлива.

Установка (рис. 2) состоит из: газогенератора, батареи горизонтальных очистителей-охладителей, из 3 цилиндров для грубой очистки и охлаждения газа, вертикального очистителя для тонкой очистки газа, си-

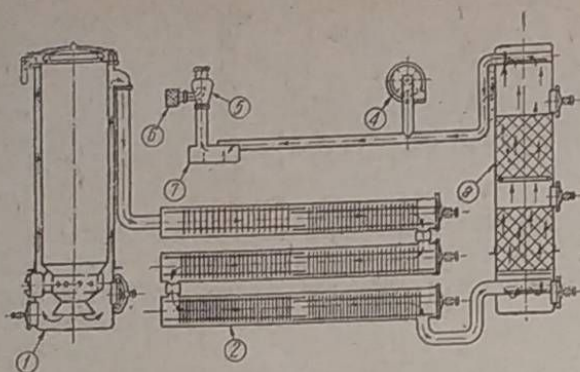


Рис. 2. Схема газогенераторной установки ЗИС-21: 1 — газогенератор, 2 — охладитель — грубый очиститель, 3 — тонкий очиститель, 4 — вентилятор, 5 — смеситель, 6 — воздушный фильтр, 7 — отстойник конденсата.

схемы трубопроводов, смесителя для перемешивания газа с воздухом и центрального вентилятора для розжига генератора.

Топливник газогенератора — цельнолитой, выполнен из углеродистой стали, с последующим алитированием, приварен к бункеру генератора.

Газогенераторная установка ДГ-13 конструкции ГУЛАГ НКВД на автомобиле ЗИС-5 работает на древесных чурках размером $50 \times 50 \times 60$ мм, по принципу опрокинутого процесса газификации, с неполным подогревом топлива и отбором конденсата в верхней части генератора.

Установка (рис. 3) состоит из: газогенератора, батареи очистителей-охладителей, состоящих из пяти неодинаковых по длине цилиндров, системы трубопроводов и центрального вентилятора для розжига генератора.

Древесно-угольные газогенераторные установки НАТИ Г-21 и Г-23

Древесно-угольная установка НАТИ-Г21 (рис. 4) монтируется на шасси автомобиля ГАЗ-АА, а установка Г23 (рис. 5) — на шасси ЗИС-5. По конструкции эти установки совершенно одинаковы и различаются лишь размерами. Обе установки работают на мелком древесном угле размером $10 + 25$ мм по принципу горизонтального процесса газификации топлива.

Установки состоят из: газогенератора-охладителя грубого очистителя газа, матерчатого фильтра, трубопроводов, центробежного вентилятора и смесителя.

Топливник газогенератора изготовлен из простой углеродистой стали. Подача воздуха в топливник осуществляется при помощи одной фурмы, изготовленной из красной меди и охлаждается водой из общей системы охлаждения двигателя.

Расход твердого топлива

Для более полной и правильной оценки работы генераторных машин, в

связи с разнообразием дорожных условий и по. о. д. , весь путь протяженностью 10 892 км был разбит на шесть этапов.

Наименьший расход древесных чурок и древесного угля на этапе Ленинград — Минск — Киев — Москва, протяженностью 2 649 км, характеризуется хорошими шоссейными дорогами умеренной пересеченности и составляет для машин:

с древесными газогенераторными установками

ГАЗ-АА, НАТИ-Г14	53,0 кг на 100 км
ЗИС-21	88,0 кг на 100 км
ЗИС-ДГ13	89,0 кг на 100 км

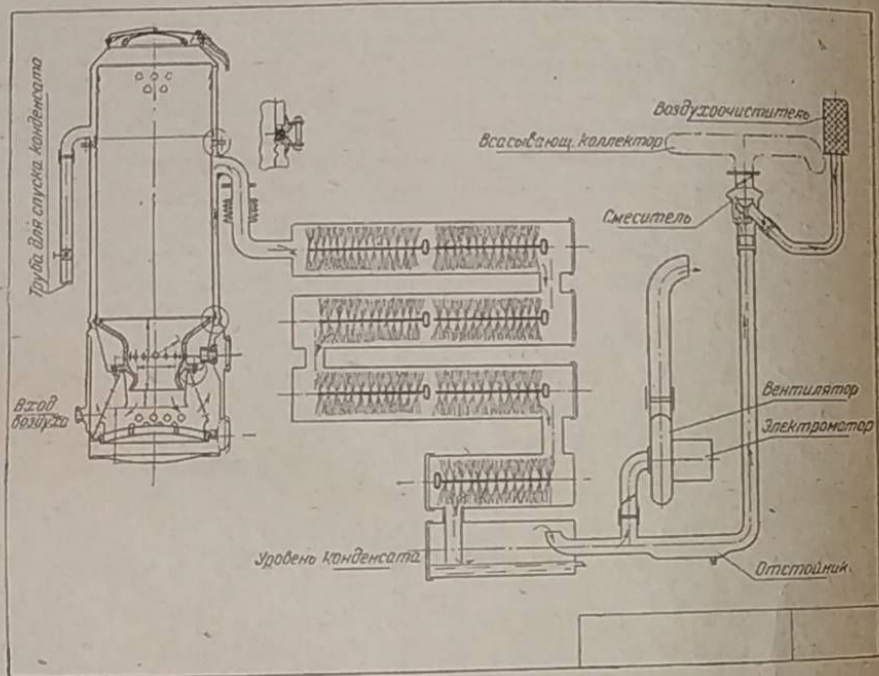


Рис. 3. Схема газогенераторной установки ДГ13 на автомашине ЗИС-5.

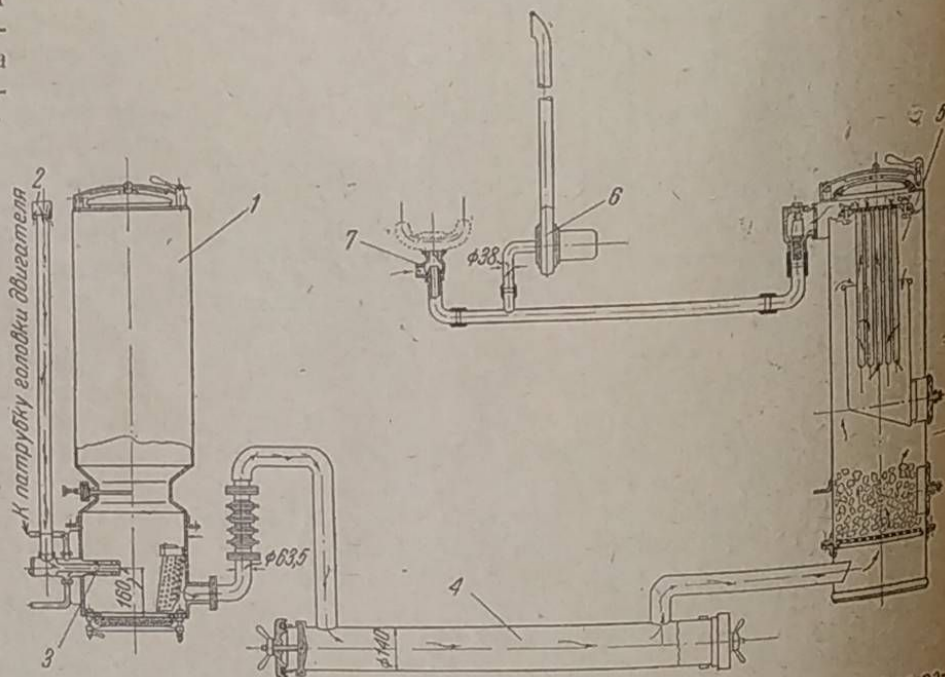


Рис. 4. Схема газогенераторной установки НАТИ-Г21 на автомобиле ГАЗ-АА: 1 — генератор, 2 — воздух, 3 — фурма, 4 — охладитель, 5 — очиститель, 6 — вентилятор, 7 — смеситель.

с угольными газогенераторными установками

ГАЗ-АА НАТИ-Г21	31,4 кг на 100 км
ЗИС-5 НАТИ-Г23	44,7 кг на 100 км

Наибольший расход топлива получился на этапе Белорецк — Магнитогорск, протяженностью 98 км. Дорога размывалась непрерывными дождями с чередующимися подъемами и спусками. При движении по такой дороге расход составляет для машин:

с древесными газогенераторными установками

ГАЗ-АА НАТИ-Г14	160 кг на 100 км
ЗИС-21	325 кг на 100 км
ЗИС-ДГ13	259 кг на 100 км

с угольными газогенераторными установками

ГАЗ-АА НАТИ-Г21	85 кг на 100 км
ЗИС-5 НАТИ-Г23	177 кг на 100 км

Пониженный расход топлива для ЗИС-ДГ13, по сравнению с ЗИС-21, объясняется тем, что две машины ЗИС-ДГ13 на этом этапе преимущественно шли в хвосте колонны, т. е. по проложенному следу.

Средний расход топлива за весь пробег, протяженностью 10 892 км составляет для машин:

с древесными газогенераторными установками

ГАЗ-АА НАТИ-Г14	65 кг на 100 км
ЗИС-21	112,8 кг на 100 км
ЗИС-5-ДГ13	113,7 кг на 100 км

с древесноугольными газогенераторными установками

ГАЗ-АА НАТИ-Г21	41,0 кг на 100 км
ЗИС-НАТИ Г23	63,9 кг на 100 км

Некоторое представление о сравнительной экономичности газогенераторных автомобилей по отношению к бензиновым можно сделать на основании следующих данных. Стоимость заготавливаемой древесной чурки по Загорской газогенераторной автобазе Наркомлеса СССР при механической распиловке древесины и ручной колке обходится 100—110 руб. тонна.

Если исходить из расценки топлива, то стоимость пробега газогенераторного автомобиля ГАЗ-АА НАТИ-Г14 при расходе древесных чурок 65 кг на 100 км пути обходится в 6 р. 50 к.—7 р. 15 к.

Однотипная машина ГАЗ-АА (бензиновая), в пробеге расходовала 20,1 л бензина на 100 км. При отпускной цене бензина 74 коп. литр стоимость пробега 100 км пути для бензиновой машины составит — 14 р. 90 к. Отсюда видно, что даже при несовершенных способах заготовки древесного топлива, экономичность газогенераторного автомобиля по стоимости топлива ниже бензинового примерно в 2 раза.

Расход масла. За время пробега смена масла в двигателях производилась через каждые 800—1 000 км пробега.

Эксплуатационный расход масла с учетом доливаемого на 100 км пути для каждой группы машин составляет в среднем:

Для ГАЗ-АА НАТИ-Г14	1,19 л
Для ГАЗ-АА НАТИ-Г21	0,95 л

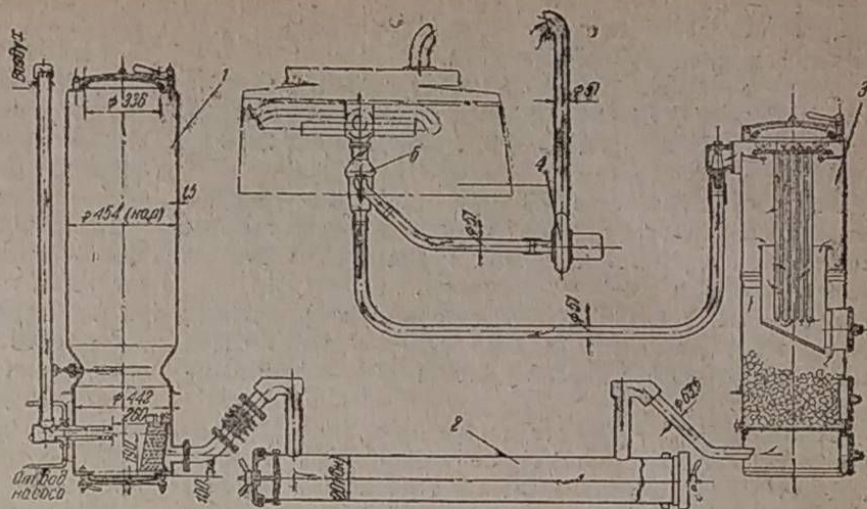


Рис. 5. Схема газогенераторной установки Г23 на автомобиле ЗИС-5: 1 — генератор, 2 — охладитель, 3 — очиститель, 4 — вентилятор, 5 — смеситель.

Для ЗИС-21	1,5 л
Для ЗИС-5 ДГ13	1,75 л
Для ЗИС-5 НАТИ-Г23	1,55 л

Расход бензина. Для запуска двигателя в холодную погоду и для гаражного маневрирования на двигателях ГАЗ и ЗИС установлен карбюратор «Солекс-2».

Средний расход бензина на пробег по каждой группе машин получился следующий:

ГАЗ-АА НАТИ-Г14	0,220 л на 100 км
ГАЗ-АА НАТИ-Г21	0,109 л на 100 км
ЗИС-21	0,09 л на 100 км
ЗИС-ДГ13	1,610 л на 100 км
ЗИС-5 НАТИ-Г23	0,113 л на 100 км

Замер расхода бензина производился на протяжении 4 600—4 800 км пробега.

Динамика автомобиля

Понижение мощности бензинового двигателя при переводе его на работу на газогенераторном газе потребовало, в целях повышения тяговых качеств, постановки на машинах главной передачи с повышенным передаточным числом. С этой целью на 3 машинах ГАЗ-АА НАТИ-Г14 и на машине ГАЗ-АА НАТИ-Г21 поставлена главная передача с числом 7,5:1,0 против нормальной 7,6:1,0. Для сравнительной оценки одна машина ГАЗ-АА НАТИ-Г14 шла со стандартной главной передачей. Машины ЗИС-21 и ЗИС-5 НАТИ-Г23 имели передаточное число 7,66:1,0 против стандартного 6,41:1,0 в бензиновом автомобиле. Обе машины ЗИС-ДГ13 имели стандартную главную передачу.

На автомобилях ГАЗ-АА НАТИ-Г14 и Г21 стоял двигатель М-1 со степенью сжатия 6,4 против 4,6 в нормальном бензиновом моторе.

На машинах ЗИС-21, ЗИС-5 НАТИ-Г23 и ЗИС-ДГ13 стоял двигатель ЗИС-5 со степенью сжатия 7,0 против нормальной 4,6. В обоих случаях повышение степени сжатия достигалось путем постановки новой головки блока с измененной камерой сгорания.

Для оценки тяговых качеств рассматриваем технические скорости только по последним этапам: Петропавловск — Омск — Ленинград и Ленинград — Минск — Киев — Москва. Первые четыре этапа с этой точки зрения не характерны, так как технические скорости

лимитировались не тяговыми качествами машин, а условиями движения машин в колонне.

Средние технические скорости движения на этапе Петропавловск — Омск — Ленинград составляли для газогенераторных машин ГАЗ — 27,7 км/час, а для ЗИС — 24,5 км/час.

На последнем этапе Ленинград — Минск — Киев — Москва при наличии хороших шоссе средних технических скорости составляла: для машин ГАЗ — 32,4 км/час, для ЗИС — 31,6 км/час.

Все машины ГАЗ-АА с древесными и угольными установками НАТИ-Г14 и Г21, судя по техническим скоростям, обладают вполне удовлетворительными качествами.

Вопрос целесообразности применения для газогенераторных автомобилей ГАЗ-АА повышенного передаточного числа главной передачи требует специальной проверки, так как в условиях пробега преимущества повышенной передачи выявить не удалось.

Машины ЗИС-21 и ЗИС-5 НАТИ-Г23 в разнообразных условиях пробега показали удовлетворительные качества, однако для данного типа машин необходима установка двигателя большей мощности. В целях повышения тяговых качеств ЗИС-21, произведенное увеличение передаточного числа главной передачи следует считать целесообразным.

Для машин ЗИС-ДГ13 в части мощности двигателя вывод аналогичен ЗИС-21. Для повышения тяговых качеств автомобиля главную передачу желательно поставить с повышенным передаточным числом.

Пусковые качества

Продолжительность общего времени розжига генератора и запуска двигателя на газе состоит главным образом из времени, идущего на розжиг генератора.

Ниже приводится таблица среднего времени запуска двигателей с розжигом холодного генератора по отдельным группам машин:

Наименование автомобиля	Количество автомобилей	Среднее количество замеров	Колесание времени (в минутах)	Среднее время запуска (в минутах)
ЗИС-21	4	11	6,4—12	9
ЗИС-ДГ13	2	4	13—20,5	16,5
ЗИС-НАТИ-Г23	1	12	2—4	3
ГАЗ-АА-НАТИ Г14	4	9	20—20,2	14,2
ГАЗ-АА-НАТИ Г21	1	14	1,5—6	3,6

Из приведенных выше данных видно, что время запуска у двигателя автомобиля ГАЗ-АА-НАТИ-Г14 и ЗИС-5-ДГ13 получилось повышенное.

Объясняется это тем, что на указанных автомобилях были установлены 12-вольтовые электровентиляторы розжига генератора при 6-вольтовом электрооборудовании автомобиля, что не обеспечивало работу вентилятора на полной мощности.

Надежность работы газогенераторных установок

Вопросы прочности, надежности и долговечности работы газогенераторных установок в пробеге не могли быть полностью решены, так как данный пробег по времени явился непродолжительным и недостаточным по

протяженности, для сколько-нибудь значительного износа основных деталей установок.

Кроме этого автомобили не имели длительных стоянок, а находились большую часть в движении, что, естественно, уменьшило действие коррозии на отдельные элементы установок как одного из показателей долговечности их.

Поэтому надежность и долговечность установок в данном случае может быть оценена лишь путем сопоставления одной конструкции с другой за время работы их на протяжении 10 892 км, пройденных за 53 ходовых и 60 календарных дней.

Во время пробега газогенераторные автомобили показали различную работоспособность и надежность работы. К группе, показавших надежную и безотказную работу в различных дорожных условиях относятся автомобили с древесными установками НАТИ-Г14 и ЗИС-21 и древесно-угольными установками НАТИ-Г21 и Г23.

Автомобили с древесными установками ДГ13, по сравнению с вышеуказанными оказались в работе ненадежными. За время пробега установки ДГ13 и двигатели подвергались ремонтам. Были заменены два бушера с топливниками и один двигатель. Кроме того имело место неоднократное засмоление как установок так и двигателей. Причинами этого являлись конструктивные недостатки установки и производственные дефекты.

Ниже приводим оценку отдельных конструкций газогенераторных установок:

Газогенераторный автомобиль с установкой НАТИ-Г14. Пробег подтвердил надежность и работоспособность конструкции НАТИ-Г14, проработавшей на протяжении всего пути без каких-либо существенных дефектов.

Очистка и охлаждение газа в условиях пробега (летнее время) оказались удовлетворительными. Явлений засмоления двигателя и установок не было.

Газификация топлива в генераторе за время пробега происходила вполне удовлетворительно и обеспечивала бесперебойную работу двигателям при постоянных и резкопеременных режимах.

В обслуживании газогенераторная установка НАТИ-Г14 проста и доступна.

Газогенераторный автомобиль ЗИС-21. Все автомобили ЗИС-21 во время пробега работали вполне надежно, и каких-либо существенных дефектов в пути не было.

Очистка и охлаждение газа в условиях пробега оказались удовлетворительными.

Примененное для дисков и колец Рашига антикоррозийное покрытие (оцинковка) дало удовлетворительные результаты.

Газогенераторный автомобиль с установкой ДГ13. За время пробега в установках ДГ13 выявился целый ряд существенных дефектов, вызвавших остановку автомобилей в пути и ремонт отдельных агрегатов установки и двигателей.

На обоих автомобилях двигатели имели неоднократные случаи засмаливания. Очистка газа неудовлетворительна. Кроме этого газогенератор не обеспечивал работу двигателя на малых оборотах.

Древесно-угольные установки НАТИ-Г21 и Г23. Древесно-угольная установка НАТИ-Г21, смонтированная на шасси автомобиля ГАЗ-АА, и установка Г23 на шасси 3-тонного автомобиля ЗИС-5 на всем протяжении пробега работали надежно. Каких-либо существенных дефектов, нарушающих нормальную работу автомобиля, указанные установки в пробеге не имели.

Газификация топлива в генераторах Г21 и Г23 за время пробега происходила вполне удовлетворительно и обеспечивала нормальную работу двигателя при постоянных и резко переменных режимах.

Все основные детали, в том числе и фурмы, после пробега находятся в исправном состоянии, и установки в целом пригодны для дальнейшей работы.

Следует отметить, что в дальнейшем над древесно-угольными установками наряду с установками Г21 и Г23 необходимо работать в направлении создания конструкции, способной работать на крупном угле.

Автомобили с древесно-угольными газогенераторными установками НАТИ-Г21 и Г23 за время испытаний до пробега на протяжении 25 тыс. км и в пробеге около 11 тыс. км показали хорошую надежность в работе.

Для широкого и быстреего внедрения газогенераторного автомобиля в народное хозяйство, по нашему мнению, необходимо провести следующие мероприятия:

1. Обратить особое внимание на производство и снабжение потребителей запасными частями, как к газогенераторным установкам, так и к автомобилям, связанным с переделкой бензиновых автомобилей на газогенераторные.

2. Организовать выпуск в большом количестве популярной и технической литературы, плакатов и других наглядных пособий по газогенераторным автомобилям и тракторам.

3. Неудовлетворительная работа газогенераторных автомобилей на местах, наблюдаемая во время пробега, обусловлена главным образом недостатком квалифицированных кадров, знакомых с газогенераторным делом (водителей, механиков, техников, инженеров). Поэтому необходимо широко организовать работу по подготовке кадров, знающих газогенераторное дело, как по линии организации специальных курсов, так и по линии введения курса транспортных газогенераторов в автошколы, техникумах и т. п.

Ниж. А. В. КАРМИШИН

НКЗем СССР, Сельхозснабжение

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ МНОГОЛОПАСТНЫХ ВЕТРОДВИГАТЕЛЕЙ ТВ-5 В СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

В постановлении ЦК ВКП(б) и СНК СССР от 27/X 1938 г. «О мерах обеспечения устойчивого урожая в засушливых районах Юго-Востока СССР» говорится: «ввиду большого значения ветродвигателей для орошения на местном стоке и обеспечения колхозов питьевой водой, а также для удовлетворения нужд животноводства в воде, обязать Наркомаш в месячный срок представить в Экономсовет при СНК СССР предложения о расширении производства ветродвигателей».

Партия и правительство и раньше неоднократно в своих мероприятиях, направленных к расширению механизации и энергетической базы социалистического сельского хозяйства выдвигали задачу развития ветроиспользования.

Однако, несмотря на постановление Совета Труда и Оборон в апреле 1935 г. о массовом выпуске ветродвигателей для сельского хозяйства Главсельмаш и НКЗем СССР не обеспечили в те годы должного развития отечественного ветроиспользования (см. табл. 1).

Таблица 1

Планы и выполнение	1936 г.	1937 г.	1938 г.
План выпуска ветродвигателей (постан. СТО от 25/IV 1938 г.) (в л. с.)	35 000	90 000	—
План Госплана СССР по изготовлению ветродвигателей для НКЗема СССР (в штуках)	2 280	3 735	1 700
То же (в л. с.)	7 590	12 488	8 925
Фактически сдано промышленностью для НКЗема СССР (в штуках)	2 063	1 400	742*
То же (в л. с.)	6 260	5 002	2 541
Фактически установлено ветродвигателей в хозяйствах (в штуках)	1 302	1 010	600*
То же (в л. с.)	3 665	3 225	1 850
Выполнено промышленностью (в % к суммарной мощности)	14,9	3,58	—

* По данным отчетности на 1 октября 1938 г.

Недостаток заводских ветродвигателей и крайне ограниченная их номенклатура побуждали некоторые хозяйства к строительству кустарных ветросиловых установок местными силами и средствами.



Рис. 1. Кустарный ветродвигатель, работающий в районе г. Гурьева.

Например, в районе г. Гурьева в настоящее время работает свыше 70 кустарных ветродвигателей, которые поднимают воду из реки Урала для целей орошения. Это дерево-металлические ветродвигатели с ручным установом на ветер и ветровыми колесами, имеющими от 4 до 6 простейших лопастей (рис. 1). Полная стоимость такой ветроорошительной установки составляет 500—600 руб. Это подтверждает большую нужду в ветродвигателях, а также рентабельность их использования в сельском хозяйстве.

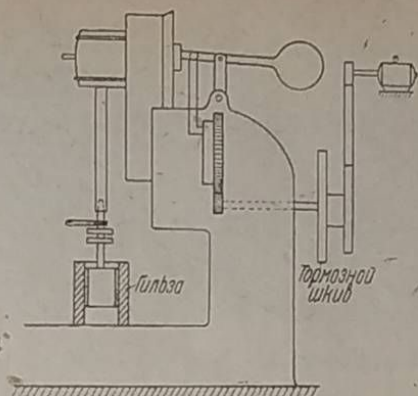


Рис. 5.

В отличие от ручного способа передвижения шлифовальных пластинок (вниз, вверх) здесь приспособлен обычный долбежный станок. На ползунке долбежного станка

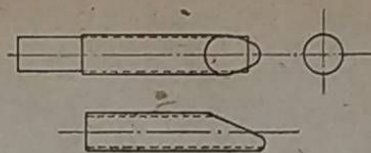


Рис. 6.

укреплен мотор, который вращает шлифовальный камень. Эскиз этой установки для шлифовки гильз показан на рис. 5.

Для закладки кольца поршневого пальца здесь применяется скошенная труба. В трубу вставляется палец. Ударом молотка по нему пружинное кольцо становится в поршневое гнездо и удерживает палец от перемещений. Несмотря на столь простое приспособление, закладку пружинных колец на других заводах и в мастерских часто производят кусочками и др., что безусловно кропотливее и не так удобно. На рис. 6 приведен эскиз трубы.

ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАКТОРОВ

Инж. Г. В. РЫБНИКОВ и инж. Н. И. ТИМОФЕЕВ

ВИМЭ, лаборатория трактороиспользования; МИМЭССХ, кафедра тракторов и автомобилей

ИСПЫТАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ

Осенью прошлого года в учебно-опытном зерносовхозе № 2 (ст. Верблюды, Ростовской области) и в совхозе «Коммунист» (Харьковской области) производились испытания газогенераторных тракторов.

На испытаниях были представлены в каждом пункте по 4 газогенераторных трактора ХТЗ—Т2Г и по 4 трактора ЧТЗ—СГ-65, выпущенные в порядке серийного производства Харьковским и Челябинским заводами.

В таблице 1 приведены некоторые технические данные по газогенераторным и для сравнения по дизельным и карбюраторным тракторам.

Хозяйственно-полевые испытания газогенераторных тракторов в Ростовской области

Тракторы перед хозяйственными испытаниями проходили нормальную обкатку, согласно заводской инструкции.

Во время испытаний тракторы подвергались динамометрированию для проверки их тяговых свойств. Полевая работа производилась на пахоте стерни и черного пара. Работа осуществлялась в 2 смены по 10 часов каждая и некоторое время круглосуточно — в две смены.

Кадры для проведения испытаний в учебно-опытном совхозе № 2 были укомплектованы из ме-

Таблица 1

Марка трактора	Мощность двигателя на валу (в л. с.)		Степень сжатия	Нормальное число оборотов двигателя в минуту	Тяговое усилие (в кг)			Расчетная скорость на передачах				
	нормальная	максимальная			I	II	III	I	II	III	IV	Задний ход
ХТЗ-Т2Г газогенераторный	—	45	8,2	1250	2 150	1 650	1 350	3,82	4,53	5,28	8,04	3,12
ХТЗ — керосиновый	—	52	4,0	1250	2 600	2 000	1 600	3,82	4,53	5,28	8,04	3,12
ЧТЗ — СГ-65 газогенераторный	60	65	7,8	870	2 650	1 660	700	3,65	4,95	7,0	—	2,58
ЧТЗ — дизельный	65	75	15,5	850	4 000	2 800	1 800	3,6	4,85	6,95	—	2,5
ЧТЗ — лигроиновый	60	—	3,96	650	4 450	3 325	2 320	3,0	4,2	5,9	—	2,2

стных работников, впервые приступивших к освоению газогенераторных тракторов.

Наряду с газогенераторными работали тракторы — один керосиновый ХТЗ и один лигроиновый ЧТЗ.

Топливо для газогенераторов — чурки — готовились из древесины твердых пород (дуб, бук, граб, клен и пр.), с корой и без коры, размером около $50 \times 60 \times 50$ мм, влажностью от 12 до 22%. Чурки на полевые участки доставлялись грузовыми автомобилями, перегружались на телеги и в мешках развозились по загонкам.

Тракторы ХТЗ как газогенераторные, так и керосиновые, загружались 4-корпусными плугами и работали преимущественно на III передаче. Почва — пересушенная, глыбистая, с сопротивлением до 300—400 кг на каждый корпус плуга.

Два газогенераторных трактора ХТЗ, полученные ранее других, проработали на базе около 300 часов каждый, не считая времени работы при обкатке, а два других — приблизительно по 200 часов.

Использование времени работы трактора по отношению к работе двигателя на газе было от 80,5 до 89,5%, а для керосинового трактора — 93%. Остальное время двигатель работал при остановках.

Общее время простоев для газогенераторных и керосинового тракторов было почти одинаково, несмотря на наличие у первых дополнительных простоев за счет газогенераторной установки, и колебалось в пределах от 8,2 до 10% от времени смены. Дополнительные простои из-за газогенераторной установки от общего времени простоев дали от 14,2 до 38,6%.

Главная потеря времени была за счет неисправностей в двигателе, преимущественно из-за ненадежности пусковой системы. Простои, вызванные неисправностью плугов и организационными неполадками, составили почти одинаковое время с простоями за счет двигателя.

Время, необходимое на технический уход и заправку газогенераторной установки, по отношению ко всему времени смены, составило от 8,7 до 15,4%. На те же работы по трактору потребовалось времени от 5,2 до 8,5%. На технический уход и заправку керосинового трактора пошло 12,8% от времени смены, что соответствует простоям по газогенераторному трактору.

Наибольшее время по техническому уходу за газогенераторной установкой затрачивалось на промывку фильтров тонкой очистки, так как конструкция их не предусматривает упрощения процесса выгребания, промывки и засыпки колец Рашига.

На пуск и розжиг газогенераторных тракторов потребовалось в среднем от 6,5 до 10,2% от времени смены, а на пуск керосинового трактора — только 2%. В ряде случаев возможен пуск газогенераторного двигателя (при температуре выше 10°C) в течение 2—7 минут. Между тем на испытаниях были случаи пуска в течение 1 часа и больше. При этом причины, мешающие пуску, часто не были обнаружены, так как двигатель легко заводился на буксире. Все это указывает на ненадежность пусковых свойств двигателя. Трудности пуска значительно повышались за счет несовершенства пусковой рукоятки. Розжиг газогенератора требовал 2—5 минут.

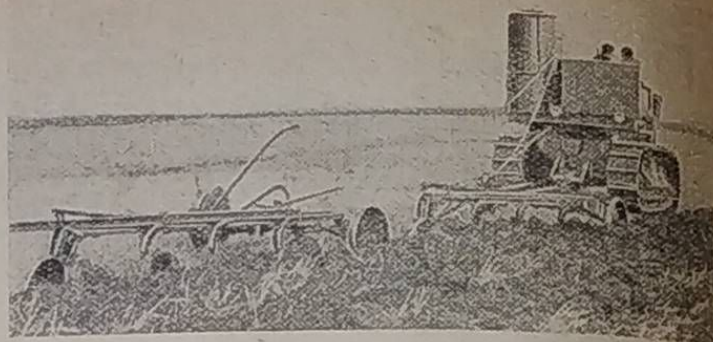


Рис. 1. Газогенераторный трактор на пахоте.

Затрата времени на технический уход за газогенераторной установкой и длительность пуска газогенераторных тракторов снизили процент времени чистой работы по отношению ко времени всей смены, т. е. величину коэффициента использования времени смены: от 0,49 до 0,60, вместо 0,66 для керосинового трактора.

За время испытаний четырьмя газогенераторными тракторами ХТЗ — Т2Г было вспахано 824 га. Как было выше указано, тракторы работали преимущественно на III передаче.

Средняя производительность газогенераторных тракторов составила от 0,53 до 0,71 га/час чистой работы. Снижение производительности по сравнению с керосиновым трактором (0,79 га/час) надо отнести за счет более низкой мощности газогенераторного двигателя.

Средний расход чурок твердой породы был для отдельных тракторов от 60,9 до 77,9 кг/га. Средний расход керосина для керосинового трактора — 21,8 кг/га.

Повышенный расход топлива является в значительной степени результатом тяжелых почвенных условий.

Средний расход бензина на пуск двигателя газогенераторного трактора равнялся от 0,65 до 1,3 кг/га, значительно превышая расход бензина для керосинового трактора (0,55 кг/га). Дополнительный расход бензина относится за счет розжига газогенератора работающим двигателем, а также за счет продолжительности пусков.

Средний расход картерного масла был от 0,95 до 1,27 кг/га, немного выше, чем у керосинового трактора (0,84 кг/га). Дополнительный расход масла в газогенераторном двигателе является результатом выгорания масла, в отличие от конденсации в керосиновом двигателе.

Результаты испытания газогенераторных тракторов ЧТЗ — СГ-65. Газогенераторные тракторы ЧТЗ — СГ-65 и лигроиновый трактор ЧТЗ работали с двумя 4-корпусными плугами, преимущественно на II передаче.

Для сравнения ниже приведены некоторые данные по дизельному трактору, полученные при испытаниях в Учебно-опытном совхозе № 2 в 1937 г.

За время испытаний тракторы ЧТЗ проработали на газе от 180 до 400 часов каждый, не считая обкатки.

По сравнению с трактором ХТЗ — Т2Г, использование времени работы трактора по отношению ко времени работы двигателя на газе у ЧТЗ выше (87,0—98%) и не уступает как лигроиновому (90,0), так и дизельному (88,5%) тракторам. Та-

ким образом, затрата времени для газогенераторного двигателя на остановках была от 2 до 13% общего времени работы двигателя на газе.

Общее время простоев газогенераторных тракторов составило от 8,8 до 15,6%, а лигроинового — 15,7% от времени смены.

Наибольшее время простоев относилось за счет неисправностей плугов и организационных причин (46,7—81,2%), затем из-за неисправностей газогенераторной установки (10,6—35%) и двигателя (2,0—30,4%).

Время, требуемое на технический уход и заправку газогенераторной установки, в среднем составляло от 9,9 до 12,6% всего времени смены.

Наибольшее время затрачивалось, так же как и у трактора ХТЗ—Т2Г, на промывку фильтров, хотя здесь и предусмотрено некоторое упрощение выемки колец Рашига. Технический уход и заправка трактора составили в среднем от 3,5 до 7,3% времени смены, т. е. несколько больше половины от времени ухода за газогенераторной установкой. Те же работы по лигроинового трактору дали 8,3% времени смены. Пуск и розжиг двигателя на газе требовал времени от 2,9 до 4,8%, так как пусковой двигатель заводился в течение 1—4 минут, а розжиг производился в течение 1—7 минут. Разница во времени пуска по сравнению с лигроиновым трактором (4%) получилась небольшая. За счет небольшой сравнительно затраты времени на пуск и технический уход, по сравнению с трактором ХТЗ, коэффициент использования времени смены (0,57—0,63) несколько повысился и получился близким к таковому для лигроинового трактора (0,63).

Газогенераторный трактор ЧТЗ—СГ-65 по производительности (1,08—1,17 га/час) незначительно уступал как лигроиновому (1,25 га/час), так и дизельному (1,03—1,33 га/час) тракторам. Расход чурок был от 50,4 до 55,7 кг/га. Расход основного топлива в лигроиновом тракторе был 20,8 кг/га, в дизельном — 11,7—12,4 кг/га. Глубина пахоты — 20—23 см. Работа производилась преимущественно на II передаче трактора.

Средний расход пускового бензина, за счет розжига газогенератора при работающем двигателе, значительно превысил расход по лигроиновому (0,035 кг/га) и дизельному (0,036 кг/га) тракторам и составил от 0,13 до 0,25 кг/га. Расход картерного масла (от 0,25 до 0,48 кг/га), за счет выгорания, значительно больше, чем в дизеле (0,15 кг/га), но ниже, чем в карбюраторном двигателе (0,48 кг/га).

Качество картерного масла. В процессе испытаний производились анализы картерного масла. В отличие от работы керосинового двигателя, в котором конденсация жидкого топлива приводит к разжижению масла, в двигателе, работающем на генераторном газе, вязкость масла увеличивается за счет выгорания и повышения количества смолистых и прочих примесей, приносимых с газом. За счет доливки свежего масла на место выгорающего влияние газа на вязкость и смолистость масла сглаживается.

