

Цена 1 р. 50 к.

648231


УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ КООПЕРАЦИИ ПРИ СНК РСФСР

Д. Л. ЗИНЬКО и А. Г. ЗАХАРИН

**УСТРОЙСТВО и ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ПРОСТЕЙШЕЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ  
СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ**

---

**ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ:**  
Москва, улица Чернышевского, 7,  
Отдел снабжения КОИЗа

  
ВСЕСОЮЗНОЕ КООПЕРАТИВНОЕ ОБЪЕДИНЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКВА — 1948,

## ПРЕДИСЛОВИЕ

На предприятиях промышленной кооперации РСФСР работает около 1500 двигателей внутреннего сгорания, потребляющих ежегодно свыше 30 тыс. т нефти.

В условиях Отечественной войны экономия любого материала и сырья имеет чрезвычайно важное значение. Расходование же такого количества наиболее драгоценного вида топлива — нефти — является прямым расточительством.

В соответствии с указаниями партии и правительства Управление промышленной кооперации при СНК РСФСР наметило практические мероприятия по замене нефти твердым местным топливом, путем переоборудования двигателей для работы на генераторном газе.

Работа двух опытных установок, переоборудованных в артели «Трикотаж» Омской области и в Толстопальцевской шёлочной артели Московской области, дала положительные результаты и послужила основанием для принятия Управлением промкооперации при СНК РСФСР решения о завершении всей работы по переоборудованию двигателей в течение 1943 г.

Настоящая брошюра выпускается для широкого ознакомления рабочих и инженерно-технических работников промышленной кооперации с работами по переоборудованию двигателей и уходом за двигателем, работающим на газе.

Все замечания, практические указания и пожелания по выпускаемому руководству просьба направлять издательству КОИЗ по адресу: Москва, ул. Чернышевского, д. № 7.

## ВВЕДЕНИЕ

В большинстве предприятий системы промышленной кооперации источником энергии для привода станков и машин служат двухтактные нефтяные двигатели.

Основным недостатком таких двигателей является большой расход нефти: каждый двигатель мощностью 18—25 лошадиных сил потребляет в среднем 20—25 т нефти в год.

В настоящее время разработан простейший способ переоборудования двухтактных нефтяных двигателей для работы на местном топливе и сконструирована газогенераторная установка, вырабатывающая из древесного топлива генераторный газ для питания двигателя. Вся силовая установка может быть осуществлена на местах, местными силами и из местных материалов. Она состоит из нефтяного двигателя, приспособленного для работы на газогенераторном газе, кирпичного газогенератора и двух очистителей (рис. 1).

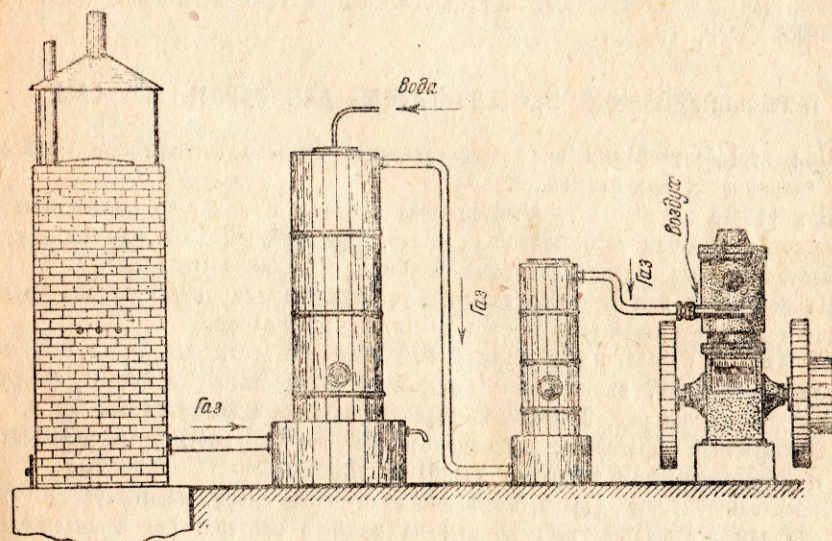


Рис. 1. Схема газогенераторной силовой установки.

К числу преимуществ простейшей схемы переоборудования следует отнести сохранение конструкции двигателя без изменений, с добавлением только

нескольких дополнительных деталей. Это дает возможность в любое время на ходу переключать двигатель с газогенераторного топлива на жидкое и обратно. Наряду с применением электрического зажигания, принятого обычно для газовых двигателей, на многих установках можно сохранить зажигание горючей смеси от калоризатора, как и при работе на нефти.

