

У 541
149

ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ
ДВУХТАКТНЫХ НЕФТЯНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
ДЛЯ РАБОТЫ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОМ ТОПЛИВЕ

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<i>Стр.</i>
Введение	3
Перевод двухтактного нефтяного двигателя на газогенераторное топливо по способу Сибирского автодорожного института	
I. Принцип работы и схема переоборудования двухтактного нефтяного двигателя	5
II. Конструктивное оформление перевода двигателя на газообразное топливо	7
III. Особенности эксплуатации переоборудованного двигателя.	8
IV. Опыт производственной работы переоборудованного двигателя и результаты его испытания.	9
V. Материалы, необходимые для переоборудования нефтяного двигателя на газ. .	11
Стационарная керамическая газогенераторная установка к двигателям 18—30 л. с. по проекту Сибирского автодорожного института (СибАДИ)	
I. Схема газогенераторной установки	14
II. Конструктивные особенности газогенераторной установки.	15
III. Принцип работы газогенераторной установки	16
IV. Особенности эксплуатации газогенераторной установки	17
V. Материалы, необходимые для постройки газогенераторной установки . . .	18
Стационарная газогенераторная установка к двигателю 18—45 л. с. конструкции колхозного механика Фаста А. А.	
I. Схема газогенераторной установки	23
II. Помещение для газогенераторной установки	26
III. Эксплуатация газогенераторной установки	27
IV. Опыт производственной работы.	28
V. Материалы, необходимые для постройки газогенераторной установки . . .	28

105

105

541
149

Утверждено
Зам. наркома земледелия
Союза ССР Кухарь И. А.



42-24099

Во многих колхозах мельницы, крупорушки, маслобойки, кормоперерабатывающие установки, зерносушилки и другие предприятия приводятся в движение нефтяными двигателями разных мощностей и марок. Много нефтяных двигателей есть также в МТС и МТМ.

Эти двигатели ежегодно потребляют большое количество нефти. Партией и правительством перед земельными органами поставлена задача — в кратчайший срок все двигатели внутреннего сгорания, занятые в сельском хозяйстве, перевести на генераторный газ с использованием местных видов топлива (дров, торфа, бурого угля и др.).

Перевод нефтяных двигателей на генераторный газ экономит для нужд фронта значительное количество нефтепродуктов.

По заданию НКЗ СССР, Сибирским автодорожным институтом им. Куйбышева (СибАДИ) (научные сотрудники Эйдельсон Г. И. и Каргаполов Л. А.) разработан способ переоборудования нефтяного двигателя на газогенераторное топливо.

По данному проекту смонтирована опытная установка. Установка работает в производственных условиях, начиная с 20 апреля 1942 г., и безотказно обслуживает электростанцию и цеха одного из предприятий.

Экспертно-технической комиссией НКЗ СССР проведено длительное испытание установки. Комиссия дала положительную оценку установке и рекомендовала ее повсеместное внедрение.

Основная ценность предложенного СибАДИ способа перевода нефтяного двигателя на газогенераторное топливо заключается в том, что наряду с сравнительно незначительной потерей мощности (6 процентов при 450 об/мин., 14 процентов при 370 об/мин.), переоборудование отличается большой простотой.

Конструкцию нефтяного двигателя не изменяют; монтируют только несколько дополнительных деталей, очень простых в изготовлении.

Полностью сохраняется возможность в любое время, в случае необходимости, перехода с газа на нефть и обратно. Переключение занимает 20—30 секунд. Зажигание, принятое для работы на нефти от калоризатора, сохраняют и при работе на газе.

Предложенный СибАДИ, принятый и рекомендуемый НКЗ СССР в настоящем руководстве проект переоборудования нефтяных двигателей, легко может быть осуществлен на местах — в колхозах, МТС и МТМ.

Для питания газом переоборудованных нефтяных двигателей рекомендуются две простейшие газогенераторные установки.

Первая рекомендуемая газогенераторная установка сконструирована и построена колхозным механиком Фастом А. А. в колхозе «Красное солнце», Омской области. Она предназначена для питания нефтяных двигателей в 18—45 л. с. Колхоз этот правильно и совершенно самостоятельно разрешил задачу, стоящую сейчас перед всем сельским хозяйством.

Газогенераторная установка в этом колхозе обслуживает специальный газовый четырехтактный двигатель мощностью 45 л. с. и проверена четырехлетней бесперебойной работой. Двигатель приводит в движение целый ряд агрегатов — вальцевую мельницу, крупорушку, динамомашину, станки в механической мастерской.

Конструкция газогенераторной установки Фаста А. А. позволяет работать на свежесрубленных дровах любой влажности.

Вторая установка построена по проекту, разработанному Сибирским автомобильно-дорожным институтом (научные сотрудники Эйдельсон Г. И. и Каргаполов Л. А.), и предназначена для питания нефтяных двигателей мощностью 18—30 л. с. Установка находится в эксплуатации с 1 июня 1942 г.

Предлагаемые НКЗ СССР проекты переоборудования нефтяных двигателей и простейших газогенераторных установок позволяют в большинстве областей Сибири, Востока, Урала и центральной полосы вплотную приступить к переоборудованию нефтяных двигателей, занятых в сельском хозяйстве.

В настоящее время НКЗ СССР организует работу по конструированию газогенераторных установок для степных районов и Средней Азии, работающих на буром угле, соломе и других отходах сельского хозяйства.

ПЕРЕВОД ДВУХТАКТНОГО НЕФТЯНОГО ДВИГАТЕЛЯ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ТОПЛИВО ПО СПОСОБУ СИБИРСКОГО АВТОДОРОЖНОГО ИНСТИТУТА (СИБАДИ) (научные сотрудники Эйдельсон Г. И. и Каргаполов Л. А.)

I. ПРИНЦИП РАБОТЫ И СХЕМА ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ ДВУХТАКТНОГО НЕФТЯНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Способ перевода на газ, осуществленный СибАДИ, оставляет конструкцию двухтактного нефтяного двигателя без изменения.

На двигателе монтируют дополнительно только те детали, которые нужны для работы на газе. Принцип работы двигателя, переведенного на газ, по методу СибАДИ, сводится в основном к следующему:

1. Приготовление газо-воздушной смеси происходит вне рабочего цилиндра в особом смесителе.
2. Продувка цилиндра производится газо-воздушной смесью.
3. Продувочным насосом служит кривошипная камера.
4. Воспламенение смеси в цилиндре производится от существующего калоризатора.
5. Регулировка момента воспламенения смеси осуществляется изменением температуры калоризатора путем подачи воды внутрь цилиндра.
6. Устанавливается предохранительный клапан на крышке картера на случай вспышки смеси в кривошипной камере.
7. Количественная регулировка производится дроссельной заслонкой, т. е. изменением количества подаваемой смеси.

Для осуществления вышеуказанного принципа необходимо на двигателе установить два новых узла — смеситель и предохранительный клапан. Для поддержания постоянного числа оборотов можно применить два способа: 1) автоматический, при котором необходимо произвести изменение существующей конструкции регулятора, 2) ручной, при котором изменение открытия дроссельной заслонки производится вручную.

Размещение дополнительных узлов видно из прилагаемой схемы перевода двухтактного нефтяного двигателя Мелитопольского завода Металлообъединения (рис. А). Вновь устанавливаемые и подвергающиеся изменению узлы отмечены на рисунке А цифрами 1, 2, 3.

Воздух в данной конструкции двигателя поступает через особое окно в цилиндре, расположенное ниже выхлопного канала. На этом окне монтируется новый узел — смеситель (1).

На крышке картера, на случай вспышки смеси, устанавливается второй узел — предохранительный клапан (2). Регулирование осуществляется автоматически, для чего изменяется конструкция существующего центробежного регулятора (3), причем последний сохраняет возможность регулировать подачу топлива нефтяным насосом.

Отсутствие переделок в двигателе позволяет работать и на нефти и на газе, причем самый перевод с одного вида топлива на другой производится на ходу, без перерыва рабочего процесса в течение 20—30 секунд.

Переоборудованный двигатель работает следующим образом.

Газ по трубопроводам подается из газогенератора в смеситель. На этом газопроводе, непосредственно у смесителя, устанавливают заслонку, позволяющую вручную перекрывать доступ газа или изменять его подачу.

При движении поршня вверх в кривошипной камере создается разрежение. Когда нижняя кромка поршня, поднимаясь, откроет всасывающее окно, картер получит сообщение со смесителем. Газ, засасываемый из газогенератора, перемешивается с воздухом, поступающим через отверстия в смесителе, и в картер попадает газо-воздушная смесь.

При обратном движении поршня нижняя кромка его снова закроет сообщение картера со смесителем, и газо-воздушная смесь будет сжиматься в картере, причем давление смеси поднимется, примерно, до 1,25—1,35 атмосферы. В это время в цилиндре будет происходить рабочий ход.

При дальнейшем движении поршня вниз сначала откроется выхлопное окно, и отработанные газы начнут выходить из цилиндра, давление при этом сильно упадет; затем откроется продувочное окно, и газо-воздушная смесь устремится из картера в рабочий цилиндр.