В отличие от керосинового тракторного двигателя, где вязкость масла снижалась за счет разжижения до 1,84—3,65 (по Энглеру при 50°С), вязкость масла в газогенераторном двигателе повы-

шалась в среднем до 16,0 против 15,0 для свежего масла. Количество смол как в масле газогенераторного, так и керосинового двигателей повышалось для свежего масла от 9,6% до 14—15,0%.

Содержание механических примесей для свежего масла повышалось от 0,017% до 0,16—0,20%.

Количество механических примесей при работе на газе несколько выше, чем у керосинового двигателя. В составе механических примесей приходится на несгорающую часть (металлическую пыль и кремнистые частицы) по весу 47% — у трактора ЧТЗ и 69% — у ХТЗ. В керосиновом двигателе механические примеси содержали только 42% несгорающих частиц. Наличие металлической пыли есть результат износа деталей двигателя. Наличие кремнистых частиц дает основание предполагать засасывание пыльного воздуха с газом через сливные трубки сборника конденсатора и фильтров в газогенераторной установке. Засасывание пыли с газом в значительном количестве в цилиндры двигателя недопустимо, так как вызывает повышение износов деталей. Состояние картерного масла при работе двигателя на генераторном газе по вязкости и смолистости нормальное. Поэтому есть возможность производить смену картерного масла в период больший, чем 50 часов, указанных в заводской инструкции.

Хозяйственно-полевые испытания газогенераторных тракторов в Харьковской области

Из четырех тракторов ХТЗ—Т2Г, включенных в настоящие испытания, три трактора проработали на предыдущих испытаниях как двигатели 560 часов и как тракторы 415 часов. Четвертый трактор серийного производства 1938 г. был получен новым.

По окончании обкатки тракторы были пущены в работу на вспашку зяби. Топливом были чурки твердых и мягких пород размером около 50 × 60 × 60 мм, влажностью от 13 до 18%, с отклонением в отдельных случаях до 25%. Полевая работа производилась с начала до конца испытаний круглосуточно. Основной технический уход за тракторами и газогенераторными установками производился в дневное время.

Результаты испытания газогенераторных тракторов ХТЗ—Т2Г. Каждый трактор ХТЗ—Т2Г за время испытаний проработал не менее 400 часов.

Использование времени работы трактора по отношению к работе двигателя (под нагрузкой, включая заезды на загодах и холостые переезды) составило 71,3—77,5%. Такой процент использования времени работы двигателя получился за счет остановок трактора с работающим двигателем для загрузок бункера, а также неполадок прицепного инвентаря и других причин.

Продолжительность пуска двигателей разбивается на время для пуска двигателя на бензине, а также на розжиг газогенератора (самостоягой двигателя).

Средняя продолжительность пуска на бензине получилась от 2,1 до 4,9 мин., а розжиг и перевод на газ занимал от 1,9 до 3,3 мин.

Общая средняя продолжительность пуска была равна от 4,0 до 8,2 мин. Расход бензина на один

пуск был от 0,56 до 0,61 кг. Наиболее высокую продолжительность пуска и наибольший расход бензина показал новый трактор.

Несколько повышенный расход бензина на один пуск во время испытаний объясняется, во-первых, учетом, хотя и единичных, но очень затяжных пусков и, во-вторых, не учтенным разливом бензина трактористами.

Испытания происходили в сравнительно нехолодное время (октябрь — ноябрь). С наступлением похолоданий газовый двигатель необходимо пускать с маслом, залитым в картер, и с горячей водой в радиаторе.

Коэффициент использования времени смены был равен от 0,57 до 0,65. Время, потраченное на холостые переезды, составило в среднем от 9 до 11%, а время на простои — от 25,5 до 31% всего времени смены.

Время, затраченное на простои, показано в таблице 2.

Таблица 2

№ трактора (заводской)	Всего простоев (в %)	В том числе (в %)							
		технические за счет				технологические	организационные	перерывы на обед	прочие не- нормирован- ные
		газогенератора	двигателя	шасси	сел.-хоз. машин				
4128	100	3,0	17,0	5,3	21,7	16,5	11,2	11,8	13,5
4496	100	11,0	5,5	4,9	17,6	15,4	16,5	9,9	19,2
4497	100	6,6	5,2	4,6	18,3	21,2	16,2	9,8	18,1
8641 (новый)	100	1,2	4,4	3,7	22,0	18,6	18,6	10,7	20,8

Время на проведение технического ухода за газогенератором выразилось в следующих величинах: на очистку зольника шло от 5,6 до 7,0 мин.; на очистку грубых очистителей (циклонов) — от 7,0 до 7,8 мин.; промывка охладителя занимала от 23 до 40 мин. и тонких очистителей (фильтров) — от 1 час. 36 мин. до 1 час. 45 мин. Две последние операции проводятся сравнительно редко — через 50—60 часов работы на газе; зольник и циклоны требуют более частой очистки — через 8—9 часов работы.

За этот период количество отходов, при работе на чурках твердых пород, составляло в зольнике 2,3 кг, в первом циклоне — 512 г, во втором — 185 г.

Во время испытаний работа велась на пахоте зяби на глубину 22—27 см, преимущественно на II передаче. Нагрузкой тракторов на пахоте были 4—5-корпусные плуги.

Удельное сопротивление почвы было в среднем 0,51 кг/см² (с колебаниями от 0,36 до 0,57 кг/см²).

Вспашка производилась индивидуальными загонами всвал и вразвал. Длина гонов была в пределах от 800 до 2000 м. Производительность средняя составляла от 0,54 до 0,66 га/час чистой работы. При этом расход древесных чурок мягкой породы был от 54,3 до 67,5 кг/га.

Загрузка бункера древесными чурками продолжалась не более двух минут. Периодичность загрузки колебалась от 40 минут до 1 час. 15 мин., в зависимости от длины гона и расположения тары с чурками.

Расход картерного масла был в среднем от 1,26 до 1,76 кг на гектар.

Расход пускового топлива (бензина) в среднем составлял от 0,8 до 1,63 кг/га.

Результаты испытания газогенераторных тракторов ЧТЗ—СГ-65. Тракторы, включенные в испытания, прошли 60-часовую обкатку и проработали в общем от 212 до 297 часов каждый, включая обкатку.

Использование времени работы трактора от времени работы двигателя получилось примерно такое же, как и у ХТЗ, — от 72 до 75%.

В сравнении с дизельным трактором этот процент получился низким, вследствие остановок трактора для загрузок бункера. Продолжительность пуска двигателей на испытаниях определялась с момента, когда тракторист брался за заводную рукоятку пускового двигателя, и до начала устойчивой работы двигателя на газе.

Продолжительность средняя пуска двигателя равна от 6,5 до 7,5 мин., причем расход бензина на один пуск составлял от 0,50 до 0,62 кг.

В условиях эксплуатации количество пусков будет несколько меньше, чем то, которое мы получили на испытаниях. В нормальной эксплуатационной работе газогенераторных тракторов не будет необходимости в проведении специальных наблюдений, требующих повышенного количества пусков.

Согласно балансу использования времени смены тракторов, составленному по обработанным сменам (т. е. за вычетом смен нехарактерных), коэффициент использования времени смен получился от 0,62 до 0,74.

Время, затраченное на холостые переезды, составило от 2,3 до 8,3%, а время на простои — от 22 до 33,7% от всего времени смены. Время на простои распределяется следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

№ трактора (заводской)	Всего простоев (в %)	В том числе (в %)							
		технические за счет				технологические	перерывы на обед	организационные	прочие не- нормирован- ные
		газогенератора	двигателя	шасси	сел.-хоз. машин				
13341	100	1,1	3,1	1,1	32,5	8,3	18,1	20,6	15,2
14113	100	—	12,4	—	47,0	8,3	15,5	12,4	4,4
14116	100	—	27,8	2,2	3,7	19,0	22,0	7,6	17,7
9151	100	9,2	11,5	—	4,6	6,1	21,4	28,2	19,1

Затрата времени на технический уход за газогенераторной установкой в результате испытаний состояла из следующих средних величин: на очистку зольника потребовалось от 6,1 до 10,4 мин., на очистку циклонов — от 6,7 до 10,1 мин., пластинчатых очистителей — от 36 мин. до 1 час. 24 мин., на промывку фильтра — от 45 мин. до 2 час. 24 мин.

Очистку секций пластинчатых очистителей приходится производить в среднем через 60 часов, а промывку фильтров — через 50—60 часов работы трактора.

Тракторы работали на пахоте с двумя плугами в сцепке из 7—8 корпусов, а в случаях чрезмерно влажной почвы — один 5-корпусный плуг.

Работа производилась на II передаче и часто на I передаче, на глубину 24—28 см.

Удельное сопротивление почвы было от 0,41 до 0,64 кг/см².

Производительность пахотного агрегата по данным испытаний выразилась в среднем от 0,72 до 1,09 га/час.

Средний расход чурок твердой породы (дуб, береза) составил от 44,6 до 70,4 кг/га чистой работы.

Периодичность загрузки чурок в бункер была в пределах 1 час.—1 час. 30 мин.

Расход пускового топлива (бензина) колебался в среднем для отдельных тракторов от 0,35 до 0,70 кг/га.

Расход картерного масла был в среднем от 0,43 до 1,14 кг/га.

В процессе испытаний подтвердилось огромное влияние качества чурок (размерности, засоренности корой и землей, влажности и пр.) на величину эксплуатационных показателей газогенераторных тракторов. Необходима организация образцовой базы для разделки чурок, их хранения и транспортировки.

Использование газогенераторных тракторов на уборке

Использование газогенераторных тракторов ХТЗ—Т2Г и ЧТЗ—СГ-65 в настоящей конструкции на работах по уборке пожароопасно.

Наибольшую пожарную опасность представляет процесс чистки зольника при горячем газогенераторе, когда возможны выбросы пламени и унос раскаленного угля, розжиг газогенератора факелом, периодическая загрузка топливом, а также выброс пламени из футорок. Большую опасность представляет раскалывание стенок газогенератора до красного каления в случаях подсосов.

Для решения вопроса о применении газогенераторных тракторов на уборке хлебов, особенно в степных районах, необходимо разработать приспособления к газогенераторной установке, которые должны обеспечить полную безопасность против возникновения пожаров. Опытные образцы тракторов с такой установкой должны пройти тщательную экспериментальную проверку в работе.

Конструктивная разработка должна вестись, по нашему мнению, в следующем направлении:

1) Для устранения возможности выброса пламени к воздушной футорке приделать колено с вертикальной трубой, предусмотрев против фурмы люк с крышкой для контроля (вынос трубки вверх для засоса воздуха одновременно устранит попадание пыли в газогенератор с воздухом).

2) Должен быть сделан автоматический запал факела для розжига от зажигалки, или от запальной свечи внутри газогенератора, после предварительного смачивания факела горючим.

3) Тщательно изолировать сильно нагреваемые низ газогенератора и другие части путем устройства предохранительного съемного кожуха, сетки и ряда других приспособлений по обслуживанию газогенераторного трактора.

4) Необходима установка на тракторы стандартных огнетушителей.

Вторым путем для возможности применения газогенераторных тракторов на уборке хлебов мо-

жет служить временный перевод двигателя на период уборки на жидкое топливо. Производится это путем смены головки цилиндров и других газовых частей двигателя.

Выводы по результатам испытаний газогенераторных тракторов

Газогенераторный трактор ХТЗ—Т2Г серийного выпуска при испытаниях на пахоте показал себя работоспособным в условиях с.х. производства.

При испытаниях были получены следующие эксплуатационные показатели:

Производительность за час чистой работы¹

1. По Ростовской области: а) средняя по четырем тракторам—0,64 га/час, б) максимальная для одного трактора—0,71 га/час.

2. По Харьковской области: а) средняя по четырем тракторам—0,60 га/час, б) средняя максимальная для одного трактора—0,66 га/час.

Расход чурок на 1 га действительной пахоты²

1. По Ростовской области при работе на чурках твердой породы: а) средний по четырем тракторам—65,8 кг/га, б) минимальный по одному трактору—60,9 кг/га.

2. По Харьковской области при работе на чурках мягких пород (сосна, ель): а) средний по четырем тракторам—60,1 кг/га, б) минимальный по одному трактору—54,3 кг/га.

Расход бензина

1. По Ростовской области: а) средняя по четырем тракторам—0,95 кг/га.

2. По Харьковской области средний по четырем тракторам—1,22 кг/га.

В степных условиях Ростовской области стоимость топлива на вспашку 1 га газогенераторным трактором, при цене 1 т чурок 150 руб., равна 10 р. 72 к., а керосинового—при цене 1 т керосина 720 руб.—15 р. 51 к.

При испытаниях газогенераторных тракторов ХТЗ—Т2Г были обнаружены следующие конструктивные недостатки, которые необходимо устранить заводу:

1) Конструкция вращающейся колосниковой решетки не обеспечивает герметичности поворотного устройства, что является причиной сгорания газа в газогенераторе, вследствие прососов воздуха. Необходимо конструкцию решетки заменить неподвижной разборной решеткой по типу Г-25.

2) За период испытаний было несколько случаев разрыва компенсатора—трубы выхода газа из газогенератора—по сварочным швам, что вызывало простои трактора. Необходимо увеличить прочность и уменьшить их жесткость путем увеличения наружного диаметра.

3) Грубые очистители (циклоны) недостаточно эффективны, что влечет за собой необходимость

¹ Для керосинового трактора ХТЗ—0,79 га/час.

² Для керосинового трактора ХТЗ расход керосина 21,8 кг/га.

слишком частой их очистки. Необходимо увеличить циклоны по размерам или заменить их другими, более совершенной конструкции.

4) Конструкция патрубков подвода и отвода газа в нижнем баке охладителя способствует быстрому забиванию их (особенно патрубка подвода газа). Очистка патрубков затруднена, ввиду устройства их в виде колена, в стороне от горловины люка.

Необходимо переконструировать нижний бак для возможности прямого подвода газа против люков.

5) Существующая конструкция замка овальных люков, ввиду недостаточной опорной поверхности угольников для траверз, затрудняет их постановку и затяжку. Необходимо увеличить опорную поверхность угольников для траверзы люка.

6) Выемка и промывка колец Рашига затруднена и требует много времени при проведении технического ухода. Необходимо разработать лучшую конструкцию фильтра, обеспечивающую быструю выемку колец Рашига.

7) Пусковое устройство двигателя не обеспечивает надежности, быстроты и удобства пуска. Необходимо переработать конструкцию пускового устройства и перенести к общим рычагам управления рукоятку перевода на газ.

8) Пусковая рукоятка завода ХТЗ ненадежна, и ремонт ее сложен. Необходимо разработать новую конструкцию пусковой рукоятки.

9) Вместо магнето СС-4, необходимо поставить усиленное магнето.

10) Зубчатый сектор рычажка воздушной заслонки, вследствие наличия крупных зубцов, не обеспечивает точной регулировки и требует повышения чувствительности регулировки.

11) Топливный ящик не обеспечивает выгрузки чурок через люки. Необходимо устройство нескольких съемных ящиков, емкостью на 20—30 кг.

Газогенераторные тракторы ЧТЗ—СГ65 обладают вполне удовлетворительной работоспособностью в условиях с.-х. производства.

При испытаниях были получены следующие эксплуатационные показатели:

Производительность за час чистой работы

1. По Ростовской области: а) средняя по четырем тракторам — 1,14 га/час, б) средняя максимальная по одному трактору — 1,17 га/час.

2. По Харьковской области: а) средняя по четырем тракторам — 0,91 га/час, б) средняя максимальная по одному трактору — 1,09 га/час.

Расход чурок на 1 га действительной пахоты

1. По Ростовской области: а) средний по четырем тракторам — 52,2 кг/га, б) средний максимальный по одному трактору — 55,7 кг/га.

2. По Харьковской области: а) средний по четырем тракторам — 52,4 кг/га, б) средний минимальный по одному трактору — 44,6 кг/га, в) средний максимальный по одному трактору — 70,4 кг/га.

1. Расход бензина по Ростовской области: средний по четырем тракторам — 0,162 кг/га.

2. По Харьковской области: средний по четырем тракторам — 0,56 кг/га.

Расход картерного масла

1. По Ростовской области: средний по четырем тракторам — 0,35 кг/га.

2. По Харьковской области: средний по четырем тракторам — 0,71 кг/га.

Стоимость топлива на вспашку 1 га в степных условиях Учебно-опытного совхоза № 2, при работе газогенераторным трактором (цена 1 т чурок — 150 руб.) — 7 р. 96 к., а при работе лигроновым трактором (цена 1 т лигроина — 820 руб.) — 17 р. 13 к.

При испытаниях газогенераторных тракторов ЧТЗ—СГ-65 были обнаружены следующие конструктивные недостатки, требующие устранения на заводе:

1) Крепление опоры газогенератора в раме ненадежное, требует усиления.

2) Недостаточно точная обработка торцевых поверхностей корпусов грубых и тонких очистителей в местах прилегания крышек. Необходимо повысить точность обработки данных поверхностей.

3) Нажимная пружина загрузочного люка не обеспечивает достаточно плотного прилегания к крышке люка. Необходимо увеличить ее жесткость.

4) Нажимной болт траверзы зольникового люка имеет недостаточную длину и не обеспечивает регулировку нажима траверзы. Следует увеличить длину болта.

5) На двух тракторах были случаи вырыва стенки фильтра по месту приварки лап, крепящих фильтры к радиатору. Необходимо усилить крепление фильтра к радиатору.

6) В процессе работы увеличивалось сопротивление фильтров за счет усадки колец Рашига, вследствие вхождения их друг в друга. Необходимо изготовление колец Рашига с внутренней стенкой.

7) В пусковом устройстве замечался большой износ зубчатого венца маховика и шестерни бендикса. Необходимо улучшить качество венца маховика и повысить точность сборки.

8) Ввести вентилятор для розжига газогенератора с приводом от пускового двигателя.

9) Стандартные авто-тракторные свечи необходимо заменить новыми свечами, так как наблюдались частые случаи образования трещин в фарфоре.

ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ

Газогенераторные тракторы, работающие на древесных чурках, все в большем и большем количестве поступают в МТС и совхозы.

Одним из важнейших условий успешного освоения газогенераторных тракторов является разрешение вопроса о своевременной заготовке топлива для газогенераторов.

Массовое внедрение газогенераторных тракторов в целях обеспечения нормальной и рентабельной работы тракторного парка требует организации специальных топливозаготовительных пунктов при МТС и совхозах с соответствующим оборудованием для механизации разделки топлива, с сушилками, с сараями для хранения дров, средствами транспорта и т. д.

До последнего времени еще не было типовых проектов таких топливозаготовительных баз (пунктов). Заготовка топлива, как правило, почти на всех газогенераторных и автомобильных базах в СССР (в лесной промышленности) производилась кустарно, иногда даже вручную. Планировка площадок для топливозаготовительных пунктов не производилась, — здания на пунктах располагались без увязки с технологическим процессом заготовки топлива; очень мало обращалось внимания на возможность использования естественной сушки древесины и т. д. Все это отрицательно сказывалось на качестве топлива и увеличивало его стоимость против нормальной, уменьшая тем самым рентабельность эксплуатации газогенераторных машин.

После постановления СНК СССР от 28/II 1938 г. о производстве газогенераторных машин ряд научно-исследовательских институтов и проектных организаций (главным образом лесной промышленности) занялись этими вопросами. В результате этого было установлено типовое оборудование для разделки топлива, сушилки (правда, еще не совершенные) и схемы планировки топливозаготовительных пунктов. Кроме того были установлены технические условия на древесное топливо для газогенераторов и его хранение.

В настоящей статье даются краткие сведения о требованиях к древесному топливу для транспортных газогенераторов, о технологическом процессе его заготовки, о естественной и искусственной сушке и хранении топлива.

Основные требования к древесному топливу

Выпускаемые автомобильными и тракторными заводами нашей промышленности газогенераторные автомашины и тракторы работают на древесине, заготавливаемой в виде чурок определенного размера.

В условиях сельского хозяйства исходным материалом для заготовки чурок будут являться, как правило, дрова двухметровой или, реже, метровой длины. Лучшими для этой цели породами считаются дуб, бук, береза и другие твердые ли-

ственные породы. Хвойные и мягкие лиственные породы (особенно ель и осина) дают при употреблении в газогенераторах несколько худшие результаты главным образом потому, что образуют при сгорании легко рассыпающийся мелкий уголь, забивающий зону восстановления газогенератора и засоряющий систему очистки газогенераторной установки, в результате чего установку приходится значительно чаще чистить. Это обстоятельство не дает, однако, оснований браковать эти породы, если на месте потребления нет твердых пород. Опыт работы многих тракторных баз в лесной промышленности, а также специальные испытания, проведенные Центральным научно-исследовательским институтом механизации и энергетики (ЦНИИМЭ) НКЛеса СССР в 1938 г., показали безотказную работу газогенераторов и на сосновых и на еловых чурках. В последнем случае только учащались периоды чистки зольника газогенератора и системы очистки генераторного газа.

Ни в коем случае не следует производить заготовку топлива из деловой древесины. В МТС и совхозах, расположенных вблизи каких-либо деревообрабатывающих предприятий, рекомендуется употреблять в качестве топлива для газогенераторов древесные отходы, имеющиеся в больших количествах на этих предприятиях. Отходы, конечно, должны быть перед употреблением соответствующим образом разделаны.

Чурки должны заготавливаться только из здоровой древесины, не пораженной никакими видами гнили. Другие пороки древесины, как, например, трещины, свилеватость, косослойность, морозобоина и т. д., в заготавливаемом топливе допускаются.

Большое значение для процесса газификации в газогенераторах имеет размер чурок. При чурках большой длины в газогенераторе будет наблюдаться «зависание» топлива, требующее частой шуровки, и следовательно перерывов в работе. В то же самое время разделка дров на чурки слишком малых размеров требует гораздо большей затраты времени, и следовательно, обходится дороже.

В связи с этим для существующих типов авто-тракторных газогенераторов установлены некоторые оптимальные размеры чурок.

Для газогенераторных тракторов ЧТЗ и автомашин ЗИС размеры сторон чурок должны быть от 4 до 8 см. Для тракторов СТЗ-НАТИ и автомашин ГАЗ размер чурок не должен превышать 6 см.

Форма чурок может быть неправильная, желательно лишь, чтобы отдельные чурки не очень разнились между собой по величине, так как неодинаковые размеры их не могут обеспечить нормального процесса газификации.

Важно следить за тем, чтобы в заготовленном топливе не было посторонних примесей — камней, песка, земли, опилок и т. д.

Необходимо также указать о требованиях к топливу для транспортных газогенераторных установок в отношении содержания влаги.

Различают влажность абсолютную и влажность относительную.

Абсолютной влажностью (в %) называется отношение веса влаги в топливе к весу высушенной древесины, умноженное на 100, т. е.:

$$\text{Абсолютная влажность (в \%)} = \frac{\text{вес сырой древесины} - \text{вес сухой древесины}}{\text{вес сухой древесины}} \times 100$$

$$\text{Относительная влажность (в \%)} = \frac{\text{вес сырой древесины} - \text{вес сухой древесины}}{\text{вес сырой древесины}} \times 100$$

У нас для автотракторных газогенераторов принято измерение влажности в абсолютных процентах. Пересчет абсолютной влажности в относительную и обратно может быть произведен по одной из следующих формул:

$$B_{\text{отн}} = \frac{B_{\text{абс}}}{100 + B_{\text{абс}}} \times 100$$

и

$$B_{\text{абс}} = \frac{B_{\text{отн}}}{100 - B_{\text{отн}}} \times 100$$

Содержание влаги в топливе имеет очень большое значение при работе газогенераторной установки. С увеличением влажности топлива мощность двигателя, с которым работает установка, уменьшается. Падение мощности особенно значительно при влажности чурок, превышающей 20%, поэтому верхний предел влажности в газогенераторном топливе и устанавливается в 20% абс.

Нижний предел содержания влаги в чурках определяется другими соображениями, хотя он и не может быть так строго лимитирован, как верхний предел.

Дело в том, что древесина с содержанием влаги менее 15% абс. после непродолжительного пребывания на воздухе опять насыщается влагой до 15—20% абс. Таким образом, затраты на искусственную сушку чурок до получения влажности топлива ниже 15% абс. не являются рентабельными.

Поэтому допустимыми пределами влажности для древесного топлива в автотракторных газогенераторах можно считать 15—20% абс.

Заготовка топлива

В соответствии с требованиями к газогенераторному древесному топливу технологический процесс заготовки чурок должен состоять из следующих операций:

1. Распиловка длинника на кружки толщиной 6—8 см.

2. Расколка кружков на чурки требуемого размера.

3. Высушивание чурок до требуемой влажности (естественным или искусственным путем).

Разделка древесины на чурки может производиться специальными механизмами или вручную.

Механизация разделки значительно повышает производительность, удешевляя стоимость топлива. Механизмами для разделки служат: балансирующие или циркульные пилы (для распиловки) и механические колуны (для расколки). В зависимости от наличия оборудования можно наметить следующие способы разделки чурок:

1. Ручная (немеханизированная) разделка: а) распиловка длинника на кружки лучковой или двуручной пилой; б) расколка кружков на чурки вручную простым колуном.

2. Полумеханизированная разделка: а) распиловка длинника на кружки балансирующей или циркульной пилой; б) расколка кружков на чурки вручную простым колуном.

3. Механизированная разделка: а) распиловка длинника на кружки балансирующей или циркульной пилой; б) расколка кружков на чурки механическим колуном.

Высушивание чурок, как было указано выше, может производиться естественным или искусственным путем. Естественная сушка на много сокращает расходы по заготовке топлива, но требует обязательной заблаговременной заготовки большого количества топлива — около годового запаса, поскольку весь процесс сушки должен производиться летом.

Опыт Пермилдовской базы Северного леспромпхоза ЦОЛЕСа НКПС, работающей исключительно на топливе естественной сушки, показал, что даже в неблагоприятных условиях Архангельской области летний период может обеспечить высушивание до необходимой влажности годового запаса топлива для газогенераторов.

Чурки сушатся после разделки, т. е. уже расколотыми. Они рассыпаются при этом ровным слоем на большой специальной площадке. По мере высушивания верхний слой чурок снимается и отвозится на склад.

На ряде других баз лесной промышленности естественная сушка древесного топлива производится до разделки древесины на чурки. Дрова, идущие на заготовку топлива, в этом случае должны быть расколоты вдоль и уложены в поленницы, обеспечивающие со всех сторон доступ воздуха к поленьям. Поленницы располагаются на открытых местах. Очень большое влияние на скорость сушки оказывает ветер, поэтому при выборе места для поленниц необходимо учитывать это обстоятельство.

Специальными наблюдениями и опытами установлено, что продолжительность естественной сушки дров колеблется от одного года до полутора лет. Содержание влаги древесины при этом доводится до 15—20% абс. После указанного периода, содержание влаги в дровах начинает опять возрастать, что объясняется началом гниения древесины.

Искусственная сушка чурок имеет своим назначением доведение влажности топлива до необходимого предела в гораздо более короткий срок. Сушка производится в специальных сушилках, большей частью калориферного типа. Существующие сушилки большой производительности сложные и требуют для своего сооружения кирпич и железо.

Сушилками, кроме того, потребляется очень большое количество дров (до 30% от выпуска сухих чурок по объему).

Все изложенное дает основание рекомендовать в первую очередь использовать на местах естественную сушку газогенераторного топлива во всех ее вариантах, т. е. употреблять прежде всего для заготовки топлива дрова из сухостоя и возможно более давней рубки (но не более 1½ лет) и, во вторых, производить на топливозаготовительных пунктах подсушку древесины как до разделки ее на чурки, так и в чурках. Применение сушилок в этом случае будет очень ограничено, причем сами сушилки уже не должны быть столь большими и сложными, каковыми являются имеющиеся типы. НКЗему СССР необходимо в кратчайший срок дать местам проект подобной сушилки упрощенного типа.

В первый год поступления газогенераторных тракторов и автомашин в МТС и совхозы топлива естественной сушки будет заготовлено мало, так как заготовок запасов сухих дров МТС в настоящее время не сделали.

Следовательно, строительство сушилок на топливозаготовительных пунктах, которые будут обслуживать газогенераторный парк с начала весенних работ, следует производить в самом форсированном порядке.

На пунктах, куда газогенераторные тракторы поступят позднее, должна быть использована возможность естественной сушки в первую половину лета.

Одновременно за летний период необходимо заготовить во всех МТС, где будут в дальнейшем работать газогенераторные тракторы и автомашины, запас сухого топлива и на 1940 г.

Заготовленное, разделанное и высушенное топливо для газогенераторов должно храниться, во избежание ухудшения его качества, в специально приспособленных помещениях.

При отсутствии складов для хранения постоянного типа первое время хранение чурок может быть разрешено под навесами с боковыми съемными щитами, защищающими топливо от дождя и снега.

Помещения (склады и навесы) должны находиться в сухом месте и иметь деревянный настил на высоте 30—50 см от земли. Хранение чурок на земляном полу не должно допускаться. В складах необходимо устраивать естественную вентиляцию. Кроме того они обязательно должны регулярно проветриваться.

При выборе места для постройки складов надо учитывать правила пожарной безопасности в отношении расположения помещений. На самих складах должны быть предусмотрены противопожарные мероприятия и всегда должны находиться огнетушители, кошма, песок и т. д.

В целях удобства и быстроты погрузки топлива из складов в мешки, ящики или в другую тару рекомендуется в помещениях устраивать закрома, — ящики, снабженные широкими лотками на достаточной высоте от земли. По таким лоткам чурки могут очень легко стаскиваться в мешки.

Стационарные склады для чурок на усадьбе МТС не могут обеспечить бесперебойное снабжение топливом тракторов, работающих в поле, осо-

бенно на участках, расположенных далеко от центральной усадьбы. Поэтому при организации топливного хозяйства газогенераторных баз должна быть предусмотрена постройка складов простейшего типа на участках территории МТС, или совхоза. Это могут быть простые навесы с деревянным настилом и боковыми съемными щитами. В отношении хранения топлива они должны удовлетворять всем вышеуказанным требованиям, предъявляемым к складам. Готовые чурки в них надо завозить с места разделки топлива заблаговременно, чтобы всегда иметь запас для работы тракторов.

Непосредственное снабжение газогенераторных тракторов топливом в поле следует осуществлять с помощью специальных передвижных складов-вагончиков. Последние удобнее всего делать в виде простых деревянных ящиков с крышками, имеющих емкость от 5 до 12 м³. Ящики могут для перевозки ставиться на колеса или прямо на автомобиль.

Ни в коем случае нельзя допускать хранения сухих чурок в поле в кучах на земле или траве во избежание увлажнения их и попадания с топливом в бункер газогенератора посторонних примесей (земли, песка, камней и пр.).

Заправка тракторов топливом должна производиться из мерных ящиков, вместимостью 0,1 м³ чурок (около 30 кг). При этом отпадает необходимость взвешивания топлива, так как учет топлива на каждый трактор может вестись по количеству отпущенных ящиков с дальнейшим переводом объема топлива в весовые количества. Перерасчет в весовое количество должен происходить, конечно, с учетом применяемой породы древесины в качестве топлива для газогенераторов.

Необходимо еще остановиться на определении влажности заготовленного топлива — чурок. Наличие влаги в древесине очень сильно влияет на мощность газогенераторного трактора. Поэтому влажность топлива должна регулярно контролироваться. Определение влажности чурок обычно производят одновременно с заготовкой топлива после сушки каждой отдельной партии чурок. Во время хранения определение влажности должно производиться через 10—15 дней. При проверке определяется абсолютная влажность топлива. Определение влажности лучше всего производить в специальных сушильных шкафах. За отсутствием их высушивание образцов можно вести и в простых печах (на противне).

Проверка ведется следующим образом: от заготовленного топлива из разных слоев отбирается не менее 5 образцов чурок, от каждой чурки (из середины) откалываются тонкие лучинки, определяется взвешиванием общий вес всех лучинок, то-есть вес влажного топлива, и затем лучинки высушиваются в сушильном шкафу при температуре 105° С до постоянного веса (пока два взвешивания, повторенных одно через час после другого, не покажут, что вес остается постоянным). Последний вес, т. е. вес высушенного топлива фиксируется, после чего влажность определяется по формуле:

Абсолютная влажность (в %) =

$$= \frac{\text{вес влажного топлива} - \text{вес высушенного топлива}}{\text{вес высушенного топлива}} \times 100$$

Канд. с.-х. наук А. А. ЦЕКУЛИНА

ВИМЭ, лаборатория механизации
животноводства

ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКА ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ РАБОТ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Решение XVIII съезда партии о третьем пятилетнем плане подъема народного хозяйства требуют: «Обратить особое внимание на механизацию трудоемких процессов животноводства в совхозах и колхозных фермах. Широко развернуть строительство мелких колхозных гидростанций, ветросиловых и газогенераторных электроустановок на местном топливе».

До настоящего времени хозяйственные организации зачастую проводя мероприятия по механизации животноводства без учета энергетической базы. Так, например, Паркомат Совхозов СССР решил широко внедрить в своих совхозах машинную дойку коров. При этом в совхозах, не имеющих электроэнергии, он предполагает приводить в движение вакуум-насос от нефтяного двигателя мощностью в 6 л. с. Такой двигатель может обеспечить механизацию одной лишь дойки без механизации других трудоемких работ: водоснабжение, кормоприготовление и т. п.

Целесообразнее было бы установить более мощный двигатель, работающий на дешевом местном топливе, — дрова, солома и т. д., и использовать его энергию для механизации целого ряда трудоемких работ в животноводстве.

Чрезвычайно необходим социалистический обмен опытом строительства и эксплуатации мелких гидростанций, ветросиловых двигателей, газогенераторных электроустановок на местном топливе и т. п. В этом отношении интересен опыт эксплуатации электростанции с газогенератором типа КК-2.

Производство газогенераторов типа КК-2 конструкции изобретателей Коломина и Коновалова начато Вологодскими ремонтно-тракторными мастерскими Совхозреммаштреста НКССХ СССР в 1937 г. В течение 1937—1938 гг. выпущена была первая опытная серия (40 шт.).

Газогенераторная установка типа КК-2 рассчитана на газификацию дров-швырка с длиной поленьев до 0,8 м и влажностью до 30%; работает по обратному процессу.

Газогенератор предназначен для стационарных установок с двигателем СТЗ и ЧТЗ. Состоит газогенераторная установка из

бункера, шахты, водяного очистителя и охладителя, сухого очистителя и смесителя газов (рис. 1).

Бункер предназначен для подготовки (сушки) топлива перед поступлением его в генератор. Бункер расположен непосредственно над генератором и соединен с последним. Бункер 1 имеет цилиндрическую форму; диаметр его — 1100 мм, высота — 900 мм. У бункера двойное дно. Нижнее дно является основанием; его продолжение служит площадкой 7, расположенной вокруг бункера. Это дно приварено к стенкам шахты и имеет против шахты отверстие, равное диаметру шахты. Посредством болтов и фланца нижнее дно соединяется с бункером (в образцах первого выпуска соединение бункера и шахты сварное). Второе дно бункера крепится к стенкам бункера тремя болтами на расстоянии 50 мм над первым дном и служит опорой для дров. В этом втором дне имеется секторный вырез, соответствующий отверстию первого дна над шахтой. К дну приварен патрубок, к которому присоединяется труба для стока выделяемой дровами влаги и смолы.

Между первым и вторым дном в пределах $\frac{1}{4}$ окружности по направляющим, находящимся на нижнем дне, вращается затвор секторной формы, посредством которого открывается или закрывается отверстие над шахтой, в таком образом шахта и бункер соединяются или разъединяются. Затвор крепится к оси, расположенной в центре бункера. Поворачивается затвор посредством рычага, расположенного на конце оси, под нижним дном бункера.

Сверху бункер закрыт крышкой, имеющей загрузочный люк, центр которого совпадает с центром шахты. К крышке присоединяется атмосферная труба с клапаном на верхнем конце.

Внутри бункера помещается 5 цилиндрических бездонных камер 12 диаметром 400 мм и высотой 800 мм. Камеры приварены к двум звездочкам, которые в центре крепятся к оси 10 секторного затвора. При помощи рычага вся система камер поворачивается внутри бункера.

Шахта 2 генератора представляет собой металлический цилиндр с двойными стенками. Внутри цилиндра кладется графитовая обмуровка. Пространство между обмуровкой и внутренними стенками цилиндра закладывается асбестовой массой.