Для изготовления всех металлических деталей необходимо самое простое механическое оборудование и электросварочный аппарат. Поэтому они могут быть выполнены на предприятиях районного и местного значения из отходов производства и металлолома. Строительные материалы, необходимые для газогенераторной установки — кирпич и дерево — также в достаточном количестве имеются на местах.

Топливом для газогенераторной установки служат дрова длиной 40—60 см.

Расход дров на одну лошадиную силу в час составляет 1,5—2 кг. Приблизительно можно считать, что 10 м<sup>3</sup> дров заменяют 1 т нефти.

Обслуживание установки несложно и может быть в короткий срок освоено машинистом, работающим на двигателе.

Опыт работы первой установки такого типа, оборудованной в производственных условиях в промартеле «Трикотаж» в г. Омске, дал вполне положительные результаты. Установка бесперебойно работала в течение 5 месяцев. Потеря мощности при переходе на генераторный газ при разных режимах работы не превышала 6—14%.

В настоящем руководстве дается описание устройства силовой установки и указания по ее эксплуатации. При оборудовании установки следует использовать альбом рабочих чертежей, опубликованных в «Руководстве по переоборудованию двухтактных нефтяных двигателей на газогенераторное топливо», изд. НКЗ СССР, 1942 г.

### ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ РАБОТЫ НА ГАЗЕ

При переоборудовании на газогенераторное топливо конструкция двигателя сохраняется без изменений.

При работе на газе выключается подача нефти и в картер вместо воздуха подается горючая газо-воздушная смесь. При рабочем ходе поршня смесь сжимается и через перепускной канал попадает в цилиндр двигателя.

На двигателе при переоборудовании устанавливаются дополнительно только две детали — смеситель и предохранительный клапан.

На рис. 2 показано переоборудование нефтяного двигателя 25 л. с. завода Металлообъединения, выполненное Сибирским автомобильно-дорожным институтом (СибАДИ); на рис. 3 показано переоборудование нефтяного двигателя 22 л. с. марки «Красный прогресс», выполненное Всесоюзным институтом механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИМЭ).

Смеситель служит для приготовления горючей смеси. Монтируется он на окне для всасывания воздуха или на крышке картера. Газ к смесителю подводится трубопроводом от газогенератора, а воздух засасывается через специальные отверстия.

Кривошипная камера двигателя (картер) служит насосом для подачи топ-

лива в цилиндр. Продувка двигателя при работе по этой схеме производится газо-воздушной смесью.

Предохранительный клапан устанавливается на крышке картера на случай вспышки смеси в кривошипной камере.

Отсутствие переделок в двигателе позволяет работать и на нефти и на газе, причем самый перевод с одного вида топлива на другой производится на ходу, в течение одной—двух минут.

Зажигание рабочей смеси осуществляется от калоризатора так же, как и при работе на нефти. Для экономии керосина при розжиге, а также при длительной работе двигателя с неполной нагрузкой (ниже 40—50%) следует применять дополнительный подогрев калоризатора при помощи простой угольной грелки.

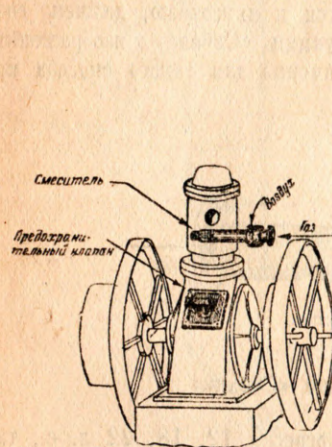


Рис. 2. Схема переоборудования нефтяного двигателя 25 л. с. завода Металлообъединения

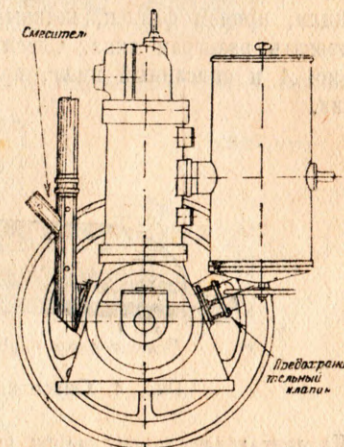


Рис. 3. Схема переоборудования нефтяного двигателя 22 л. с. «Красный прогресс»

Запуск двигателя производится на нефти, и розжиг газогенератора осуществляется при работе двигателя под нагрузкой. По окончании розжига двигатель переводится на газ и подача нефти выключается.