Направляемая козырьком поршня смесь будет постепенно вытеснять отработанные газы. Ввиду разности давлений и большой скорости истечения отработанных газов некоторое количество свежей смеси также будет уноситься вместе с ними наружу. Часть отработанных газов все же останется в цилиндре. При движении поршня вверх, после закрытия продувочных и выхлопных окон, газо-воздушная смесь перемешивается с остаточными газами, сжимается и от калоризатора воспламеняется.

При работе двигателя под нагрузкой температура калоризатора поддерживается в необходимых пределах.

В случае перегрева калоризатора и появления преждевременных вспышек регулирование момента зажигания производится подачей внутрь цилиндра воды через капельник, имеющийся в большинстве конструкций нефтяных двигателей.

Способ переоборудования двигателя Мелитопольского завода Металлообъединения, предложенный СибАДИ, может быть применен и для других марок двухтактных нефтяных двигателей.

В двухтактных двигателях, в которых всасывание воздуха в картер происходит не через особое окно, перекрываемое поршнем, а через автоматический всасывающий клапан, смеситель монтируют непосредственно у последнего, причем между смесителем и клапаном устанавливают специальную переходную коробку, размеры и форма которой зависят от конструкции двигателя. Конструкция смесителя и предохранительного клапана СибАДИ с соответствующими изменениями может применяться почти для всех марок двухтактных нефтяных двигателей, переоборудуемых на газ.

Ручное регулирование числа оборотов также может быть приспособлено для любой марки двигателя. Что же касается автоматического регулирования, то оно зависит от конструкции существующего регулятора, а так как последние бывают самых разнообразных конструкций, то

и автоматическая регулировка должна приспособливаться к каждой марке двигателя отдельно.

Как показал опыт, ручная регулировка вполне обеспечивает спокойную работу переведенного на газообразное топливо двухтактного нефтяного двигателя; следовательно, автоматическое регулирование не обязательно.

II. КОНСТРУКТИВНОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПЕРЕВОДА ДВИГАТЕЛЯ НА ГАЗООБРАЗНОЕ ТОПЛИВО

Конструкции двух новых узлов — смесителя и предохранительного клапана — и реконструкция существующего узла — регулятора, запроектированные для перевода двухтактного нефтяного двигателя мощностью 18—25 л. с. Мелитопольского завода на газообразное топливо, видны из описания и прилагаемых чертежей.

Смеситель (черт. 1)

Камера смесителя (2) сделана из отрезка трехдюймовой трубы, к которой приваривается фланец (1). Фланец крепится к всасывающему окну двигателя. Для более плавного течения смеси, при засасывании ее в картер, конец трубы у фланца срезан под углом в 45°. К срезу приварена задняя стенка трубы (8). В другом конце трубы смесителя (2) вырезаны два отверстия для прохода воздуха. Эти отверстия могут быть перекрываемы регулирующим кольцом (6).

Чтобы создать вихреобразное движение воздуха, необходимое для лучшего перемешивания смеси, на регулирующее кольцо наварены две решетки (7) с отогнутыми направляющими.

Газ из газопровода подводится к камере смесителя (2) через патрубок (12), к которому приваривается фланец (11). Камера смесителя соединяется с патрубком соединительной гайкой (10), которая в то же время поддерживает регулирующее кольцо (6). Необходимое изменение подачи воздуха осуществляется вручную поворотом регулирующего кольца за ручку (9). Поворот кольца ограничивается упором (17), причем максимальное открытие может изменяться большим или меньшим ввинчиванием ограничителей (15).

Для регулирования числа оборотов двигателя в камере смесителя установлена дроссельная заслонка (5), которая осуществляет количественную регулировку подачи рабочей смеси в цилиндр двигателя. Открытие ее производится тягами от регулятора. При желании может быть установлен поводок и сектор для регулирования от руки.

Для изменения количества подаваемого газа или для полного перекрытия его в газовом патрубке также установлена заслонка (14).

Размеры и обработка деталей смесителя указаны в прилагаемых чертежах (черт. 1—15).

В детали (2) — труба смесителя и детали (12) — патрубок газопровода, в целях создания плотности и непроницаемости при закрытых заслонках, места установки заслонок обрабатываются начисто.

Если имеет место выбрасывание газа через воздушные отверстия смесителя, то рекомендуется покрыть его жестяным кожухом с подводом к нему наружного воздуха.

Предохранительный клапан (черт. 16)

Предохранительный клапан устанавливают в существующей крышке картера. Клапан (4) прижимается к выточному в крышке гнезду

пружиной (3). Натяжение, создаваемое поперечиной (5), может регулироваться подтяжкой гаек (2). Во избежание соскакивания пружины к поперечине приваривают кольцо.

Размеры и обработка деталей предохранительного клапана указаны в прилагаемых чертежах (черт. 17—22).

Регулятор (черт. 23)

Регулирование числа оборотов производится существующим центробежным регулятором, который при работе на нефти изменяет ход плунжера нефтяного насоса. Изменение хода достигается поворотом эксцентрикового валика (13) (черт. 23), а следовательно, большего или меньшего поднятия ролика топливного насоса (15), который надевается на цапфу эксцентрикового валика. Поворот эксцентрикового валика производится под действием центробежной силы, развиваемой грузом регулятора.

При переделке регулятора приведенная конструкция сохраняется полностью, поэтому регулировка двигателя при работе на нефти остается без изменения.

Переделка регулятора для работы на газе состоит в следующем.

На ступицу диска регулятора надевается чугунное подвижное кольцо (10), имеющее три косых выреза. Подвижное кольцо тремя отжимными пружинами (8) удерживается в крайнем правом положении. В этом положении ролики (11), сидящие на осях (12), жестко скрепленных со ступицей регулятора, помещаются в вырезах подвижного кольца.

В существующий эксцентриковый валик (13) ввинчивается палец (14), который входит в вырез подвижного кольца (10).

При увеличении числа оборотов груз поворачивает эксцентриковый валик (13), и палец (14), поворачивая подвижное кольцо (10), заставляет набегать его на ролики (11) и, таким образом, преодолевая натяжение пружин, смещает кольцо по оси вала. При этом связанные с последним тяги прикрывают дроссельную заслонку и тем уменьшают подачу смеси, а, следовательно, и оборотов.

Таким образом, изменение конструкции регулятора сводится к постановке шести новых деталей (черт. 23) — трех гнезд пружины кольца (5), трех пружин (8), подвижного кольца (10), трех роликов (11), трех осей роликов (12) и пальца эксцентрикового валика (14).

Размеры и обработка новых деталей, необходимых для переделки регулятора, показаны на чертежах 24—31.

Различные марки двигателей оборудованы различными регуляторами, поэтому переделка их будет зависеть от конструкций последних. При изготовлении новых и приспособлении существующих деталей, а также при монтаже узлов необходимо соблюдать тщательность в обработке и в пригонке сопряженных деталей аналогично соответствующим деталям нефтяного двигателя.

III. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРЕОБОРУДОВАННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Пуск двигателя в ход может быть произведен как на газе, так и на нефти. На нефти двигатель пускается в случае отсутствия готового газа и необходимости розжига газогенератора от двигателя. При этом розжиг производят при работе двигателя под нагрузкой. Хотя в этом случае розжиг потребует больше времени, но зато мощность двигателя будет использована полностью. Пуск в ход и уход за двигателем состоит в следующем:

Подготовка к пуску и пуск в ход

1. Нагреть паяльной лампой калоризатор: при пуске на газе — до малинового цвета, при пуске на нефти — до вишневого.
2. Поставить двигатель на холостой ход.
3. Проверить смазку и наличие охлаждающей воды.
4. При пуске на газе проверить качество газа зажиганием его у пробного краника. Нормальный газ горит бледно-фиолетовым пламенем. Если при первом всасывании из газогенератора газ окажется слишком бедным, возможно обогащение его путем заливки небольшой порции керосина или бензина через воздушные отверстия в смесителе.
5. Выключить подачу нефти путем поднятия ручки насоса.
6. Открыть продувочный кран и повернуть двигатель на 1—2 оборота.
7. Закрыть продувочный кран.
8. Установить регулирующее кольцо смесителя на малую подачу воздуха.
9. Поставить поршень в нижнюю мертвую точку, затем быстро и сильно повернуть маховик в обратную сторону.
10. При пуске на нефти необходимо установить регулирующее кольцо смесителя на максимальную подачу воздуха и полностью открыть дроссельную заслонку. После закрытия продувочного крана рукой подкачать нефть в цилиндр.
11. После того, как двигатель развил нормальное число оборотов, включить нагрузку.
12. Разжечь газогенератор и немного открыть газовую заслонку.
13. Через 30—40 минут после розжига газогенератора перевести двигатель на газ, для чего полностью открыть газовую заслонку и выключить нефтяной насос.
14. Отрегулировать качество смеси регулирующим кольцом.