Во внутренней стенке цилиндра и обмуровке имеются фурмы. Воздух в шахту подается через люк в наружной стенке и перед поступлением в шахту подогревается в промежутке между двойными стенками.

К шахте болтами присоединяется предбункерная зона, являющаяся продолжением шахты. Состоит она из двух цилиндров, пространство между которыми забито асбестовой массой.

Снизу шахты расположена колосниковая решетка, состоящая из двух чугунных дисков с концентрическими профилями. Верхний диск закрепляется неподвижно к шахте, а нижний при помощи валика-рычага 14 может поворачиваться.

Водяной очиститель 3 охладителя состоит в основном из двух частей: неподвижного резервуара и вращающегося внутри него ротора 15. Внутри резервуара разделен перегородкой на две части. Большая часть постоянно, примерно до половины, заполнена водой, и в ней вращается ротор. Вода поступает в резервуар из водопровода через патрубок, расположенный сверху резервуара. Вторая (меньшая) часть резервуара служит приемником газа. В нее через отверстие в центре перегородки стекает вода, которая, попадая на лоток 16 с отверстиями, разбрызгивается и в виде водяного душа идет навстречу поступающему в очиститель газу. Ротор очистителя состоит из двух чугунных конусных дисков с отверстиями. Пространство между дисками заполнено пористым материалом (березовые прутки и пр.). Диски насажены на расположенную в центре камеры ось, имеющую на конце, за стенками резервуара, шкив. С помощью ременной передачи ротор вращается от двигателя со скоростью 150—200 об/мин.

Сухой очиститель 4 представляет собой цилиндрический сосуд, имеющий два дна. Во второй части цилиндра находится фильтрующая масса (древесные ветки, крупные опилки и пр.), расположенная на двух сетчатых решетках. За второй нижней решеткой сбоку цилиндра имеется отверстие для отъема газа.

Один из газогенераторов типа КК-2 установлен в селе Юношеском, Грязовецкого района.

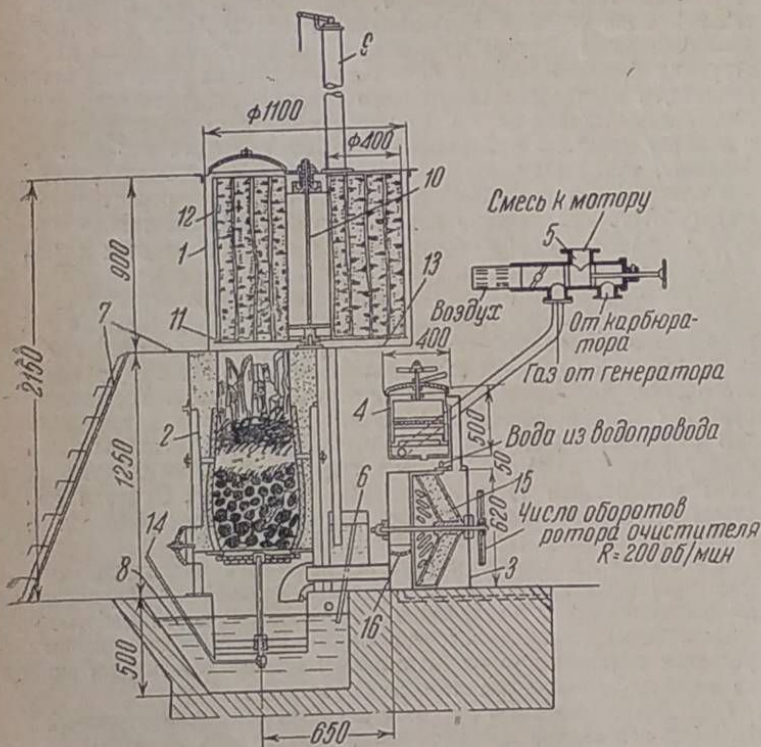


Рис. 1. Схема газогенераторной установки и тракторному двигателю (60 л. с.) выпускаемой Вологодскими мастерскими НКССХ Совхозов:
1 — бункер; 2 — шахта; 3 — гидравлический очиститель охладителя газа;
4 — сухой фильтр газа; 5 — смеситель газа; 6 — бак для смолы; 7 — дестина и площадка; 8 — водяной затвор; 9 — атмосферная труба; 10 — ось поворота; 11 — верхнее дно бункера; 12 — камера бункера; 13 — нижнее дно бункера; 14 — рукоятка колосниковой решетки; 15 — ротор мокрого очистителя; 16 — лоток.

Электростанция в селе Юношеском расположена в деревянном здании площадью $6,5 \times 8,5 = 49$ м². Внутри помещение оштукатурено. Оборудование электростанции состоит из описанной выше газогенераторной установки системы КК-2, тракторного двигателя ЧТЗ-60 л. с. лигроинового (без переделок на газ), электрического генератора постоянного тока — 30 квт, 470 в, 1100 об/мин, с делителем напряжения (генератор приводится в движение от двигателя посредством ременной передачи), насоса с электромотором мощностью 1,3 квт, распределительного щита и напорного бака емкостью 2000 л.

Двигатель и газоочиститель охлаждаются проточной водой, поступающей из деревянного бака, установленного на столбах внутри помещения электростанции. В бак вода подается периодически центробежным насосом диаметром в 2 дюйма. Вода берется из приемного колодца, расположенного под полом здания и сообщающегося каналом с рекой. После двигателя и мокрого очистителя вода сливается обратно в реку. В будущем предполагается использовать воду от двигателя в прачечной, расположенной на расстоянии 10—12 м от электростанции.

Для контроля состояния тяги установка снабжена четырьмя вакуумметрами, расположенными: под колосниковой решеткой, после мокрого очистителя, после сухого очистителя и перед смешителем. Для розжига при шахте имеется ручной вентилятор.

Электростанция в селе Юношеском находится в эксплуатации с октября 1937 г. Потребляют энергию детский дом, школа и жилые дома, вследствие чего нагрузка станции почти исключительно световая, если не считать мотора мощностью 0,75 квт. в учебных мастерских школы. Нагрузка составляет примерно одну треть мощности станции.

В дальнейшем предполагается электрифицировать близлежащий колхоз.

В связи с характером нагрузки станция работает не полные сутки, а лишь утренние и вечерние часы, когда требуется освещение, и в летние месяцы — июнь, июль и август — совершенно прекращает работу. С октября 1937 г. по 1 января 1939 г. станция проработала всего 10 месяцев (1640 часов).

Опыт эксплуатации показал, что станция работает устойчиво на дровах различных пород длиной 0,8 м и с площадью конца плахи в 75—80 см². Более толстые поленья не успевают обугливаться в бункере, чем нарушается процесс газификации, и работа двигателя становится неустойчивой. Сжигались дрова легкой заготовки, находящиеся перед этим на открытом воздухе и зачастую под дождем.

Топливо в бункере подсушивается хорошо. При работе газогенератора на дровах указанных выше размеров и с влажностью до 40% процесс газификации происходит равномерно, и двигатель при мощности 25—28 квт, т. е. до 34—38 л. с., работает

устойчиво. При превышении этой мощности работа становится неустойчивой; объясняется это тем, что двигатель не имеет требуемых при переходе от лигроина на газ переделок: увеличение степени сжатия, увеличение опережения зажигания и пр., ввиду чего нормальная мощность его значительно снижается.

Средний расход дров при нормальной нагрузке станции — около 1 кг/л. с. час, что составляет примерно 0,1 м³ в час, или 1 м³ за 10 часов работы станции.

Расход бензина на розжиг составляет примерно 50 кг в месяц.

На пуск станции, начиная с розжига генератора и кончая переводом на газ и включением нагрузки, требуется в среднем 30 минут.

На охлаждение двигателя при температуре уходящей воды в 65°С и входящей в 12°С расходуются 20 л/л. с. час воды, а на охлаждение и очистку газа — 50 л/л. с. час (при температуре охлажденного газа 18°С).

Температура наружных стенок установки сравнительно низка. Так, например, проведенные во время испытаний замеры температуры отдельных частей показали температуру наружных стенок шахты снизу 90—120°С (сверху 80—100°) и температуру бункера 70—80°С.

Практика эксплуатации электростанции показала, что чистка, разборка и просмотр отдельных узлов установки должны производиться в следующие сроки: бункер — 1 раз в месяц; шахта — 3 раза в месяц; сухой очиститель — 4 раза в месяц; газопрод — 1 раз в месяц и мокрый очиститель — примерно 1 раз в год.

За время эксплуатации был выявлен ряд конструктивных недостатков в оформлении отдельных узлов, которые учтены Вологодскими ремонтнотракторными мастерскими Совхозреммаштреста НКСХ РСФСР и устранены при выпуске следующей партии установок.

Однако опыт эксплуатации газогенераторных установок КК-2 недостаточно изучен, производство полукустарно, и нельзя быть уверенным в конструктивном совершенстве отдельных узлов. Тем не менее описанный выше тип генератора представляет большой интерес для стационарных с.-х. установок как единственный пока газогенератор малой мощности, в котором можно газифицировать дрова в поленьях.

Поэтому необходимо в текущем году построить несколько электростанций с газогенератором КК-2, предназначенных в основном для снабжения энергией животноводческих хозяйств, изучить опыт их эксплуатации и разработать типовые проекты таких установок для животноводческих совхозов и колхозных ферм.

Инж. А. В. КАРМАНОВ

НКЗем СССР, Сельхозснабжение

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ ВИМЭ-Д-12

Наше сельское хозяйство предъявляет большой спрос на универсальные ветродвигатели средней мощности, при помощи которых можно механизировать колхозно-товарные фермы, орошать значительные участки земли, обслуживать колхозные мельницы и сельские электростанции.

Этим требованиям удовлетворяет современный быстроходный ветродвигатель конструкции Всесоюзного института механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИМЭ) с диаметром ветрового колеса в 12 м, который с прошлого года введен в серийное производство под маркой ВИМЭ-Д-12 на заводе им. т. Петровского в г. Херсоне.

Ветродвигатели этого типа, но более упроченной конструкции, небольшими сериями (по 10—15 штук) начали строиться на заводе им. т. Петровского с 1934 г. для Государственного управления Северного морского пути (ГУСМП).

В настоящее время в различных пунктах Советской Арктики успешно работает 15 таких ветроэлектрических станций. Так, на мысе Желания ветродвигатель ВИМЭ-Д-12 с 1935 г. выработал около 24 000 квт электроэнергии, обеспечив этим потребностью хозяйства полярной станции на 97%. Недостающие 3% электроэнергии были получены от резервного теплового двигателя.

На основе успешного опыта эксплуатации быстроходных ветродвигателей в тяжелых арктических условиях был разработан облегченный тип универсального ветросилового агрегата для сельского хозяйства (рис. 1).

Конструкция ветрового двигателя

Сельскохозяйственный ветродвигатель ВИМЭ-Д-12 относится к типу быстроходных машин с вертикальной трансмиссией и является универсальным ветросиловым агрегатом с автоматическим регулированием числа оборотов у ветрового колеса.

Ветродвигатель ВИМЭ-Д-12 имеет следующие узлы: 1) ветровое колесо, 2) головку, 3) хвост, 4) башню, 5) нижний редуктор с ленинском и 6) генератор с соответствующим электрооборудованием.

Ветровое колесо двигателя состоит из трех лопастей (рис. 2), которые в сечении имеют хороший аэродинамический профиль дужку. Более широкая часть лопасти жестко закрепляется своими нервюрами 2 — на трубчатом махе 1 под определенными углами заклинивания к плоскости вращения ветрового колеса, а конец крыла длиной в 1918 мм выполнен поворотным на двух опорах штыря 3 маха.

К стойкам поворотной части лопасти шарнирно крепится особый руль-стабилизатор 4, связанный системой рычагов и тяг с осевой тягой 5 лопастей.

Во время работы ветродвигателя стабилизатор располагается под определенным углом к относительному воздушному потоку и удерживает поворотный конец лопасти в рабочем положении.

С увеличением скорости ветра, при неизменной нагрузке ветродвигателя, ветровое колесо несколько увеличивает число обо-

то, что производство конденсаторных двигателей легко наладить, используя на первое время железо трехфазных асинхронных электродвигателей. Поэтому, наиболее подходящим типом для первой серии с.-х. электродвигателей следует признать конденсаторный электродвигатель, с электролитическим конденсатором переменного тока. Такие электродвигатели могут уже в ближайшее время найти себе широкое применение в сельскохозяйственных сетях Союза. ВИМЭ в 1939 г. изготавливает первые образцы подобных электродвигателей и рассчитывает в 1940 г. организовать серийное производство на одном из небольших заводов.

Смешанная система распределения электроэнергии в с.-х. районах обеспечивает снижение вдвое расхода металла на провода, изъятие цветных металлов из с.-х. линий электропередач и удешевление сетей на 20—25%. Учитывая значительное развитие с.-х. электрификации в третьей пятилетке и дальнейшее ее перспективы в связи с ирригацией Поволжья, необходимо в кратчайший срок организовать производство необходимого оборудования и приступить к внедрению смешанной системы в районах с.-х. электрификации.

Канд. с.-х. наук Л. Я. ЦИВЬЯН и инж. И. О. СМОЛЬКО

ВИМЭ, лаборатория электрификации сельского хозяйства

ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Богатейшие запасы местных видов твердого топлива (дрова, торф, солома, саксаул, гузы-пая и пр.) в СССР обеспечивают возможность широкого развития мелких газогенераторных электростанций в сельском хозяйстве. Уже созданы все необходимые условия для широкого производства и внедрения транспортных установок (автотракторное хозяйство и речной транспорт), но производство стационарных газогенераторных установок пока еще не налажено.

Стационарные газогенераторные установки выпускаются двумя заводами Главдизеля («Двигатель революции» в г. Горьком и «25 Октября» в г. Первомайске) в ничтожно малом количестве (несколько десятков в год). Выпускаемые заводами Главдизеля стационарные газогенераторные двигатели конвертируются из дизелей. Дизели эти тяжелые (на них расходуется металла в 2,5—3 раза больше, чем на тракторные дизели ЧТЗ), тиходлинные и требуют больших электрогенераторов, что опять-таки связано с перерасходом металла. Стоимость этих двигателей на 1 л. с. в 4—6 раз выше стоимости тракторных и в 8—9 раз выше стоимости автомобильных двигателей (см. таблицу 1).

Не случайно изобретательская мысль направляется по линии применения автотракторных моторов для сельскохозяйственных

электростанций. Наша автотракторная промышленность без особых затруднений смогла бы организовать выпуск необходимого количества моторов для нужд сельскохозяйственной электрификации. Несмотря на более продолжительный амортизационный срок стационарных двигателей, следует предпочесть тракторные двигатели, так как они дешевле и лучше удовлетворяют потребности сельского хозяйства. С синхронными генераторами могут непосредственно соединяться двигатели с колесного трактора ХТЗ, двигатели С-60 и газогенераторные двигатели МГ-17 с трактора ЧТЗ.

Как показали расчеты двигателя МГ-17 на повышенное число оборотов (с 870 до 1000 об/мин), прочность и долговечность деталей мотора при этом не снижается, ибо максимальное давление вспышки при работе на газе на 40% ниже, чем при работе на соляровом масле.

Конвертирование газогенераторных двигателей из двигателей, работающих на жидком топливе, связано со снижением мощности на 20—25%, вызываемым как меньшей калорийностью газа, так и понижением коэффициента наполнения цилиндров двигателя. Для дизелей к этой потере добавляется снижение мощности вследствие понижения степени сжатия. Эти потери

Таблица 1

Показатели	Автомобили		Тракторы		Водные катера		Стационарные		
	ГАЗ-АА	ЗИС-5	ЧТЗ СГ-65	ХТЗ-Т2Г	МСВ-84	ЛС-2	электро-станция	электро-станция	электро-станция
I. Технические данные									
Марка газогенераторной установки	Г-14	ЗИС-21	Г-25	Т-2Г	МСВ-84	ЛС-2	Г-2	Г-2	КК-2
Завод изготовитель	ГАЗ	ЗИС	ЧТЗ	ХТЗ	Моссудо-перрь	Костром-ской судостроит. завод	«Двигатель революции»	«25 Октября»	Вологод-ская МТС
Размеры генератора:									
а) высота (в мм)	1 450	1 000	1 750	1 620	2 858	2 741	6 300	6 300	2 150
б) диаметр (в мм)	434	554	720	554	750	700	1 420	1 420	700
Род топлива	Чурки	Чурки	Чурки	Чурки	Дрова	Чурки	древесные	древесные	Дрова «широко»
Влажность топлива (в %)	14—18	14—18	14—18	14—18	20—25	20—25	20—30	25—30	25—30
Температура газа перед смесителем (в °C)	40—45	40—45	40—50	40—50	11—15	11—13	64 × 20	64 × 20	25 × 80
Размер топлива (сечение в см ² × на длину в см)	20 × 5	30 × 7	42 × 8	30 × 8	25 × 50	35 × 8	12 040	11 030	1 200
Вес газогенераторной установки (в кг)	294	598	800	500	850	607	103,4	201,1	24,0
Вес газогенераторной установки (в кг на 1 л. с.)	10,5	12,5	11,4	11,1	17,0	12,2			
Стоимость газогенераторной установки (в руб. на 1 л. с.)	125	110	77,0	78,0	100	94	318	545	140
Марка двигателя	ГАЗ	ЗИС	МГ-17	Д2Г	С-60	С-61	4ВГ-23/38	2ВГ-28/38	С-60
Мощность двигателя на газе (в л. с.)	28,0	48,0	70,0	45,0	50,0	50,0	110,0	55,0	50,0
Вес двигателя (в кг на 1 л. с.)	6,4	9,4	28,5	20,0	27,0	27,0	81,0	100,0	27,0
Стоимость двигателя (в рублях на 1 л. с.)	61,0	53,0	123,0	78,0	120,0	120,0	545,0	638,0	120,0
II. Эксплуатационные показатели									
Время разжига (в мин.)	4—5	4—8	3—4	4—5	3—8	3—8	5—10	5—10	15—20
Часовой расход топлива (в кг)	22—25	27—38	45—50	38—42	45—54	48—53	110—125	110—125	45—50
Расход топлива (в кг на 1 л. с.)	0,93	0,80	0,95	0,95	1,1	1,1	1,13	2,0	1,3
Периодичность загрузки топлива (в часах)	1,5	1,5—2,0	1,5—2,0	1,0—1,5	2,0	1,75	0,5—0,7	0,5—0,7	0,5—1,0
Расход воды на очистку газа (в м ³ /час)		Сухая	очистка		3,4	3,7—4,3	1,7—3,0	1,7—3,0	1,5
Периодичность чистки (в часах):							Очищается без остановки двигателя		
1. Зольника	10	10	8,5	10	12—15	10—12	400—600	400—600	Не требуется
2. Грубой очистки	18—20	18—20	—	—	400—600	400—600	—	—	—
а) очистителя	—	—	5—10	5—10	—	—	—	—	—
б) охладителя	—	—	60—80	40—60	—	—	—	—	150
3. Тонкой очистки	40—50	40—50	40—50	40—50	6 мес.	Не требуется	6 мес.	6 мес.	—

1939

обычно стремятся компенсировать увеличением литража цилиндров, повышением степени сжатия, увеличением числа оборотов и опережения зажигания и т. п. Возможность компенсации потерь в некоторых двигателях использована не полностью. В частности, двигатель МГ-17 имеет такие неиспользованные резервности, как: дальнейшее повышение степени сжатия, из-менение фаз распределения и улучшение конструкции камеры сжатия. Вообще говоря, конвертирование двигателей с жидкого топлива на газ нельзя считать способом абсолютно эффективным. По затратам металла на единицу полезной мощности и энергетическим показателям эти двигатели будут уступать газогенераторным, специально запроектированным. Но впрямую конвертирование двигателей, скоростная характеристика которых полностью отвечает бы скоростной характеристике синхронных газогенераторов, следует ориентироваться на автотракторные газогенераторные двигатели.

При существующих мощностях этих двигателей и двух агрегатных комплексах можно получить широкую шкалу мощностей электростанций для колхозов, совхозов, МТС и МТМ. Так как газогенераторы можно приспособить к многообразным местным видам топлива, то такие двигатели следует признать универсальными в смысле применимости в большинстве районов нашего Союза.

Стационарные газогенераторные установки могут весьма эффективно разрешить вопрос о широкой газификации энергетического хозяйства совхозов и колхозов путем использования газа на производственные цели (сушка зерна, запарка кормов для скота, отопление свинарников и т. д.); передача и распределение тепловой энергии в форме газа проще и дешевле, нежели в форме пара и воды.

Из всех газогенераторных установок, производимых на наших заводах, только установки Моссудоверфи и Совхозреммаштреста используют в качестве топлива дрова «швырок» длиной 50—80 см. Заготовка, доставка и хранение такого топлива значительно дешевле, чем мелко переколотых чурок. Влажность древесных чурок в автотракторных установках не должна превышать 15—18%, в то время как в судовых газогенераторах влажность древесного топлива может достигать до 20—25%. Максимальная влажность топлива — 25—30% допустима лишь в стационарных установках типа Г-2 и КК-2.

Сопоставляя основные габаритные размеры газогенераторных установок, можно видеть, что объем бункера у автотракторных газогенераторов в 2—2,5 раза меньше, чем у газогенераторов судового типа, и в 3—4 раза меньше, чем у стационарного газогенератора типа Г-2. Объем бункера стационарного газогенератора типа КК-2 фактически значительно больше показанного в таблице (0,18 м³), так как над шахтой этого газогенератора имеется загрузочный бункер особого устройства, вмещающий пятикратный запас топлива.

Все автотракторные газогенераторные установки изготавливаются целиком из металла. Вес таких установок, в зависимости от типа машин, на которых они работают, колеблется в пределах 250—800 кг. Камера горения (топливник) автотракторных газогенераторов, работающих на древесном топливе, изготавливается из углеродистой легированной стали. Срок службы цельнолитых топливников 1 000—1 300 часов. При использовании такой установки на электростанции придется сменить топливники 3—4 раза в течение года. К числу недостатков автотракторных газогенераторных установок следует отнести также разделение металлических частей бункера и батарейных очистителей кислотой и другими продуктами горения.

Судовые газогенераторные установки весят от 600 до 850 кг. В этих установках топливники обмуровываются керамиковыми кольцами и применяется асбестовая набивка. При правильной эксплуатации такой топливник может проработать от 2 000 до 2 500 часов. Керамиковые кольца топливника могут быть сменены в течение 3—5 часов.

Газогенераторная установка типа КК-2 весит 1 200 кг. Обмуровка топливника и шахты газогенератора КК-2 выполнена в виде графитового цилиндра с асбестовой набивкой.

Газогенераторная установка завода «Двигатель революции» весит 12 000 кг, а установка завода «25 Октября», того же типа, но без сухого очистителя, весит 11 000 кг.

Обмуровка топливника газогенератора типа Г-2 выполняется из огнеупорного кирпича, шахта — из обыкновенного кирпича. Газогенераторы, работающие на древесных чурках и дровах «швырок», потребляют от 0,8 до 1,3 кг/л. с. час.

В бункеры автотракторных газогенераторных установок топливо загружается через каждые 1,5—2,0 часа. Загрузка топлива связана с открытием люка шахты, в результате чего нарушается процесс газификации, и работа двигателя становится не-

устойчивой. В автомобилях и тракторах топливо загружается при остановке машины, когда двигатель работает холостую. Поэтому эксплуатация таких установок на с.-х. электростанциях создает ряд трудностей.

В судовые газогенераторы, благодаря большой емкости бункера, топливо может загружаться при рабочем режиме двигателя через 1,5—2,0 часа, однако продолжительность загрузки здесь должна быть минимальной.

В стационарный газогенератор типа КК-2 топливо загружается при рабочем режиме двигателя, причем секторальный затвор изолирует бункер от шахты, благодаря чему воздух в шахту не попадает. Запас топлива в бункере рассчитан на 5 часов работы. Камеры догружаются через 30—60 минут.

В стационарный газогенератор типа Г-2 топливо загружается через 30—45 минут. Этот газогенератор имеет бункер относительно большого объема и специальное загрузочное приспособление, благодаря чему двигатель не изменяет режима работы в момент загрузки. Хорошая устойчивость работы двигателя объясняется также наличием газгольдера, в котором всегда имеется запас газа, достаточный для питания двигателя на время загрузки топлива.

В автомобильных газогенераторных установках газ очищается с помощью батарей пластинчатых очистителей, а в тракторных — с помощью циклонов (в установках ЧТЗ дополнительно имеются пластинчатые очистители). Автотракторные газогенераторные установки требуют довольно частой очистки зольника и очистителей, что связано с остановкой двигателя. Рабочим элементом тонкой очистки газа в тракторных и древесных автомобильных установках являются кольца Рашига. Элементы тонкой очистки этих установок промываются и прочищаются через 50 часов работы.

В судовых газогенераторных установках газ охлаждается и очищается с помощью воды. Охладители этого типа очищаются через 400—600 часов работы. Тонкая очистка газа в судовой установке типа ЛС-2 осуществляется посредством воды и периодической чистки соответствующей аппаратуры не требует, а в установке типа МСВ-84 (рис. 1) уход за тонкой очисткой сводится к смене кокса (приблизительно один раз в 6 месяцев). Что касается чистки зольника судовых газогенераторов, то она производится с такой же периодичностью, как и на автотракторных установках.

В стационарной установке типа Г-2 грубая очистка проводится в скруббере, представляющем собой цилиндр, заполненный коксом, смачиваемым водой. Газ, поднимаясь через увлажненную пористую массу, очищается и охлаждается. Тонкая очистка газа ведется в цилиндре, заполненном пористой массой, состоящей из металлических и древесных стружек, кенафа и пр. Уход за мокрым и сухим очистителем сводится к смене пористой массы (1—2 раза в год). В установке КК-2 газ проходит грубую очистку и охлаждается в мокром очистителе, представляющем собой ротор, заполненный пористой массой и вращающийся в баке с водой. Этот очиститель не требует периодических чисток, но время от времени должен сменяться пористый материал. Сухой очиститель этой установки выполнен в виде цилиндра с двумя поперечными сетчатыми перегородками, на которые укладывается пористая масса. Очистка его производится через 150 часов работы.

Наличие сухой очистки и ограниченные габариты транспортных газогенераторных установок обуславливают и высокую температуру газа, поступающего в смеситель. Температура газа перед смесителем в автотракторных установках достигает 35—50° С, в то время как применение водяной очистки и охлаждения в стационарных установках понижает температуру газа до 18—20° С, а в судовых установках — даже до 11—15° С. Температура газа имеет большое значение; при низкой температуре получается лучшее заполнение цилиндров двигателя горючей смесью, что обеспечивает повышение мощности двигателя. Высокая температура газа резко снижает мощность двигателя: при повышении температуры газа с 15° до 50° мощность двигателя снижается на 11%. Таким образом, при всех прочих равных условиях в автотракторных установках за счет высокой температуры газа теряется 10% мощности по сравнению с установками, в которых применяется водяная очистка газа.

Стоимость автотракторных и судовых газогенераторных установок лежит в пределах от 78 до 100 руб. на лошадиную силу. Стоимость стационарных газогенераторных установок значительно выше: установка типа КК-2 — 140 руб. на лошадиную силу, а установка типа Г-2 — от 318 до 545 рублей.

Большие габариты газогенераторной установки Г-2 чрезвычайно увеличивают капитальные затраты на сооружение административных электростанций (см. табл. 2).

установки — 17 250 руб. Электростанции этого типа весьма дешёвы и удобны; благодаря комплектному выпуску, установка их на месте занимает минимальное время.

Такие электростанции найдут применение в сельском хозяйстве в качестве передвижных или временных станций. Для стационарных станций с круглогодичным использованием они мало пригодны, вследствие недостатков, присущих газогенераторам тракторного типа. Крупным недостатком этих электростанций, кроме того, является крайне низкое использование мощности двигателя, что вызвано снижением номинального числа оборотов двигателя до числа синхронных оборотов генераторов (1 000 — для ЖЭС-30Г и 750 — для ЖЭС-50Г). Таким образом, двигатели, потеряв 13,5% мощности, при переводе с жидкого топлива на газ, дополнительно теряют 19% мощности вследствие понижения номинального числа оборотов. Если первая потеря неизбежна, то вторая мало оправдана; учитывая снижение максимальной скорости вращения при работе на газе на 40% по сравнению с работой на жидком топливе, число оборотов следовало бы не понижать, а повышать соответственно до 1 500 и 1 000 об/мин.

Таким образом, из выпускаемых в настоящее время двигателей, работающих на газе, лучшими для сельскохозяйственных газогенераторных электростанций являются автотракторные двигатели.

Из рассмотренных конструкций газогенераторных установок, работающих на древесном топливе, для стационарных с.х. электростанций наиболее приемлемыми являются установки типа МСВ-84 и КК-2 в силу того, что они:

- а) могут работать на дровах,
- б) допускают максимальную влажность топлива — 20—30%,
- в) работают без нарушения режима двигателя во время загрузки топлива,
- г) дают газ наиболее низкой температуры (15—18° С) и лучшей очистки,
- д) отличаются большой долговечностью и допускают максимальные промежутки времени между периодическими чистками зольника и элементов очистки газа.

ИЗ СТАТЕЙ, ПОСТУПИВШИХ В РЕДАКЦИЮ

ОПЫТ УЗЛОВОГО РЕМОНТА КОМБАЙНОВ

До этого года комбайны и у нас в Красноуфимской МТМ, Свердловской области, ремонтировались бригадным методом, при котором каждый комбайн от начала до конца ремонтируется отдельной бригадой во главе с комбайнером. При такой организации ремонта невозможно ввести разделение труда, каждую бригаду приходится снабжать полным комплектом инструмента, запасные части расходуются бесконтрольно, и вообще в работе господствует самотек.

Отдельные комбайнеры Красноуфимской МТС давно признавали недостатки бригадного метода, но большинство комбайнеров продолжало отстаивать старый метод ремонта, который дает возможность «каждому комбайнеру самому отремонтировать свой комбайн». Эти товарищи не понимали того, что бригадный метод по своему существу является кустарным и что каждый комбайнер не может обеспечить высокого качества всех ремонтных операций. Вполне понятно, что организация отдельных рабочих мест при бригадном методе ремонта невозможна.

Исключительное значение в деле ломки отсталых форм организации труда на ремонте комбайнов имели материалы ВИМЭ по узловому методу ремонта.

Прежде чем приступить к ремонту комбайнов по-новому, мы организовали рабочие места и изготовили следующие приспособления:

- 1) станок для ремонта и балансировки барабанов,
- 2) обжимка для цепей Джексона,
- 3) обжимка для цепей Эверта,
- 4) ключ для правки пальцев,
- 5) проверочная линейка для пальцев,
- 6) прибор для изготовления заклепок,
- 7) штамп для изготовления шайб к полотну хедера.

Рабочая сила была расставлена по рабочим местам вначале так, как рекомендовал ВИМЭ, но после первых дней работы мы сделали некоторую перестройку в организации ремонтного процесса.

Рабочая сила по отдельным местам была расставлена следующим образом (табл. 1).

Создание рабочего места по ремонту хедера обусловливается необходимостью разгрузить рабочее место по разборке и сборке молотилки комбайнов. Увеличение количества рабочих на ремонте полотна объясняется увеличением объема работ, связанным с изготовлением шайб, заклепок и скобок. Расширение работ при ремонте очисток и битеров вызывается необходимостью большего ремонта скатных досок.

Организация работ по-новому обеспечила перевыполнение норм, причем заработок комбайнеров на ремонте при узловом методе значительно выше, чем при бригадном методе, и колеблется от 7 до 16 руб. в день (см. табл. 2).

Таблица 1

Рабочие места	Урало-Илецкая МТС	Красноуфимская МТС
Разборка и сборка (I бригада)	7	5
Разборка и сборка (II бригада)	7	5
Ремонт хедера	3—5	6
Мытьё деталей и транспортировка	1	1
Выборка деталей	1	1
Ремонт ножевых полос	1	3
Ремонт полотен	2	2
Ремонт цепей	1	1
Ремонт валов и вентилятора	1—2	1
Ремонт барабанов и дек	2	2
Ремонт очисток, битеров и скатных досок	2	2
Всего	26—29	31

Таблица 2

Рабочие места	Выполнение норм (в %)	Заработок (в руб.)
Разборка и сборка	120	8—9
Ремонт ножевых полос	200	12—15
Ремонт полотен	100	7—8
Ремонт цепей	120	10—12
Ремонт барабана	150	12—16
Ремонт валов и вентилятора	100	10—12
Ремонт очисток и битеров	150	8—10
Ремонт хедеров	100	7—11

Ремонт 24 комбайнов Красноуфимской МТМ был закончен в 21 день. От технического руководства МТМ требовалась исключительная четкость в работе, своевременная загрузка рабочих мест, правильный бракераж деталей и контроль качества ремонта, для чего была введена карточка по технической характеристике деталей.

Узловой метод помогает лучше организовать социальное соревнование, так как дает возможность подвести итоги за каждый день, что невозможно сделать при бригадном методе. По нашей МТМ в результате соревнования наивысших показателей производительности труда добились комбайнеры Торгашев, Трифонов, Русин, Васеев, Рубцов.

Таким образом, можно считать, что узловой метод ремонта комбайнов предложенный ВИМЭ полностью оправдал себя и должен быть внедрен во всех МТМ и МТС. Необходимо также ВИМЭ разработать по-новому и ремонт моторов.

Иж. Н. Листовский (Свердловский облзот)
и Беляев (Красноуфимская МТМ)

«Перевести на газогенераторы все машины на лесозаготовках, а также значительную часть тракторного парка сельского хозяйства и автомобильного парка».

(Из резолюции XVIII съезда ВКП(б) по докладу товарища В. М. Молотова)

Инж. И. И. ДОЛДОВИЧ

Минск, Белорусская н.-и. станция механизации с. х.

ИСПЫТАНИЯ ТОРФЯНОЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Существующие газогенераторы автотракторного типа могут газифицировать древесное топливо, содержащее не больше 20% влажности.

Газогенераторная установка для торфяного топлива ИТ-2, сконструированная Институтом торфа Академии наук БССР, как это было установлено лабораторно-полевыми испытаниями, газифицирует торф естественной сушки с влажностью до 30—35%.

Описание торфяной газогенераторной установки ИТ-2

Газогенератор установки ИТ-2 опрокинутого процесса (рис. 1) прямоугольной формы имеет наружный и внутренний кожухи. К нижней части внутреннего кожуха приварена сварная камера газификации, выполненная из жароупорной стали. Воздух поступает через патрубок, имеющий обратный клапан, воздушную коробку и фурмы, в зону окисления. Выделяющийся во время подсушки топлива пар через кран 16 и инжектор 15 увлекается выхлопным отработавшим газом.

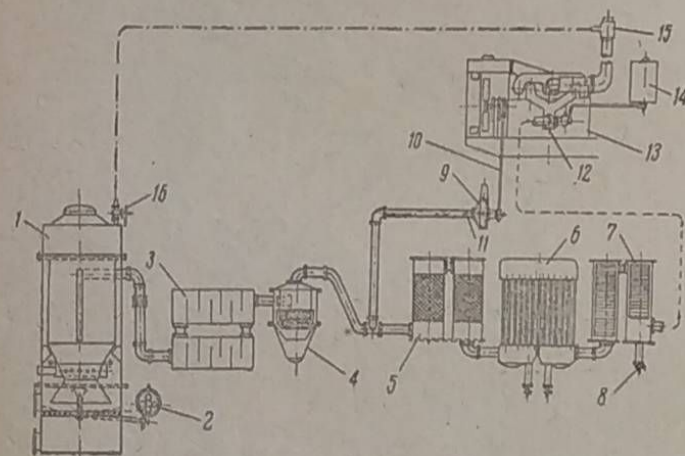


Рис. 1. Схема торфяной газогенераторной установки ИТ-2:

1 — газогенератор; 2 — тормозное колесо; 3 — ступенчатый пылеотделитель; 4 — циклон; 5 — тонкий очиститель; 6 — охладитель газа; 7 — каплеуловитель; 8 — спускной кран; 9 — вентилятор; 10 — приводной ремень; 11 — дроссельная заслонка; 12 — смеситель; 13 — двигатель; 14 — бензиновый бак; 15 — инжектор; 16 — кран инжектора

Объем бункера в зоне подсушки разделен на две части двумя тонкими стенками, образующими собой газовый канал, сообщающийся с кольцевым пространством между кожухами. При таком устройстве газ, по выходе из активной зоны, поступает не только в кольцевое пространство между наружным и внутренним кожухами, но и проникает во внутренний канал, повышая подогрев торфа и одновременно охлаждаясь. Отбирается газ через патрубок в верхней части газогенератора. Такой более полный подогрев бункера весьма благоприятно влияет на процесс газификации, обеспечивая его равномерность.