При наличии магнето вместо калоризаторного зажигания может быть применено электрическое, которое позволяет ускорить пуск двигателя.

Двигатель может работать на газе как с ручным, так и с автоматическим регулированием числа оборотов. На установке, оборудованной в г. Омске, применено ручное регулирование. Опыт показал, что такое регулирование при соответствующем уходе обеспечивает нормальную работу двигателя. В случае аварийного сброса нагрузки (например, при обрыве ремня) угроза разноса двигателя легко может быть устранена своевременно принятыми мерами.

Для работы с автоматическим регулированием может быть использован существующий регулятор как центробежного, так и маятникового типа с соответствующим его приспособлением.

С помощью дополнительно устанавливаемых тяг регулятор воздействует на дроссельную заслонку смесителя, уменьшая или увеличивая подачу смеси в зависимости от нагрузки двигателя.

Практически работа переоборудованных на газ нефтяных двигателей с автоматическим регулированием еще не проверена.

#### Дополнительные детали к двигателю для работы на газе

**Смеситель.** Расположение на двигателе смесителя и его конструкция зависят от типа двигателя.

На двигателе 25 л. с. завода Металлообъединения воздух засасывается в картер через специальное окно, которое открывается и закрывается при движении поршня. На этом окне может быть смонтирован смеситель любой конструкции, причем фланец, которым он крепится к двигателю, должен соответствовать размерам окна. Смеситель конструкции «Сибиди», изображенный на рис. 4 и описанный ниже, приспособлен именно для такого способа крепления.

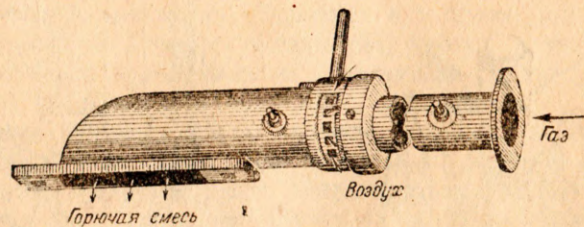


Рис. 4. Смеситель конструкции «Сибиди»

На двигателях других марок («Красный прогресс» 12, 18, 22 л. с., тамбовского завода 6 л. с. и др.) смеситель монтируют на окне картера, как это показано на рис. 3. Конструкция всасывающего клапана при этом остается без изменений.

Смеситель конструкции «Сибиди» состоит из камеры, сделанной из отрезка трехдюймовой трубы, к которой приваривается фланец. Фланец крепится к всасывающему окну двигателя. В одном конце трубы, срезанному под углом, приварена задняя стенка. В другом конце трубы вырезаны 2 отверстия для прохода воздуха. Эти отверстия перекрываются регулирующим кольцом, на которое навариваются 2 решетки с отогнутыми направляющими.

Газ из газопровода подводится к камере смесителя через патрубок, к которому приварен фланец. Камера смесителя соединяется с патрубком соединительной гайкой. Изменение количества подаваемого воздуха производится поворотом регулирующего кольца за ручку. Угол поворота кольца ограничивается в нужных пределах 2 винтами.

Для изменения количества подаваемого газа или для полного прекращения подачи его в газовом патрубке устанавливается газовая заслонка.

Для регулирования числа оборотов во время работы на газе в камере смесителя устанавливается дроссельная заслонка смеси. При ручном регули-

ровании заслонка поворачивается от руки; при автоматическом — заслонка соединяется при помощи тяг с автоматическим регулятором.

Опыт работы показал, что недостатком смесителя конструкции «Сибиди» при работе в закрытом помещении является выброс газа через воздушные отверстия.

Наиболее простой и удобной конструкцией смесителя является обычный тройник (рис. 5). В одному из отверстий тройника подается газ, через дру-

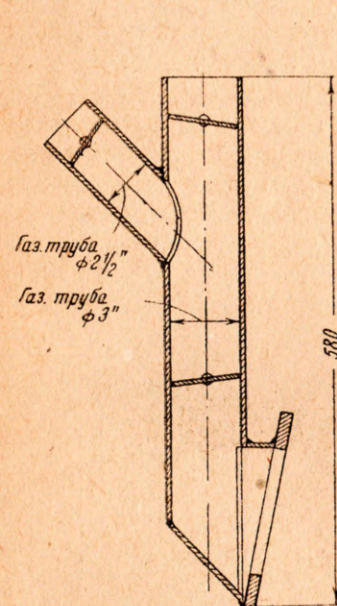


Рис. 5. Смеситель-тройник

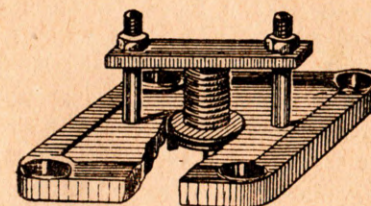


Рис. 6. Предохранительный клапан.