Уход за двигателем во время работы и остановки

1. Следить за нагревом калоризатора. Нормальный цвет калоризатора — вишневый.
2. В случае появления стуков отрегулировать момент зажигания подачей воды через капельник.
3. В случае потемнения калоризатора прекращать подачу воды в цилиндр.
4. В случае появления вспышек в кривошипной камере при нормальной температуре калоризатора уменьшить подачу воздуха поворотом регулирующего кольца.
5. Перед остановкой двигателя, после выключения нагрузки, дать поработать двигателю несколько минут вхолостую, пока не остынет калоризатор.
6. После потемнения калоризатора, перед остановкой, закрыть газовую заслонку и полностью открыть доступ воздуха в смеситель.

IV. ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ РАБОТЫ ПЕРЕОБОРУДОВАННОГО ДВИГАТЕЛЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ИСПЫТАНИЯ

Переоборудованный двигатель Мелитопольского завода Металлообъединения работает с 20 апреля 1942 г. в г. Омске на ватно-трикотажной фабрике артели «Трикотаж». Он приводит в движение три машины аппаратного отделения и динамомашину постоянного тока, работающую на шпильный цех и освещение.



Двигатель работает ежедневно, примерно, 11 часов. До 25 мая двигатель получал газ от временно установленного транспортного газогенератора ГАЗ-42, работавшего на чурках.

С 1 июня питание газом двигателя производилось от стационарного газогенератора конструкции СибАДИ.

На газе двигатель работал более равномерно, устойчиво и с меньшими стуками, чем на нефти, хотя на газе он работал без переделки регулятора, т. е. с ручной регулировкой.

Всю нагрузку, которую нес двигатель на нефти, он продолжал нести и на газе.

При сравнительном испытании в производственных условиях, произведенных Экспертно-технической комиссией Наркомзема СССР, двигатель, работая на газе, показал мощность меньшую, чем на нефти при нормальном числе оборотов $n = 475$ об./мин. на 6 процентов, при $n = 400$ об./мин. на 14 процентов. Расход чурок оказался на транспортном газогенераторе ГАЗ-42 1,06 кг/л. с./ч., на стационарном — расход березовых дров составил ориентировочно 1,5 кг/л. с./ч. Экспертно-техническая комиссия НКЗ СССР в своем заключении отметила:

«Комиссия приходит к выводу, что переоборудование нефтедвигателей по предложенной научными работниками СибАДИ схеме должно быть немедленно предпринято в широком масштабе на многих работающих в сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства двигателях исследованного типа».

Этой же комиссией было произведено наблюдение за работой другого двухтактного нефтяного двигателя, переоборудованного СибАДИ на газ, марки «Триумф» завода «Красный прогресс», мощностью 18 л. с. при 300 об./мин. Двигатель работал попеременно на нефти и на газе, подаваемом от транспортного газогенератора автомобиля ГАЗ-42. Перевод двигателя с нефти на газ осуществлялся на ходу в течение нескольких секунд с момента готовности газа.

Двигатель на генераторном газе под нагрузкой работал, примерно, с той же устойчивостью и равномерностью, что и на нефти. Комиссия пришла к заключению, что схема переоборудования двухтактного нефтедвигателя на генераторный газ, предложенная СибАДИ, может быть принята также для перевода нефтедвигателя завода «Красный прогресс».

V. МАТЕРИАЛЫ, ПОТРЕБНЫЕ ДЛЯ ПЕРЕОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕДВИГАТЕЛЯ НА ГАЗ

Для изготовления узлов — смесителя и предохранительного клапана требуется 16 деталей и для реконструкции регулятора — 6 новых деталей. Итого для полного переоборудования с автоматической регулировкой нужно 22 детали.

На изготовление всех указанных деталей необходимы следующие материалы.

Перечень материалов, потребных для изготовления узлов №№ 1, 2 и 3

№ узлов	№ детали	Наименование	Количество на комплект	Материал	Сортамент или заготовка	Вес заготовки (в кг)	
						Един.	Комплект
1		Смеситель	1				
	1	Фланец	1	Сталь 2	265×72×16	2,4	2,4
	2	Труба смесителя . .	1	Сталь 3	3"×360	3,0	3,0
	3	Бобышки осей дросселей	4	Сталь 2	45×45×6	разные	0,096
	4/13	Ось дросселя	2	Сталь 2	диам. 10×220	.	0,14
	5/14	Дроссельная заслонка	2	Сталь 3	180×180×2	0,255	0,51
	6	Регулирующее кольцо	1	Сталь 2	диам. 100×45	2,8	2,8
	7	Решетка	2	Сталь 3	110×50×2	0,043	0,086
	8	Задняя стенка трубы	1	Сталь 2-3	116×85×3	0,23	0,23
	9	Ручка	1	Сталь 2	диам. 10×110	0,07	0,07
	10	Соединительная гайка	1	Чугун	диам. 120×35	3,1	3,1
	11	Фланец патрубка . .	1	Сталь 2	90×90×6	0,38	0,33
	12	Патрубок	1	Сталь 3	диам. 60×205	0,86	0,86
	15	Ограничитель	2	Сталь 2	диам. 10×100	0,035	0,07
	16	Стойка ограничителя	2	Сталь 2	20×40×5	0,016	0,032
	17	Упор	1	Сталь 2	30×20×5	0,022	0,022
2		Предохранительный клапан	1				
	1	Шпилька	2	Сталь 2	диам. 13×230	0,105	0,21
	2	Гайка	2	Сталь 2	диам. 28×30	0,0725	0,145
	3	Пружина	1	Сталь 6150	диам 3×900	0,20	0,20
	4	Клапан	1	Сталь 2	диам. 70×45	1,35	1,35
5	Поперечина	1	Сталь 2	160×35×10	0,4	0,4	

№ узлов	№№ деталей	Наименование	Количество на комплект	Материал	Сортамент или заготовка	Вес заготовки (в кг)	
						Един.	Комплект
3		Регулятор	1				
	5	Гнездо пружины кольца	3	Сталь 2	диам. 24×100	0,12	0,36
	8	Пружина кольца . .	3	Сталь 6150	диам. 1×1 ¹ / ₂ × 1200	0,0047	0,014
	10	Подвижное кольцо .	1	Чугун	диам. 200×40	9,9	9,9
	11	Ролик	3	Сталь 2	диам. 15×40	0,019	0,056
	12	Ось ролика	3	Сталь 2	диам. 15×120	0,057	0,17
	14	Палец эксцентрикового валика	1	Сталь 4-5	диам. 0,7×25	0,008	0,008
		Тяги к дросселю . .		Сталь 4	диам. 5×600	0,15	0,15
		Поводок дроссельной заслонки . .	2	Сталь 2	12×12×60	0,065	0,130

Выборка материала

№№	Наименование	Един.	Количество	Примечание
1	Сталь 2 толщиной 16 мм	кг	2,4	Листовая
2	" " 10 "	"	0,4	"
3	" " 6 "	"	0,476	"
4	" " 5 "	"	0,054	"
5	Железо листовое 3 "	"	0,23	"
6	" " 2 "	"	0,596	"
7	Сталь 3 диам. 60 мм	"	3,86	"
8	Чугунная болванка диам. 200 мм	"	9,9	"
9	Сталь 2 диам. 100 мм	"	2,8	"
10	Чугунная болванка диам. 120 мм	"	3,1	"
11	Сталь 2 диам. 70 мм	"	1,35	"
12	" " 28 "	"	0,145	"
13	" " 24 "	"	0,36	"
14	" " 15 "	"	0,227	"
15	" " 13 "	"	0,21	"

№№	Наименование	Един.	Количество	Примечание
16	Сталь 2 диам. 10 мм	кг	0,28	
17	" " 7 "	"	0,008	
18	Сталь 4 " 5 "	"	0,15	
19	Сталь 2 квадр. 12×12	"	0,13	
20	Проволока для пружин диам. 3 мм	"	0,2	Сталь 6150
21	" " " 1,5 "	"	0,014	"

Общее количество всех материалов для переоборудования

1. Сталь разных размеров 13,1 кг
2. Железо листовое 0,85 "
3. Чугунные болванки 13 "
4. Пружинная проволока 0,25 "

Итого : 27,2 кг

(в том числе для изготовления деталей автоматического регулятора—10,3 кг)

СТАЦИОНАРНАЯ КЕРАМИЧЕСКАЯ ГАЗОГЕНЕРАТОР- НАЯ УСТАНОВКА К ДВИГАТЕЛЯМ 18—30 л. с. ПО ПРОЕКТУ СИБИРСКОГО АВТОДОРОЖНОГО ИНСТИТУТА (СИБАДИ)

I. СХЕМА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Предлагаемая конструкция газогенератора запроектирована для работы на дровах.

Во избежание засмоленности газа, при работе на дровах, принят обратный процесс газификации. Газогенераторная установка состоит из трех узлов: 1) газогенератора, 2) мокрого скруббера и 3) сухого очистителя, который играет в то же время роль газосборника.

Схема газогенераторной установки представлена на рис. Б.