Особенностью является также механическое приспособление 2, служащее для шуровки массы, находящейся на колосниковой решетке. Колосниковая решетка неподвижна. Против зоны восстановления имеется люк для очистки колосниковой решетки.

Зольниковое пространство очищается от золы и мелочи через зольниковый люк. Топливо загружается через загрузочный люк, плотно прикрываемый крышкой.

Образовавшийся в газогенераторе газ поступает в ступенчатый грубый очиститель 3, состоящий из двух камер, затем в циклон 4, в два пластинчатых очистителя 5, в трубчатый охладитель 6 и в двухкамерную тонкую очистку 7, первый цилиндр которой пластинчатый, а последний — заполнен кольцами Рашига. Отсюда газ идет в смеситель 12.

Разжигается газогенератор при помощи вентилятора 9, приводимого в действие через ремень от дополнительного шкива вентилятора трактора. Двигатель пускается на бензине стандартным карбюратором, не имеющим существенных изменений.

Для устранения подогрева газовой рабочей смеси всасывающий и выхлопной коллекторы выполнены раздельными. Путем установки новой головки и накладок на поршень пластины толщиной в 5 мм степень сжатия двигателя увеличена до 7,5. Воздух при работе на бензине (запуск) и при работе с присадкой керосина поступает очищенным через стандартный воздухоочиститель. На месте керосинового и водяного бачков установлены бензиновый и керосиновый бачки емкостью 30 л.

Газогенераторная установка рассчитана на колесный трактор СТЗ—ХТЗ-15-30. Газогенератор монтируется с левой стороны трактора, впереди заднего колеса. Грубая ступенчатая очистка и циклон помещены между топливным баком и двигателем, две коробки пластинчатого очистителя и вентилятор смонтированы с правой стороны. Охладитель расположен перед радиатором и охлаждается струей воздуха от радиаторного вентилятора. Вторая пара коробок тонкой очистки размещена слева, рядом с радиатором.

Испытание газогенераторной установки

Тракторным отделом Белорусской н.-и. станции механизации сельского хозяйства торфяная газогенераторная установка была испытана в лабораторных, а затем в полевых условиях при работе двигателя на чистом торфяном газе и с присадкой керосина.

Для определения расхода торфа топливо взвешивалось в лаборатории до загрузки в бункер газогенератора. Ниже приводятся данные, характеризующие расход торфа и другие показатели, полученные как средние данные при снятии характеристики по выкигу топлива в генераторе при нагрузках, близких к максимуму. Характеристики двигателя снимались при работе двигателя на газе и с присадкой керосина. В условиях лабораторного испытания, газогенераторный трактор проработал всего 96 часов под нагрузкой тормозом Прони. Топливом служил кусковой торф размером 50 × 60 × 40 мм, полученный ручным способом.

Работа на генераторном газе. Средняя номинальная мощность газогенераторного трактора — от 25,5 до 26,3 л. с. — зависит от качества применяемого торфа, главным образом его влажности, зольности и степени разложения. Средний часовой расход торфа составляет от 28 до 31,7 кг/час, или 1,1—1,2 кг/э. л. с. Потеря мощности двигателя (по средней номинальной) в сравнении с керосиновым двигателем равна 22,6—25,6%. Средняя температура газа, при выходе из газогенератора — 243—248° С. Разрежение за газогенератором — 137—273 мм в. ст. Разрежение в коллекторе — 938—1015 мм в. ст.

Все эти данные получены при угле опережения зажигания — 34—35°, при влажности торфа — 23,85—30,13% и зольности его А — 6,25—9,94%.

Осадков в очистительной системе за четырехчасовую работу газогенератора в одном случае получено 1,03 кг, что составляет 0,91% сожженного торфа, а во втором случае — 1,665 кг или 1,31%.

Работа на генераторном газе с присадкой керосина. Работа производилась при открытии топливного жиклера карбюратора на 0,25; 0,50; 0,75; 1,0; 1,25; 1,50; 1,75; 2,0 оборота, причем при открытии жиклера менее чем на 1 оборот прироста мощности не наблюдалось.

В таблице 1 приведены результаты, полученные при допустимых открытиях топливного жиклера — 1,0; 1,25 и 1,50 оборота.

Таблица 1

	Открытие топливного жиклера		
	1,0 об.	1,25 об.	1,50 об.
Номинальная мощность двигателя (в л. с.)	30,5 — 34	33,8 — 32	34,3 — 32,0
Влажность торфа (в %)	23,18 — 20,12	20,12 — 23,18	20,12 — 23,18
Зольность торфа (в %)	6,1 — 8,23	8,23 — 6,1	8,23 — 6,1
Часовой расход торфа (в кг)	21,3 — 23,8	23,3 — 22,7	23,3 — 22,7
Расход торфа на 1 л. с. час (в кг)	0,7 — 0,69	0,68 — 0,7	0,67 — 0,7
Часовой расход керосина-присадки (в кг)	2,87 — 2,37	3,82 — 3,24	4,95 — 5,61
Удельный рас. керосина (в г/л. с. час)	78 — 70	113 — 102	143 — 173
Температура при выходе из газогенератора (в °C)	203 — 211	218 — 215	203 — 235
Температура газа перед смесителем (в °C)	38 — 41,5	38 — 42	34 — 41
Разрежение за газогенератором (в мм в ст.)	247 — 221	223 — 54	171 — 152
Разрежение в коллекторе (в мм в ст.)	1107 — 732	741 — 1038	610 — 1189

Наивыгоднейшим — как по мощности двигателя, так и по удельному расходу керосина при опережении зажигания 40—42° необходимо считать положение топливного жиклера при открытии на 1—1,25 оборота. Общая номинальная мощность с присадкой керосина — 34,3 л. с., т. е. достигает мощности трактора, работающего на одном керосине. Подача генераторного газа происходит без изменения регулировок, т. е. как при работе на одном торфяном газе.

Анализируя карбюраторную характеристику (рис. 2) надо отметить, что мощность двигателя немного увеличивается при открытии топливного жиклера до 0,75 оборота (или до подачи керосина в 732 г/час.).

Открытие топливного жиклера карбюратора на 1 оборот, при расходе керосина 2,36 кг/час (удельный расход — 77 г/л. с. час), сказывается на увеличении мощности на 12,92%, против номинальной мощности 26,3 л. с., полученной при работе двигателя на чистом генераторном газе.

При открытии топливного жиклера на 1,5 оборота и тех же условиях работы газогенератора, влияние добавления жидкого топлива сказывается сильнее. Полученная при этом мощность равна 34,5 л. с., а расход керосина — 4,74 кг/час (удельный расход 137 г/л. с. час). Это дает снижение расхода керосина в час на 49,3%, а на 1 л. с. час 56,8%, по сравнению с расходом керосина трактором ХТЗ, работающим на одном керосине (по ОСТУ — 315 г/л. с. час).

Общие данные. Продолжительность пуска двигателя на бензине в среднем равна 3 мин. Продолжительность разжига газогенератора (с момента поджога факела до перевода двигателя на газ) — 10—12 мин., а при горячем двигателе — 3—4 мин. На прогрев двигателя (до температуры воды в радиаторе — 90—92° C) требуется 30 мин. Один человек загружает бункер газогенератора торфом в течение 15 мин., а два — в течение 8—10 мин. На запуск двигателя и розжиг газогенератора при холодном двигателе и газогенераторе расходуется 900 г бензина, а при горячих — 230 г. После остановки до 15 минут, двигатель заводится на газе при небольшой заливке бензина в заливные краны.

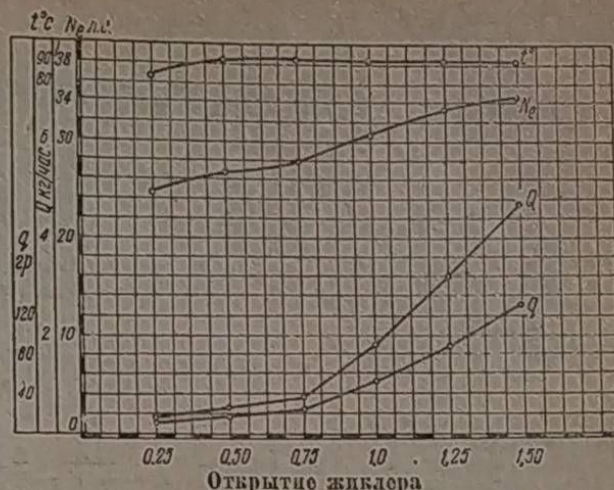


Рис. 2. Карбюраторная характеристика двигателя ХТЗ без регулятора, работающего на торфяном газе с присадкой керосина. Влажность торфа — 24,15%, зольность — 7,21%.

Аппаратура газогенераторной установки в период испытаний чистилась ежедневно. На очистку всей аппаратуры требовалось в среднем — 3 человеко-часа.

Запаса торфа (разного), в бункере газогенератора при максимальной нагрузке и работе на чистом генераторном газе хватает на 1 ч. 20 мин. — 1 ч. 30 мин.; при работе с присадкой керосина — до 2 часов. Бункер вмещает от 45 до 50 кг разного торфа (в зависимости от влажности и степени разложения).

Периодических очисток топливника газогенератора при данной конструкции колосниковой решетки и механизма шуровки не требуется. Газогенератор без очистки топливника проработал свыше 70 час., и увеличения разрежения в системе не наблюдалось.

Промывать сетку заливочного отверстия и картера керосином с помощью шприца через смотровые лючки, а также сменить масло в картере, необходимо через 50 час. работы двигателя; спускать масло до среднего краника и подливать его до верхнего краника — через каждые 8—10 час. работы двигателя.

Общие выводы

На основании результатов испытаний можно считать, что конструкция газогенераторного трактора ИТ-2 удачна, вполне пригодна по своей мощности на генераторном газе для выполнения стационарной работы. При вспашке трактор может загружаться трехкорпусным плугом и работать на I скорости (глубина вспашки 20—22 см), преодолевая сопротивление на крюке свыше 1000 кг. На II скорости сопротивление на крюке 600—650 кг (предварительные данные). При работе на второй скорости с присадкой керосина глубина вспашки достигала 24 см и сопротивление на крюке было до 1000 кг.

Расход торфа на 1 л. с. час составил: на чистом генераторном газе — 1,1—1,2 кг, с присадкой керосина — 0,8—1,0 кг. В период лабораторно-полевых испытаний (около 150 час.), засмоления двигателя и аппаратуры и зашлаковывания топливника газогенератора не наблюдалось.

Проведенные испытания дают все основания поставить вопрос об изготовлении серии данных машин в целях более глубокого и детального исследования их работы в сельскохозяйственных условиях. Одновременно необходимо провести целый ряд конструктивных улучшений газогенераторных установок, как то: снизить вес установки до 320—350 кг, упростить обслуживание трактора и т. д.

Для получения более стабильной мощности двигателя при работе на генераторном газе, необходимо загружать торф кусками меньших размеров. Это обеспечит более равномерное опускание торфа в топливник газогенератора.

Инж. Н. И. ТИМОФЕЕВ
МИМЭССХ

ТЯГОВОЕ СВОЙСТВО ГАЗОГЕНЕРАТОРНОГО ТРАКТОРА ХТЗ—НАТИ—Т2Г

В сентябре—ноябре прошлого года в совхозе «Коммунист» Харьковской области производились государственные испытания газогенераторных тракторов ХТЗ—НАТИ—Т2Г и ЧТЗ—СГ65, организованные в целях проверки работоспособности данных тракторов на пахоте, а также установления эксплуатационной характеристики в условиях сельскохозяйственного производства¹.

Испытания газогенераторных тракторов ХТЗ—НАТИ—Т2Г должны были определить их пригодность для крупносерийного производства, поэтому было произведено контрольное динамометрирование, и сняты тяговые характеристики тракторов на разных передачах.

Топливом служили чурки как твердых, так и мягких пород древесины. Из твердых пород древесины применялись дуб, бук и граб с влажностью не выше 18—19% абс. Отдельные партии, особенно в начале испытаний, имели влажность порядка 7—8% абс. Из мягких пород применялись сосна и ель, влажность которых колебалась от 11 до 17% абс. Размеры чурок — 60 × 50 × 50 мм³.

Тяговые испытания проводились на участках ровного лугового поля из-под овса длиной в 400 м; по 100 м с каждой стороны поля отводилось для поворотов и установления нагрузки, а на протяжении 200 м производился сам опыт. Почва — чернозем. Каждая тяговая характеристика строилась по опытным точкам, полученным при различных нагрузках: от холостого хода трактора до максимальной нагрузки, при которой двигатель близок к заглоханию. Тяговое усилие замерялось при помощи динамометра «Шефер-Буденберг» с пружиной на 3 000 кг, тарированного перед испытаниями. Во время тяговых испытаний трактор загружался прицепкой гусеничного дизельного и керосинового колесного тракторов, нагрузка менялась включением разных передач при неработающих двигателях.

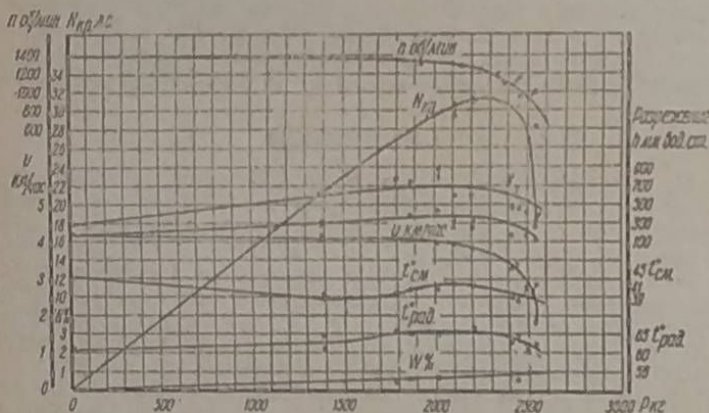


Рис. 1. Тяговая характеристика трактора при работе на I передаче

Параметрами тяговых характеристик, представленных на рисунках 1—4, являются: кривые изменения крутящего момента, числа оборотов двигателя, скорости трактора, разрежения в газопроводе за газогенератором и перед смесителем, температуры воды в радиаторе и газа перед смесителем, а также буксования трактора.

Тяговые качества определялись на трех тракторах, имеющих заводские номера 4128, 4496 и 4497, которым были присвоены номера 4, 5 и 6, соответствующие порядковым номерам выпуска газогенераторных тракторов с завода. Для трактора № 6 тяговые характеристики были сняты на всех четырех передачах, а для тракторов № 4 и № 5 только на II передаче. На рисунке 1 представлена тяговая характеристика трактора № 6 на I передаче, снятая 12 сентября. Нагрузка — буксировка трактора. Топливо — твердая порода — дуб, бук с влажностью 8,25% абс. Барометрическое давление — 742 мм. Температура окружающего воздуха 26° С. На рисунке 2 представлена тяговая характеристика газогенераторного трактора № 6 на

II передаче, снятая 17 сентября. Нагрузка — буксировка трактора. Влажность твердого топлива — 17%. Барометрическое давление — 744,8 мм. Температура окружающего воздуха 12° С. На рисунке 3 приведена тяговая характеристика газогенераторного трактора № 6 на III передаче, снятая 13 сентября. Нагрузка — дизельный гусеничный и керосиновый колесный

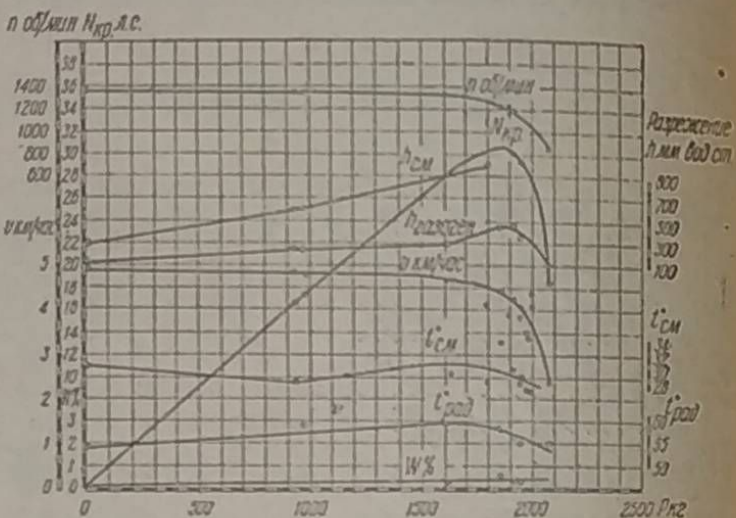


Рис. 2. Тяговая характеристика трактора при работе на II передаче

тракторы. Влажность твердого топлива — 17%. Барометрическое давление — 748,5 мм. Температура окружающего воздуха — 16° С. На рисунке 4 приведена тяговая характеристика газогенераторного трактора № 6 на IV передаче, снятая 20 сентября. Нагрузка — буксировка трактора. Влажность твердого топлива — 12% абс. Барометрическое давление — 747,7 мм. Температура окружающего воздуха 16° С.

В таблице 1 даны основные результаты динамометрирования по трактору № 6 на всех передачах и по тракторам № 4 и № 5 — на II передаче.

Таким образом из приведенных тяговых характеристик видно, что гарантированные заводом тяговые усилия трактора на крюке при различных передачах, т. е. — на I передаче — 2 150 кг, на II передаче — 1 650 кг, на III передаче — 1 350 кг и на IV передаче — 900 кг, вполне обеспечены.

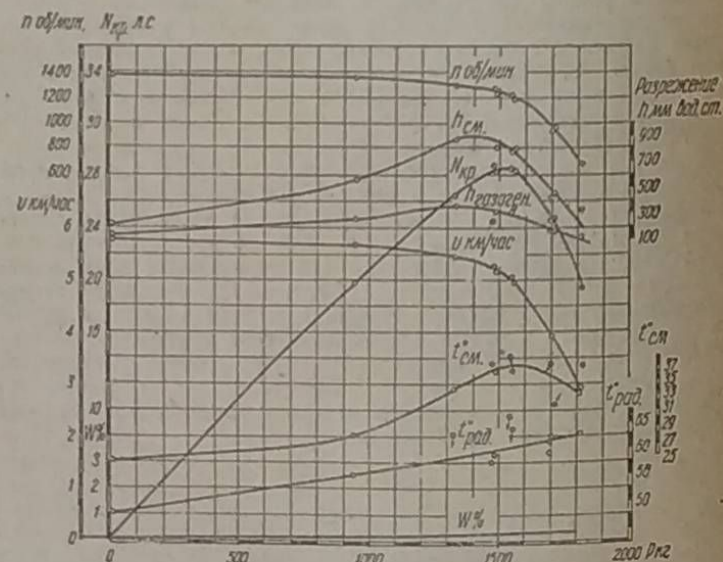


Рис. 3. Тяговая характеристика трактора при работе на III передаче

¹ См. статью инж. Г. О. Рыбникова и инж. Н. И. Тимофеева в журн. «Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства», 1939 г., № 2—3.

Таблица 1

Дата испытаний	№ трактора		Передача	Максимальная мощность (в л. с.)	Соотв. максим. мощи.			Максимальное тяговое усилие (в кг)	Соотв. максим. тяговому усилию			Отношение максим. тягового усилия к тяг. усилию при макс. мощ. на крюке	Разряжение перед смесителем (в мм водяного столба)	Температура газа перед смесителем (в °C)	Буксование при макс. мощности на крюке (в %)
	запасной	по испытаниям			тяговое усилие (в кг)	скорость (в км/час)	число оборотов в минуту		мощность (в л. с.)	скорость (в км/час)	число оборотов в минуту				
12/IX	4197	6	I	31,05	2 280	3,65	1 200	2 540	17,6	1,86	625	111,4	680	41	0,90
17/IX	4197	6	II	30,60	1 830	4,43	1 230	2 080	18,6	2,41	870	111,8	850	28	0,50
17/IX	4497	6	III	28,70	1 500	5,15	1 230	1 810	19,3	2,88	685	120,7	750	37	0,25
13/IX	4497	6	IV	27,60	1 000	7,45	1 150	1 120	21,4	5,15	820	112,0	700	—	0,25
20/IX	4128	4	II	39,0	1 850	4,4	1 200	1 910	25,4	3,00	1 010	103,3	610	41	1,00
1/IX	4493	6	II	31,5	2 000	4,25	1 190	2 100	29,5	3,85	1 075	105,0	800	39	1,00

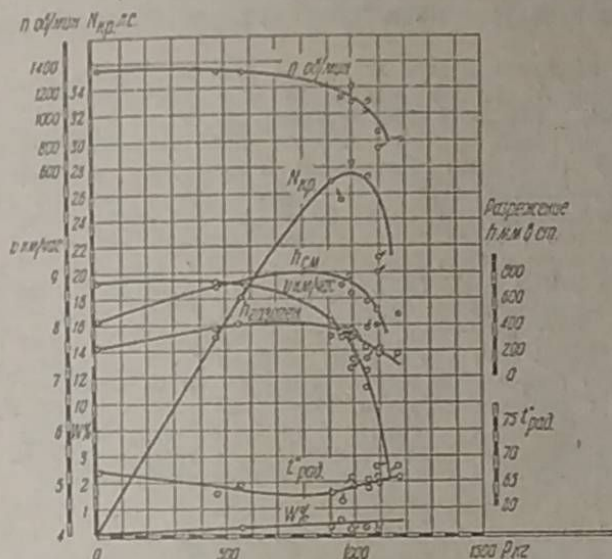


Рис. 4. Тяговая характеристика трактора при работе на IV передаче

Проведенное в конце испытаний контрольное динамометрирование (см. табл. 2) показывает, что тяговые свойства тракторов снизились примерно на 10%.

Таблица 2

Дата испытаний	№ трактора	Передача	Число корпусов	Скорость (в км/час)	Усилие на крюке (в кг)	Мощность на крюке (в л. с.)	Пашота			
							средняя глубина пахоты (в см)	средняя ширина захвата (в см)	условное сопротивление (в кг/см²)	загрузка трактора (в %)
24/IX	4	II	4	3,71	1 760	24,2	24,6	150	0,48	80,0
28/IX	4	II	5	3,82	1 740	24,6	28	168	0,37	82,0
1/XI	4	II	5	4,00	1 780	26,4	23	152	0,51	88,0
12/IX	5	II	5	3,75	1 510	21,3	25	150	0,43	70,1
31/IX	5	II	5	4,01	1 590	22,5	24	153	0,45	75,0
1/XI	5	II	5	4,10	1 670	25,4	26	151	0,43	85,0
22/IX	6	II	5	3,70	1 690	23,7	21	174	0,40	77,0
28/IX	6	II	4	4,03	1 540	23,1	23	133	0,50	77,0
1/XI	6	II	4	3,88	1 550	22,5	23	133	0,50	73,5

Учитывая, что в среднем каждый двигатель проработал на газе около тысячи часов, а трактор — более 750 часов, вспахав в среднем около 400 га мягкой пахоты, можно признать падение тяговых свойств газогенераторных тракторов незначительным. По окончании полевых испытаний двигатель трактора № 6 был подвергнут торможению на тормозе типа Прони конструкции ХТЗ. На рисунке 5 приведена регуляторная характеристика, снятая 13 ноября в моторной лаборатории КЭО—ХТЗ. Угол опережения зажигания установлен — 40° до ВМТ, температура охлаждающей воды 70—80° С, температура масла 60—65° С, температура газа перед смесителем колебалась в пределах от 17 до 37° С, разрежение перед смесителем колебалось от 150 до 950 мм водяного столба.

Из приведенной кривой видно, что мощность двигателя при 1 250 об/мин. равна 47 л. с. Так как в начале испытаний мощ-

ность двигателя не определялась, судить о падении мощности не представляется возможным. Но во всяком случае мощность, гарантированная заводом (45 л. с.), выдержана даже после тысячи часов работы.

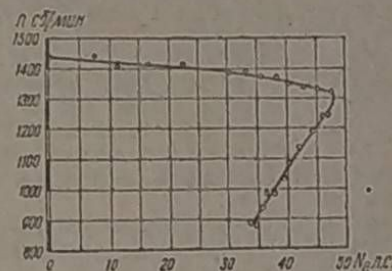


Рис. 5. Регуляторная характеристика двигателя

На рисунке 6 приведены кривая крутящего момента двигателя трактора ХТЗ—НАТИ-Т2Г № 6 и его внешняя характеристика, снятая в то же время, что и регуляторная характеристика. Дроссель — полный (регулятор отсоединен). Угол опережения зажигания — 40° до ВМТ. Температура воды в радиаторе 70—80° С. Температура масла 60° С, температура газогенератора перед смесителем 18—25° С. Разрежение перед смесителем колебалось в пределах 450—1 000 мм водяного столба.

Как видим, газогенераторный трактор ХТЗ—НАТИ-Т2Г показал себя работоспособным как на твердых, так и на мягких породах чурок; он обладает устойчивой мощностью на крюке (гарантированная заводом — 28 л. с. на I передаче).

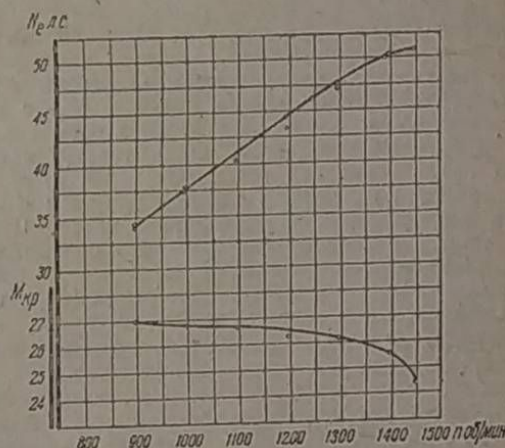


Рис. 6. Внешняя характеристика двигателя

Газогенераторный трактор ХТЗ—НАТИ-Т2Г характеризуется следующими эксплуатационными показателями: а) средняя производительность в час чистой работы — 0,64 га; б) средний расход топлива на 1 га (чурок твердых или мягких пород при влажности не более 20% абс.) — 65 кг; в) средний расход картерного бензина на 1 га — 1,0 кг; г) средний расход картерного масла на 1 га — 1,0 кг.

Инж. Г. В. РЫБНИКОВ

ВИМЭ, лаборатория тракторного использования

СОЛОМА КАК ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Солома, торф, льняная костра, камыш, гуза-пан, кукуруза и т. п. найдут широкое применение в сельском хозяйстве как основные виды газогенераторного топлива. Положительные свойства соломы — значительная теплотворная способность, легкая воспламеняемость и малое содержание влаги. Солома, как и другие с.-х. отходы, перед употреблением в газогенераторах должна быть измельчена и брикетирована. Без такой подготовки употреблять солому сложно, так как из-за трубчатого строения она имеет большой объем единицы веса. Солома для тепловых двигателей может быть использована в виде: сечки размером 2—4 см для стационарных газогенераторов с механической загрузкой уплотнителем; брикета или кокса для транспортных газогенераторов; брикетного угля после сухой перегонки или углечения с использованием газов и химических продуктов и спирта после химической переработки. Пока солома находит применение в виде брикета.

Если принять средний урожай соломы равным 1500 кг/га (без мякины) и учесть использование ее для хозяйственных целей в количестве 80%, то для целей газификации остается 300 кг/га. Из этого количества соломы можно получить около 200 кг брикета. При среднем расходе на вспашку 1 га трактором ЧТЗ-СГ-65 54 кг/га брикета (по данным испытаний газогенераторных тракторов в Ростовской обл.) можно на полученном брикете вспахать около 4 га.

Количество соломы, получаемой при уборке, можно увеличить за счет более низкого среза или дополнительного скашивания стерни.

При брикетировании солома сжимается и превращается в плотное, стойкое к влаге топливо, удобное для перевозки, хранения и загрузки в газогенератор. Размер брикетов, годных для газогенераторов, близок к размерам чурок.

Брикетирование повышает тепловую ценность местных видов топлива, так теплотворная способность:

соломы	3 770 кал/кг
соломенных брикетов:	
а) без подогрева до сжатия	4 200 кал/г
б) с подогревом до сжатия	8 950—5 000 кал/кг.
сколоватого брикета	0 050
соломенного кокса	8 784
соломенной смолы	5 752
камыш	3 200—4 000
камышевых брикетов	4 500—4 733
торфа	2 000—4 000
горючего брикета	4 100
торфяного кокса	7 300—7 000
хвойного брикета	5 500

Опыты по брикетированию почти всех видов соломы: льняной, хлопковой, конопляной, кукурузы, камыша, подтвердили возможность брикетировать все растительные отходы почти одинаковым способом. Брикеты можно получить как с присадкой связывающих веществ, так и без них. Во втором случае условия связи в брикутируемой массе создаются путем сжатия и нагрева. В настоящее время применяются два способа брикетирования соломы: 1) сжатие с малым подогревом и 2) сжатие с большим подогревом мелко дробленой массы. При первом способе среднее давление сжатия несколько больше. В зависимости от местных экономических условий могут применяться брикеты, получаемые как с малым подогревом (сырец), так и с большим подогревом (экзобрикет, термобрикет).

Поскольку для получения достаточной прочности необходима выдержка брикета под давлением, применять пресса с матрицами открытого типа более удобно. Производственная схема получения брикета без подогрева массы в таких прессах следующая: мелко дробленая солома подается питателем через дозатор в матрицу, где сжимается с одной стороны штемпелем, а с другой — противодействием за счет трения массы о стенки матрицы. Брикеты из матрицы медленно поступают в направляющий шелевой лоток. Качество брикета (прочность и пр.) зависит от влажности и других свойств сжимаемой массы. За счет сильного сжатия масса нагревается.

Производственная схема получения брикета с подогревом отличается тем, что мелко дробленая солома подсушивается постепенно и равномерно прогревается до средней температуры 280—400° С (без доступа извне воздуха, что сохраняет летучие продукты) и подается в матрицу. Нагрев массы равномерно

распространяется и на рабочую часть матрицы до места прессования. После прессования брикеты продвигаются в шелевом лотке, медленно охлаждаясь. Ввиду трудности регулирования нагрева возможны взрывы газов.

Механически измельчать солому можно на силосорезке «Гомсельмаш», и на молотковой дробилке с ситом. Измельчение соломы на такой силосорезке делает солому волокнистой, что при прессовании позволяет получить брикеты большей прочности. Измельченная солома после силосорезки отбирается циклоном.

Для брикетирования соломы путем сжатия могут быть использованы различные прессы, приводимые от двигателя. Желательно использовать двигатель, работающий на местном топливе.

За последние десять лет у нас как отдельными изобретателями (А. А. Глов и др.) так и в научных учреждениях (НИМИС, ВИСХОМ, ВИМЭ и др.), проведена значительная исследовательская работа. Лабораторией тракторного использования ВИМЭ (инженером Комаровым, Рыбниковым и Моршинным) спроектирован и изготовлен механический пресс (см. рис. 1) производительностью около 30 кг/час, приводимый двигателем мощностью 7 л. с.; также спроектирован промышленный пресс производительностью 250 кг/час. В 1938 г. НКХ СССР совместно с ВИМЭ (НКЗ СССР) проведены работы по использованию хвойно-брикетного пресса, находящегося в Кратово, для получения брикета из соломы. После переоборудования пресса на заводе ВИМЭ (при чем сечение матрицы было уменьшено вдвое) на этом прессе были изготовлены брикеты из измельченной соломы с малым подогревом. Некоторый нагрев такого брикета достигался и за счет сжатия и трения о стенки матрицы. Полученный брикет — сырец — использован в газогенераторном тракторе ЧТЗ-СГ-65 при испытаниях в Ростовской области.

Кроме того, трактор был испытан и на брикетах, полученных с подогревом соломы. Ввиду отсутствия промышленных прессов, пригодных для получения таких брикетов, они были изготовлены на ручных прессах.

Газогенераторный трактор ЧТЗ-СГ-65 вспахал на брикетах из соломы 140 га; производительность его от 0,82 до 1 га/час при среднем расходе брикетов в 54—56 кг/га.

Работа на тех и других брикетах, вследствие низкой их влажности, сопровождалась перегревом корпуса газогенератора и шлакованием в камере газификации.

Шлакообразование в газогенераторе зависит от качества топлива (содержания золы и степени легкоплавкости ее), а также от конструктивных особенностей газогенератора (главным образом камеры газификации), влияющих на температурный режим газификации.

Явление шлакования при работе на брикетах, полученных с разным подогревом при равной их влажности, одина-

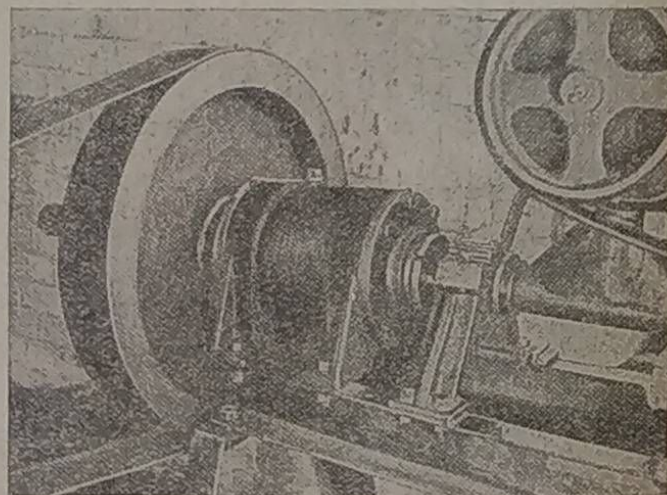


Рис. 1. Пресс для брикетирования соломы

ков. Интенсивность шлакования может определяться крупностью кусков образовавшегося шлака. При шлакообразовании в камере газификации нарушаются активный восстановительный слой, и заливаются колосниковые решетки, что затрудняет движение газа. Кроме того, образуются местные прорывы газа между шлаком («свищи»). Большая скорость движения газа в прорывах еще более повышает температуру в камере и тем способствует повышению интенсивности шлакообразования. Местное движение газа вызывает местный перегрев корпуса газогенератора.

В борьбе со шлакообразованием и вредным его действием можно:

- 1) снижать скорость движения газа в камере газификации;
- 2) повышать влажность топлива до нормальной;
- 3) подавать в газогенератор пары с воздухом для снижения температуры в камере газификации;
- 4) использовать механизм для разрушения и удаления шлака из зоны восстановления;
- 5) применять жидкое шлакоудаление;
- 6) добавлять химические вещества для увеличения температуры плавления или преобразования шлаков в порошок и пр.

Результаты испытаний подтвердили необходимость изменения качества брикетов или условий их газификации и необходимости небольших переделок основных деталей газогенератора и очистителей.

Научн. раб. Е. А. ПИСАНКО

Акимова И. И. станция механизации с. х. УНДИМ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

Опыт хозяйственной эксплуатации тракторов и автомобилей, работающих на природном газе, представляет большой интерес.

В настоящей статье, написанной по материалам Донузгаза и Приазовской газоконпрессорной станции, приводятся некоторые данные о природном газе и о его использовании для работы автомобилей и тракторов.

Газоносная площадь в Днепропетровской области УССР охватывает ряд районов: Приазовский, Н. Васильевский, Коларовский, Акимовский, Бердянский и Генический. Запасы природного газа (метана) исчисляются десятками миллиардов кубометров. Первая в Советском Союзе опытная газонаполнительная станция построена и работает в Приазовском районе Днепропетровской области. Газ добывается из буровых скважин с глубины 100—110 м. Естественное давление газа в пласте — 8—9 атм. Каждая скважина дает в сутки 1000—2000 м³ газа. В настоящее время строится ряд новых газоконпрессорных станций.

Природный газ метан — высокого качества; химический состав его — 97% метана (CH_4) и 3% азота (N_2), низшая теплотворная способность $Q_n = 8350$ кал/м³.

Работа автотракторных моторов на газе имеет ряд преимуществ:

- 1) отсутствие детонации, т. е. резкого и внезапного сгорания рабочей смеси в цилиндрах;
- 2) более совершенное смесеобразование и сгорание — выхлоп получается бездымным и не имеющим запаха;
- 3) улучшение условий смазки — ввиду отсутствия конденсации топлива смазочное масло не разжижается; уменьшение расхода смазочных материалов и износа деталей;
- 4) легкость запуска мотора на газе;
- 5) уменьшение удельного расхода топлива по теплу.

При переводе двигателей на газ без изменения их конструкции мощность уменьшается незначительно. Поскольку степень сжатия двигателя не изменяется, можно работать на газе и жидком топливе без каких бы то ни было переделок и замены деталей в тракторе.