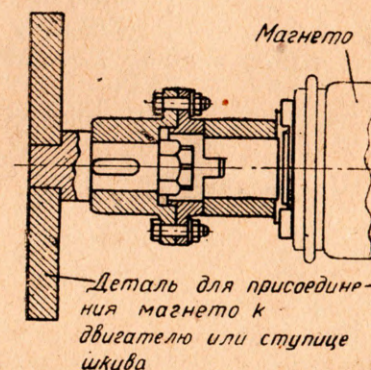


Рис. 7. Схема присоединения магнето

гое засасывается воздух, а через третье образовавшаяся газо-воздушная смесь засасывается в картер. Во избежание выброса газа на воздушный патрубок насаживается кусок трубы или резинового шланга того же диаметра, длиной 40—50 см.

Кроме специально изготовленных смесителей для нефтяных двигателей 18—25 л. с. могут быть использованы стандартные смесители от газогенераторных установок на тракторах СТЗ-НАТИ и ЧТЗ. Для двигателей меньшей мощности могут быть применены смесители от автомобильных газогенераторных установок.

**Предохранительный клапан** (рис. 6) монтируется на свободном окне картера обычно со стороны глушителя. Клапан устанавливается на существующей, либо на специально изготовленной крышке картера и прижимается к выточному в крышке гнезду пружиной. Натяжение пружины создается поперечной, установленной на 2 шпильках, и может регулироваться натяжкой гаек. Во избежание соскакивания пружины к поперечине приваривается кольцо.

**Установка магнето.** Магнето для работы двигателя может быть использовано любого типа, применяемого для 4-тактных двигателей. Даем описание наиболее распространенного и удобного для установки типа СС-4.

Магнето присоединяется непосредственно к валу двигателя (рис. 7). Подставка делается разъемной; нижняя часть ее наглухо закрепляется на фундаменте, а на стъемной верхней части устанавливается магнето.

Соединение с валом двигателя осуществляется при помощи стандартных деталей для присоединения магнето к валу трактора СТЗ-НАТИ. Детали эти могут быть взяты готовые или приготовлены на месте.

Из 4 контактов, которые имеются на магнето СС-4, к свече присоединяются общим проводом 2 контакта: либо первый и третий, либо второй и четвертый. Два свободных контакта должны быть надежно соединены с корпусом двигателя. Свеча укрепляется в головке двигателя в отверстие с нарезкой, которое нужно сделать для этой цели.

Электрическое зажигание нефтяного двигателя, переоборудованного на газ, проверено на опытной установке Всесоюзного института механизации и электрификации сельского хозяйства и рекомендуется для установок с неравномерной, часто меняющейся нагрузкой.