Газогенератор (чертеж 32) имеет прямоугольную шахту. В верхнюю часть шахты загружают тонко расколотые дрова длиной 400—450 мм или 600—700 мм. В первом случае дрова укладывают горизонтально, во втором случае — вертикально.

Подача воздуха в зону горения осуществляется через 12 фурм, расположенных по 3 штуки с каждой стороны. Благодаря такому расположению воздух будет поступать в камеру газификации равномерно и не будет прогаров.

Для сжигания смол и разложения кислот, получающихся при газификации древесины, в шахте имеется сужение. В данном сужении напряженность горения и температура значительно повышаются, благодаря чему и происходит разложение смол и кислот.

Для возможности работы газогенератора на дровах повышенной влажности (30—40 процентов) в верхней части газогенератора установлена труба для отсоса испарившейся в зоне подсушки влаги. Труба перекрыта дроссельной заслонкой, позволяющей регулировать отсос влаги. Через эту же трубу происходит отсос газа при розжиге газогенератора.

Самый розжиг производится на поду газогенератора через зольниковую дверцу. После розжига дверца газогенератора герметически закрывается. Для отбора газа в нижней части шахты вмурована труба.

Газ из газогенератора для очистки и охлаждения проходит через мокрый скруббер.

В целях защиты установки от обратных толчков в скруббере есть гидравлический затвор, который служит одновременно предохранительным клапаном.

Для охлаждения газа к скрубберу подведена вода. Эта вода стекает в гидравлический затвор. Избыток воды из гидравлического затвора сливается через спускную трубку в общий колодец. Газ из мокрого скруббера по газопроводу передается в сухой очиститель, где происходит осушение газа и окончательная очистка от взвешенных частиц.

Сухой очиститель в то же время служит и газосборником. Из сухого очистителя газ подается непосредственно к смесителю двигателя.

II. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЗОГЕНЕРАТОР- НОЙ УСТАНОВКИ

Газогенератор (черт. 32)

Газогенератор представляет собою прямоугольную кирпичную печь с наружными размерами 1 250 × 1 350 × 2 900 мм.

Внутренняя шахта газогенератора — прямоугольная, с сечением 400 × 500 мм.

Внутренняя кладка шахты отделена от наружной кладки (3) песчаным слоем (4), толщиной 50 мм, что предохраняет последнюю от растрескивания, так как песчаный слой является изоляцией, и наружная кладка будет нагреваться слабо и при том равномерно. Для усиления наружной кладки рекомендуется сделать металлическую или деревянную обвязку.

Внутреннюю часть шахты в зонах горения и восстановления (6) следует выкладывать из огнеупорного кирпича. В случае отсутствия последнего она может быть выложена и из красного кирпича.

Во избежание разрушения верхнего ряда кирпича при загрузке дров желательнее скрепить его рамкой из углового железа. Шахта перекрывается сверху чугунной или железной крышкой (2). Крышка входит в песчаный слой, что создает большую плотность прилегания ее.

Для облегчения открывания крышка уравнивается противовесом.

В верхней части газогенератора устанавливают четырехдюймовый трубопровод (1) для отвода конденсата. Трубопровод выходит за конек крыши. Трубопровод можно изготовить из листового железа.

Для регулирования разрежения и отсоса паров воды, испаряемой из дров, в трубе устанавливают дроссельную заслонку (21) (черт. 33).

Высота зоны подсушки и сухой перегонки от края шахты до фурм — 1 400 мм, недостаточная при вертикальном расположении для двух поленьев длинных дров.

В нижней части шахты устроена зольниковая камера (8), герметически закрываемая чугунной дверцей (9). Размеры дверцы зольниковой камеры указаны на чертеже 33. Однако она может быть заменена герметической печной дверцей и других размеров, только перед установкой необходимо проверить ее герметичность.

Непосредственно над зольниковой камерой расположена газоотводящая труба (7). Для более полного прохождения газа через восстановительную зону у газоотводящей трубы (7) устроен козырек (10) (черт. 33).

В целях создания непроницаемости между наружной поверхностью газоотводящей трубы и стенками газогенератора к трубе приварен фланец (13) (черт. 33).

На газоотводящей трубе для возможности ее свободного удлинения при нагревании установлен компенсатор (15) (черт. 33), сваренный из тонкого 2-миллиметрового листового железа.

Для отвода газов при загрузке газогенератора топливом и при шуровке над газогенератором рекомендуется устроить вытяжной зонтик.

Размеры и обработка деталей, необходимых для изготовления газогенератора, показаны на чертежах 32—49.

Мокрый скруббер (черт. 50 и 51)

Мокрый скруббер представляет собою деревянный цилиндрический сосуд (3) диаметром 800 мм и высотой 3 000 мм, емкостью 1,3 м³, вставленный в деревянную чашу (10) диаметром 1 150 мм и высотой

600 мм. Чаша заполняется водой, которая поступает из скруббера через 3 прореза 50 × 50 мм в его нижней части (показаны на чертеже 53). Эта вода играет роль предохранительного затвора.

Скруббер изготовляют из сухой деревянной клепки. Для непроницаемости между клепками прокладывают сухой тростник. Желательно оклеить швы мешковиной и окрасить корпус масляной краской.

Корпус стягивают обручами (5), натяжение которых регулируется стяжными болтами с гайками (4). В корпусе скруббера на трех стойках (13) укладывают деревянную решетку (8). На решетку накладывают деревянные чурки размерами, примерно, 75 × 75 × 150 мм. Уровень наполнения чурками показан на черт. 50.

Для выгрузки чурок имеется над деревянной решеткой люк (7); для загрузки в верхнем дне корпуса — второй люк, прикрываемый крышкой (22), черт. 51.

Чурки орошаются водой, подаваемой по трубопроводу (1) через специальную воронку с отверстиями (21), черт. 51 (подобно лейке для полива). Вода, оросив чурки, попадает в чашу и сливается через сливную трубку (11).

Подача воды в мокрый скруббер и в двигатель производится при помощи системы труб и насоса (подр. смотри газогенераторную установку системы Фаста) (стр. 24).

Газ в скруббер подается по газоподводящей трубе (14).

Узел газоподводящей трубы (14) подробно разработан на черт. 51. Вода, омывающая трубу, охлаждает ее.

Для предохранения от засорения газоподводящей трубы выходное отверстие ее защищают металлическим колпаком (11), поддерживаемым тремя стойками (подробно показан на чертеже 51, дет. 32).

Узел газоотводящей трубы (2) представлен также на черт. 51.

Сухой очиститель. Черт. 52

Из скруббера газ подается в сухой очиститель, где происходит окончательная тонкая очистка газа.

Сухой очиститель по своей конструкции похож на мокрый скруббер. Он также представляет собой деревянный цилиндрический сосуд диаметром 500 мм, высотой 2 000 мм, емкостью 0,7 м³, в котором на решетке уложен слой деревянных чурок. На чурки насыпают слой опилок. Уровень наполнения чурками показан на черт. 52.

Сухой очиститель, во избежание рассыхания, также вставлен в деревянную чашу с водой. Сухой очиститель одновременно служит газосборником.

Ввиду сходства конструкции сухого очистителя с конструкцией мокрого скруббера сухой очиститель изготовляют тем же способом.

Для устранения передачи вибрации от двигателя к газогенератору в систему трубопровода после скруббера вводятся гибкие соединительные шланги.

Размеры и обработка деталей для изготовления мокрого скруббера и сухого очистителя даны на чертежах 53—83.

Из сухого очистителя газ подается в смеситель двигателя.

III. ПРИНЦИП РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Перед розжигом газогенератора очищается зольник. При розжиге прекращают доступ газа к двигателю закрытием дроссельной заслонки.

Розжиг осуществляют через зольник, в который накладывают стружки и мелко наколотые сухие дрова. Стружки поджигают; тягу

создают открытием дроссельной заслонки у трубы, отсасывающей пары влаги. В период розжига зольниковая дверца должна быть открыта.

После того, как дрова в зольнике разгорелись, насыпают слой древесного угля, примерно, до уровня фурм, и накладывают дрова. Когда в отверстиях всех фурм видно пламя, закрывают зольниковую дверцу. Это — период начала образования газа. От времени до времени зажигают пробный газ перед смесителем двигателя. Хороший газ должен гореть бледно-фиолетовым пламенем. При таком газе можно пускать двигатель в ход.

Дрова, заложенные в шахту, сначала подсыхают. Подсушку регулируют открытием дроссельной заслонки в влагоотсасывающей трубе. При сухих дровах заслонку закрывают; при влажных — открывают.

Вследствие сгорания дров в зоне горения верхние слои дров опускаются и переходят в зону более высоких температур, где начинается сухая перегонка, выделение смол, кислот и обугливание дров. Вследствие разрежения, создаваемого при работе двигателя, продукты сухой перегонки просасываются через зону горения.