Газ (метан), как и жидкие топлива, не требует особо сложной подготовки; он горит в естественном виде. Для того чтобы уменьшить объем резервуаров, обеспечивающих работу трактора в течение продолжительного времени, применяется сжатый — компрессированный — газ. В настоящее время газ компрессируется до давления в 200 атм. В таком виде он используется на тракторах и автомашинах.

Для отделения влаги газ по выходе из компрессора на газонаполнительной станции пропускается через фильтры с хлопчатобумажным каландом. Механические примеси удаляются газовыми фильтрами, установленными на тракторах и автомашинах, работающих на газе. Для работы газ используется при давлении ниже нормального атмосферного. Расширение газа сопровождается значительным понижением температуры (при падении давления на 1 атм. температура снижается на 0,25° C). Чтобы охлаждение газа не вызвало обмерзания газопроводящих труб, замерзания влаги газа и закупорку отверстий приборов, понижающих давление газа (редукторов), газ приходится подогревать.

В настоящее время для компрессированного газа используют стальные баллоны емкостью 50 л; расчетное рабочее да-

вление — 200 атм. Такой баллон вмещает 10 м³ газа при переводе его на нормальное давление. Габаритные размеры баллона: длина — 1712 мм, наружный диаметр — 219 мм. Толщина стенки — 8,5 мм. Вес 75,3—77,4 кг. Вес тары на единицу газа — 7,5—7,6 кг/м³. Коэффициент запаса прочности материала для баллонов равен 3,26.

Газовая установка на тракторе и заправочная машина

Переоборудование тракторов и автомашин разных марок для работы на газе принципиально между собой не отличается. На тракторе СТЗ—ХТЗ устанавливается 4 баллона. Баллоны системой трубок соединены в общий коллектор, снабженный зарядным и запорным вентилями. Газ высокого давления из коллектора проходит через подогреватель и фетровый фильтр к редуктору высокого давления, где он редуцируется до давления в 1,4—1,5 атм. Затем в редукторе низкого давления газ редуцируется до давления на 30—40 мм водяного столба ниже атмосферного. Из редуктора низкого давления газ поступает в дозатор, автоматически обеспечивающий подачу необходимого количества газа при различных режимах работы мотора. Дозатор при помощи резинового шланга соединен со смесительной камерой, установленной перед воздушным патрубком карбюратора. Контроль запаса газа в баллонах осуществляется при помощи манометра, установленного на тракторе. При переводе мотора на работу с жидким топливом переключается только главный запорный вентиль, и поступление газа к цилиндрам прекращается. На тракторе ЧТЗ устанавливается 10 баллонов; на грузовой 1,5-тонной автомашине ГАЗ-АА — 4 баллона, на грузовой 3-тонной автомашине ЗИС-5 — 6 баллонов. Баллоны на автомашинах размещены очень удобно на ланжеронах под кузовом.

Заправочная машина для тракторов оборудуется на базе автомашин ЗИС-5. В кузове автомобиля, переоборудованного для работы на газе, смонтирована батарея из 26 баллонов. Все баллоны соединены в три коллектора, а последние, в свою очередь, в общий сборный коллектор, снабженный манометром на 400 атм. и главным зарядным вентилем. К коллектору присоединено также 6 баллонов, установленных под кузовом автомашины. Общий запас газа в баллонах зарядочной машины составляет 320 м³ при нормальном давлении (1 атм.).

Оборудование тракторов для их работы на природном газе и оборудование заправочной машины разработано Донузгазом. В настоящее время им разрабатывается конструкция заправочной тракторной тележки.

Заправка тракторов и зарядочных машин газом

Зарядка тракторов осуществляется путем перепуска газа из баллонов заправочной машины в баллоны трактора, при этом группы баллонов заправочной машины открываются последовательно. Когда группа баллонов заправочной машины соединяется с баллонами трактора, давление в обеих емкостях уравнивается. Если обозначить: количество газа в группе заправочной машины через Q_1 м³, количество газа в баллонах зарядочной машины — Q_2 м³, емкость группы баллонов заправочной машины — V_1 м³, емкость баллонов зарядочного трактора — V_2 м³ и давление газа после перепуска в атм — P_2 , то

$$P_3 = \frac{Q_1 + Q_2}{V_1 + V_2} \text{ атм.}$$

а количество газа в баллонах трактора

$$Q_3 = P_3 V_3 \text{ м}^3.$$

От одной группы баллонов заправочной машины баллоны трактора будут заряжены не полностью. Поэтому приходится перепускать газ в баллоны трактора из других групп баллонов заправочной машины.

Подсчет заправки тракторов показывает, что полностью зарядить баллоны трактора газом от одной заправочной машины невозможно, и что тракторы, заряжаемые позже, недозаряжаются все более и более, так как давление и количество газа в заправочных баллонах уменьшаются. Кроме того, полностью перепустить запас газа, находящегося в заправочной машине, в баллоны тракторов невозможно. В среднем остаток газа в заправочной машине составляет 20% от полной емкости батарей баллонов.

Это является недостатком заправки баллонов трактора газом путем последовательного перепуска его из групп баллонов заправочной машины.

Возможно, что в дальнейшем тракторы будут заправляться газом иначе. Могут быть применены следующие способы: 1) замена опорожненных баллонов заполненными; недостатки этого способа заключаются в необходимости поднимать сравнительно тяжелые баллоны (весом 75—85 кг) и в неудобстве их установки на трактор; 2) установка на заправочной машине небольшого компрессора, дающего возможность полностью заряжать тракторы и использовать запас количества газа на заправочной машине; 3) компрессирование газа в заправочных баллонах до более высокого давления, чем 200 атм., для чего необходимы соответствующий компрессор на компрессорной станции и баллоны, рассчитанные на повышенное давление. Если давление в баллонах заправочной машины будет значительно выше, чем давление, на которое рассчитаны баллоны трактора, то при заправке перепуском газа можно будет зарядить полностью от одной заправочной машины несколько тракторов. Следующие тракторы будут заряжаться уже неполностью, и чем дальше, тем больше будет недозарядка. Полная дозаправка может быть

произведена от другой заправочной машины. При рассматриваемом способе заправки тракторов в заправочной машине будет также оставаться некоторое количество газа, т. е. запас газа также не удастся полностью перепустить в баллоны тракторов.

Вообще же желательно увеличение степени сжатия газа в баллонах, так как при этом трактор или автомашинка от одной заправки до другой при одинаковой емкости баллонов сможет проработать более продолжительное время.

Способы заправки тракторов газом требуют изучения. В результате такого изучения может быть выбран наиболее рациональный способ.

При указанных вначале способе заправки, емкости баллонов (50 л), степени сжатия газа (до 200 атм.) и количестве установленных на машинах баллонов запас газа в них обеспечивает работу тракторов на протяжении 4—5 часов и дальность пробега автомашины в 180 км.

Баллоны заправочной машины заряжаются газом на компрессорной станции последовательным перепуском газа из двух аккумуляторных емкостей, при этом полная зарядка баллонов не достигается. Для полной зарядки применяется компрессор.

На зарядку заправочной машины на компрессорной станции затрачивается по расчету около 1 ч. 20 мин.

* * *

Если принять расход лигронна по трактору ЧТЗ в 19 кг/час и керосина по трактору СТЗ—ХТЗ—9,5 кг/час и принять переводной коэффициент равным 1,22, то расход газа по тракторам СТЗ—ХТЗ составит 11,4 м³/час, а по тракторам ЧТЗ—23,2 м³/час.

В настоящее время отпускная стоимость 1 м³ газа на Приазовской газоконпрессорной станции составляет 65 коп.

Имеющиеся расчеты стоимости работы автомобилей и тракторов на природном газе с учетом эксплуатационных расходов газогенераторной станции и затрат на переоборудование тракторов и автомобилей показывают, что это мероприятие дает весьма значительную экономию средств.

Испытания 1939 г. должны дать материал, необходимый для хозяйственного решения вопроса о работе тракторов на природном газе и новые более точные данные по экономической стороне этого вопроса.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Проф. д-р с.-х. наук А. А. ВАСИЛЕНКО и инж. С. Б. ЗЕЛИГМАН

Харьков

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЖУЩИХ АППАРАТОВ СВЕКЛОУБОРОЧНЫХ МАШИН

Механизация трудоемких операций уборки сахарной свеклы стоит еще на довольно низком уровне. В настоящее время полностью механизирована только одна операция уборки свеклы—подкопка, ведущаяся с помощью свеклоподъемников конструкции лаборатории свеклоуборочных машин ВИСХОМа. Однако эта операция—физически наиболее тяжелая, но не самая трудоемкая. Основные операции уборки сахарной свеклы—подкопка корней, собиране их в кучи и очистка головок корней от ботвы, спящих глазков, дупел и хвостиков; наиболее трудоемка последняя операция—очистка корней (см. табл. 1).

Радикально разрешить вопрос о механизации уборки сахарной свеклы со значительным повышением производительности труда и снижением затрат на уборку можно, пойдя по пути создания свеклокомбайна. Поэтому проблеме создания свеклокомбайна необходимо поставить в центре внимания конструкторских и научно-исследовательских организаций, работающих в области механизации уборки сахарной свеклы.

Одним из наименее проработанных рабочих органов, входящих в состав свеклокомбайна, является режущий аппарат.

Экспериментальные работы, проведенные еще в прошлые годы свеклоуборочной лабораторией быв. Харьковского филиала ВИСХОМа по проверке свеклорежущих аппаратов в лабораторных и полевых условиях, показали, что поверхность среза голо-

Таблица 1

Ручные операции	Затрата человеко-дней	
	на 1 га	в %
Копка корней свеклы	7—10	20
Складывание корней в кучи	4—6	13
Очистка корней ножом	24—32	67
Итого	35—48	100

вок корней сахарной свеклы наилучшего качества (совершенно гладкую, без трещин, сколов и шероховатостей) можно получить фрезами, путем снятия тонких стружек при определенных скоростях резания (средняя скорость резания—от 4,5 до 5 м/сек, максимальная—от 7,5 до 8,5 м/сек).

Опыты по хранению свеклы в кагатах (свекла была очищена разными способами—ручными ножами, станочками системы Стророжика и системы Завершинского и коническими фрезами) показали, что лучше всего сохраняется свекла, очищенная фре-

Инж. В. А. Виноградов и инж. Б. С. Барапов

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ В СОВХОЗАХ

В соответствии с решением XVIII съезда ВКП(б) в третьей пятилетке значительная часть тракторного парка сельского хозяйства будет переведена на твердое топливо. Поэтому опыт эксплуатации газогенераторных тракторов в 1939 г. имеет актуальное значение для совхозов и МТС, тем более, что в 1940 г. сельское хозяйство должно получить большое количество этих тракторов. На полях совхозов системы Наркомсовхозов Союза ССР в 1939 г. работало более 300 газогенераторных тракторов, преимущественно ЧТЗ-СГ-65.

Для изучения опыта эксплуатации газогенераторных тракторов в хозяйственных условиях НКХС СССР обследовал несколько совхозов. Здесь приводятся данные по двум совхозам, причем в одном совхозе (Новозаимковский совхоз Омской области) работали тракторы ЧТЗ-СГ-65, в другом (свиносовхоз «Пионер» Куйбышевской области) — ХТЗ-Т2Г.

Первое, что надо отметить, — это низкий коэффициент использования газогенераторных тракторов. Так, например, в Новозаимковском совхозе простои тракторов ЧТЗ-СГ-65 в среднем составляли 164% по отношению к рабочему времени трактора, а по отдельным тракторам доходили до 223%.

Как видно из таблиц 1 и 2, большое количество простоев относится за счет заводских дефектов: по отношению к общей сумме простоев тракторов ЧТЗ-СГ-65 они составляют 34,4% и тракторов ХТЗ-Т2Г — 51,2%.

Основными причинами простоев по заводским дефектам для тракторов ЧТЗ-СГ-65 являются:

1) прогар топливников (17 случаев) примерно через 150—200 часов работы, вызываемый постановкой неалитированных топливников;

2) плавка шатунных подшипников (13 случаев), появляющаяся вследствие неполного прилегания к коренным шейкам коленчатого вала подшипников, нарушавших смазку;

3) повышенный износ гильз в двигателе МГ-17, превышающий в два-три раза износ их в двигателе М-17 за этот же период работы; износ гильз двигателей МГ-17 говорит о неудовлетворительной очистке газа, это также подтверждается и данными химического анализа, показавшего сильное загрязнение масла в картере;

4) массовая поломка клапанных пружин из-за неудовлетворительного качества металла и термической обработки;

Таблица 1

Характеристика работы газогенераторных тракторов ЧТЗ-СГ-65 в Новозаимковском зерносовхозе Омской области

№ трактора	Выработка одним трактором		Период работы трактора (в сменах)	Из них (в сменах)		Простои (в % ко всем простоям трактора) по причинам				
	общая (в га)	средняя за смену (в га)		полезной работы	простои	заводских дефектов	отсутствия топлива	отсутствия работ	организационных неполадок	
19231	1071	8,64	288	124	164	56,2	—	1,2	42,6	
18893	789	7,51	288	105	183	73,0	—	1,6	25,4	
19264	594	6,56	278	88	190	22,9	—	0,3	70,8	
19070	531	5,15	279	103	176	—	19,3	7,4	73,3	
19089	490	5,05	284	87	197	54,1	16,6	3,7	25,6	
19214	349	2,75	284	123	161	—	7,7	2,5	89,9	
В среднем по совхозу	630	6,7	283	107	176	34,4	7,2	3,8	54,6	

Таблица 2

Характеристика работы газогенераторных тракторов ХТЗ-Т2Г в свиносовхозе «Пионер» Куйбышевской области

№ трактора	Выработка одним трактором		Общий период работы трактора (в часах)	Из них (в часах)		Простои (в % ко всем простоям трактора) по причинам				
	общая (в га)	средняя за смену (в га)		полезной работы	простои	заводских дефектов	испогода	отсутствия работ	отсутствия топлива	организационных неполадок
9282	521,5	5,67	1613	842	771	67,8	12,8	9,2	—	10,2
10554	447,7	4,18	1772	1018	754	29,2	27,3	23,8	2,6	17,1
10091	420,1	4,62	1675	829	846	27,7	11,6	28,5	2,2	30,0
15399	377,3	5,32	1480	675	785	64,5	18,3	5,3	1,2	10,7
15398	246,9	3,48	909	592	317	67,2	7,6	—	—	7,6
В среднем по совхозу	402,7	4,65	1486	791	695	51,2	59,0	13,5	1,2	15,1

5) обрыв крестовин опорного кольца колосниковой решетки ввиду недостаточной прочности сварного шва и перегрев решетки при прососе воздуха (рис. 1);

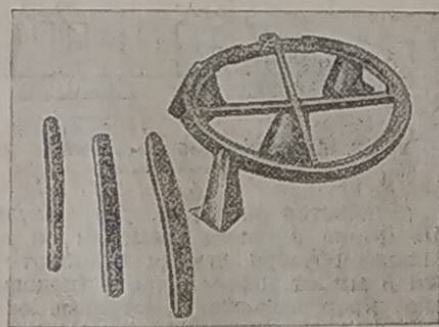


Рис. 1. Коробление секций колосниковой решетки и кольца решетки трактора ЧТЗ-СГ-65. В результате перегрева пята стойка отвалилась

6) неудовлетворительное качество колец Рашига (разрушение от коррозии, самоуплотнение) приводит к нарушению очистки газа и повышенному износу цилиндров двигателя.

В тракторах ХТЗ-Т2Г имеет место массовый обрыв клапанов двигателя и сработка роликовых подшипников катков гусениц; коробление и прогар топливников; затруднительный пуск двигателя.

Большой удельный вес имеют простои по так называемым «организационным неполадкам». Эта группа простоев по тракторам ЧТЗ-СГ-65 составляет 54,6% по отношению к общей сумме простоев, а по тракторам ХТЗ-Т2Г 15,1%. Здесь следует обратить внимание на простои, вызванные отсутствием трактористов. В этом сказались отсутствие заботы о подготовке кадров трактористов-газогенераторщиков и недооценка газогенераторных тракторов отдельными работниками совхозов.

Дальше идут простои из-за отсутствия топлива. Эти простои вызваны главным образом несвоевременным обе-

спечением тракторов топливом, так как заготавливается оно в большинстве совхозов ручным способом. Здесь мы подходим к вопросу о механизации процессов заготовки древесных чурок. До сего времени не созданы топливозаготовительные базы. Древесные чурки, служащие в качестве топлива, сплошь и рядом имеют слишком высокую влажность. Это вызывается отсутствием в хозяйствах сушилок для подсушки чурок и сараев для хранения сухих чурок. Древесина для газогенераторных тракторов зачастую распиливается и колется также ручным способом, а не при помощи циркульных или балансирных пил (распиловка) и механических колунов (колка).

Но несмотря на неудовлетворительную эксплуатацию газогенераторных тракторов, в некоторых совхозах уже сейчас имеются данные, говорящие об экономической эффективности работы этих машин. Так, например, стоимость 1 га пахоты в Мельковском мясомолочном совхозе, Новосибирской области, при газогенераторных тракторах и $3\frac{1}{2}$ —4 раза дешевле, чем при литроиновых или керосиновых.

Несмотря на большие простои газогенераторных тракторов в Новозаимковском зерносовхозе, они выработали в среднем по 630 га на 1 трактор ЧТЗ-СГ-65, при средней сменной выработке 6,7 га.

Отдельные трактористы-стахановцы этого совхоза добились прекрасных результатов: так, например, трактористы тт. А. Кривоногов и Лепунов на тракторах ЧТЗ-СГ-65 за сезон выработали 1071 га на трактор, в отдельные дни они давали — до 12—15 га за смену.

В Мельковском мясомолочном совхозе средняя выработка на газогенераторный трактор ЧТЗ-СГ-65 составляла 750 га.

В целях повышения коэффициента полезной работы газогенераторных тракторов и устранения основных перечисленных дефектов в эксплуатации необходимо:

1) для лучшего обслуживания газогенераторных тракторов сконцентрировать их в одном месте; место эксплуатации выбрать с учетом расположения от центра заготовки и доставки топлива;

2) для подвоза древесных чурок выделить 1—2 машины (в зависимости от количества газогенераторных тракторов);

3) организовать топливозаготовительные базы, снабдив их циркульными или балансириными пилами и механическими колунами, а также оборудовать сушилку для подсушки чурок и выстроить сарай для их хранения.

Для газогенераторного парка, насчитывающего до 10 тракторов, рекомендуется сушилка для подсушки чурок конструкции инженера П. И. Богданова, схема которой показана на рис. 2.

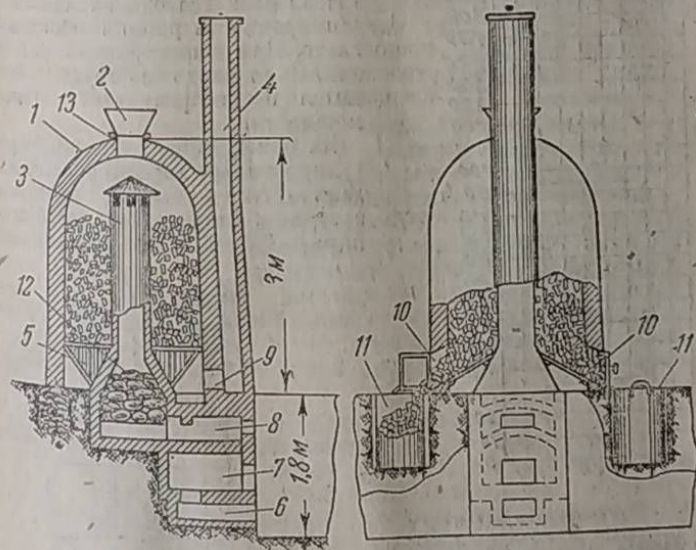


Рис. 2. Схема сушилки чурок инж. П. И. Богданова: 1 — наружная камера; 2 — бункер; 3 — труба; 4 — труба соединения с атмосферой; 5 — решетка; 6 — поддувало; 7 — топка; 8 — камера догорания; 9 — окно; 10 — люки; 11 — резервуары; 12 — искроуловитель; 13 — шибер

Сушилка представляет собой круглую камеру 1 высотой и диаметром в 3 м. Через бункер 2, закрывающийся шибером 13, загружают от 6 до 7 м³ сырых чурок. Дрова сжимаются в топке 7. Топка расположена в котловане глубиной в 1,8 м и имеет поддувало 6. Дымовые газы из топки проходят в камеру догорания 8. Здесь они смешиваются с воздухом. Приток свежего воздуха в камеру догорания регулируется заслонкой. Получая определенный избыток свежего воздуха, газы доводятся до нужной температуры — от 150 до 180°. Затем газы проходят через искроуловитель из булыжника, который в то же время служит и конденсатором тепла. Из искроуловителя 12 газы по трубе 3 поступают вверх камеры, откуда проходят вниз через слой чурок, отнимая от них влагу. Охлаждаясь, газы идут под решетку 5 и через окно 9 и трубу 4 выходят наружу. Чурки выгружаются из сушилки через четыре люка 10 в железные резервуары 11, которые ставятся в ямках под люками. Дверцы люков герметически закрываются. Загрузку чурок в сушилку желательно механизировать или хотя бы производить при помощи так называемого «журавля».

Сушилка инж. Богданова по своей конструкции проста и вместе с тем дает неплохие результаты по сушке чурок.

Громадное значение имеет установление норм выработки для газогенераторных тракторов на различных сельскохозяйственных операциях, а также разработка норм расхода чурок и смазочных материалов с учетом особенностей газогенераторных тракторов.

Для технического обслуживания газогенераторной бригады нужно назначить специального механика или бригадира, хорошо знающего эти машины.

Автотракторной промышленности необходимо обратить самое серьезное внимание на улучшение конструкций газогенераторных тракторов, особенно ЧТЗ-СГ-65, а также улучшить качество заводской сборки этих машин.

Следует остановиться также и на тяговых характеристиках газогенераторных тракторов. Трактор ЧТЗ-СГ-65 на второй скорости имеет почти такое же тяговое усилие, как и трактор ХТЗ-Т2Г при той же скорости. На третьей скорости у трактора ЧТЗ-СГ-65 тяговые усилия почти в два раза меньше, чем у трактора ХТЗ-Т2Г.

Необходимо принять меры к повышению мощности трактора ЧТЗ-СГ-65 и, кроме того, поставить на нем четырехскоростную коробку передач.

В части улучшения конструкции газогенераторных тракторов, необходимо обратить внимание в первую очередь на газогенераторную установку трактора ЧТЗ-СГ-65. В целях предохранения от быстрого износа венца маховика и засмоления двигателя при разжигании газогенератора нужно ввести вентилятор розжига с приводом от пускового мотора.

Следует также улучшить очистку газов путем введения более эффективных очистителей и изменить конструкцию опоры колосниковой решетки (узел 537). Для получения надежных качественных швов надо пересмотреть зазоры между деталями в свариваемых узлах газогенераторной установки.

Кроме того необходимо повысить качество изготовления отдельных деталей. Для этого следует пересмотреть технические условия на прокладку зольникового люка; дросельную заслонку, а также валик деталей 187, 194, 05206 изготовлять из латуни вместо стали; улучшить качество колец Рашига за счет антикоррозийного металла и повысить качество изготовления клапанных пружин.

Для тракторов ХТЗ-Т2Г необходимо улучшить изготовление клапанов двигателя, а также повысить качество роликовых подшипников катков гусеницы, обратив внимание на конструкцию самих катков; нужно также улучшить конструкцию пуска двигателя.

Наши хозяйства — совхозы и МТС — должны улучшить организацию эксплуатации газогенераторных тракторов, а заводы — усовершенствовать конструкции этих тракторов, чтобы в 1940 г. выработка на 1 газогенераторный трактор ЧТЗ была не менее 900 га и на ХТЗ — 600 га за сезон работы.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ МГ-17

В лаборатории эксплуатации тракторов ВИМЭ были проведены испытания серийного газового двигателя МГ-17 трактора СГ-65 Челябинского тракторного завода имени И. В. Сталина. Целью испытаний было: выявление мощности серийного двигателя и стабильности его работы в зависимости от выжигания топлива в бункере, проверка правильности установки и работы регулятора, проверка рекомендуемого угла опережения зажигания и зазоров в клапанах.

Испытания проводились на тормозной установке типа «Прони». Тормозное усилие измерялось на 50-кг весах, число оборотов определялось тахометром и суммарным счетчиком.

Во время испытаний измерялись температуры газа (по выходе из газогенератора, перед смесителем) и воды (в радиаторе), а также разрежение (за генератором, циклонами, первым грубым очистителем, всеми очистителями и перед смесителем после фильтров).

Перед испытаниями трактор прошел обкатку, и был проведен технический осмотр с очисткой всех агрегатов газогенераторной установки.

Методика испытаний

В основу как самих испытаний газового двигателя, так и снятия характеристик была положена с некоторыми изменениями методика, принятая лабораторией эксплуатации тракторов ВИМЭ по другим типам двигателей. Характеристика изменения мощности двигателя в зависимости от выжигания топлива в бункере снималась при постоянном числе оборотов ($n = \text{const}$), что достигалось регулировкой нагрузки; наблюдения за показаниями приборов велись непрерывно, а записывались эти показания через каждые пять минут. Характеристика снималась без догрузки топлива, от начала до конца выжигания, с момента перевода работы двигателя на газ. Вначале до прогрева двигателя и полного разжигания газогенератора записывались только разрежения и температура в системе.

На основании снятых при испытаниях характеристик мощности в зависимости от выжигания топлива в бункере, а также материалов испытаний Челябинского завода и НАТИ, было решено снимать характеристики газового двигателя МГ-17 в период установившегося процесса газификации, т. е. через 25–30 минут после дачи нагруз-

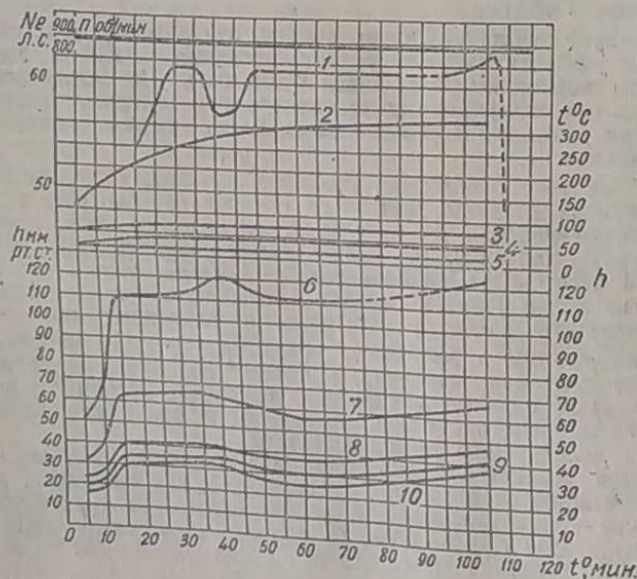


Рис. 1. Характеристика мощности в зависимости от выжигания топлива в генераторе трактора ЧТЗ-ГС-65: 1 — мощность; 2 — температура перед смесителем; 3 — температура воды в радиаторе; 4 — температура за газогенератором; 5 — температура газа перед смесителем; 6 — разрежение перед смесителем; 7 — разрежение за первым грубым очистителем; 8 — разрежение за циклоном; 9 — разрежение за газогенератором; 10 — разрежение за газогенератором.

ки двигателю или через 40–45 минут после перевода двигателя на газ, что соответствует ровному участку в характеристике мощности двигателя от выжигания (см. рис. 1), и заканчивать снятие характеристик двигателя не позже чем через 90–95 минут от начала работы двигателя на газе.

Результаты испытаний

1. Регулировочные испытания. Для выявления влияния изменения регулировки зазоров в клапанах и угла опережения зажигания на работу двигателя снимались характеристики максимальной мощности двигателя при изменении сначала зазоров в клапанах, затем угла опережения зажигания.

Инструкция технического ухода, выпускаемая заводом, не указывает величину зазоров; в отчетных материалах завода (см. журнал «Сталинец-65», № 1, 2, 3 и 4 за 1939 г.) сказано, что завод оставил без изменения зазор, принятый для клапанов в дизельном двигателе М-17 (0,3 мм).

Материалы, полученные в НАТИ, позволили сделать вывод, что оптимальными размерами зазоров будет 0,25–0,3 мм для всасывающего клапана и 0,45–0,5 мм для выпускного.

При наших испытаниях получены следующие данные (рис. 2) при $n = 885$ об/мин и зазорах — всасывающего клапана в 0,15 мм и выпускного в 0,3 мм максимальная мощность двигателя равна 63,8 л.с.; при зазорах соответственно — 0,3 мм и 0,45 мм мощность равна 63,8 л.с., а при зазорах 0,45 мм и 0,60 мм — 63,6 л.с. Таким образом, двигатель развивает наивысшую мощность при зазорах 0,3–0,45 мм (т. е. результаты, полученные на данном двигателе, тождественны с материалами НАТИ).

На рис. 3 приведена максимальная мощность двигателя на регуляторе в зависимости от угла опережения зажигания (см. также табл. 1).

Наибольшая мощность получена при угле опережения зажигания равном 35° до в. м. т. какой и рекомендуется заводом (см. заводскую инструкцию).

Важным моментом в работе, системы зажигания данного двигателя является одновременность (синхронность) работы обоих магнето. При несинхронной работе двигатель плохо и трудно заводился и не развивал полной мощности.

На основании приведенных регулировочных характеристик все дальнейшие испытания велись с зазорами: для всасывающего клапана — 0,3 мм, а для выпускного

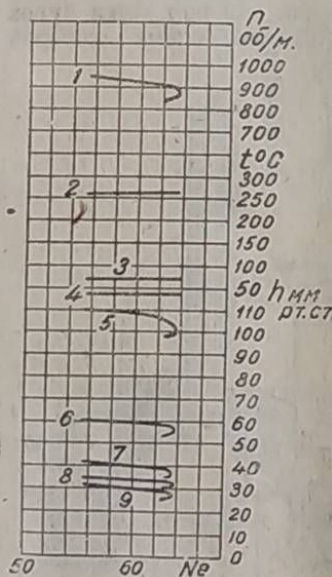


Рис. 2. Регулировочная характеристика снятая при зазорах у всасывающего клапана 0,3 мм, а у выпускного — 0,45: 1 — число оборотов в минуту; 2 — температура за газогенератором; 3 — температура охлаждающей воды; 4 — температура газа перед смесителем; 5 — разрежение перед смесителем; 6 — разрежение за первым грубым очистителем; 7 — разрежение за циклоном; 8 — разрежение за газогенератором; 9 — разрежение за газогенератором.

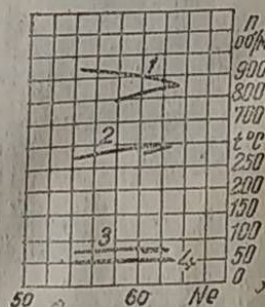


Рис. 3. Регулировочная характеристика снятая при угле опережения зажигания 30° до в. м. т. 1 — мощность; 2 — температура за газогенератором; 3 — температура охлаждающей воды; 4 — температура перед смесителем.

Таблица 1

Максимальная мощность двигателя (в л. с.) при $n = 885$ об/мин.	Угол опережения зажигания до в. м. т.		
	30°	35°	40°
	63,2	63,8	61,5

клапана — 0,45 мм и с углом опережения зажигания 30° до в. м. т.

2. Характеристика мощности двигателя от выжига топлива в бункере. Такая характеристика присуща только данному типу конструкции газогенераторных двигателей. У стационарных газогенераторов кривая мощности почти не зависит от выжига топлива в бункере, так как имеющийся газгольдер сглаживает это влияние; мощность двигателей других типов, работающих на жидких топливах, совершенно не зависит от уровня топлива в бункере.

С испытываемого двигателя был снят ряд характеристик мощности в зависимости от выжига топлива в бункере; одна из них представлена на рис. 1. Кривые изменения мощности, температур и разрежений в системе, нанесены в зависимости от времени. Характеристики сняты при постоянном числе оборотов двигателя $n = 885$ об/мин при полном открытии дросселя.

Из характеристик видно, что работа двигателя (его мощность) зависит от состояния топлива в бункере (по времени от момента засыпки), в то время как тепловой режим двигателя остается неизменным (см. кривую температуры воды в радиаторе). При переводе работы двигателя на газ (остановка пускового двигателя) первые 5—10 минут идет прогрев двигателя и розжиг газогенератора; в это время двигатель нагрузки не принимает, а при попытке загрузить его он дает перебой и глохнет. После 15—20 минут от начала работы двигатель может нормально работать, и кривая мощности, как видим по графику, интенсивно идет вверх. Достигнув некоторой величины и дав ровную площадку, кривая идет на снижение (мощность падает), а затем снова поднимается. Это падение мощности получено неоднократно, правда, несколько в разное время от начала работы двигателя на газе. По материалам испытаний в НАТИ и на заводе ЧТЗ видно, что подобная кривая, с колебанием во времени и в величине падения мощности, получена для ряда двигателей. Такое падение мощности может быть объяснено резким притоком в камеру горения водяных паров со всего топлива, находящегося в бункере. Вследствие этого падает температура горения, резко ухудшается состав газа, и в результате падает мощность. Падение температуры способствует также возможности зависания топлива, что тоже отзывается на мощности.

По мере исчезновения паров мощность постепенно поднимается и достигает своей максимальной величины 63—64 л. с. Затем двигатель работает с установившейся мощностью в течение значительного отрезка времени — 45—55 мин. Этот промежуток времени работы двигателя является наиболее стабильным; устанавливается тепловой режим двигателя и стабильный процесс газификации. Очевидно, в это время достигается равновесие между количеством тепла, необходимым на сухую перегонку (надо считать, что за 30—40 мин. все топливо прошло зону подсушки) и количеством тепла, выделяемого в зоне восстановления.

Затем или наступает резкое падение мощности или двигатель повышает свою мощность на очень короткий промежуток времени, а потом уже мощность сразу падает. Этот подъем кривой мощности может быть объяснен тем, что оставшееся топливо превращается в древесный уголь, а он, как известно, дает газ большой теплоотворной способности. Последующее падение мощности вызывается нехваткой необходимого количества газа (выжиг топлива). Необходимо подчеркнуть, что условия работы двигателя на тракторе несколько отличны от условий работы двигателя при снятии тормозных характеристик, а потому получаемая кривая изменения мощности в зависимости от выжига топлива в бункере (по времени при постоянных оборотах) не дает истинной картины. Встряхивание бункера во время движения трактора не допускает зави-

сания топлива, а неравномерность нагрузки (колебание ее) должна способствовать сглаживанию пик в мощности двигателя.

Отрицательной стороной работы двигателя на тракторе является чрезмерное встряхивание, которое приводит к измельчению древесного угля и излишнему уплотнению топлива.

Всю кривую мощности в зависимости от выжига топлива в бункере можно разделить на четыре наиболее характерных участка: 1) розжиг газогенератора, достижение какой-то величины мощности, почти максимальной для данного двигателя (если характеристика снимается при полном открытии дросселя); 2) «провал» (падение и подъем), объясняемый паровыделением; 3) стабильный участок при наступлении равновесия в процессе газификации и, наконец, 4) резкое падение — выгорание топлива.

Характер кривой на первом и третьем участках не вызывает разногласий и при всех испытаниях получается тождественным. Это относится и ко времени для данных участков (первый участок — 15—20—25 мин., а третий — около часа).

Что касается второго участка («провала»), то он получен не во всех случаях, да и величина провала (падение мощности) колеблется.

По данным испытаний на заводе ЧТЗ при снятии характеристики двигателя был получен провал, равный падению мощности на 2—2,5 л. с. и относящийся ко времени 25—50 мин. от начала работы. При испытании другого двигателя «провал» хотя и был, но небольшой и уже в промежуток времени 70—90 мин. от начала работы. Характеристика трактора № 2 имеет «провал», а характеристика трактора № 1 не имеет его.

Таким образом, материалы всех испытаний не позволяют говорить о том, что кривой изменения мощности газового двигателя МГ-17 в зависимости от выжига топлива в бункере при работе на стационаре присуще падение через некоторый промежуток времени от розжига, тем более, что при работе в полевых условиях (не на стационаре) не отмечено такого падения мощности, которое было бы замечено и вызвало бы необходимость перехода на низшую передачу.

Характеристики мощности в зависимости от выжига топлива в бункере позволяют сделать очень существенный вывод о времени досыпки топлива. Инструкция завода рекомендует загружать топливо через 1,5—2 часа; снятые характеристики показывают, что в случае полной загрузки двигателя это время (даже 1½ часа) является слишком большим и должно быть сокращено.