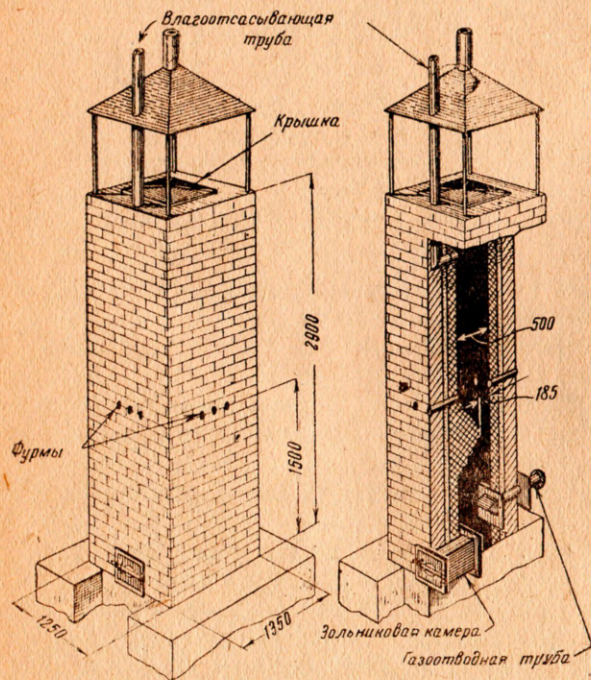


Рис. 8. Кирпичный газогенератор

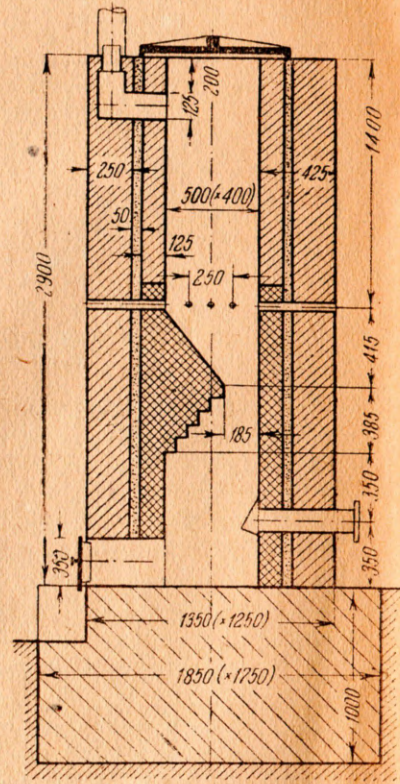


Рис. 9. Разрез кирпичного газогенератора

## Устройство газогенераторной установки

Газогенератор (рис. 8 и 9) представляет собой прямоугольную кирпичную печь, в которой вырабатывается газ. Для этого поджигают сложенные в него дрова и плотно закрывают после розжига верхнее и нижнее отверстия. Воздух, необходимый для горения, поступает через 12 отверстий в стенках газогенератора (фурмы). Готовый газ высасывается двигателем из нижней части газогенератора.

Внутреннее отверстие печи — шахта, куда закладываются дрова, имеет размеры  $400 \times 500$  мм. Для достижения высокой температуры, необходимой для получения качественного газа, в стене, ниже воздушных фурм, делается выступ из кирпичной кладки, и отверстие суживается до размеров  $185 \times 400$  мм.

Чтобы предохранить печь от растрескивания, внутренняя кладка не связывается с наружной и отделена от нее слоем песка. Сверху газогенератор закрывается чугунной или железной крышкой, которая плотно входит в песчаный слой.

В верхней части генератора устанавливается труба для отсоса паров воды, которые выходят из дров. Для регулирования отсоса в зависимости от влажности дров в трубе имеется заслонка. В нижней части газогенератора в стену замуровывается газоотводящая труба (рис. 10), а у самого пода печи

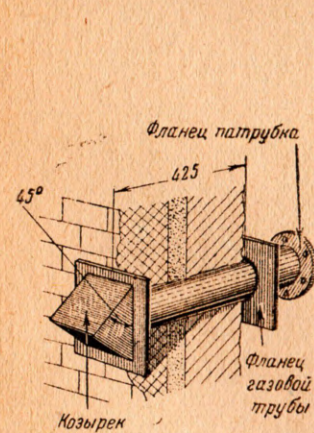


Рис. 10. Газоотводящая труба

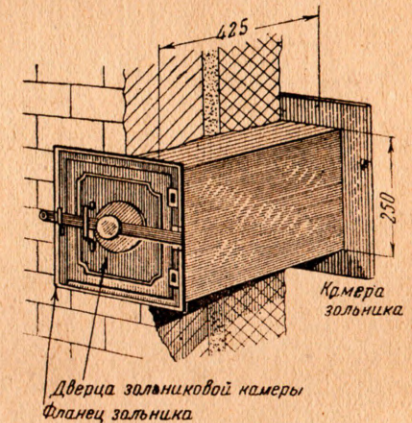


Рис. 11. Зольниковая камера

устанавливается зольниковая камера, плотно закрываемая чугунной дверкой (рис. 11).

Для увеличения срока службы газогенератора наиболее раскаляющуюся нижнюю часть внутренней кладки рекомендуется выкладывать из огнеупорного кирпича; при отсутствии огнеупорного кирпича весь газогенератор можно сложить из обыкновенного красного кирпича.

Перед тем как попасть в двигатель, газ, выходящий из газогенератора, должен быть охлажден и очищен. Для этого устроены 2 очистителя. Сначала газ

попадает в мокрый очиститель, который называется скруббером (рис. 12). Здесь он проходит через слой чурок, которые сверху поливаются холодной водой. Вода охлаждает газ, а мокрые чурки задерживают пыль, золу и другие вредные примеси.