В зоне горения образуется древесный уголь, который опускается в зону восстановления. Продукты сухой перегонки и часть водяных паров, проходя через суженное сечение шахты, где температура доходит до 1 200—1 300°С, разлагаются. При проходе газов через восстановительную зону, заполненную раскаленным углем при температуре 700—900°С, происходит восстановление углекислоты в окись углерода и образование метана. Для того чтобы газ мог пройти возможно больший слой раскаленного угля, газоподводящая труба имеет козырек и расположена под самым зольником.

Проходящий по газоотводящей трубе в мокрый скруббер газ крышкой направляется к стенкам скруббера и, проходя через слой чурок, орошаемых холодной водой, по извилистым путям между отдельными мокрыми чурками, оставляет увлекаемую из генератора пыль, золу и прочие механические примеси и, кроме того, охлаждается.

Орошающая воронка устроена таким образом, чтобы по возможности охватить брызгами все сечение скруббера.

Из скруббера газ поступает в сухой очиститель, где, проходя через чурки и опилки, оставляет унесенные капли воды и окончательно очищается. Отсюда очищенный и охлажденный газ направляется в смеситель двигателя.

IV. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Розжиг газогенератора

1. Очистить зольник.
2. Насыпать в зольник стружек, наложить мелко наколотых сухих дров и древесного угля.
3. Закрыть деревянными пробками отверстия фурм.
4. Открыть дроссельную заслонку во влагоотсасывающей трубе и зольниковую дверцу.
5. Поджечь стружки.
6. Когда уголь и дрова разгорятся, закрыть зольниковую дверцу.
7. Наложить дров в шахту.
8. Когда газогенератор хорошо разогреется, попробовать зажечь газ из пробного крана.
9. Подготовить двигатель к пуску.
10. Пустить воду в скруббер.

Уход за газогенератором во время работы

1. Своевременно загружать дрова, не допуская снижения уровня ниже, чем на 700 мм от крышки.
2. Не допускать зависания топлива, производя шуровку через загрузочное отверстие шахты.
3. Следить за герметичностью всех швов и особенно зольниковой дверцы; в случае прососа обмазывать швы глиной, графитовой пастой или другими непроницаемыми замазками.
4. Регулировать дроссельную заслонку для отсоса влаги.
5. Следить за температурой воды в скруббере, не допуская ее повышения выше 50° С.
6. Производить очистку скруббера и сухого очистителя при увеличении разрежения и ослаблении мощности двигателя.

Остановка генератора

1. Закрыть доступ газа к двигателю.
2. Закрыть деревянными пробками отверстия фурм.
3. Закрыть дроссельную заслонку на влагоотсасывающей трубе.

V. МАТЕРИАЛЫ, ПОТРЕБНЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЙКИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Для постройки газогенератора, изготовления арматуры и очистителей, а также для монтажа всей газогенераторной установки необходимы следующие материалы:

1. Кирпич красный	2600 штук
2. " огнеупорный	300 "
3. Дерево	1,0 м ³
4. Сталь разных размеров	90 кг
5. Трубы	70 "
6. Чугунное литье	75 "
7. Крепежный материал	

Потребность в трубах может изменяться в зависимости от размещения газогенераторной установки и размеров помещения. В случае отсутствия огнеупорного кирпича последний может быть заменен строительным. Такая замена может отразиться только на сроке службы газогенератора, но не на его работоспособности.

Подробная спецификация на потребные материалы приводится ниже.

СПЕЦИФИКАЦИЯ

материалов, потребных для газогенераторной установки

№ дет.	Наименование	Ко-лич.	Материал	В е с	
				Чист.	Заготов.
I. Газогенератор					
1	Крышка газогенератора . . .	1	Чугун литейн.	—	60 кг
2	Фурмы	12	Труба 3/8" 450×12	—	3,2
3	Фланец газоотводн. трубы.	2	Сталь лист. 3 мм 250×250	—	0,125 м ²
4	Фланец соединит. газоотводн. трубы	3	Сталь 2	0,8	1,57
5	Козырек газоотвод. трубы.	1	Сталь лист. 3 мм 300×210	—	0,063 м ²
6	Газоотводн. труба	1	Труба 4"—500 ОСТ 5098	—	4,82
7	Соединит. патрубок	1	Труба 4"—100 ОСТ 4098	—	0,96
8	Болт диам. 1 1/2"	12	Сталь 2 ОСТ 133	—	—
9	Гайка диам. 1 1/2"	12	Сталь 2 ОСТ 146	—	—
10	Дверца зольниковой камеры	1	Чугун литейный	—	12
12	Труба зольника	1	Сталь лист. 210×100×385 3 мм ОСТ 20	—	0,5 м ²
13	Компенсатор	1	Сталь лист. 2 мм	—	0,25 м ²
13	Патрубок для отвода конденсата	1	Чугун литейный	—	2,08
14	Труба отвода конденсата	1	Труба диам. 4"—300 ОСТ 5098	—	29
15	Ось дроссельной заслонки.	1	Сталь круглая диам. 1 1/2"—150 ОСТ 8	0,098	0,134
16	Дроссельная заслонка	1	Сталь лист. 3 мм ОСТ 20	—	0,011
17	Рычаг дросселя	1	Сталь 2 прутк. диам. 1 1/2"—150	0,098	0,134
18	Упорный болтик	1	Сталь прутк. диам. 1 1/2"—ОСТ 8	0,006	0,01
18а	Бобышки оси дросселя	2	Сталь прутк. диам. 8"—ОСТ 8	0,08	0,012
19	Корпус газогенератора	1	Кирпич обыкновенн. Кирпич огнеупорн.	—	1500 шт. 300 г т.
20	Фундамент газогенератора.	1	Кирпич обыкновенн.	—	700 г т.

Общая сводка по газогенератору

1. Кирпич обыкновенный	2200
2. Кирпич огнеупорный	300
3. Труб жел. диам. 4"	29
4. Чугунное литье	74,08
5. Сталь листовая 3 мм	0,699 м ²
6. Сталь листовая 2 мм	0,25 м ²
7. Болтов диам. 1 1/2"	12 шт.
8. Гаек диам. 1 1/2"	12 шт.
9. Сталь прутк. диам. 1 1/2" и диам. 5/8"	0,146 кг
10. Сталь 2	0,181 кг
11. Трубы обыкновенн. диам. 3/8"	3,2 кг

№ дет.	Наименование	Ко-лич.	Материал	В е с	
				Чист.	Заготов.
II. Мокрый скруббер					
1	Корпус очистителя с днищем	1	Дерево	0,300	0,311 м ³
2	Чаша очистителя	1	"	0,078	0,080 "
3	Соединит. патрубков орошающей трубы	1	Сталь 2	0,12	0,12 кг
4	Фланец трубы для орош.	1	"	3,50	3,85
5	Труба для орошения	1	Труба ОСТ 5098	0,64	0,64
6	Кольцо для фланца	1	Сталь 2	1,53	1,84
7	Шпилька 1/2"	6	Сталь прутковая ОСТ 8	0,4	0,42
8	Гайка 1/2"	18	Гайка черн. ОСТ 8	0,42	0,42
9	Кольцо	1	Сталь 2	1,53	1,84
10	Диафрагма	1	Сталь лист. 2 мм	—	0,68 м ²
11	Наружное кольцо	1	Сталь 2	1,53	1,84
12	Внутреннее кольцо	1	Сталь 2	1,53	1,84
13	Болт диам. 1/2" ОСТ 133	6	Сталь 3	—	6 шт.
14	Колпак газоотводящ. трубы	1	Сталь лист, 1 мм ОСТ 20	—	0,082 м ²
15	Стойка колпака диам. 3/8"	14	Сталь прутк. ОСТ 8	0,141	0,157
16	Бобышка обручей	10	Сталь 2	1,74	2,1
17	Стяжной болт диам. 5/8" ОСТ 133	5	Сталь 2	—	5 шт.
17a	Гайка диам. 5/8"	5	ОСТ 146	—	—
18	Обруч очистителя	3	Сталь 2 ОСТ 13	18,8	20
19	Труба для слива воды	—	Диам. 1"	—	0,5
19a	Обруч чаши	2	Сталь полосовая ОСТ 13	18,8	18,8
20	Воронки для орошения	1	Сталь листовая 1 мм ОСТ 20	0,054 м ²	0,0545 м ²
21	Решетка	1	Дерево	0,0021 м ³	0,0025 м ³
22	Газоотв. патрубок, труба 3" ОСТ 5093	1	Сталь	9,6	9,6
23	Фундамент	1	Кирпич обыкновенн.	—	200

Сводка материалов по мокрому очистителю

Дерево	0,393 м ³
Сталь 2	13,44 кг
Труб 1"	1,14 кг
Сталь прутковая ОСТ 8 диам. 1/2"	0,42 кг
Гайк 1/2"	18 шт.
Сталь листовая 2 мм	0,068 м ²
Болтов 1/2"	6 шт.
Сталь листовая 1 мм	0,136 м ²
Сталь прутков. диам. 3/8"	0,157 кг
Болтов 5/8" ОСТ	5 шт.
Гайк 5/8" ОСТ	5 шт.
Железа полосового 40×8	38,8 кг
Труба 3"	9,11 кг
Кирпич	200 шт.