3. Внешняя характеристика. На рис. 4 дана внешняя характеристика двигателя МГ-17. Как уже указывалось выше, характеристики снимались через 30—35 мин. от начала работы двигателя на газе.

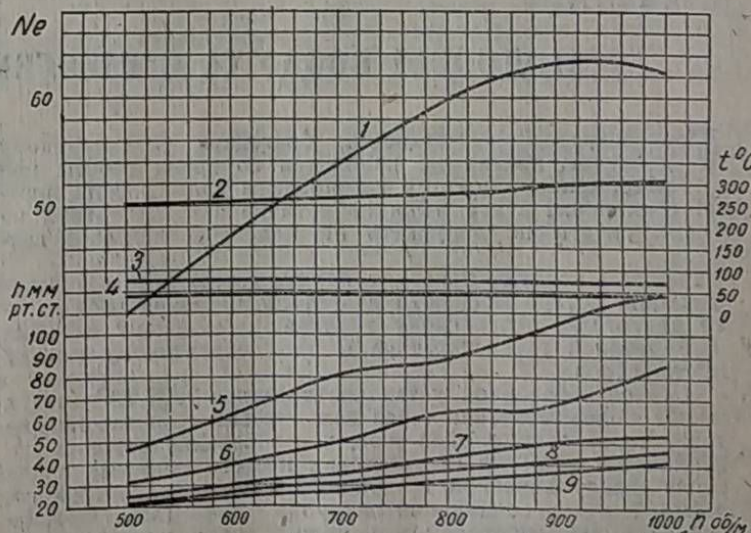


Рис. 4. Внешняя характеристика двигателя МГ-17 трактора ОГ-65: 1 — мощность; 2 — температура за газогенератором; 3 — температура воды в радиаторе; 4 — температура в смесителе; 5 — разрежение перед смесителем; 6 — разрежение за грубым очистителем; 7 — разрежение за первыми тонкими очистителями; 8 — разрежение за циклонами; 9 — разрежение за газогенератором

Характер изменения мощности в зависимости от числа оборотов тот же, что и для двигателей других типов; до 800 об/мин приращение мощности ($tg \alpha = f \frac{Ne}{n}$) почти одинаково, после 800 об/мин кривая мощности становится более пологой.

Выбранное число оборотов для данного двигателя как нормальное — 870 об/мин — почти соответствует максимуму мощности для данного типа.

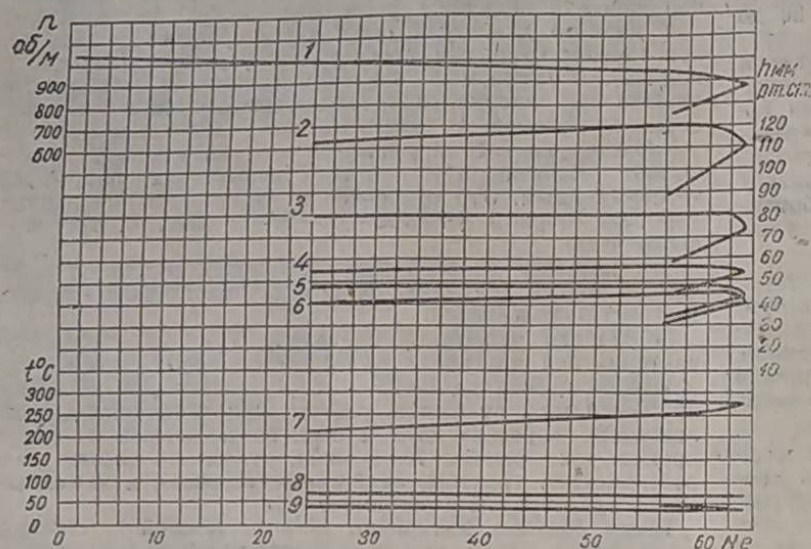


Рис. 5. Регуляторная характеристика двигателя МГ-17 трактора СТ-65 с газогенераторной установкой Г-25: 1 — мощность; 2 — разрежение перед смесителем; 3 — разрежение за очистителями; 4 — разрежение за первым очистителем; 5 — разрежение за циклонами; 6 — разрежение за газогенератором; 7 — температура газа за газогенератором; 8 — температура охлаждающей воды; 9 — температура газа перед смесителем

4. Регуляторные характеристики. На рис. 5 дана регуляторная характеристика отрегулированного двигателя. Характер изменения мощности при работе двигателя МГ-17 на регуляторе тот же, что и для других типов двигателей. Провалов и резко выпадающих то-

чек нет; правда, так же как и внешние, регуляторные характеристики снимались в промежутке 30—35—80—85 мин. от начала работы двигателя на газе.

Установка регулятора, выбранная заводом, оказалась правильной; полное открытие дросселя лежало в пределах 880—890 об/мин, т. е. немного выше рекомендуемых заводом (870 об/мин), что объясняется неточной установкой регулятора.

Так как одновременно снимались внешняя и регуляторная характеристика, то полученные на регуляторе данные совпадают с соответствующими местами внешней характеристики.

Максимальная мощность на регуляторе, полученная для испытуемого двигателя, оказалась равной 63,4 л. с. при 880 об/мин, холостой ход двигателя — 1045 об/мин, т. е. разбег регулятора (пружин) равен 165 оборотам.

5. Температура газа и разрежения в установке. При снятии всех характеристик замерялась температура газа по выходе непосредственно за газогенератором и перед смесителем. При рассмотрении кривой температуры газа перед смесителем видно, что после определенного отрезка времени работы двигателя на газе с нагрузкой (очевидно, при полном розжиге) температура достигает 40°С и затем почти не изменяется (остается постоянной).

Температура газа за газогенератором, в зависимости от времени работы двигателя на газе под нагрузкой, имеет тенденцию к постоянному повышению. Динамика роста различна и зависит от времени.

Вначале идет интенсивный подъем (розжиг) — примерно до 40—45 мин. работы на газе температура достигает 300°С, затем до самого конца (полного выжига) она повышается медленно — за 60—65 мин. температура поднимается только на 25—30°С. На основании этого можно заключить, что при нормальной работе и наиболее стабильной мощности температура газа по выходе из газогенератора колеблется в пределах 300—325°С.

Кривые разрежений за отдельными агрегатами в системе, а также за всей системой в целом, показывают, что величина разрежений зависит в первую очередь от состояния данного агрегата и, конечно, изменяется в зависимости от загрузки, поэтому можно рекомендовать постановку на трактор хотя бы одного вакуумметра, что облегчило бы наблюдение за работой двигателя.

В. М. ГЕЛЬМАН
г. Харьков. УНДИМ

ПОДСОСЫ ВОЗДУХА В ГАЗОГЕНЕРАТОРНОМ ТРАКТОРЕ ХТЗ-Т2Г

Газогенераторная установка, благодаря всасывающему действию двигателя, находится во время работы под разрежением. Поэтому газопроводы должны быть плотно соединены, а все люки герметично закрыты, чтобы во время работы не допускать ни малейших подсосов воздуха.

Подсосы воздуха приводят к ухудшению процесса газификации, потере мощности двигателя, неравномерной работе двигателя, перерасходу топлива, чрезмерному нагреванию деталей газогенератора и преждевременному выходу их из строя.

В газогенераторной установке трактора ХТЗ-Т2Г воздух может подсасываться: через зольниковый люк газогенератора, через загрузочный люк, через сальник ступицы колесниковой решетки (в тракторах первого выпуска), в фуре, в месте соединения воздушного клапана и камерой горатора с компенсатором и компенсатора с циклонами, во всех местах фланцевых соединений газопровода на пути от циклонов до охладителя и от охладителя до всасывающих труб двигателя. Кроме того подсосы наблюдаются у крышки люков циклонов и у крышек тонкого очистителя и охладителя.

Подсосы вызываются ослаблением мест креплений фланцевых соединений; неправильной (не по центру) установкой крышек люков, циклонов, тонкого очистителя и охладителя и слабой их затяжкой; неплотностью асбестовых или резиновых прокладок люков; отсутствием смазки графитовой пастой и т. д.

Подсосы воздуха устраняются в основном подтяжкой креплений, исправлением или заменой прокладок или набивки крышек люков, правильной затяжкой крышек люков и т. п.

Очень важно обнаружить место подсоса, а сам подсос можно легко устранить. В практике места подсосов в газогенераторной установке обнаруживаются с трудом, поскольку не имеется еще простых и эффективных средств для определения мест подсосов.

В настоящее время существуют следующие способы определения мест подсосов в газогенераторной установке: 1) по чрезмерному нагреву газогенератора; 2) по изменению степени открытия воздушной заслонки; 3) по выходу газа из места подсоса при быстрой остановке двигателя; 4) нагнетанием воздуха в газогенератор и газопроводы; 5) наполнением газогенератора и газопроводов водой.

Кроме того нами было предложено, изготовлено и испытано приспособление для определения мест подсосов отработанными газами двигателя при работе его на бензине.

1. Определение мест подсосов по чрезмерному нагреву. При подсосах воздуха через зольниковый люк, загрузочный люк, футорку или колосниковую решетку, вследствие сгорания газа, газогенератор перегревается и увеличивается температура газа, поступающего в газопроводы. Мощность двигателя падает; двигатель работает неравномерно. Чрезмерный нагрев газогенератора в сильной мере чувствуется по температуре воздуха, окружающего газогенератор. Чрезмерный нагрев бункера можно также определить прикосновением деревянной палочки к наружной поверхности газогенератора; при перегреве палочка обугливается. В ночное время можно видеть, как вокруг места подсоса газогенератор накаливается до красна. По местному нагреву газогенератора можно установить источник подсоса — загрузочный люк или зольниковый люк, но точно определить место подсоса в пределах загрузочного люка или зольникового люка нельзя. Незначительные подсосы этим способом определить почти невозможно. Определить таким образом подсос можно только в газогенераторе. В газопроводах же, циклонах и в других местах газогенераторной установки определить место подсоса этим способом невозможно.

При пользовании этим способом необходимо, чтобы двигатель работал некоторое время под нагрузкой.

2. Определение места подсоса по изменению степени открытия воздушной заслонки. При подсосе воздуха в газопроводах, поступающая в двигатель газозооная смесь обедняется, и мощность двигателя падает. Если при этом прикрыть воздушную заслонку, мощность двигателя восстанавливается. Указанным способом можно только констатировать наличие подсоса в газопроводе, но место подсоса обнаружить нельзя.

3. Определение места подсоса по выходу газа во время быстрой остановки двигателя. Перед остановкой двигателя увеличивают число оборотов его, а во время остановки закрывают отверстия воздушного клапана асбестовым пыжом; отверстия для спуска конденсата в тонком очистителе и охладителе закрывают деревянными пробками. Оттуда, где был подсос, при этом выходит газ. Этот способ определения весьма прост и может быть рекомендован в условиях МТС для повседневного пользования. Однако, применяя этот способ, можно определить очаг большого подсоса только в газогенераторе. Что касается небольших подсосов и подсосов в газопроводах, то этим способом их определить невозможно из-за слабого давления газа.

4. Определение места подсоса воздуха путем нагнетания воздуха в газогенератор компрессором. Мы нагнетали воздух компрессором в отверстие воздушного клапана газогенераторной установки. Нами был использован компрессор автомашины ЗИС-5. Для предотвращения обратного выхода воздуха через отверстие воздушного клапана, вместо существующей крышки и клапана отверстие закрывалось специальной железной крышкой толщиной в 4 мм. Посредине в отверстие крышки вставлялся вентиль с золотником из камеры автомашины, куда и нагнетался воздух.

Этот способ определения герметичности дал хорошие результаты. При давлении в 0,2—0,3 атм. воздух из системы газогенератора и газопроводов в местах подсосов выходил наружу, и в месте малейшего подсоса вполне отчетливо был слышен свист выходящего воздуха. Для определения места подсоса можно при этом употреблять мыльную воду, смазывая ею места соединения. В местах подсоса образуются тогда мыльные пузыри.

Сейчас автомобильный компрессор присоединяется нами к концу приводного вала отбора мощности трактора ХТЗ-Т2Г. Наличие компрессоров на тракторах даст возможность более широко пользоваться этим способом в условиях МТС. Можно также применять для этой цели ручные насосы.

Определение герметичности способом нагнетания воздуха следует признать наиболее совершенным. Затраты времени для определения герметичности составляют всего 15—20 минут.

5. Определение места подсоса путем наполнения газогенератора и газопроводов водой. Для заливки воды в газогенератор и газопроводы необходимо обязательно освободить бункер от чурок и

древесного угля. При наличии в бункере даже небольшого количества топлива на выгрузку его затрачивается много времени (примерно 2—3 часа).

Процесс заполнения бункера и газопроводов водой в полевых условиях весьма длителен, так как приходится заливать воду ведрами. Несколько быстрее произойдет заполнение водой непосредственно из водопровода.

Обнаружить место подсоса при этом можно всюду, за исключением крышки загрузочного люка, куда наливается вода. Для устранения подсоса в большинстве случаев необходимо спускать воду, а для проверки снова наливаться ее.

Этот способ весьма громоздок и трудоемок (требует не меньше 4—5 часов), и мы считаем его нерациональным для широкого применения в условиях МТС.

6. Определение места подсоса отработанными газами двигателя, работающего на бензине. Этот способ заключается в том, что во время работы двигателя на бензине отработанный газ из выхлопной трубы подводится через верхний люк тонкого очистителя в газогенератор и газопроводы. Практически это осуществляется следующим образом. С выхлопной трубы снимают верхний колпак. На конец выхлопной трубы надевается расточенная по наружному диаметру выхлопной трубы муфта 6 (см. рис. 1). Сверху, посредине муфты, просверливается отверстие, нарезается резьба и ввинчивается изогнутый патрубок 3. На конце патрубка также нарезана резьба, на которую навинчивается соединитель-

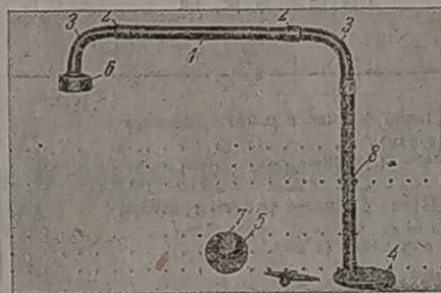


Рис. 1. Приспособление для определения места подсоса отработанными газами двигателя, работающего на бензине

ная муфта 2. В крышке 4 верхнего люка секции тонкого очистителя просверливается отверстие, в которое вставляется и привинчивается труба 8. К верхнему концу трубы 8 при помощи муфты присоединяется изогнутый патрубок 3 с резьбой. Два изогнутых патрубка 3 (а следовательно и выхлопная труба и бак тонкой очистки) соединяются при помощи трубы 1 и соединительных муфт 2. Диаметр труб равен 45 мм.

Для изготовления приспособления можно использовать отводы водопроводных труб с нарезанными резьбами и соединительными муфтами. Можно взять имеющуюся при каждом тракторе запасную крышку верхнего люка тонкой очистки.

Чтобы во время проверки герметичности воздух не выходил наружу, вместо крышки и клапана воздушной коробки ставится или сплошная крышка или с отверстием посредине (5 на рис. 1), куда при помощи штупера вставляется манометр 7. При помощи манометра определяется давление газов внутри газогенератора. Отверстия для спуска конденсата в тонком очистителе и охладителе закрываются деревянными пробками.

За 5—10 минут работы двигателя, давление газа достигает 0,2—0,3 атм., и в местах подсосов газ выходит с заметным для слуха шипением. В тех местах подсосов, где имеется увлажненность (например, тонкий очиститель, охладитель), появляются черные брызги, по которым вполне возможно определить место подсоса воздуха.

Примененный нами способ определения герметичности газогенераторной установки отработанными газами двигателя, работающего на бензине, дал вполне хорошие результаты. Нужно для этого приспособление просто; стоимость его определяется 15—20 рублями, и оно может быть изготовлено в каждой МТС. Этот способ проверки герметичности следует рекомендовать для широкого использования в МТС и совхозах.

5) растачивать подшипники после заливки нужно таким образом, чтобы суммарная толщина прокладок с каждой стороны была не больше 0,7—0,9; нужно обеспечить равномерную толщину баббитового слоя в 1—1,25 мм при новом коленчатом вале и в 1,8—2,05 мм при шлифованном вале; большая и неравномерная толщина баббитового слоя вызывает усадку баббита при работе подшипника;

6) при шпуровке и подгонке подшипников нельзя срезать и заваливать края баббитового слоя около холодильников;

7) при переборке масляного насоса нужно подшпурить крышку (деталь А05-3-01) под прокладкой, если крышка

имеет выработку под шестернями; нельзя ставить толстую прокладку;

8) нужно обязательно очистить и промыть керосином все каналы масляной магистрали и проверить их керосином на трещины;

9) необходимо обратить внимание на состояние предохранительного перепускного и сливного клапанов; изношенные клапаны следует заменить и отрегулировать на давление, при котором они должны открываться.

Соблюдение указанных правил предохранит шатунные и коренные подшипники от плавки.

Инж. В. В. ЕВЛАНОВ и инж. М. Т. КОЗЛОВСКИЙ

НАТИ, газогенераторный отдел

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРАХ

Газогенераторные тракторы находят все более широкое применение в нашем сельском хозяйстве. Они с успехом выполняют с.-х. работы, и лишь использование их на уборке хлебов встречает затруднения из-за их повышенной пожарной опасности.

В выводах комиссии, испытывавшей генераторные тракторы в Ростовской и Харьковской областях в 1938 г., отмечается желательность снабжения тракторов такими приспособлениями, которые делали бы их безопасными при работе на уборке.

Прежде всего опасен розжиг газогенератора, производящийся до сих пор или с помощью факела, смоченного бензином, или просто с помощью смоченных в бензин концов, закладываемых в футорку. И факел и концы зажигаются спичкой.

Не менее опасна в пожарном отношении очистка зольникового люка. В уборочную кампанию трактор работает в течение всего светового дня (16—18 часов) безостановочно и периодически нуждается в очистке зольника от золы и угольной мелочи. Открытие крышки зольникового люка обычно сопровождается выбрасыванием снопа искр и выпадением горящих угольков на землю.

Причиной возникновения пожара может быть и высокая температура стенок корпуса газогенератора. При работе трактора в агрегате с комбайном летящая мелкая солома и солома могут оседать на самой горячей нижней части корпуса газогенератора, обугливаться, гореть и сваливаться на стерню.

Опасны в пожарном отношении взрывы газов при открывании загрузочного люка, что чаще всего бывает при почти полном выжиге топлива. Воздух, смешиваясь с газом, образует горячий газ, который в присутствии раскаленного топлива взрывается.

Взрыв сопровождается выбрасыванием открытого пламени через горловину загрузочного люка, при этом может пострадать и загрузающий топливо тракторист.

Из представителей заинтересованных наркоматов — Наркомсредмаша, Наркомсовхозов и НКЗема была создана междудомественная комиссия по испытанию противопожарных приспособлений, предложенных НАТИ и НИМИС (Наркомсовхозов). Основная цель испытаний — проверка предложенных приспособлений, оценка их с точки зрения надежности в пожарном отношении, простоты конструкции и удобства работы с ними на тракторе. Программа и методика испытаний разработаны и утверждены комиссией. Испытания проводились в учебно-опытном зерносовхозе №2 Ростовской области на уборке 1939 г.

Тракторы ХТЗ-Т2Г весь период испытаний работали с одним комбайном «Сталинец» и копнителем конструкции Дружинина. За время испытаний противопожарных приспособлений было убрано 475 га пшеницы. Уборка проходила в жаркое время и при отсутствии осадков. Температура воздуха доходила до +47° С. Все это создавало благоприятные условия для возможных воспламенений, но на участках, убираемых газогенераторными тракторами, каких-либо случаев возгорания, вспышек и пожаров от газогенераторных установок не было. Мест, представляющих явную пожарную опасность, на газогенераторных

тракторах, оборудованных противопожарными приспособлениями, комиссия не обнаружила.

На основании заключения комиссии можно сказать, что противопожарные приспособления, установленные на газогенераторных тракторах, обеспечивают их работу на уборке хлебов. Комиссия установила, что наиболее полно отвечающими предъявленным к ним требованиям являются приспособления конструкции НАТИ, описание которых и приводится ниже.

Конструкция приспособлений

НАТИ разработаны следующие приспособления, предназначенные для тракторов ХТЗ-СГ-65 и ХТЗ-Т2Г:

- 1) изоляционный кожух генератора, монтируемый на генератор, его опору и раму,
- 2) патрубок розжига генератора (только для ХТЗ-СГ-65),
- 3) факел и электроспичка для розжига генератора,
- 4) приспособление для очистки зольника генератора,
- 5) механизм створок, служащий для предупреждения взрыва газа через загрузочный люк при выжиге топлива в генераторе.

Последние три приспособления одинаковы для обоих тракторов.

1. Изоляционный кожух генератора

Конструкция кожухов для тракторов обеих марок предусматривает принудительное охлаждение генератора воздухом, в него поступающим.

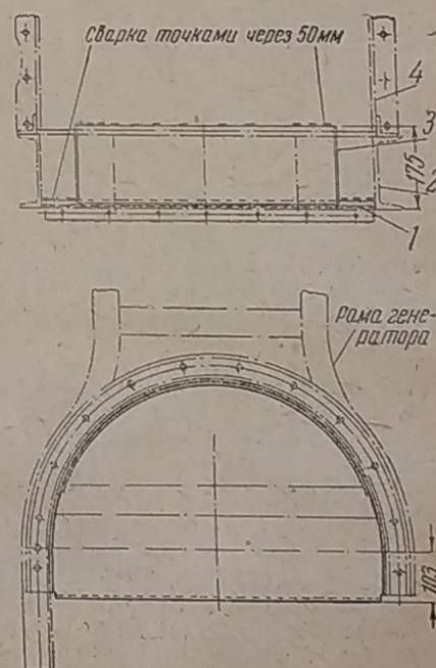


Рис. 1. Правая половина дна изоляционного кожуха генератора трактора СГ-65:
1 — днище; 2 — опорные швеллеры рамы генератора; 3 — козырек; 4 — опора генератора.

Изоляционный кожух генератора трактора ЧТЗ-СТ-65 состоит из собственно кожуха с приваренной к нему меньшей половиной днища и второй большей половиной днища, приваренной к раме генератора и его опоре. Весь кожух сконструирован так, чтобы исключить возможность проникновения внутрь его соломы и попола. Вторая большая половина днища (рис. 1) 1, привариваемого к опорным швеллерам рамы генератора 2, имеет козырек 3, привариваемый внизу к днищу, а сверху — к опоре генератора 4.

Собственно изоляционный кожух 1 с меньшей половиной днища (рис. 2), защищающий открытую часть ниж-

тываются ушки запора крышки) с отбортовкой внутри. После установки кожуха на генератор все щели, образующиеся вокруг зольникового люка, замазываются мокрым асбестом (кашицей).

В опоре газогенератора со стороны тракториста, на расстоянии 140 мм вниз от опорного пояса, делается (выжигается) отверстие диаметром 80 мм, на которое concentрично накладывается тарелка 5 воздушной трубы, привариваемая затем к опоре генератора. Тарелка также имеет отверстие диаметром 80 мм и четыре болта М10, приваренных головками внутрь. К этой тарелке прибалчивается своим фланцем, воздушная труба 6, через которую воздух засасывается в кожух и затем в генератор. Вверху воздушная труба дополнительно крепится к крышке генератора, посредством кронштейна в хомуте. Колпак воздушной трубы состоит из деталей трактора СТЗ-ХТЗ.

Во вторую футорку воздух поступает так же, как и в первую, т. е. через воздушную трубу и кожух, для чего

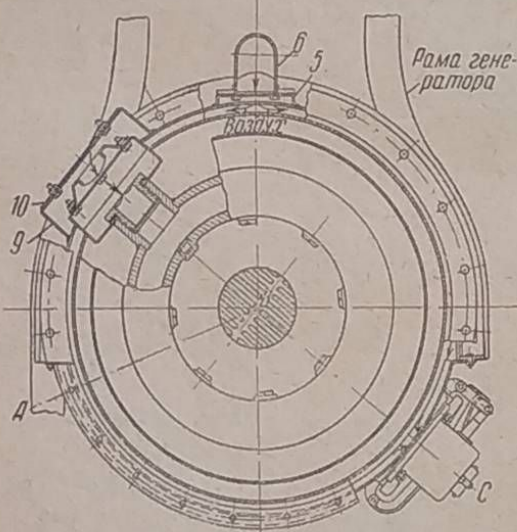
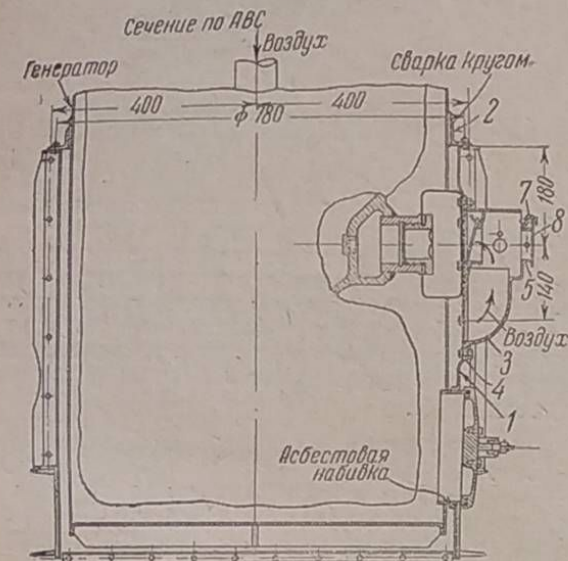


Рис. 2. Газогенератор трактора СТЗ-СТ-65 с изоляционным кожухом: 1 — изоляционный кожух; 2 — уголок; 3 — патрубок розжига; 4 — асбестовая прокладка; 5 — тарелка воздушной трубы; 6 — воздушная труба; 7 — заглушка; 8 — пружина; 9 — кожух; 10 — крышка.

ней половины генератора, крепится (прибалчивается): сверху — к уголку 2, привариваемому к опорному поясу генератора; с боков — к ребрам жесткой опоры генератора; внизу — ко второй (большой) половине днища кожуха. Зазор между стенкой корпуса генератора и изоляционным кожухом составляет 20 мм.

Место коробки воздушного клапана в кожухе выдавлено и имеет два отверстия (рис. 2). К этой плоскости крепится патрубок розжига 3, для чего используются пять болтов воздушного клапана (шестой, нижний, срезается) и три новых болта, привариваемых к кожуху. Между кожухом и патрубком прокладывается асбестовая прокладка 4 толщиной в 3 мм. Тарелка воздушного клапана снимается, так как воздушный клапан смонтирован в самом патрубке. Для зольникового люка в кожухе, по его конфигурации, сделан вырез (учи-

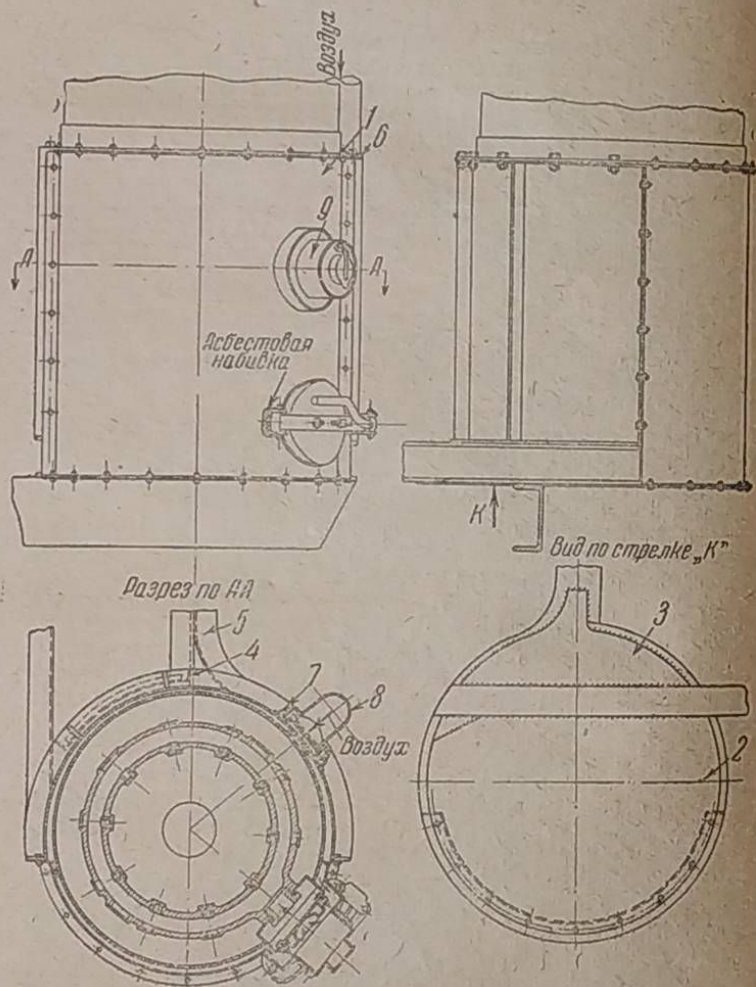


Рис. 3. Газогенератор трактора ХТЗ-Т2Г с изоляционным кожухом: 1 — генератор; 2 и 3 — части днища; 4 — воротник; 5 — рама генератора; 6 — угольник крепления; 7 — тарелка крепления воздушной трубы; 8 — воздушная труба; 9 — патрубок розжига.

на отверстие в опоре газогенератора, предназначенное для коробки воздушного клапана, накладывается кожух 9, приваривающийся к опоре. Этим исключается возможность выброса пламени из футорки и попадание в нее воздуха помимо кожуха. Для осмотра воздушного клапана и футорки служит крышка 10, прибалчиваемая к кожуху четырьмя болтами.

Кожух генератора трактора ХТЗ-Т2Г (см. рис. 3) отличается от такового на тракторе СТЗ-СТ-65 тем, что патрубок розжига составляет одно целое с кожухом (к нему приварен), и тарелка воздушного клапана с генератора не снимается, так как патрубок розжига своего воздушного клапана не имеет. Низ генератора, ввиду несколько иной конструкции рамы генератора, изолирован днищем, состоящим из двух отдельных частей 2 и 3

и воротника 4, привариваемых к раме 5 генератора. Кожух сбалчивается с дном сбоку генератора, по периметру кожуха.

Остальные детали кожуха генератора трактора ХТЗ-Т2Г — угольник 6 крепления, тарелки 7 крепления воздушной трубы и воздушная труба 8 — не отличаются от таких же деталей на тракторе ЧТЗ-СГ-65.

2. Патрубок розжига генератора

Патрубок розжига трактора ЧТЗ-СГ-65 (рис. 2) является самостоятельной деталью и крепится восемью болтами одновременно к изоляционному кожуху и к генератору. Патрубок 3 изготовлен из простой листовой стали толщиной в 2 мм; через горловину 5 вставляется факел, который запирается на штифтах. После розжига генератора горловина запирается заглушкой 7, прижимаемой пружиной 8. Запал факела производится через отверстие, закрываемое заглушкой.

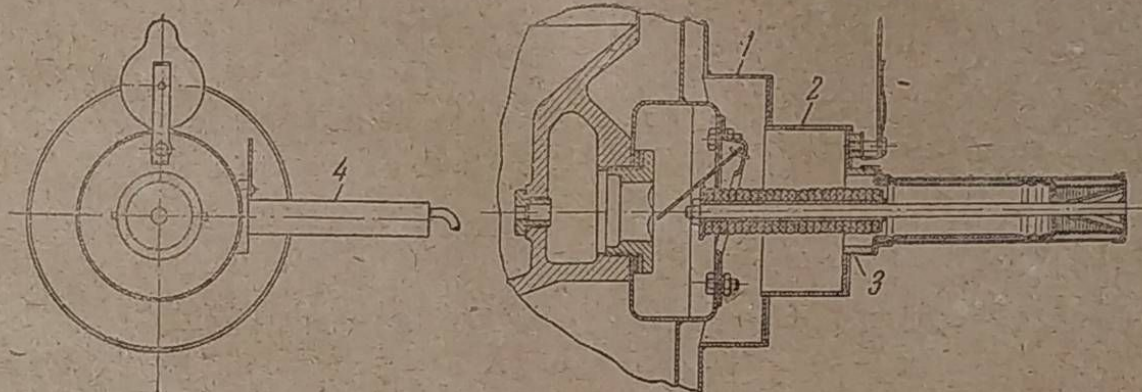


Рис. 4. Патрубок розжига газогенератора трактора ХТЗ-Т2Г:

1 — кожух для подвода воздуха; 2 — коробка запала факела; 3 — горловина; 4 — корпус спички.

Патрубок розжига 9 для генератора трактора ХТЗ-Т2Г (рис. 3) составляет одно целое с изоляционным кожухом и непосредственно с генератором не связан. Он имеет телескопическую форму (рис. 4), образуемую тремя цилиндрами: кожухом для подвода воздуха 1, коробкой 2 запала факела и горловиной 3 для надевания и запала факела. Устройство и размеры горловины, а также размеры и положение отверстия для запала факела, те же, что и в патрубке трактора ЧТЗ-СГ-65.

3. Приспособление для розжига генератора

В комплект приспособлений для розжига генератора входят: факел закрытого пламени с чехлом и электрическая спичка с проводом высокого напряжения.

Факел (рис. 5) состоит из корпуса 1 с приваренными к нему крышкой 2, фланцем запора 3 и стержнем 4 с опорой. На опору стержня опирается спиральная пружина 5, служащая для выталкивания кожуха 6 факела при его освобождении из металлического стакана 7. На стержень фа-

кела одевается трубка 8, которая зажимается между кольцами 9 и 10 гайкой 11. Кольцо 9 упирается в стопор 12, приваренный к стержню. На трубку 8 наматывается шнуровой асбест 13. В стакан факела 7 наливается бензин, которым пропитывается шнуровой асбест. Асбест воспламеняется от медного контактного кольца 14, приваренного к трубке 8. На стакане и на горловине патрубка розжига факел закрепляется посредством фланца 3 запора, имеющего соответствующие вырезы, куда входят штифты, укрепленные на стакане и на патрубке розжига. Плотность соединения кожуха факела со стаканом создается асбестовой набивкой 15.

Спичка (рис. 4) состоит из корпуса 4, сделанного из эбонита, сердечника свечки и провода высокого напряжения. Конструкция ее проста. Эбонит может быть заменен сухим деревом, что и будет сделано в окончательном варианте. Хранится спичка, когда ею не пользуются, под сиденьем тракториста.

4. Приспособление для чистки зольника генератора

В комплект приспособлений входят: диск зольникового люка, золотводящие трубы (две) и бак для сбора золы.

Диск зольникового люка представляет собой круг толщиной в 5 мм, с приваренной к нему внизу горловиной для одевания золотводящей трубы.

В течение всего времени, пока труба не чистится, горловина закрыта заслонкой. Крепится диск посредством трех угольников, приваренных к внутренней поверхности горловины зольникового люка. Уголки расположены под углами 120°. На диске имеются приваренные замки — карманы, куда уголки входят при повороте диска, чем и запирают его.

Чистка зольника и шуровка решетки производится через два отверстия, диаметром по 20 мм. В остальное время отверстия закрыты задними заслонками.

Золотводящие трубы и бак обычной цилиндрической формы.

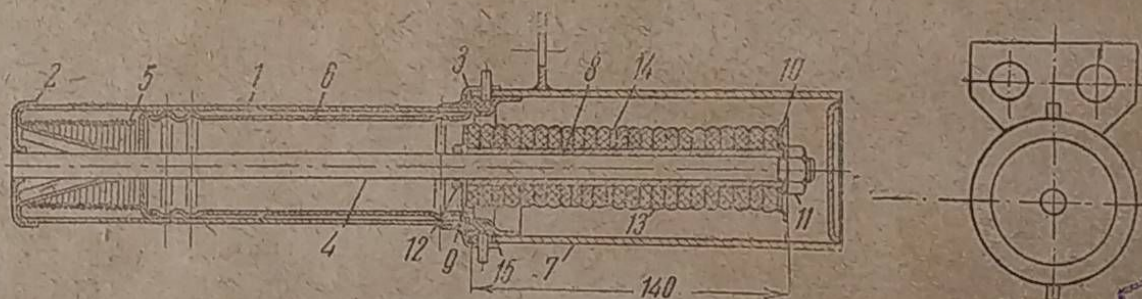


Рис. 5. Факел розжига:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — запор; 4 — стержень; 5 — спиральная пружина; 6 — кожух; 7 — стакан; 8 — трубка; 9 и 10 — кольца; 11 — гайка; 12 — стопор; 13 — шнуровой асбест; 14 — медное контактное кольцо; 15 — асбестовые набивки.