Скруббер представляет собой деревянный бак ёмкостью 1,3 м<sup>3</sup>, вставленный в деревянную чашу. В чашу наливается вода, которая служит «водяным затвором», т. е. не пропускает газ. В то же время «водяной затвор» защищает установку от обратных толчков газа у двигателя и предохраняет бак от рассыхания.

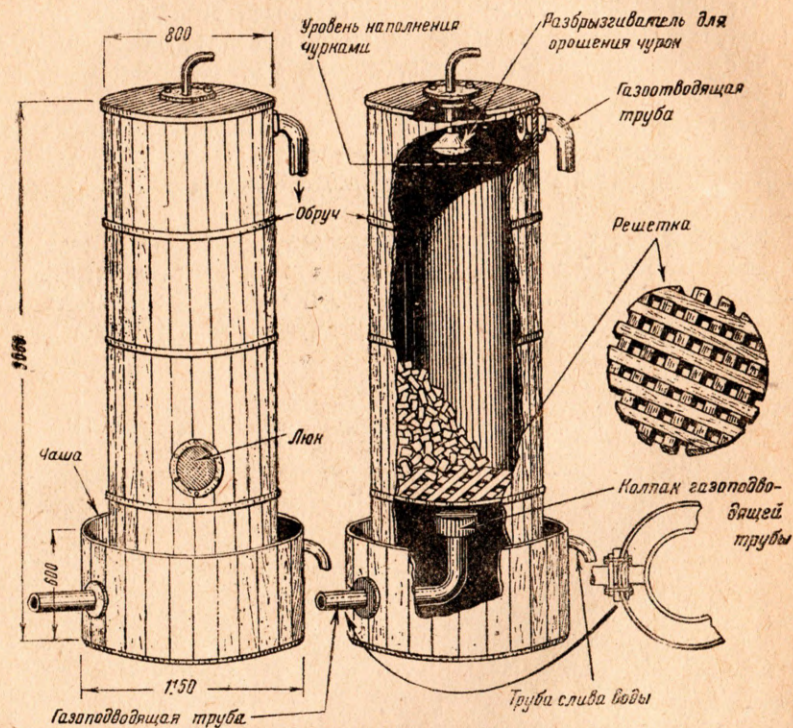


Рис. 12. Мокрый очиститель (скруббер).

Газ по трубе подается в нижнюю часть бака и проходит через решётку, на которой насыпаны чурки, поливаемые водой из лейки. В верхней части бака вставлена труба для выхода газа. Необходимо внимательно следить за бесперебойной подачей во время работы установки в скруббер воды, так как при прекращении подачи воды деревянные части могут высохнуть и воспламениться.

Из скруббера газ переходит в сухой очиститель (рис. 13), где проходит через сухие чурки и опилки, второй раз очищается от примеси и оставляет здесь влагу, которая попала в него в скруббере.

Сухой очиститель одновременно служит газосборником; он также представляет собой деревянный бак, в котором на решётке уложен слой чурок,

а на чурки насыпаны опилки. Чтобы бак не рассыхался, он также вставлен в деревянную чашу с водой.

Вся очистительная аппаратура делается из деревянной клёпки. Для непроницаемости между клёпками прокладывают сухой тростник, оклеивают швы меншовиной и окрашивают весь корпус масляной краской.

Описанная конструкция деревянных очистителей принята для максимальной экономии металла.

Если на местах имеется железо, старые железные баки, бочки или жаровые трубы подходящих размеров, то могут быть сделаны металлические очистители. Они имеют более долгий срок службы и удобнее для обслуживания, так как их применение не вызывает опасности рассыхания и воспламенения.