№ дет.	Наименование	Ко-лич.	Материал	В е с	
				Чист.	Загот.

III. Сухой очиститель

1	Корпус очистителя	1	Дерево	0,012 м ³	0,013 м ³
2	Чаша очистителя	1	"	0,0110	0,012 м ³
3	Решетка	1	"	0,002	0,002
4	Кольцо	2	Сталь 2	0,93 кг	1,2 кг
5	Гайка трубная диам. 3"	2	Сталь 2	1,8 кг	1,92 кг
6	Диафрагма	1	Сталь листов. 2 мм ОСТ 20	0,0524	0,0524 м ²
7	Кольцо наружное	1	Сталь 2	1,11	1,13
8	Кольцо внутреннее	1	Сталь 2	1,11	1,13
9	Болт 1/2" и гайка	12	Сталь 2 ОСТ 133	—	—
10	Колпак для трубы	1	Сталь листов. 1 мм ОСТ 20	0,0820	0,0820
11	Стойка колпака	3	Сталь прутк. диам. 8 мм ОСТ 529	0,035	0,049
12	Крышка боков. люка	2	Сталь лист. 10 мм ОСТ 19	9,2 кг	9,8 кг
13	Гайка 2" трубы	2	Сталь 2	4,1	4,25 кг
14	Труба между очистителями	1	Труба двам. 3"—2 ОСТ 5098	17,2 кг	17,2 кг
15	Труба сухого очистителя	1	Труба диам. 3"—8 по ОСТ 5098	5,9 кг	5,9 кг
16	Крышка верхнего люка	1	Сталь лист. 10 мм ОСТ 19	4,1	4,25
17	Кольцо люка	2	Сталь 2	4,54	4,76
18	Обруч сухого очистителя	2	Жел. полос. 40×8 ОСТ 13	12,9	12,9
19	Обруч сухого очистителя	2	Жел. полос. 40×8 ОСТ 13	11,7	11,7
20	Бобышки обручей	10	Сталь 2	1,74	2,1
21	Стяжной болт 5/8"	5	ОСТ 133	—	5 шт.
22	Фундамент	—	Кирпич обыкновенный	—	200

Сводка материалов по сухому очистителю

Дерево	0,27 м ³
Сталь 2.	26,3 кг
Сталь листовая 2 мм, ОСТ 20.	0,0524 м ³
Болтов диам. 1/2"	12 шт.
Гаек диам. 1/2"	12
Сталь листовая 1 мм ОСТ 2.	0,082 м ³
Сталь прутковая диам. 3/8"	0,049 кг
Сталь листовая 10 мм.	1830 кг
Труба 3"	23,1 кг
Сталь полосовая	24,6 кг
Болтов 5/8"	5 шт.
Гаек 5/8"	5 шт.
Кирпич обыкновенный	200 шт.

ОБЩАЯ СВОДКА МАТЕРИАЛОВ, ПОТРЕБНЫХ ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРА И ОЧИСТИТЕЛЕЙ

№ п/п.	Наименование	Количество
1	Кирпич обыкновенный	2600 шт.
2	Кирпич огнеупорный	300 "
3	Дерево.	0,945 м ³
4	Сталь 2.	3,921 кг
5	Трубы железные диам. 4"	29 кг
6	Чугунное литье.	74,08 кг
7	Сталь листовая 8 мм	0,700 м ²
8	Сталь листовая 1 мм	0,468 м ²
9	Сталь листовая 2 мм	0,122 м ²
10	Болтов диам. 1/2"	3) шт.
11	Гаек диам. 1/2"	42 шт.
12	Сталь прутковая диам 5/8"	0,146 кг
13	Труба диам. 3/8"	3,2 кг
14	Трубы 1"	1,14 кг
15	Сталь прутковая диам. 1/2"	0,42 кг
16	Сталь прутковая 5/8"	0,206 кг
17	Болтов 5/8"	10 шт.
18	Гаек 5/8"	10 шт.
19	Сталь полосовая 40×8	63,4 м
20	Сталь листовая 10 мм	18,30 кг
21	Труба 3"	32,7 кг

СТАЦИОНАРНАЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА
К ДВИГАТЕЛЮ 18—45 л. с.

(Конструкция колхозного механика ФАСТА А. А.)

I. СХЕМА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ (см. рис. В)

Газогенераторная установка системы механика Фаста работает с 1938 г. в колхозе «Красное солнце», Омской области, и служит для питания генераторным газом двигателя мощностью в 45 л. с.

Основной особенностью газогенератора системы Фаста является то, что он работает на дровах любой влажности, вплоть до свежесрубленных. Для этого работа газогенератора в отличие от других систем ведется с постоянно открытой верхней крышкой; при работе на сырых дровах воздух поступает через боковую дверцу в стенке газогенератора.

Благодаря такой системе подачи воздуха процесс горения начинается в верхней части газогенератора и за счет полученного тепла производится подсушка основной массы топлива.

Образовавшиеся водяные пары удаляются наружу через открытую крышку и вытяжной зонт. Часть тепла при этом теряется, но зато вытяжка паров дает возможность работать на очень влажных дровах.

При работе на сухих дровах боковая дверца закрыта, и воздух поступает в газогенератор только через загрузочное отверстие.

Газогенераторная установка конструкции Фаста состоит из кирпичного газогенератора (1), мокрого очистителя—скруббера (3) и газосборника (6).

В схеме, выполненной Вторым государственным проектным союзным институтом Наркомата судостроительной промышленности и помещаемой в настоящем руководстве, предусмотрен также сухой очиститель (5).

Газ при выходе из газогенератора (1) поступает в систему очистителей по трубе, изогнутой под прямым углом вверх, благодаря чему крупные, твердые частицы, содержащиеся в газе, осаждаются внизу патрубку, очистка которого производится через нижнюю съемную заглушку. Непосредственно после поворота установлена задвижка (17), открытая во время работы двигателя. К трубопроводу между газогенератором и мокрым скруббером при помощи тройника присоединен гидравлический затвор (4), который играет роль предохранительного клапана, предохраняя газогенератор от обратных потоков газа. В случае обратных толчков газ, преодолевая сопротивление столба воды высотой 350 мм, выходит наружу.

Гидравлический затвор (4) представляет собой деревянную бочку емкостью в 100 литров, снабженную сливным патрубком, отводящим воду в охлаждающий колодец. Отверстие газовой трубы располагается на 350 мм ниже сливного патрубка.

Далее газ поступает в мокрый скруббер (3), заполненный на 2 метра сосновыми или осиновыми чурками, орошаемыми водою. Газ, поднимаясь через слой чурок навстречу потоку стекающей воды, охлаждается до 25° С и очищается от различных примесей (остатков неразложившихся смол, золы, угольной пыли).

Из скруббера газ проходит через сухой очиститель (5), заполненный также чурками, где оставляет унесенные капли воды. (В работающей установке Фаста сухой очиститель отсутствует). Далее, пройдя газосборник (6), газ направляется к двигателю.

Вода для охлаждения к скрубберу и к двигателю подается насосом, приводимым в движение от двигателя. Насос (15) забирает воду из чистого отделения колодца охлаждающей воды (12). Колодец разделен на две части перегородкой с сеткой (13): одна часть для чистой воды, другая — для отработанной. Механические частицы улавливаются сеткой, вставленной в перегородку. Вода, поступающая в скруббер, разбрызгивается при помощи специального разбрызгивателя и, проходя через слой чурок, нагревается теплотой газа не выше 45° С. Загрязненная и нагретая вода сливается через систему открытых лотков (11) в отделение для отработанной воды колодца. Для пуска двигателя, когда насос еще не работает, устанавливается запасный напорный бак (16), от которого вода может быть подана к двигателю и к скрубберу. Наполнение напорного бака производится от того же насоса.

Размещение частей усовершенствованной 2 ГСПИ НКСП газогенераторной установки показано в двух вариантах на чертежах 84 и 85.