5. Затвор загрузочного люка

Затвор предназначен для предотвращения выброса пламени из генератора через загрузочный люк, при выжиге топлива в бункере.

Он состоит (см. рис. 6) из обечайки 1, приваренной к внутренней стороне крышки генератора. Внизу обечайки

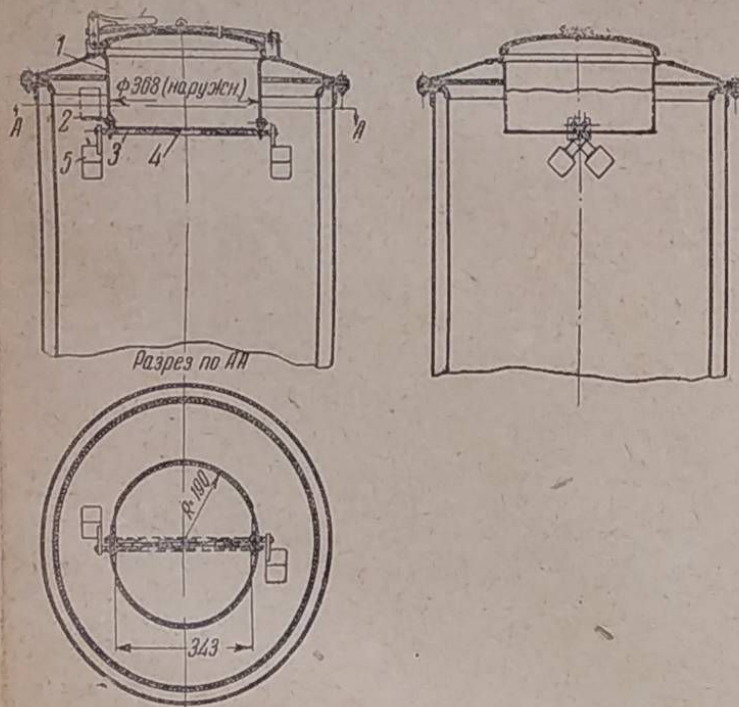


Рис. 6. Затвор загрузочного люка:

1 — обечайка; 2 — ушки; 3 — оси створок; 4 — створки; 5 — противовесы.

просверлено четыре отверстия (по два — диаметрально противоположных).

Через эти отверстия к обечайке прибалчиваются два ушка 2, в которые вставлены оси 3 створок. Створки 4 приварены к осям. На противоположных концах осей створок приварены грузы-противовесы 5, которые держат створки в закрытом состоянии.

В период проведенных испытаний случаев взрыва газов не наблюдалось, и поэтому действие приспособления при взрывах осталось невыясненным. Для проверки действия этого приспособления требуется дополнительное испытание.

Действие приспособлений и пользование ими

При розжиге генератора нужно освободить из чехла факел, вставить его в горловину патрубка розжига генератора и запереть. Свободный конец провода высокого напряжения электроспички надо вставить в запасную клемму магнето пускового двигателя. В тракторе ХТЗ-Т2Г провод одевается на свечу двигателя.

Затем следует запустить пусковой двигатель и вставить электроспичку в боковое отверстие патрубка розжига, создав промежуток для проскакивания искры между контактным кольцом факела и контактом сердечника электроспички. Спичка должна зажечь асбест факела, пропитанного бензином. Через 2—3 минуты после того, как факел загорится, его вынимают и ставят на место в стакан. Электроспичку с проводом вытаскивают из патрубка сразу же после воспламенения факела.

Очистка зольника

Для очистки зольника необходимо открыть зольниковый люк. На горловину диска зольникового люка одевается трубка, которая соединяется посредством другой трубы с баком-золосборником. Заслонка, закрывающая отверстие горловины, отбрасывается, и в отверстие (их два) в диске вставляется кочерга, которой и выгребаются зола.

* * *

Комиссия, испытывая приспособления, признала желательным конструктивные изменения некоторых приспособлений. Эти пожелания комиссии были учтены при выпуске чертежей противопожарных приспособлений для тракторных заводов ЧТЗ и ХТЗ.

Предложения комиссии сводятся к следующему:

- 1) увеличить зазор между генератором, опорой генератора и изоляционным кожухом до 30 мм у трактора ЧТЗ-СГ-65, до 25 мм у трактора ХТЗ-Т2Г;
- 2) патрубок розжига у трактора ЧТЗ-СГ сделать так же, как он сделан на тракторе ХТЗ-Т2Г, т. е. соединить непосредственно с кожухом изоляции;
- 3) днище изоляционного кожуха у трактора ХТЗ-Т2Г сделать по типу днища кожуха трактора ЧТЗ-СГ-65;
- 4) упростить конструкцию диска зольникового люка, т. е. удалить горловину с заслонкой и оставить одно центральное отверстие с заглушкой, вместо двух существующих отверстий.

Таким образом, при установке противопожарных приспособлений на газогенераторные двигатели вопрос об использовании этих тракторов на уборке урожая хлебов можно считать разрешенным.

И. С. РАЙСКИЙ

ЦНИЛ Главлесхозтехники

НОВЫЕ ТКАНИ ДЛЯ ТРАНСПОРТЕРОВ КОМБАЙНОВ И СНОПОВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН¹

Транспортерные полотна с.-х. машин представляют собой суровые тканевые полотна, вырабатываемые из так называемой сноповязальной ткани. О размерах потребности в указанных полотнах можно судить хотя бы по тому, что уже в 1939 г. выпуск сноповязальной ткани достиг двух миллионов метров. Сноповязальная ткань обладает рядом существенных недостатков, отрицательно влияющих на эксплуатацию транспортерных полотен. Во-первых, ткань имеет большое удлинение и сильно вытягивается при работе; во-вторых, при намокании от росы или дождя ткань дает усадку от 2 до 3%.

Так как транспортерные полотна по характеру своей

работы должны быть постоянно в сильно натянутом состоянии, указанные недостатки ткани заставляют обслуживающий персонал часто подтягивать или ослаблять полотно, в противном случае транспортерные полотна или будут буксовать или, при усадке, ткань порвется. Разумеется, это подтягивание или ослабление транспортерных полотен связано с простоями комбайнов и сноповязальных машин, что в условиях уборочной кампании является совершенно нетерпимым.

Наиболее же существенным недостатком существующих тканей является гниение самой ткани, вызываемое частым намоканием от росы, дождя, влажности убираемых культур и т. п. В результате этого срок службы транспортерной ткани значительно сокращается.

Все это побудило искать более совершенное полотно. Задача нахождения этого полотна была возложена на Цен-

¹ Редакция считает необходимым обратить внимание НКЗ СССР, что эта несомненно интересная для сельского хозяйства работа лаборатории Главлесхозтехники крайне медленно продвигается в жизнь.

Прежде всего надо увеличить скорость ножа, причем желательно было бы на хедерном валике комбайна «Коммунар» поставить звездочку Z-10. Но к сожалению, до тех пор, пока завод не поставит на кривошип ножевого аппарата шариковый подшипник, это сделать невозможно. В условиях испытания на хедерном валике ставилась звездочка Z-12. При этом потери от несреза составляли 0,9—1,96% от урожая.

Окружная скорость мотвила уменьшается так же, как и при уборке эспарцета. На планки мотвила должны быть набиты полосы из брезента или прорезиненного ремня для сгребания колосков с ножевого аппарата и для смягчения ударов планок по стеблям.

Молотильный аппарат необходимо отрегулировать в зависимости от сорта убираемого житняка. В Пролетарском совхозе при уборке были вынуты два ряда штифтов деки: второй ряд первой секции и первый ряд третьей секции. При этом обмолот был удовлетворительным. В Ершовском совхозе при уборке ширококолосого житняка для получения удовлетворительного обмолота работа велась при полном комплекте штифтов в деке и при подтянутой деке.

На первой очистке устанавливается обычное решето 22 × 22 мм. Число оборотов зернового шнека первой очистки и колосового шнека должно быть увеличено путем постановки на зерновом шнеке звездочки Z-10 и на колосовом шнеке звездочки Z-8. Выход из колосового шнека направляется в приемную камеру молотильного аппарата так же, как и при уборке зерновых.

Число оборотов соломотранспортера увеличивается путем постановки звездочки Z-10 вместо Z-12. Соломотранспортер загромождается ремешками, расположенными на расстоянии 30—40 мм друг от друга. В комбайнах выпуска 1936 г. и последующих лет загромождается решетка соломотранспортера.

Удельная парусность семян житняка примерно в 4 раза меньше удельной парусности пшеницы, и поэтому число оборотов вентиляторов первой и второй очистки необходимо уменьшить путем постановки на обоих вентиляторах звездочки Z-14.

На второй очистке устанавливается верхнее решето — жалюзийное и нижнее — плетеное 6,5 × 6,5 мм. Если убирается житняк с влажностью 30% и выше, необходимо на второй очистке установить подвижную скатную доску.

Потери после переоборудования комбайна значительно снижаются и не превышают 5% от урожая. Кроме того при уборке житняка комбайном повышаются посевные качества семян, так как семена дозревают на корню, ибо лобогрейками, с целью снижения потерь, семенной житняк убирается до полного созревания. Комбайн при уборке разрушает подавляющее большинство тройчатки семян житняка, что увеличивает семенной фонд житняка, молотильные же аппараты зерновых молотилок с бильным барабаном или штифтовые с 3—4-ходовым барабаном оставляют в семенах много тройчатки.

ОСВОИТЬ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ ТРАКТОРЫ

А. ФРОЛОВ

ПОВЫСИТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

В решениях XVIII съезда партии обращено особое внимание на широкое внедрение в народное хозяйство страны газогенераторов, дающих возможность использовать более дешевые виды местного топлива (древесные чурки, уголь, торф и т. п.). Реализуя эти решения, автотракторная промышленность добилась значительных успехов. Газогенераторная машина в 1940 г. стала одним из основных видов продукции автотракторных заводов и по праву вошла в массовое производство для транспорта, сельскохозяйственных работ и других отраслей народного хозяйства. К концу 1939 г. только в одном сельском хозяйстве работало больше 6800 газогенераторных тракторов и автомобилей. В 1940 г. завод газогенераторных тракторов для сельского хозяйства будет намного превышать завод прошлых лет.

Газогенераторные машины в сельском хозяйстве начинают занимать большое место. Однако использование газогенераторных тракторов и автомобилей, особенно в сельском хозяйстве, характеризуется весьма низкими показателями. В 1939 г. специальная проверка ряда МТС Челябинской, Новосибирской, Кировской областей, Татарской и Башкирской республик, имеющих газогенераторные тракторы, показала, что плановые задания по газогенераторным тракторам, как правило, не выполняются; средняя выработка обследованных 254 газогенераторных тракторов за сезон составляет всего лишь 125 га на трактор, или 20% к установленной норме выработки.

По выборочным данным Наркомзема СССР и Наркомсовхозов СССР, коэффициент использования парка газогенераторных тракторов составил около 50%, а простоя тракторов из-за организационных неполадок, отсутствия топлива

и других технических причин в отдельных МТС и совхозах достигали 50—60% рабочего времени. Такая низкая выработка объясняется не чем иным, как плохой организацией обслуживания и использования этих машин.

Как установил Экономсовет при Совнаркоме Союза ССР 8 марта 1940 г., плохое использование газогенераторных машин в сельском хозяйстве явилось следствием того, что Наркомзем СССР, Наркомсовхозов СССР, Совнаркомы республик, краевые, областные исполкомы не уделяли этому вопросу должного внимания, не приняли необходимых мер по организации работы газогенераторных тракторов и автомобилей в МТС и совхозах. Экономсовет также отметил, что Наркомзем СССР и Наркомсовхозов СССР неправильно распределяют по МТС и совхозам газогенераторные тракторы и автомобили, направляя их мелкими партиями в 2—3—5 тракторов, что затрудняло организацию правильного использования и снабжения их топливом.

В системе Наркомзема СССР газогенераторные машины были завезены в 676 машинно-тракторных станций и распределены в таком порядке:

По 1 трактору имели	13 МТС
» 2 » »	123 »
» 3 » »	118 »
» 4 » »	128 »
» 5 тракторов »	94 »
» 6 » »	78 »
» 7 » »	22 »
» 8 » »	31 »
» 9 » »	15 »
» 10 и выше »	51 »

Таким образом, основная масса тракторов была крайне распылена; в абсолютном большинстве МТС газогенера-

торные тракторы рассматривались как экспериментальные машины, и надлежащего внимания их использованию не уделялось. Не концентрировалось внимание на создании надлежащей топливной базы для питания газогенераторных машин. В ряде МТС деревянные чурки заготавливались не кондиционными. В 1939 г. в Шапкой МТС Рязанской области и Белосовской МТС Горьковской области из-за отсутствия кондиционных чурок (влажностью 18—20%) в период весенних полевых работ газогенераторные тракторы простояли больше 10 000 рабочих часов. В Караидельской и Усень-Ивановской МТС Башкирской АССР при употреблении некондиционных чурок на пуск мотора трактора тратилось 4—5 часов. В результате длительной работы пусковых приспособлений у тракторов даже портились вещи маховиков.

При внедрении в сельскохозяйственное производство газогенераторных машин, не было уделено должного внимания организации топливной базы для них. Во многих МТС и совхозах, имеющих газогенераторные машины, заготовка и разделка газогенераторного топлива не налажена до настоящего времени. Не организована механическая разделка древесины, нет специальных помещений для хранения чурок. Как правило, деревянные чурки заготавливаются ручным способом и имеют высокую влажность. Ручная заготовка древесины чурок весьма трудоемка и дорога. Двое рабочих за один день заготавливают не более 1 кубометра чурок, тогда как для обеспечения двадцатичасовой работы 1 трактора требуется около 2 кубометров чурок. Дороговизна ручной разделки древесины чурок видна из сравнительных данных по трем МТС — Калининской, Рязанской и Ярославской областей.

В Купалинской МТС, Калининской области стоимость ручной разделки 1 м³ чурок составляла 28 руб., а механической 12 руб.; в Шапкой МТС, Рязанской области соответственно — 22 руб. и 11 руб.; в Пронинской МТС, Ярославской области — 37 руб. и 14 руб.

Таким образом, экономия при механической разделке древесины по сравнению с ручной составляет до 23 руб. на 1 м³. Потребность же в рабочей силе сокращается при этом не меньше чем в 4 раза.

Механизировать заготовку топлива для каждой МТС и совхоза совершенно необходимо.

Экономсовет в своем постановлении обязал Наркомзем СССР и Наркомсовхозов СССР оборудовать простейшими механизмами (циркулярные пилы, колуны, переносные сушилки) 700 чуркозаготовительных баз, со стоимостью оборудования на 1 базу не более 15 тыс. руб. Для МТС должно быть оборудовано 600 чуркозаготовительных баз, для совхозов — 100 баз. Для оборудования этих баз заводы должны изготовить 700 переносных сушилок и выделить 190 газогенераторных двигателей.

Существенной причиной плохого использования газогенераторных тракторов было отсутствие норм выработки для трактористов, работающих на этих тракторах. Зарабо-

ток тракториста, работающего на газогенераторном тракторе, был на 20—25% ниже заработка трактористов, работающих на тракторах с жидким топливом, тогда как обслуживание газогенераторных машин сложнее обслуживания тракторов с жидким топливом. В 1940 г. этот вопрос также разрешен. Постановлением Экономсовета установлены нормы выработки для газогенераторных тракторов; эти нормы на 25% ниже существующих норм выработки для тракторов ЧТЗ-С-60 и СТЗ — НАТИ, а нормы для газогенераторных автомобилей на 20% ниже норм, установленных для автомашин ЗИС-5 и ГАЗ-АА. Наркомзему СССР и Наркомсовхозов СССР предложено в соответствии с этим разработать дифференцированные нормы по видам работ.

Разрешен также вопрос и о нормах расхода топлива газогенераторными машинами. На 1940 г. установлены нормы расхода древесины чурок на всех видах сельхозработ в трехкратном размере по весу (при влажности 15%) от соответствующих норм расхода жидкого топлива тракторами ЧТЗ-С-60 и СТЗ — НАТИ, а для газогенераторных автомобилей — в четырехкратном размере по весу от соответствующих норм расхода жидкого топлива автомобилями ЗИС-5 и ГАЗ-АА.

Для создания заинтересованности в экономном расходовании газогенераторного топлива Наркомзему СССР и Наркомсовхозов СССР разрешено финансировать МТС, совхозы и автоколонны из расчета полной отпускной стоимости жидкого светлого горючего, а всю экономию от перехода на твердое топливо передавать для премирования лучших трактористов, шоферов и других рабочих. На 1940 г. установлена надбавка для трактористов, работающих на газогенераторных тракторах: в МТС — в размере 1 руб. за каждый выработанный на газогенераторном тракторе трудодень, в совхозах — в размере 1 руб. за каждый выработанный на газогенераторном тракторе гектар условной пахоты. Для бригадиров тракторных бригад установлена надбавка в размере 20 коп. и для помощников бригадиров в размере 10 коп. за каждый гектар условной пахоты, выработанный газогенераторными тракторами бригады. Для разъездных механиков установлена премия-надбавка в размере 10 коп. за каждый выработанный газогенераторными тракторами гектар условной пахоты. Шоферам, работающим на газогенераторных автомобилях, сохранена на 1940 г. надбавка в размере 15% к их зарплате. На трактористов и шоферов, работающих на газогенераторных машинах, распространены также премии-надбавки за перевыполнение норм выработки, установленные правительством для трактористов и шоферов, работающих на жидкотопливных машинах.

Все эти мероприятия дают полную возможность улучшить использование газогенераторных машин в МТС, совхозах, и других хозяйствах страны, организовать дело так, чтобы газогенераторные тракторы и автомобили работали на полную мощность.

В. С. КУЗЬМИН

НКЗем СССР, Топливный отдел

СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ДРЕВЕСНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ

По решению XVIII Партийного съезда ВКП(б) значительная часть авто-тракторного парка сельского хозяйства в ближайшие годы должна быть переведена на местное, твердое топливо. В соответствии с этим решением хозяйства системы Наркомзема Союза ССР в 1939 г. получили от промышленности свыше 5 000 газогенераторных машин. В 1940 г. парк газогенераторных машин МТС возрастает до 17 000 шт.; еще больше он увеличится в последующие годы третьей пятилетки.

В 1940 г. объем работ газогенераторных тракторов должен превысить 6 млн. га, для чего потребуется 1 600 тыс. м³ древесного топлива. Стоимость этого топлива будет зависеть от способов его заготовки (дальность транспортировки, ручная или механическая разделка, искусственная или естественная сушка древесины и т. д.).

В 1939 г. затраты на 1 кубометр сырой чурки в различных МТС колебались от 25 руб. (Бутыринская МТС Челябинской области) до 65 руб. (Сиротинская МТС БССР). Из приведенных данных видно, насколько велики резервы экономии при заготовке газогенераторного топлива. Толстихинской МТС Красноярского края в 1939 г. нужно было 425 м³ древесного топлива. Стоимость 1 кубометра древесного топлива достигает здесь 52 руб., в то время как в соседней Чемской МТС Новосибирской области она составляет только 35 руб. Следовательно, Толстихинская МТС при более рациональной заготовке газогенераторного топлива могла сэкономить 17 руб. на кубометр, а всего 7 200 руб.

Для всего Советского Союза снижение стоимости 1 кубометра на 1 рубль даст 1,6 млн. руб. экономии.

Стоимость 1 кубометра газогенераторного топлива (сухой чурки) складывается из затрат на приобретение древесины (лесосека или готовые дрова), на транспортировку древесины от места заготовки до места разделки, на разделку древесины на чурки и на сушку чурок. Эти затраты могут быть различными в зависимости от способа заготовки топлива, причем решающее влияние на стоимость топлива оказывает транспортировка, которая зачастую определяет и способ заготовки.

Установленная промфинпланом для МТС стоимость транспортировки 1 тонны на 1 километр в среднем составляет: при перевозках автотранспортом МТС — 1 руб. и при перевозках колхозным гужевым транспортом — 2 руб. При большом объеме заготовок древесины использование колхозного гужевого транспорта будет неизбежным, следовательно, стоимость 1 тонно-километра перевозок можно в среднем считать равной 1 руб. 50 коп. При среднем весе 0,5 т в кубометре это составит 75 коп. за 1 кубометр-километр.

Для удешевления газогенераторного топлива нужно в первую очередь заготавливать дрова старой рубки (1—1½ года), что сокращает затраты на транспортировку почти в два раза, так как вес дров, лежавших на лесосеке после рубки 1—1½ года (следовательно, прошедших естественную сушку) составляет 350—400 кг/м³, а вес сырой древесины — 700—800 кг/м³. В денежном выражении это дает экономию до 40 коп. на 1 кубометр-километр.

При отсутствии готовых дров древесину нужно заготавливать из сухостоя, горельника, валежника и т. д., не пораженных гнилью, но имеющих пониженную влажность, что также значительно снижает стоимость топлива.

При необходимости заготовки сырораствующей древесины нужно принять все меры, способствующие понижению влажности ее в результате естественной сушки. Для этого после валки деревьев сушка следует оставлять необрубленными на 10—15 дней (летний период), что значительно ускоряет испарение влаги. Древесина в долготье (4—6 м) должна быть окорена или пролысена. Окорка производится топором или железной лопатой. При пролысывании полосы нетронутой коры между лысками должны не превышать 5—6 см. Древесину в коротье (1—2 м) нужно расколоть. Долготье или дрова надо сложить в штабеля или поленицы на возвышенном сухом месте в клеточном порядке.

Заготавливать древесину нужно зимой и ранней весной, чтобы использовать летний период для естественной сушки.

Во всех случаях необходимо стремиться к получению древесины из пунктов, расположенных недалеко от участков работы тракторной бригады, причем таких пунктов, тяготеющих к тракторным бригадам, может быть несколько.

Разделять древесину на чурки и сушить чурки целесообразнее всего на месте заготовки древесины. Организовать разделку и сушку древесины непосредственно на лесосеке не представляется возможным при отдаленности лесосеки от населенного пункта (отсутствие помещений для рабочих, отсутствие сушилок и т. д.), поэтому, получая фонд древесины, нужно добиваться выделения лесосеки, расположенной вблизи населенного пункта.

На стоимость газогенераторного топлива большое влияние оказывает способ разделки древесины на чурки (см. таблицу 1).

Таблица 1

	Стоимость ручной разделки (в руб. за 1 м ³)	Стоимость механической разделки (в руб. за 1 м ³)
Кушалинская МТС Калининской обл.	28	12
Шацкая МТС Рязанской обл.	22	11
Пронинская МТС Ярославской обл.	37	14

Применяются три способа разделки древесины:

1) ручная распиловка древесины на кружки поперечной или лучковой пилой с последующей ручной расколкой кружков на чурки топором;

2) механическая распиловка древесины на кружки циркульной или балансирной пилой с последующей расколкой кружков на чурки вручную топором;

3) механическая распиловка древесины на кружки циркульной или балансирной пилой с последующей механической расколкой кружков на чурки механическим колунном.

В первом случае при норме выработки в 0,5 кубометра на человека в смену и средней ставке за выполненную норму в 10 руб., стоимость ручной разделки составит 20 руб. за 1 кубометр чурки. Древесина подносится, и чурки относятся (и то и другое на расстояние не более 10 м) теми же рабочими.

Для механической распиловки и ручной расколки требуется 3 человека: один — для распиловки древесины на кружки и два — для расколки кружков на чурки. По данным МТС, производительность труда такой бригады равняется от 6 до 8 кубометров за смену. При норме в 2 кубометра чурки на 1 человека и ставке за норму в 10 руб стоимость разделки составляет 5 руб. за кубометр чурки. Экономия от применения этого способа разделки (по отношению к ручной разделке) составляет около 15 руб. за кубометр.

Организация такого способа разделки проста. МТС покупает циркульный пильный диск диаметром 80—100 см (стоимость 50—70 руб.), строит своими силами пильный станок и подбирает постоянных рабочих для обслуживания. Станок делается деревянный, вал и шкив можно найти в утиле, а в качестве опор могут быть использованы выбракованные авто-тракторные шарикоподшипники. Пила приводится в движение газогенераторным двигателем или при его отсутствии локомотивом, нефтяным двигателем средней мощности, восстановленным тракторным мотором и т. д. Станок желательно сделать передвижным, чтобы можно было организовать разделку или на месте заготовки древесины или непосредственно на участке работы тракторной бригады.

Способы заготовки	Стоимость 1 кубометра чурки (в руб.)						
	разделка на месте загот. древесины	разделка на расстоянии 5 км от загот. древесины	разделка на расстоянии 10 км	разделка на расстоянии 15 км	разделка на расстоянии 20 км	разделка на расстоянии 25 км	разделка на расстоянии 30 км
1. Готовые дрова старой рубки (1—1½ г.), механ. разделка, естественная сушка	19	22	25	28	31	34	37
2. Готовые дрова старой рубки, механ. разделка, искусственная сушка	23	26	29	32	35	38	41
3. Готовые дрова старой рубки, ручная разделка, искусственная сушка	38	41	44	47	50	53	56
4. Сырые дрова, механ. разделка, естественная сушка	19	25	31	37	43	49	55
5. Сырые дрова, механ. разделка, искусственная сушка	23	29	35	41	47	53	59
6. Сырые дрова, ручная разделка, искусственная сушка	38	44	50	56	62	68	74

При полной механизации распиловки и расколки древесины организуются более крупные бригады, устанавливается не менее двух механических пил с производительностью до 20 кубометров чурки за смену, устанавливается один механический колун производительностью до 60 кубометров за смену, механизированная подача древесины к пилам (рольганги) и отвозка чурок (тележки). Бригада в этом случае состоит из 2 рабочих, обслуживающих пилы, 1 рабочего у колун и 2 рабочих на подноске древесины и отвозке чурок. При таком способе разделки минимальная производительность составляет 4 кубометра чурки на человека в смену. Стоимость разделки при ставке за норму в 10 руб., определяется в 2 руб. 50 коп. Экономия по отношению к ручной разделке составляет примерно 17 руб. на кубометр.

Газогенераторное топливо может сушиться тремя способами:

- 1) естественная сушка древесины (в поленицах на лесосеке) с последующей естественной сушкой чурок до требуемой влажности (15—20% абсолютных);
- 2) естественная сушка древесины с последующим подсушиванием чурки в сушилках (зимний период);
- 3) искусственная сушка чурок, полученных из сырой древесины.

Затраты на естественную сушку газогенераторного топлива небольшие; они определяются стоимостью устойчива жердевого настила для сушки чурок, а также стоимостью оплаты труда по перевалке чурок. Общий размер затрат не превышает 2 руб. на кубометр. Искусственная сушка чурок значительно дороже.

Таблица 2 дает представление о стоимости кубометра чурки при различных способах заготовки.

Стоимость дров во всех случаях определена в 12 руб. за кубометр, транспортировка (при стоимости 1 руб. 50 коп. за тоннокилометр) сырых дров в 1 р. 20 к. за кубометр-километр, сухих дров в 60 коп. за кубометр-километр. Ручная разделка древесины на чурки оценивается в 20 руб. за кубометр, механическая в 5 руб. за кубометр, искусственная сушка в 6 руб., естественная в 2 руб. за кубометр.

Приведенные в таблице данные о стоимости 1 кубометра чурки при различных способах заготовки подтверждаются сведениями, полученными из МТС за 1939 г.

Мы рассматривали заготовку топлива самими МТС, необходимо отметить и другие возможные способы заготовки.

МТС, в зоне деятельности которой расположены лесозаводы, деревообделочные предприятия, мебельные фабрики и т. д., целесообразно покупать готовые чурки, так как указанные предприятия имеют большие отходы древесины (горбыли, рейки, и другие обрезки) и заинтересованы в их сбыте. При таком способе заготовки в 1939 г. получались наиболее дешевые чурки. При стоимости чурок до 40 руб. за кубометр этот способ можно рекомендовать.

Чурки могут заготавливаться и силами колхозов по договорам с МТС. Такой способ заготовки целесообразен, когда получаемая для газогенераторного топлива древесина находится близ участков работы тракторной бригады. В данном случае затраты по транспортировке древесного топлива сводятся к минимуму, а также имеется возможность использовать колхозные сушилки для сушки чурок и колхозные сараи для хранения сухих чурок. Это тем более целесообразно, что МТС пока имеют недостаточное количество собственных сушилок и сараев.

Инж. В. В. ФИЛАТОВ

НИМИС, отдел тракторов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ЧУРОК ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗА НА ТРАКТОРАХ СГ-65 ЧТЗ

Для набивки фильтров тонкой очистки газа на газогенераторных тракторах ХТЗ и ЧТЗ применяются металлические кольца Рашига, изготовленные из листового железа толщиной в 0,4 мм. В фильтре трактора ХТЗ помещается 32—36 тыс. колец Рашига общим весом в 90 кг, в фильтре трактора ЧТЗ — 18 тыс. общим весом в 37 кг. Стоимость комплекта колец Рашига для трактора ХТЗ составляет 160—180 руб., для трактора ЧТЗ — 70—80 руб.

Практика эксплуатации газогенераторных тракторов в Учебно-опытном зерносовхозе № 2 показала, что кольца Рашига имеют большие недостатки: заходя друг в друга, они сильно самоуплотняются и, кроме того, быстро разрушаются от коррозии. Поэтому сроки службы колец Рашига не превышают 800—900 часов работы трактора. Таким образом, за сезон работы трактора СГ-65 (1400—1600 га мягкой пахоты) потребуется заменить два комплекта колец Рашига.

Старший научный сотрудник УНДИМ В. М. Гельман

предложил использовать для тонкой очистки газа вместо колец Рашига древесные чурки малых размеров: 10 × 15 × 20; 15 × 20 × 25 и 20 × 25 × 30 мм. Предложение тов. Гельмана было проверено на тракторе ХТЗ-Т2Г, который проработал на пахоте и посеве 200 часов. При работе с чурками в фильтре тонкой очистки двигателя трактора развивал мощность в 45—46 л. с. При этом трактор давал мощность на крюке на I передаче — 31 л. с., на II — 29,5 л. с., на III — 28 л. с. При осмотре головок цилиндров после 100 часов работы нагар на поршнях, в камере сгорания и на клапанах был совершенно незначителен. Сравнительный анализ газа на содержание угольной пыли показал, что при замене колец Рашига древесными чурками засоренность газа не увеличивается.

Ввиду того, что предложение тов. Гельмана представляло большой интерес в применении на тракторах СГ-65 ЧТЗ, в октябре 1939 г. оно было проверено в лаборатории Отдела тракторов НИМИС на тракторе СГ-65 ЧТЗ № 18852.

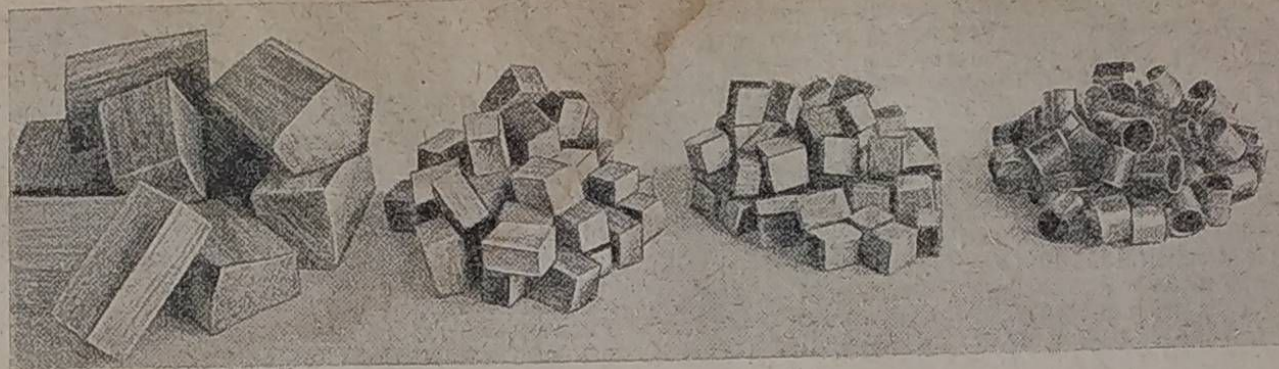


Рис. 1. Образцы подвергавшихся проверке набивок фильтра.

Программа и методика испытаний

Программа испытаний была принята следующая:

- 1) получение характеристики двигателя трактора СТ-65 на выжим с нормальными кольцами Рашига в фильтре;
- 2) получение той же характеристики с древесными чурками в фильтре при размерах чурок: а) $10 \times 10 \times 15$ мм, б) $30 \times 40 \times 65$ мм;
- 3) определение засоренности газа при различных вариантах набивки фильтра тонкой очистки.

Повторность опытов с каждым вариантом набивки фильтра была установлена трехкратная. Для определения засоренности газа за каждый опыт отбиралось 100 л газа.

Оценка работы двигателя при каждом варианте набивки фильтров тонкой очистки должна была производиться по следующим показателям:

- 1) средняя эффективная мощность двигателя за выжим (в л. с.);
- 2) средняя величина разрежения в газопроводе за газогенератором и перед отстойником (в мм рт. столба);
- 3) степень засоренности газа пылью (в г/м³).

Испытания проводились на исправном тракторе СТ-65 № 18852. Загрузка двигателя осуществлялась электротормозом «Спрэг». Топливом были древесные чурки твердых пород (смесь: дуб, бук, граб), размером $50 \times 50 \times 65$ мм и влажностью 22—24%. Продолжительность одного выжигания принималась в 1,5 часа. Характеристики за выжим снимались при работе двигателя с постоянной нагрузкой на полную мощность; нормальное число оборотов двигателя, т. е. 870 об/мин, поддерживалось тормозом. При снятии характеристик за выжим измерялись: нагрузка на весах тормоза, число оборотов двигателя, разрежение в газопроводе за газогенератором, разрежение в газопроводе за фильтром тонкой очистки, температура окружающей среды и барометрическое давление.

Число оборотов двигателя замерялось через каждые 2 минуты. Показания весов тормоза учитывались также через каждые две минуты. Разрежения замерялись ртутными пьезометрами, температура окружающей среды — спиртовым термометром. Показания пьезометров и термометра проверялись через каждые 5 минут. Одновременно с учетом и записью показаний весов, числа оборотов, разрежений и температур записывалось также время испытаний.

Засоренность газа определялась следующим образом. Газ пропусклся через два последовательно соединенных стеклянных фильтра-воронки Шотта. Отбирался газ из патрубка четвертого цилиндра фильтра тонкой очистки через трубочку с внутренним диаметром в 5 мм. Газ отсасывался из газопровода через фильтры с помощью вакуумного насоса (производства Московского машиностроительного завода Главэлектрострома). Для замера количества отосаженного газа он пропусклся через мокрый газомер (производства Ленинградского завода «Молодой ударник»), включенный между фильтрами и насосом.

Газ отбирался через фильтры во всех опытах в течение первых 50 мин. работы двигателя от момента загрузки топлива в бункер. За один опыт отбиралось 100—150 л газа.

Перед началом и после опыта фильтры сушились до постоянного веса. Взвешивались они на аналитических весах

с точностью до четвертого знака (до десятых долей миллиграмм).

Испытания проводились при следующих вариантах набивки фильтра тонкой очистки:

- а) нормальные кольца Рашига;
- б) древесные чурки размером $10 \times 10 \times 15$ мм — в трех последних цилиндрах фильтра и $10 \times 10 \times 25$ мм — в первом цилиндре фильтра;
- в) древесные чурки размером $30 \times 40 \times 65$ мм.

Для испытаний применялись кольца Рашига, уже бывшие в работе, но удовлетворительные по состоянию. Перед испытаниями кольца были тщательно промыты.

Образцы подвергавшихся проверке набивок фильтра показаны на рис. 1.

Перед началом работы с каждым вариантом набивки фильтра газогенераторная установка подвергалась полной очистке (зольник, циклоны, пластинчатые очистители). После закладки набивки в цилиндры фильтра заливало по полведра воды. С каждым вариантом набивки фильтра было проведено по 3 выжига продолжительностью по 1,5 часа, а затем набивка вынималась из цилиндров фильтра и фотографировалась для характеристики состояния ее поверхностей в каждом цилиндре фильтра.