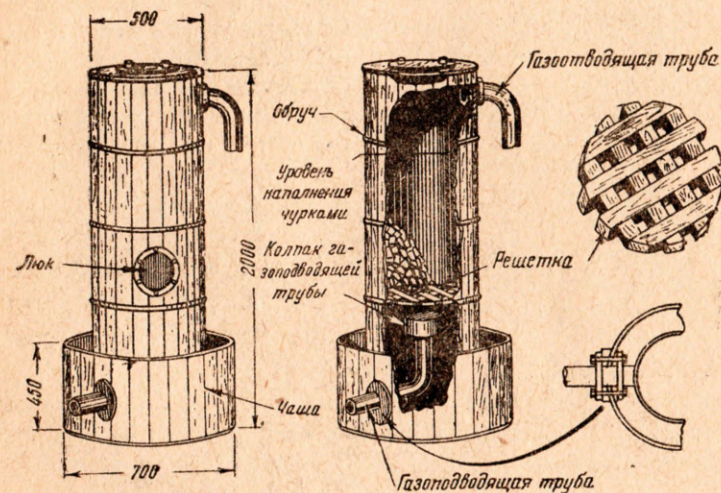


Рис. 13. Сухой очиститель

Очистители из металла могут быть выполнены по типу деревянных с сохранением основных габаритов. Разница конструкции состоит в отсутствии нижней части, предохраняющей сухой очиститель от рассыхания. Гидравлический затвор при металлической конструкции может быть также выполнен отдельно в виде небольшого бака с водой, в который опускается трубка, соединённая с газопроводом.

На рис. 14 показан эскиз металлического скруббера газогенераторной установки в колхозе «Красное солнце» Омской области.

Пройдя сухой очиститель, очищенный и охлажденный газ засасывается двигателем.

Для питания газом переоборудованных нефтедвигателей, помимо приведенной конструкции, применяется стационарный кирпичный газогенератор конструкции колхозного механика А. А. Фаста (подробное описание см. руководство НКЗ СССР), или транспортные газогенераторы ЗИС, ГАЗ или СТЗ-НАТИ.

Водоснабжение установки для охлаждения двигателя и для очистки газа осуществляется в зависимости от местных условий. В качестве примера мож-

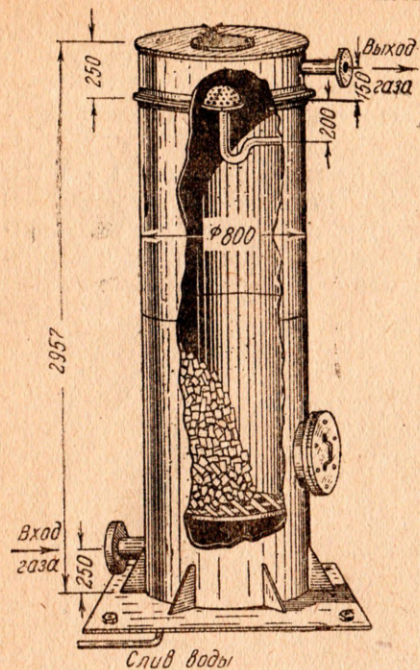


Рис. 14. Металлический скруббер

жно указать на схему водоснабжения, осуществленную на одной из колхозных установок в Омской области (рис. 15).

При установке имеется колодец охлаждающей воды, разделенный сетчатой перегородкой на 2 части. Вода забирается трубой, снабженной на конце приемным колпаком с сеткой, и подается насосом в двигатель и в скруббер. Из двигателя горячая вода стекает по охлаждающим лоткам (вместо них может быть установлена градирня) и возвращается в то же отделение колодца, откуда она подаётся. Из скруббера загрязнённая вода попадает в другое «грязное» отделение колодца, отделённое сеткой от чистого.

Насос приводится в движение от двигателя. Для подачи воды при пуске установки, когда двигатель еще не работает, имеется запасный

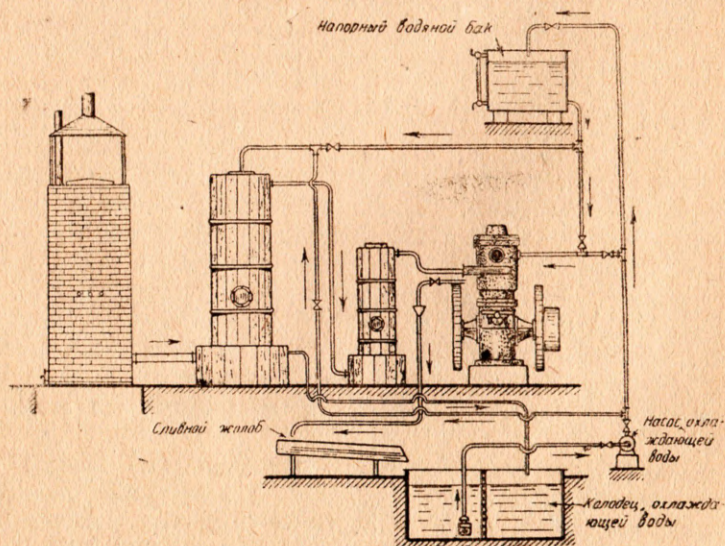


Рис. 15. Схема водоснабжения установки.