ГАЗОГЕНЕРАТОР

Газогенератор представляет собой кирпичную шахту переменного сечения общей высотой 3 метра. Загрузка дров производится сверху через горловину с открывающейся крышкой. Емкость бункера рассчитана так, чтобы загрузку при работе двигателя с максимальной мощностью (45 л. с.) производить не чаще, чем через 30 минут. Газогенератор работает по обратному процессу. При работе двигателя в газогенераторе все время имеется некоторое разрежение. Воздух засасывается в основном сверху, через открытую загрузочную горловину, а отвод газа происходит внизу у колосников. Кроме того, ниже бункера имеется расширение и дверца, через которую поступает в газогенератор добавочный воздух. Такая конструкция позволяет использовать дрова повышенной влажности до 50—55 процентов. При работе на сырых дровах дверца открывается и в этой зоне сжигается некоторое дополнительное количество дров, и за счет полученного тепла производится подсушка основной массы топлива. Образовавшиеся продукты горения, водяные пары и частично продукты сухой перегонки удаляются через открытую загрузочную горловину и вытяжной зонтик наружу. При сухих дровах дверца добавочного воздуха закрыта, и воздух в газогенератор поступает только через загрузочную горловину. Ниже зоны подсушки и сухой перегонки топлива находится зона горения, в которой происходит частичное сгорание топлива и окончательное выделение летучих продуктов сгорания. Еще ниже расположена зона восстановления, где образовавшиеся в результате горения топлива газы проходят через слой раскаленного угля. В этой зоне происходит восстановление продуктов горения и разложение смол. Полученный таким образом генераторный газ засасывается двигателем. Для увеличения зоны восстановления и улучшения

качества газа вывод газа сделан у самой колосниковой решетки. Раскаленный уголь лежит на колосниковой решетке, под которой расположен зольник. Объем зольника рассчитан так, что очистку его можно производить раз в сутки через специальное отверстие, при работе закрытое герметической дверцей. Для розжига газогенератора служит отверстие, расположенное немного выше колосниковой решетки и закрываемое герметической дверцей.

Газогенератор может быть сделан круглым или прямоугольным с металлическим кожухом из кровельного железа или без него.

Зоны горения и восстановления рекомендуется выкладывать огнеупорным кирпичом. В случаях применения для футеровки этих зон красного кирпича из-за отсутствия огнеупорного продолжительность работы без ремонта газогенератора сократится.

При отсутствии железа считается возможным изготовить газогенератор и без обшивки с тщательной притеской кирпича, разделкой и обмазкой швов. Конструкция газогенераторов круглого и прямоугольного сечения представлена на черт. 86 и 87.

ДЕТАЛИ ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Загрузочная горловина с крышкой. Конструкция загрузочной горловины и крышки газогенератора и ее деталей показана на черт. 88, 88-а, 88-б, 88-в, 88-г, 88-д, 88-е и 88-ж. Горловину и крышку отливают из чугуна или сваривают из отдельных деталей. Горловина укрепляется анкерными болтами в кирпичной кладке газогенератора. Крышка вращается на шарнире и прижимается к горловине затвором, состоящим из винта и гайки с рукояткой. Кольцевой паз крышки заполняется асбестовым шнуром.

Указанная конструкция горловины и крышки может быть заменена более простой. Крышка вырубается из металлической плиты или делается из дерева с обшивкой толстым листовым железом. Рама может быть выполнена из углового железа. Сварка отдельных деталей может быть заменена клепкой.

Дверцы. Зольниковая дверца и дверца для розжига генератора и их детали показаны на черт. 89, 89-а, 89-б, 89-в, 89-г, 89-д, 89-е, 89-ж, 89-з, 89-и, дверца вторичного воздуха и ее детали — на черт. 90, 90-а и 90-б. Дверцы выполнены для варианта круглого газогенератора. Для газогенератора квадратного сечения поверхность рамы, прилегающую к газогенератору, необходимо изготовить плоской.

Литые чугунные дверцы могут быть заменены стандартной гарнитурой, применяемой для отопительных печей.

Колосниковая решетка и способ ее крепления в кирпичной кладке газогенератора показаны на черт. 91. В случае отсутствия возможности выполнить отливку ее, можно установить обыкновенные чугунные колосники, применяемые для отопительных печей, с разработкой способа их крепления на месте.

Вытяжной зонтик. Конструкция вытяжного зонтика для круглого газогенератора показана на черт. 92. Для газогенератора прямоугольного сечения зонтик делается квадратным, опирающимся на четыре лапы из углового железа. Крепление вытяжной трубы показано на черт. 93.

МОКРЫЙ СКРУББЕР И СУХОЙ ОЧИСТИТЕЛЬ

Скруббер (черт. 95) представляет собой цилиндрический резервуар, диаметром 800 мм и высотой около 3 метров, сваренный из листового железа. Газ поступает снизу и поднимается через 2-метровый слой смоченных сосновых или осиновых чурок размерами $70 \times 70 \times 70$ мм, уложенных на деревянную решетку. Конструкция решетки показана на чертеже 96.

Вода от насоса под давлением $1\frac{1}{2}$ —2 атмосферы проходит через колпачок с мелкими отверстиями, разбрызгивается, ударяясь в отбойный лист, и орошает чурки. Расход охлажденной воды по расчету до 500 кг/ч, при скорости подачи 10 м/сек. Устройство разбрызгивателя показано на черт. 97.

Сухой очиститель (черт. 98) представляет собой такой же металлический корпус диаметром 800 мм и высотой 1 м, заполненный сосновыми или осиновыми чурками размером $35 \times 35 \times 35$ мм, уложенными на деревянную решетку на высоту 0,5 м. Поверх чурок насыпают слой опилок, сухого мха, травы или пакли. Скруббер и сухой очиститель при отсутствии металла могут быть выполнены деревянными. Для получения хорошей плотности швов и гигроскопичности между деревянной клепкой рекомендуется прокладывать прослойку из камыша, а швы проклеивать мешковиной. Во избежание рассыхания сухой очиститель можно изготовить с двойными стенками, промежутки между которыми заполнять водой. Эскизный проект деревянного скруббера, сухого очистителя и газосборника показан на черт. 101. На черт. 100 показан вариант установки, в котором мокрый скруббер и сухой очиститель соединены в одном корпусе.

ГАЗОСБОРНИК

Газосборник является как бы аккумулятором газа, откуда газ направляется непосредственно к двигателю. Газосборник (черт. 99) представляет собой металлический цилиндр диаметром в 800 мм и высотой 1,6 м, устанавливаемый или вертикально или горизонтально. Подвод и выход газа производится через патрубки, расположенные в нижней и верхней частях цилиндра. Для очистки цилиндра имеется люк, закрываемый герметически крышкой.

II. ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Компановка газогенераторной установки может быть выполнена в двух вариантах. Наиболее удобен в смысле обслуживания вариант с заглубленным в землю газогенератором (черт. 86). По этому варианту газогенератор заглублен на 2,2 м. Загрузка топлива происходит с площадки на одном уровне с полом. Скруббер и сухой очиститель устанавливаются на отдельных фундаментах на уровне пола. Очистка зольника, розжиг, открытие газовой задвижки и дверцы для воздуха производятся из котлована, для спуска в который устроена лестница. Из сухого очистителя газ подается в газосборник, установленный в машинном отделении. Здание может быть кирпичным, саманным или деревянным (по согласованию с местной пожарной охраной) размерами $6,5 \times 4,5$ м, высотой 3,5 м и выполняется в виде пристройки к машинному отделению, в котором установлен двигатель.

Вариант компановки с заглубленным газогенератором возможен только при низком уровне грунтовых вод (ниже отметки 2,2 м). При уровне стояния грунтовых вод выше отметки 2,2 м необходимо применять гидроизоляцию или не заглублять газогенератор. При таком варианте (черт. 85) здание строится двухэтажным. Загрузка топлива в газогенератор производится с пола второго этажа. Топливо подвозят тачками по наклонной деревянной эстакаде, пристроенной к зданию с углом наклона не более 15° . Для подачи топлива могут быть применены и другие способы (обычные тали, лебедка и пр.). Обслуживание задвижки и всех дверей производится с пола 1-го этажа.

Размеры здания $4,0 \times 5,5$ м с общей высотой 5 м.

Для газогенераторной установки может быть использовано и приспособлено любое из существующих помещений. Типовой фундамент под газогенератор представлен на черт. 94.

III. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Пуск газогенератора. Перед пуском холодного газогенератора необходимо:

1. Осмотреть всю установку.
2. Очистить зольник и колосниковую решетку.
3. Закрыть задвижку на газопроводе от газогенератора к скрубберу.
4. Открыть крышку загрузочной горловины.
5. Закрыть дверцу для подачи дополнительного воздуха.
6. Пуск вести при открытой дверце зольника.
7. На колосниковой решетке сложить клетку из мелко наколотых сухих дров и поджечь их.
8. Загрузить газогенератор древесным углем до дверцы дополнительного воздуха.
9. Когда в зоне горения появится раскаленный уголь, загрузить бункер дровами.
10. Подготовить двигатель и водяной насос к пуску.
11. Пустить из напорного бака воду в рубашку двигателя и в скруббер.
12. Проверить гидравлический затвор.
13. Спустить воду из сухого очистителя и газосборника.
14. Закрыть растопочную и зольниковую дверцы.
15. Открыть газовую задвижку у газогенератора.
16. Закрыть крышку загрузочной горловины, чтобы создать подпор газа.
17. Открыть воздушный кран на газосборнике и через него проверить готовность газа зажиганием.
18. Когда двигатель начнет засасывать газ, открыть крышку загрузочной горловины.
19. Если двигатель сразу не пошел, то рекомендуется при закрытой горловине открыть дверцу дополнительного воздуха и, пока двигатель не начнет засасывать газ, не закрывать ее и не открывать крышки загрузочной горловины.

20. При сырых дровах открыть дверцу дополнительного воздуха.