Результаты испытаний

Из первичных материалов торможения двигателя с каждым вариантом набивки фильтра были выведены средние за выжим значения эффективной мощности двигателя, число оборотов в минуту и величины разрежения в газопроводе за газогенератором и за фильтром тонкой очистки. Затем были выведены средние значения этих показателей для каждого варианта набивки фильтра из трех выжигов. Эти сводные данные и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты набивки фильтра тонкой очистки	Дата испытания	№ выжигов	Средняя за выжим. мощность двигателя (в л. с.)	Среднее за выжим. число оборотов в минуту	Среднее разрежение (в мм рт. столба)		Средняя температура окружающего воздуха (в °С)	Барометрическое давление (в мм рт. столба)
					за газогенератором	за фильтром		
Нормальные кольца Рашига	15/X	1	45,9	862	17	63	18	758,0
		2	47,0	862	12	50	18,8	
		3	53,3	869	14,5	58	20	
В среднем . .		—	48,7	864	14,5	57	18,9	760,4
Древесные чурки размером $10 \times 10 \times 15$ мм и $10 \times 10 \times 25$ мм	16/X	1	44,0	864	17,5	60,7	16,3	
		2	49,0	865	16,0	64,0	22,1	
		3	51,0	870	18,2	73,3	22,4	
В среднем . .		—	48,1	867	17,2	63	20,3	759,4
Древесные чурки размером $30 \times 40 \times 65$ мм	17/X	1	50,9	867	19	54	22,1	
		2	53,7	863	19	52	24,7	
		3	49,8	862	17,5	47,9	28	
В среднем . .		—	51,4	864	18,5	51,3	24,9	

Из таблицы 1 видно, что средние величины числа оборотов двигателя, температуры окружающей среды и барометрического давления из трех выжигов с каждым гарпантиметрическим фильтром изменялись незначительно. Поэтому полученные средние показатели работы двигателя с различной набивкой фильтра по мощности и величине разрежения в газопроводе могут быть сопоставлены друг с другом.

Из рассмотрения этих показателей видно, что величина общего разрежения (за фильтром) повышается при работе с чурками размером $10 \times 10 \times 15$ мм, по сравнению с разрежением при работе с кольцами Рашига, с 57 до 66,0 мм ртутного столба (т. е. на 16%), а мощность двигателя снижается с 48,7 до 48,1 л. с. (т. е. на 1,3%). При работе с чурками размером $30 \times 40 \times 65$ мм величина разрежения, наоборот, снижается с 57 до 51,3 мм ртутного столба (т. е. на 11%), а мощность двигателя повышается с 48,7 до 51,4 л. с. (т. е. на 6%).

Таким образом, замена колец Рашига чурками размером $10 \times 10 \times 25$ мм вызывает заметное возрастание сопротивления фильтра и, как следствие этого, некоторое снижение мощности двигателя. При чурках размером $30 \times 40 \times 65$ мм сопротивление фильтра значительно понижается, что и вызывает заметное повышение мощности двигателя. Поэтому последний вариант набивки фильтра является наилучшим, так как обеспечивает повышение мощности двигателя на 2,7 л. с., или на 6%. Вместе с тем такая набивка не требует специального изготовления, так как она быстро может быть приготовлена из обычных чурок путем раскалывания их.

При тормозных испытаниях двигателя с каждым вариантом набивки, проводившихся 15, 16 и 17/X, были отобраны пробы газа на засоренность (по 100 л за каждый выжиг). За недостатком стеклянных фильтров-воронок Шотта при этом применялись также самодельные фильтры с набивкой из стеклянной ваты, с которыми было проведено два опыта при работе с кольцами Рашига и один опыт при работе с чурками размером $30 \times 40 \times 65$ мм. При обработке фильтров оказалось, что вес их после опытов не увеличился, а в некоторых случаях, наоборот, уменьшился (что объясняется, повидимому, уносом из фильтра некоторой части набивки). Поэтому опыты пришлось повторить уже со стеклянными фильтрами Шотта 24 и 26/X. При работе с кольцами Рашига было отобрано две пробы газа (150 и 100 л), а при работе с чурками размером $30 \times 40 \times 65$ мм — одна проба газа (100 л).

После обработки всех фильтров определялось количество задержанной в них пыли за каждый опыт. Полученные данные были затем пересчитаны и выражены для каждой пробы в г/м³.

Сводные данные результатов определения засоренности газа при работе с различной набивкой фильтра тонкой очистки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Варианты набивки фильтров тонкой очистки	Дата испытания	№ пробы	Колич. пропущенного газа (в л)	Колич. пыли, задержанной фильтром за опыт (в мг)	Засоренность газа (в г/м ³)
Нормальные кольца Рашига	24/X	1	150	9	0,60
	24/X	2	100	6,2	0,62
	15/X	1	50	Исключена как дефектная	
Древесные чурки размером $10 \times 10 \times 15$ мм	19/X	1	62	5,4	0,58
		2	100	6,2	0,62
		3	100	5,6	0,56
Древесные чурки размером $30 \times 40 \times 65$ мм	17/X	1	100	3,6	0,36
	17/X	2	100	4,2	0,42
	26/X	1	100	5,8	0,58

При всех опытах газ отбирался из одного места, в одно и то же время по выжигу топлива в бункере и, примерно, с одной и той же скоростью; поэтому данные, полученные

при работе с различной набивкой, могут быть сопоставлены друг с другом.

Из таблицы 2 видно, что в данных условиях засоренность газа при работе с нормальными кольцами Рашига составляет $0,6-0,62$ г/м³, засоренность газа при работе с чурками $10 \times 10 \times 15$ мм — $0,56-0,62$ г/м³ и засоренность газа при работе с чурками $30 \times 40 \times 65$ мм — $0,36-0,58$ г/м³. Изменения засоренности газа для каждой пробы по первым двум вариантам набивки весьма незначительны и лежат в пределах ошибки опытов. Таким образом, эти данные не вызывают сомнения.

Данные по трем пробам последнего варианта набивки имеют значительные колебания (от 0,36 до 0,58 г/м³), причем результаты опытов 17/X резко отличаются от результатов опыта 26/X. Поэтому данные о засоренности газа при работе с чурками размером $30 \times 40 \times 65$ мм могут быть приняты только условно, так как опыты с этим вариантом набивки требуют повторения.

Из сопоставления приведенных данных видно, что степень очистки газа при замене колец Рашига чурками размером $10 \times 10 \times 15$ мм и $30 \times 40 \times 65$ мм не понижается.

При опытах в фильтр засыпалось колец Рашига — 33 кг, чурок размером $10 \times 10 \times 15$ мм — 35,5 кг, чурок размером $30 \times 40 \times 65$ мм — 33 кг (при влажности чурок в 16,3%).

После работы в течение трех выжигов (4,5—5 час.) загрязненность как колец Рашига, так и чурок, была незначительной. При выемке из фильтра чурки были сильно увлажнены, в особенности в третьем и четвертом цилиндрах фильтра; чурки из этих цилиндров имели также несколько большую загрязненность, чем чурки из первых двух цилиндров.

Закладка и выемка древесных чурок из фильтра показала, что они более удобны в обращении, чем металлические кольца Рашига.

Выводы

Проведенные в лаборатории отдела тракторов НИМИС сравнительные испытания двигателя трактора СТ-65 с нормальными кольцами Рашига и с древесными чурками различного размера в фильтре тонкой очистки показали следующее:

1. Замена колец Рашига древесными чурками размером $10 \times 10 \times 15$ мм и $10 \times 10 \times 25$ мм не вызывает ухудшения качества очистки газа. Однако общее разрежение в газопроводе газогенератора установки (за фильтром) повышается при этом на 16,0, а мощность двигателя снижается на 1,3%.

2. Замена колец Рашига древесными чурками размером $30 \times 40 \times 65$ мм дает снижение общего разрежения в газопроводе газогенераторной установки (за фильтром) на 11%, вследствие чего мощность двигателя повышается на 6%. Полученные данные по засоренности газа, несмотря на их значительную изменчивость по отдельным опытам, также не показали ухудшения очистки газа.

3. Ввиду положительных результатов лабораторной проверки замены колец Рашига древесными чурками на тракторе СТ-65 необходимо продолжить эту проверку в лабораторно-полевых, а затем и в хозяйственных условиях.

Наибольший интерес в качестве возможного заменителя колец Рашига, по данным испытания, представляют древесные чурки длиной порядка 50—65 мм, т. е. соответствующие по длине размеру чурок, применяемых для трактора СТ-65 как топливо. При возможности применения чурок такой длины не потребуется специального производства набивки. Такая набивка фильтра являлась бы самой дешевой и доступной, постольку она всегда имеется в хозяйствах с газогенераторными тракторами. При этом могла бы быть совсем исключена операция промывки набивки, так как загрязненная набивка заменялась бы чистой и после подсушки могла быть сожжена в генераторе.

Ввиду большой экономической перспективности этого дела Челябинскому и Харьковскому тракторным заводам также необходимо срочно заняться исследовательской работой в этом направлении.

ГАЗИФИКАЦИЯ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Газификация всех видов топлива и применение генераторного газа во всех отраслях народного хозяйства имеют огромное значение.

Нами предложен газогенератор для отходов сельского хозяйства, который одобрен НАТИ и Гипросредмашем и принят Наркоматом совхозов СССР к разработке. Газогенератор (см. рис. 1) работает по обращенному процессу и приспособлен к газификации резаной соломы и других однотипных отходов с переменной влажностью.

Содержание влаги в отбросном топливе значительно выше, чем это нужно для нормального течения резко эндотермической реакции получения водяного газа. Во избежание вредного для работы генератора охлаждения реакционного пространства парами избыточной влаги, эти последние должны быть удалены из бункера генератора.

Если в генераторах прямого процесса значительная часть влаги удаляется в виде водяных паров вместе с газом и минуя реакционное пространство, то в генераторах обращенного процесса вся влага топлива (и гигроскопическая и химическая) обязательно попадает в реакционное пространство, и для удаления ее избытка необходимо прибегать к искусственным мерам или питать генератор подсушенным топливом.

Предложенные до сих пор способы удаления влаги из бункера генератора не отличаются достаточной интенсивностью процесса подсушки, не дают возможности регулировать его и поэтому неприменимы для отбросных топлив. В описываемом газогенераторе процесс подсушки топлива интенсифицирован применительно к газификации отходов сельского хозяйства с повышенной влажностью.

Газогенератор имеет газовую рубашку 1 с заплеками 2 в верхней части. В бункере генератора над заплеками находится перфорированный конус 3 с лопатками по нижнему основанию. Конус укреплен на общей оси 4 с секторным затвором 5 питателя и при работе газогенератора вместе с последним приводится в вращательное движение небольшим электромотором во вращательное движение. Таким путем при непрерывном питании генератора топливом осуществляется автоматизация подачи топлива в бункер и его шуровка.

Ось 4, на которой сидят шуровочный конус и питатель, выполнена в виде трубы и служит одновременно для принудительного удаления продуктов подсушки из-под конуса. Периодически через верхнее, закрытое пробкой, отверстие этой оси, с целью определения уровня слоя топлива в шахте, а при необходимости — и для проколки его, вводится особый шуп.

Резаная на куски в 10—20 мм солома загружается в приемный ящик 6 и отсюда через щель 7 непрерывно подается секторным питателем в бункер генератора непосредственно на шуровочный и распределительный конус 3. На этом конусе и заплеках топливо подвергается предварительной термической обработке в тонком непрерывно расшуровываемом слое.

Рассмотрим выражение коэффициента теплопередачи от горячего газа к топливу через металлическую стенку. Это выражение имеет вид:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{S}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ кал/м}^2 \text{ час}^\circ\text{C}.$$

Ясно, что на величину теплового потока особенно сильное влияние оказывает значение коэффициента теплоотдачи от стенки к топливу — α_2 ; S и λ здесь постоянны, а α_1 зависит лишь от более или менее постоянной температуры горячего газа.

Коэффициент α_2 определяет довольно сложную передачу тепла от горячей металлической стенки к пористому, имеющему массу пустот слою мелкого топлива; преобладающее значение здесь имеет тепло, передаваемое лучеиспусканием. Этот коэффициент является единственным фактором, на который мы можем воздействовать в целях интенсификации передачи тепла подсушиваемому топливу. В условиях работы описываемого генератора значение коэффициента α_2 будет достигать вполне приемлемой для практики величины в силу того, что мелкое, влажное топливо подсушивается в бункере в тонком, непрерывно расшуровываемом лопатками конуса слое, когда все новые и новые частицы топлива перемещаются к горячим стенкам заплеков и рубашки и создается небольшая разность температур между стенкой и топливом.

Вместе с тем энергичная шуровка топлива и принудительное передвижение слоя его по заплекам препятствуют образованию местных перегревов и прилипанию топлива к горячим поверхностям.

Пары влаги и некоторое количество продуктов термического разложения топлива или эжектируются отработанными газами двигателя или удаляются эксгаустером. Гидравлическое сопротивление слоя топлива в шахте препятствует проникновению паров влаги в реакционное пространство.

Отбор продуктов подсушки из генератора предполагается блокировать с подачей топлива в генератор и отсосом газа двигателем. Таким путем можно наиболее просто решить вопрос регулирования работы генератора данного типа при газификации отходов с меняющейся влажностью. Подсушенное топливо проталкивается лопатками конуса в шахту, где термическая обработка его продолжается.

Шахта книзу несколько расширяется, хотя опасность образования сводов на подсушенном топливе значительно локализована. Реакционное пространство помещается в нижней части шахты, несколько суженной для создания высокотемпературного ядра горения, необходимого для разложения паров смол и получения высококалорийного газа. Колосниковая решетка выполняется из зигзагообразных колосников, причем подвижные колосники чередуются с неподвижными. Практикой установлено, что при газификации сельскохозяйственных отходов без брикетирования зола получается сухой, и шлак не образуется. В нашем случае также следует ожидать получения на колосниках порошкообразной золы. При скоплении золы на колосниках и увеличении сопротивления решетки движению газа подвижные колосники приводятся извне в возвратно-поступательное движение, чем попеременно меняется расположение живого сечения решетки, и зола отсеивается с минимальной потерей угля топлива в провал.

Основные части газогенератора выполняются из листовой 2-миллиметровой углеродистой стали. Количество литья и огнеупоров довольно незначительно и газогенераторная установка обещает быть достаточно легкой.

Для сельскохозяйственных условий работы очистка генераторного газа должна быть сухой, так как не все хозяйства, особенно в основных зерновых районах Союза, располагают достаточными водоемами, а кроме того подсмольные воды очистки неизбежно будут отравлять прилегающую к газогенераторной станции местность.

Точные эксплуатационные и экономические данные будут установлены при длительной эксплуатации серии газозлектрических станций в различных производственных условиях. Но уже сейчас можно сказать, что, например, при переводе на местное топливо электростанции с лигроиновым мотором ЧТЗ при 20-часовой суточной нагрузке ее и расходе жидкого топлива до 140 т в год, экономия составит не менее 60—80 тыс. руб.

на пахоте, получал при этом способе не менее одного гектара дополнительной выработки за смену. Этот же метод применяли бригадир Первомайской МТС, Рязанской области, П. Шальнов; бригадир Таловской МТС, Алтайской области и многие другие. Это позволило им успешно использовать тяговое усилие тракторов на близких к максимуму значениях.

При расчетах по комплектованию агрегатов необходимо всемерно использовать опыт передовиков-стахановцев.

В процессе работы тягового агрегата условия движения и тяговые сопротивления могут изменяться в значительных пределах. Особое влияние оказывает влажность почвы, которая в весенний период может претерпевать большие изменения в сравнительно очень короткие промежутки времени. Всякое изменение влажности вызывает соответствующее изменение тяговых сопротивлений и условий сцепления ведущего аппарата трактора.

Отсюда вывод, что необходимо учитывать изменение условий работы и на ходу вносить соответствующие изменения

в комплектование агрегата. Стахановцы, использующие все резервы повышения производительности и экономичности, учитывают это изменение условий работы.

Так, в бригаде орденосца Кривченко В. Ф. (Семибалковская МТС) в первое время на весеннем бороновании тракторов СТЗ работали с 12 звеньями борон «зиг-заг». В дальнейшем по мере просыхания почвы в агрегат добавляли по 2 звена борон, доводя к концу работы число звеньев до 16.

В бригаде орденосца Карпова П. А. (Николеская МТС) аналогичная система применялась на посеве. Первые дни весеннего сева тракторы работали с одной 24-рядной сеялкой, а после того как почва подсохла, дополнительно прицеплялась конная 13-рядная сеялка.

Такими способами гибкого комплектования агрегатов достигается повышение использования тяговой мощности трактора в непрерывно меняющихся условиях работы, т. е. агрегат используется наиболее продуктивно и экономично.

А. А. МУХИН

ОПЫТ РАБОТЫ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРАХ

Древесные газогенераторные тракторы ЧТЗ-СГ-65 и ХТЗ-Т2Г по сравнению с тракторами жидкого топлива предъявляют большие требования к водителям МТС и совхозов, а также и к водителям машин.

Эти тракторы работают нормально, если они обеспечиваются топливом требуемого размера, здоровой древесиной с абсолютной влажностью не свыше 20%. Нарушение одного из этих требований отрицательно сказывается на режиме работы трактора. Увеличенный размер топлива, нездоровая древесина и повышенная влажность нарушают нормальный процесс газификации в газогенераторе, уменьшают теплотворную способность газа, а это снижает мощность газового двигателя.

Газогенераторный трактор не в меньшей мере, чем тракторы на жидком топливе требуют ухода. Повседневного и тщательного ухода требует газогенераторная установка. Несвоевременная очистка агрегатов газогенераторной установки создает дополнительное сопротивление прохождению газа, а нарушение герметичности мест соединения в газопроводящей системе и люках создает подсосы воздуха. Все это вместе взятое требует от водителя тщательного ухода за газогенераторной системой. Невыполнение этих условий снижает мощность и нарушает нормальную работу газового двигателя.

Догрузка топлива в бункер также имеет большое влияние на работу газогенератора, а следовательно, и газового двигателя. При догрузке, когда в бункере остается мало топлива, нижние слои свежезагруженного топлива не успевают удовлетворительно пройти зоны подсушки и сухой перегонки, что приводит к повышенному содержанию в газе негоревшей смолы и к получению газа пониженной теплотворной способности.

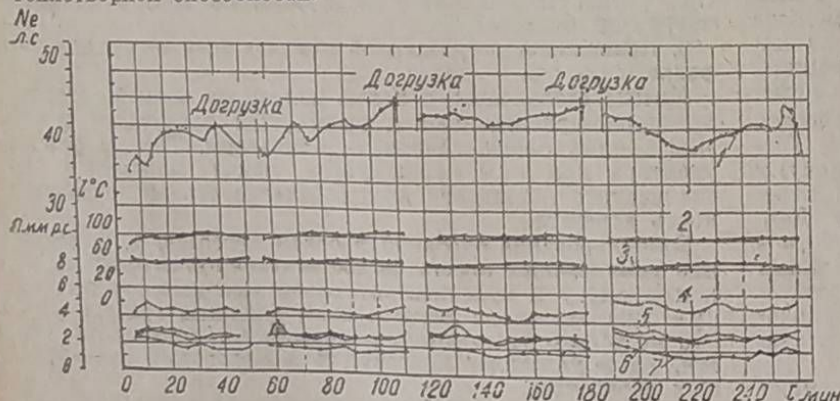


Рис. 1 — Характеристика мощности двигателя ХТЗ-Д2Г от выжигания топлива с догрузкой через 50, 60, 70 мин. (Барометрическое давление 741 мм рт. ст. $t^{\circ}\text{C}$ окружающего воздуха — 27°C . Топливо — березовые чурки. Влажность 10, 13,8%. 1 — $t^{\circ}\text{C}$ в воде в радиаторе, 3 — $t^{\circ}\text{C}$ перед смесителем, разрежение в мм ртутного столба, 4 — перед смесителем, 5 — за охладителем, 6 — за циклоном, 7 — за газогенератором.

С точки зрения эксплуатации газогенераторных тракторов важно иметь стабильность мощности газового двигателя за период между догрузками топлива в бункер газогенератора.

При нарушении стабильности мощности газового двигателя работа на газогенераторном тракторе будет неустойчивой. Для выявления устойчивости мощности газового двигателя в зависимости от времени догрузки топлива в бункер газогенератора в лабораторных условиях проводились испытания и были сняты характеристики двигателей тракторов ЧТЗ и ХТЗ.

На рис. 1 приведена характеристика двигателя трактора ХТЗ-Т2Г.

При снятии характеристики догрузки древесного топлива в бункер газогенератора производились через определенные интервалы работы газогенератора под нагрузкой.

Сравнивая характер изменения мощности двигателя ХТЗ-Д2Г и МГ-17 в зависимости от времени между догрузками древесного топлива в бункер газогенератора, установлено, что двигатель ХТЗ-Д2Г работает несколько менее устойчиво. Наибольшая устойчивость мощности двигателя ХТЗ-Д2Г получена при догрузке древесного топлива в бункер газогенератора через 60 мин. работы газогенератора под нагрузкой.

Большие колебания мощности двигателя ХТЗ-Д2Г вызваны кратковременными зависаниями топлива в бункере вследствие меньших его размеров по сравнению с бункером газогенератора Г-25.

Применяемый размер чурок соответствовал заводским указаниям.

В заключение можно сделать вывод:

1. Мощность двигателя МГ-17 более устойчива, нежели двигателя ХТЗ-Д2Г.

2. Размер применяемого древесного топлива для газогенератора НАТИ-ХТЗ-2Г должен быть несколько меньшим.

3. Догрузку топлива в бункер газогенератора Г-25 производить не реже чем через 90 мин.

4. Догрузку топлива в бункер газогенератора НАТИ-ХТЗ-2Г производить примерно через час работы.

Работа газогенератора в лабораторных условиях несколько отлична от работы в хозяйственных условиях, когда вследствие шероховатости поверхности, по которой движется трактор, а также и само движение трактора создает некоторую тряску, что способствует более равномерному опусканию топлива в бункер и уменьшает возможность зависания топлива. С другой стороны, вследствие неплотности загрузки трактора, сопротивление прицепных орудий все время изменяется, вследствие неоднородности почвы и даже влияния микрорельефа создаются условия неблагоприятно влияющие на режим работы газового двигателя.

Наиболее активный процесс рассасывания газогенератора происходит при полностью открытом дросселе и нормальных оборотах. При меняющихся оборотах газового двигателя, вызванных переменным сопротивлением прицепных орудий, процесс газификации топлива в бункере происходит неравномерно. Таким образом, если первый фактор «встряхивание» сказывается положительно на процессе газификации топлива в бункере, то второй фактор «изменение оборотов» газового двигателя под нагрузкой — отрицательно.

В лабораторных условиях обороты газового двигателя были постоянными и их влияние на процесс газификации топлива в газогенераторе было исключено. В эксплуатационных же условиях влияние неустойчивости оборотов двигателя приводит к неравномерному процессу газификации топлива, изменению теплотворной способности газа и изменению мощности газового двигателя. Все это приводило к тому, что при испытании тракторов в эксплуатационных условиях, на относительно ровном рельефе поля, зачастую приходилось пользоваться переключением коробок скоростей с одной передачи на другую, с целью большего использования мощности двигателей и увеличения производительности тракторов. Поэтому при работе на газогенераторных тракторах необходимость многоскоростной коробки передач совершенно очевидна. Осуществление же этого мероприятия по увеличению количества сельскохозяйственных передач в коробке скоростей газогенераторных тракторов не вызывает трудностей. Тракторы СГ-65 и ХТЗ-Т2Г могли бы иметь пятискоростные коробки передач путем постановки дополнительных шестерен в существующие габариты корпуса коробки, не усложняя этим управление переключением передач.

У тракторов ЧТЗ-СГ-65 и ХТЗ-Т2Г высшая и низшая поступательные скорости находятся в пределах допустимых сельскохозяйственных скоростей.

Трактор ЧТЗ-СГ-65 имеет высшую скорость 7,0 км/час и низшую — 3,65 км/час.

Трактор ХТЗ-Т2Г имеет высшую скорость 8,04 км/час и низшую скорость — 3,82 км/час.

При выборе величины поступательных скоростей существующего трактора необходимо учитывать его тяговые свойства. Тяговые свойства трактора СГ-65 приведены на рис. 2. Эти тяговые усилия взяты средними и получены при относительно устойчивой мощности двигателя за период между догрузками топлива в бункере газогенератора. На первой передаче при поступательной скорости 3,68 км/час тяговое усилие на крюке равно 2800 кг, на второй передаче при поступательной скорости 5,03 км/час тяговое усилие на крюке равно 1710 кг и на третьей передаче при поступательной скорости 7,03 км/час тяговое усилие равно 1030 кг.

Коэффициент полезного действия трактора на первой передаче равен 0,63, на второй передаче — 0,53 и на третьей передаче — 0,45.

Низкий коэффициент полезного действия трактора вызван большим весом трактора, приходящимся на одну эффективную л. с. газового двигателя.

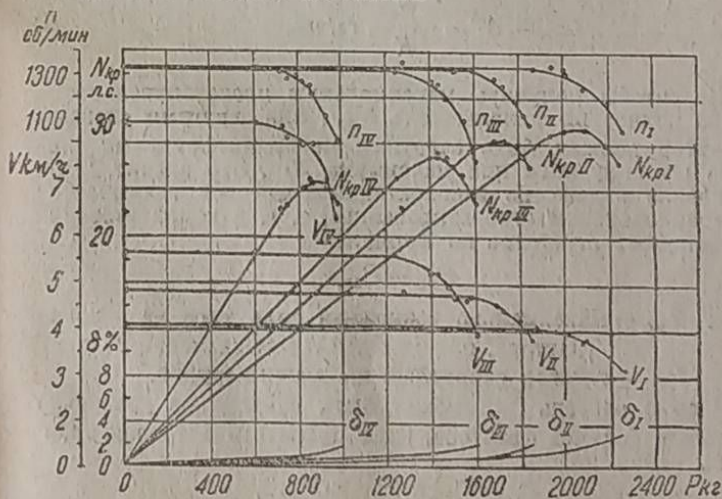


Рис. 2 — Тяговая характеристика трактора ЧТЗ-СГ-65 по передачам. Топливо — березовые чурки. Влажность 13,68—14,62%.

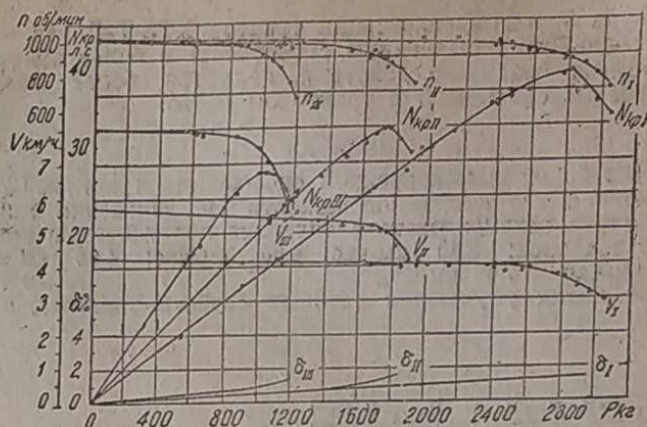


Рис. 3 — Тяговая характеристика трактора ХТЗ-Т2Г по передачам. Топливо — березовые чурки. Влажность 16,21%.

Для сравнения можно отметить, что на одну эффективную л. с. двигателя трактора С-60 в среднем приходится 140 кг веса трактора, а у трактора СГ-65 на одну эффективную л. с. приходится в среднем 200 кг. Кроме того, трактор С-60 имеет поступательные скорости по величине ниже на 12%, чем у трактора СГ-65. Эти два основных фактора снижают тяговые свойства трактора СГ-65 по сравнению с трактором С-60. Таким образом, увеличивать высшую скорость трактора СГ-65 нерационально.

В целях более полного использования сцепного веса трактора СГ-65 и увеличения его к. п. д. желательно низшую скорость уменьшить. Существующая низшая скорость равна 3,65 км/час, что соответствует 14 зубьям на шестерне верхнего валика коробки скоростей.

По конструктивным соображениям можно допустить минимальное число зубьев на шестерне верхнего валика коробки скоростей, равным 13, этому будет соответствовать скорость трактора, равная 3,3 км/час. При уменьшении числа зубьев шестерни на один зуб скорость трактора уменьшится на 0,35 км/час.

При выборе промежуточных скоростей между высшей и низшей можно исходить из технологического процесса производства с. х. операций, условий работы трактора и его конструкции.

Основной с. х. операцией по объему является пахота. По материалам научно-исследовательских институтов, работа на пахоте при существующих плугах возможна в принятых интервалах скоростей.

Рельеф поля имеет большое влияние на изменение тяговых свойств трактора: только один градус подъема снижает тяговое усилие на крюке трактора СГ-65 на 200 кг.

Поскольку выпускаемым тракторам приходится работать в различных условиях, то промежуточные скорости можно выбрать из конструктивных соображений, не усложняя коробки скоростей.

Если принять промежуточные скорости трактора, соответствующие числу зубьев шестерен на верхнем валике коробки скоростей, отличающихся между собой на два зуба, считая за исходное число — 13 зубьев, то скорости трактора будут равны: 3,3; 4,00; 4,85; 5,85 и 7,00 км/час.

Создание такой пятискоростной коробки передач не вызовет особого усложнения самой коробки, а маневренная способность трактора значительно возрастает.

На рис. 3 приведены тяговые характеристики трактора ХТЗ-Т2Г. Тяговые усилия трактора взяты средними и получены при относительно устойчивой мощности двигателя за период между догрузками топлива в бункере газогенератора.

На первой передаче при поступательной скорости 3,78 км/час тяговое усилие на крюке равно 2080 кг, на второй передаче при скорости 4,40 км/час тяговое усилие на крюке равно 1740 кг, на третьей передаче при скорости 5,15 км/час тяговое усилие на крюке равно 1420 кг и на четвертой передаче при скорости 7,90 км/час тяговое усилие на крюке равно 850 кг.

Коэффициент полезного действия трактора на первой передаче равен 0,70, на второй передаче — 0,67, на третьей передаче — 0,64 и на четвертой передаче — 0,59.

С точки зрения эксплуатации трактор ХТЗ-Т2Г, как имеющий большую маневренную способность и более высокий коэффициент полезного действия, является более совершенным по сравнению с трактором СГ-65.

Выводы

1. Для большей маневренной способности трактора СГ-65 увеличения его производительности и снижения расхода топлива рекомендовать следующие поступательные скорости трактора: 3,30 км/час; 4,00 км/час; 4,85 км/час; 5,85 км/час и 7,00 км/час.

2. В целях улучшения тяговых свойств трактора, наи-

большее использования его сцепного веса, увеличить мощность газового двигателя МГ-17. Довести к. п. д. до 0,6—0,8, т. е. не ниже, чем у дизельного трактора.

3. Для большей маневренной способности трактора ХТЗ-Т2Г рекомендовать введение дополнительной передачи между существующими третьей и четвертой, с поступательной скоростью в 6,50 км/час, с тяговым усилием, примерно 1100 кг.

4. Установить на газогенераторных тракторах вакуумметры для определения степени засоренности газогенераторной установки. Вакуумметр должен быть установлен на шланге водителя с показаниями разрежения перед смесителем.

Канд. с.-х. наук И. И. БОЙКО

К ОБОСНОВАНИЮ НОВОГО ПРИНЦИПА В ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАКТОРОВ

Исторически процесс развития механизации сельского хозяйства сложился так, что с.-х. рабочие машины — орудия появились задолго до изобретения тяговых машин — тракторов.

Поскольку машины-орудия рассчитывались для работы на тяговой силе животных (волов, лошадей, верблюдов), то при конструировании этих машин принимались в расчет сила тяги и скорость указанных животных.

Испытания сельскохозяйственных машин как опытными станциями, а до их появления — опытниками-одиночками, производились главным образом на лошадях. Таким образом, агротехническая оценка работы машин-орудий издавна ведется на «рабочей» скорости, близкой к 4 км/час, формы рабочих органов совершенствовались применительно к этой скорости, бывшей если не единственной, то во всяком случае наиболее широко распространенной «оптимальной» рабочей скоростью в сельском хозяйстве Европы и США.

Само собою разумеется, что это обстоятельство не могло не наложить известного отпечатка на последующий ход разрешения тех или иных задач в области механизации сельского хозяйства.

Предшественники современных тракторов, паровые машины конца XIX века, не могли конструироваться для работы на высоких скоростях не только в силу сложившихся представлений об «оптимальной» рабочей скорости в сельском хозяйстве, но и в силу громоздкости и большого веса паровых тракторов, которые, кстати сказать, применялись только на пахотных работах.

Тракторные фирмы США, в погоне за широким рынком сбыта, борясь за проникновение в гущу зажиточного фермерского хозяйства, не могли не заняться разрешением такой задачи, как создание мелких универсальных тракторов для работы с конными машинами, которые уже имелись в наличии у фермеров.

Просматривая таблицу основных «рабочих» скоростей тракторов, выпуска даже последнего десятилетия, не трудно заметить еще часто встречающиеся величины, близкие к 4,0 км/час, т. е. величине, равной скорости лошади.

Еще 10—15 лет тому назад тракторы преобладающего числа американских фирм имели 1—2 скорости переднего хода и реже — 3. Причем, даже трехскоростные тракторы имели только одну рабочую скорость (среднюю). Вышая скорость считалась транспортной, так как предназначалась для работы с повозками и для перевозов тракторного агрегата в нерабочем состоянии, а низшая скорость — «резервная», собственно говоря, тоже по существу предназначалась в качестве резервной при работе на транспорте: для перевозов с повозкой через овраг, чтоб выехать с грузом на гору и т. п.

Следует заметить, что в период дискуссий о работе на повышенных скоростях в кругах наших сельскохозяйственных специалистов (1935—1936 гг.) часто упоминалось о том, что скорость совершенно не может влиять на производительность трактора, что это логически вытекает из «золотого правила» механики: $PV = \text{const}$, т. е. — что выиграешь в скорости, то проиграешь в силе, а результат получишь тот же.

Беспорно, что чисто механистическое применение в теоретических обобщениях законов механики, в кругах заграничных специалистов неизмеримо в большей мере име-

ет место, чем в нашей стране, а поэтому не может быть сомнения, что в США «золотое правило» механики способствовало тому, что исторически сложившаяся оптимальная «рабочая» скорость тракторов, равная средней конной, на протяжении значительного периода времени оставалась почти стабильной, а к нам все эти «традиционные научные истины» были импортированы вместе с первыми тракторами из Америки.

Если раньше инженеры-конструкторы проектировали тракторы с расчетом эксплуатации их на «оптимальных» скоростях сельскохозяйственных машин, а в действительности же на конных скоростях, то современные машины-орудия конструируются для работы на тракторах, «рабочие» скорости которых почти не выходят за пределы конных скоростей. Таков исторический процесс установления «оптимальной» рабочей скорости для тракторных сельскохозяйственных работ.

Длительная практика эксплуатации тракторов на одной почти стабильной «рабочей» скорости не могла не оказать влияния на методику испытания тракторов и машин-орудий, на методику технического нормирования тракторных работ, а также на теоретические обобщения в области эксплуатации тракторов, что можно видеть из трудов иностранных и советских авторов.

Примерно таков, как будет изложено ниже, должен быть ход рассуждений специалиста-эксплуатационника, отправным пунктом у которого служит принцип стабильности единственной рабочей скорости трактора, уже признанной в качестве оптимальной для с.-х. процессов, изменять которую, якобы, нет никакого смысла, так как это «логически» вытекает из «золотого правила» механики.

Теоретическая производительность тракторного агрегата W , как известно из учебника Б. С. Свирицкого¹, определяется исключительно полезной мощностью трактора на крюке $N_{кр}$ и удельным сопротивлением машин-орудий K , что видно из формулы:

$$W = \frac{27N_{кр}}{K} \text{ га/час.} \quad (1)$$

Но, чтобы получить максимальную производительность, надо полностью использовать $N_{кр}$, или, другими словами, трактор должен быть загружен машинами-орудиями на всю его силу тяги при максимуме $N_{кр}$. Это значит, что основная задача по эксплуатации тракторов заключается в «рациональном агрегатировании», т. е. в комплектовании тракторных агрегатов по формуле:

$$P_{кр} = P_{аг}, \quad (2)$$

где: $P_{кр}$ — максимально возможная сила тяги на крюке трактора, при максимальном значении $N_{кр}$;

$P_{аг}$ — тяговое сопротивление машин-орудий.

В свою очередь $P_{кр}$ может быть найдено из уравнения тягового баланса трактора, вида принятого в теории трактора:

$$P_o = P_{кр} + P_{кач} + P_{под}, \quad (3)$$

¹ Б. С. Свирицкий, Эксплуатация машинно-тракторного парка, изд. 1937 г., стр. 117.