При пуске горячего газогенератора необходимо:

1. Открыть дверцу зольника, чтобы уголь разгорелся.

2. Загрузить дрова через горловину.

3. Подготовить двигатель к пуску и дальше вести работу, как описано выше (пункты 11—20).

Остановка газогенератора. Для остановки газогенератора необходимо:

1. Закрывать газовую задвижку от газогенератора к двигателю.

2. Закрывать дверцу для подачи дополнительного воздуха в газогенератор.

3. Если газогенератор совсем тушить нельзя, то загрузочная горловина должна оставаться открытой. Если газогенератор надо полностью потушить, то необходимо закрыть крышку загрузочной горловины.

Общие правила эксплуатации. 1. Не рекомендуется производить чистку зольника при работе газогенератора.

2. Нельзя пускать газ, не подготовив двигатель и не пустив воду в скруббер.

3. Нельзя допускать, чтобы топливо опускалось ниже дверцы вторичного воздуха, иначе газогенератор может потухнуть.

4. Следить и не допускать во время работы газогенератора зависания топлива в шахте. При зависании топлива произвести шуровку через загрузочную горловину.

5. При работе на сырых дровах производить периодическую очистку отверстия для дополнительного воздуха.

6. При работе двигателя следить за герметичностью зольниковой и дверцы для розжига и ни в коем случае не открывать их.

IV. ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ РАБОТЫ

Газогенераторная установка конструкции Фаста работает с 1938 г. в колхозе «Красное солнце», Омской области. Установка питает газовый двигатель мощностью в 45 л.с., обеспечивая нормальную и бесперебойную работу колхозной мельницы. Газогенератор выполнен силами колхозных мастеров из местных материалов. На постройку его употреблен простой кирпич; обшивка сделана из старого листового железа толщиной в 2 мм. Для скруббера использована жаровая труба старого парового котла. Топливом служат свежесрубленные дрова длиной 50—60 см.

В течение 4-летней работы установка не имела ни одного капитального ремонта. Расход сырых дров при испытании установки в 1942 г. выразился приблизительно в 2,5—2,7 кг на одну л. с./ч.

Установка питала газом также и двухтактный нефтяной двигатель завода «Красный прогресс», переоборудованный механиком т. Фастом на генераторный газ.

V. МАТЕРИАЛЫ, ПОТРЕБНЫЕ ДЛЯ ПОСТРОЙКИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Для постройки газогенераторной установки необходимы следующие материалы:

№ п/п	Наименование	Материал	ОСТ	Един. измер.	Колич.	Вес в кг		Примечание	
						Един.	Общ.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
I. Сортной материал									
1	Листовое железо толщ. 2 мм	Ст. 0	ОСТ 10020-39	—	—	—	130,0		
2	Листовая сталь толщ. 3 мм	"	ОСТ 10020-39	—	—	—	445,0		
3	Листовая сталь толщ. 5 мм	"	ОСТ 10019-39	—	—	—	140,0		
	Железо кровельное 5 кг лист. м ²	"	ОСТ НКТП-2453	—	—	—	60,0	Только для круг. варианта	
4	Кругл. сталь диам 10 мм	"	ОСТ 10008-39	п. м.	15	0,62	9,3		
5	" " диам 12 "	"	"	"	21	0,89	18,7		
6	" " диам 16 "	"	"	"	2	1,58	3,2		
7	" " диам. 18 "	"	"	"	34	2,0	68,0		
8	Уголок 75×75×8.	"	ОСТ 10014 39	"	25	9,03	226,0		
9	" 60×60×5.	"	"	"	3	4,57	14,0		
10	" 40×40×4.	"	"	"	18	2,42	44,0		
11	" 30×30×4.	"	"	"	1	1,8	1,8		
12	Швеллер № 12.	"	ОСТ 10017-39	"	3	12,06	36,2		
13	Полосовая сталь размер 100×5	"	ГОСТ 103-41	"	8	3,93	32,0		
14	Полосовая сталь размер 50×10	"	"	"	1	3,93	3,93		
II. Фланцы									
15	Фланец д/гр. диам. 125	Ст. 3	Чер. 2 ГСПИ № 86 и 87	шт.	7	4,0	28,0		
16	" " " 125	"	"	"	16	2,6	41,6		
III. Фитинги									
17	Угольники 3/4"	Ст. 0	ОСТ-3359	шт.	3	—	—		
18	" 1"	"	"	"	4	—	—		
19	" 2"	"	"	"	20	—	—		
20	Тройники 3/4"	"	ОСТ-3360	"	2	—	—		
21	" 1"	"	"	"	3	—	—		
22	" 2"	"	"	"	2	—	—		
23	Муфты 3/4"	"	ОСТ-3363	"	10	—	—		
24	" 1"	"	"	"	4	—	—		
25	" 2"	"	"	"	15	—	—		
26	IV. Фасонное литье	Чуг.	—	—	—	—	160		
27	V. Поковки	Ст. 0	—	—	—	—	110		

№№ п/п	Наименование	Материал	ОСТ	Един. измер.	Колич.	Вес в кг		Примечание
						Един.	Общ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI. Трубы								
28	Трубы ст. сваренные внахлестку диам. усл. 125	Ст.	ОСТ 18865-39	п. м.	12	12,7	152,0	
29	Трубы ст. сваренные внахлестку усл. диам. 76	"	"	"	28	6,87	192,0	
30	Трубы газовые (обыкновенные)	"	ОСТ 18828-39	"	1,0	0,82	0,82	
31	" диам. 3/4"	"	"	"	36	1,63	59,0	
32	" диам. 1"	"	"	"	16	2,42	39,0	
33	" диам. 2"	"	"	"	60	4,83	295,0	
VII. Арматура								
34	Задвижка диам. 125.	Ст.	Главарм. 30-С-61	шт.	1	100	100	
35	Вентили запорные проходные муфтовые 3/4"	Бронза	Главарм. 15-Б-3	"	2	0,75	1,5	
36	Вентили запорные проходные муфтовые 1"	ч.	Главарм. 15-Б-4	"	3	1,3	3,9	
37	Вентили запорные проходные муфтовые 2"	"	"	"	5	4,79	24,0	
38	Кран проходной муфтовый диам. 10 мм	к. ч.	ОСТ-3417	"	1	—	—	
39	Кран спусковой муфтовый диам. 19 мм	Бронза	Главарм. 10-Б-6	"	2	—	—	
40	Краны для водоуказательных стекол	"	Главарм. 12-Б-1	"	2	2,86	5,72	
VIII. Метизы								
41	Болты полужесткие М 16×65, тип „0"	Ст. 3	ОСТ НКТП 3524	шт.	80	0,15	12,0	
42	Болты полужесткие М 12×50, тип „0"	"	"	"	30	0,069	2,07	
43	Болты полужесткие М 12×35, тип „0"	"	"	"	3	0,056	0,168	
44	Болты полужесткие М 12×25, тип „0"	"	"	"	16	0,048	0,77	
45	Болты полужесткие М 10×25, тип „0"	"	"	"	24	0,027	0,65	
46	Болты полужесткие М 6×18, тип „0"	"	"	"	8	0,0074	0,061	
47	Болты полужесткие М 6×15, тип „0"	"	"	"	8	0,007	0,056	
Гайки								
48	М 16Ш.	Ст. 3	ОСТ НКТП 3311	шт.	106	0,043	4,55	
49	М 12Ш.	"	"	"	90	0,254	2,28	
50	М 10Ш.	"	"	"	66	0,01157	0,77	
51	М 6Ш.	"	"	"	16	0,0032	0,051	

№№ п/п	Наименование	Материал	ОСТ	Един. измер.	Колич.	Вес в кг		Примечание
						Един.	Общ.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заклепки								
52	Полукруглые 3,5×10.	Ст. 3	ОСТ-184	шт.	14	—	—	
53	" 8×30	"	"	"	42	—	—	
54	" 12×30.	"	ОСТ-301	"	32	—	—	
55	Дефлектор Григорьева № 2 1 2.	Ст. 0	Типовые детали здания вентиляц. 61-102	"	1	12,8	12,8	
IX. Обмуровочный материал								
56	Кирпич красный	"	—	"	1050	3,5	3680	
57	Кирпич шамотовый класс „В"	"	—	"	1550	3,8	5900	
58	Глина огнеупорная молотая	"	—	м ³	0,75	—	750	
59	Глина обыкновенная	"	—	"	0,32	1600	515	
60	Песок горный	"	—	"	0,31	1700	545	
61	Асбестовый картон. толщина 2 мм.	"	—	"	—	—	60	

Примечание. Материалы для охлаждающей системы приняты ориентировочно.

Ответственный редактор и. о. нач. Отдела подсобных колхозных предприятий Главного управления колхозного строительства НКЗ СССР **ЗИНЬКО Д. Л.**

Бесплатно

) Объем 2 печ. лист. Подп. к печ. 23|IX—42 г. Заказ 999. Изд. 195 Тир. 12000

Тип. Изд-ва НКЗ СССР, Москва, Орликов пер., д. 1|11.