резервуар, установленный на чердаке или крыше здания. Он пополняется водой за время работы установки, а во время пуска вода поступает из него самотеком.

#### Указания по строительству газогенераторной установки

Для кладки газогенераторной печи применяют строительный красный кирпич. При наличии огнеупорного кирпича рекомендуется выкладывать из него нижнюю часть внутренних стенок в зоне топливника. Применение огнеупорного кирпича увеличивает срок службы печи. Кирпич для кладки (особенно для внутренних стен) должен быть тщательно отобран и рассортирован; он должен быть хорошо обожжён, без трещин, с правильными кромками. При использовании для кладки старого кирпича необходимо тщательно очистить его от остатков раствора. Проект печи рассчитан на применение стандартного кирпича размером  $250 \times 120 \times 65$  мм.

Глину для кладки следует применять жирную без камешков и других примесей. Глиняный раствор должен быть приготовлен не менее чем за сутки до начала работ. Глиняный раствор протирают через сетку с отверстиями в 4—5 мм. Песок для раствора перед применением необходимо просеять через сито с ячейками в 1—2,5 мм. Состав раствора — одна часть глины и одна часть песка.

Кладка огнеупорного кирпича производится на огнеупорной глине с добавлением шамотного порошка. При отсутствии шамотного порошка его можно заменить мелко толчёным шамотным кирпичом.

Вся металлическая арматура, закладываемая в кладку (зольниковый люк, газоотводящая и влаготсасывающая трубы, фурмы), должна быть подготовлена к началу работ.

Красный кирпич перед укладкой вымачивается в воде; белый огнеупорный кирпич только обмывается. При кладке должна обязательно соблюдаться перевязка швов на 0,5—0,25 кирпича. Швы должны быть возможно толще, не больше 3—4 мм при кладке из красного кирпича и 3 мм — при кладке из огнеупорного кирпича, и должны быть хорошо заполнены раствором. Отесанные стороны кирпича не должны быть обращены в сторону топливника.

Между металлической арматурой и кирпичной кладкой следует оставлять зазор около 5 мм, с учетом значительного расширения железа при нагревании. Этот зазор заполняется по всей толщине стенки лентой из асбеста и тщательно промазывается глиной.

Проймы в кладке над установленной арматурой перекрываются кирпичом «в замок», чтобы кладка не опиралась непосредственно на арматуру.

Кладку внутренней и наружной стенок печи необходимо производить одновременно; кладка внутренней стенки должна опережать кладку наружной на 5—6 рядов. По ходу кладки следует тщательно затирать поверхность внутренних стенок. Засыпка песка в щель между стенками производится по мере выполнения кладки; наружная штукатурка печи производится после окончательной просушки.

Для изготовления деревянных очистителей употребляется клёпка из пород дерева, применяемых в бондарном производстве (преимущественно — со-

ла). Клейка должна быть чистая, без сучков, из хорошо выдержанного сухого леса. Швы между клёпкой прокладываются сухим тростником; при отсутствии его, фуговка боковых стенок клёпки должна быть произведена с особой тщательностью; рекомендуется при наличии материалов проклеить швы мешковиной и закрасить масляной краской.

Опыт строительства и палатки первых газогенераторных установок с кирпичными газогенераторами показал, что основным и необходимым условием для нормальной эксплуатации является хорошее качество всех строительных и монтажных работ.

Установки, которые были тщательно выполнены и правильно подготовлены к пуску, не имели прососов воздуха и быстро, без затруднений пускались в эксплуатацию. Если же в установке имелись прососы воздуха, то она не давала газа удовлетворительного качества, а двигатель терял мощность или даже совсем не работал на газе; в некоторых установках в печи и в скруббере наблюдались вспышки газа.

Поэтому на качество выполнения установки особенно с точки зрения ее герметичности следует обратить самое серьезное внимание.

Наряду с этим опыт первых установок показал, что в конструкцию газогенераторной установки, приведенной в «Руководстве по переоборудованию двухтактных мотордвигателей на газогенераторное топливо (изд. НКЗ СССР 1942 г.) следует внести следующие небольшие поправки и дополнения:

1. Газогенератор должен быть со всех сторон доступен для наблюдения за фурмами и за состоянием кладки. Недопустимо, как это делалось на некоторых установках, располагать его на расстоянии меньше чем на 70 см от стен помещения. Если газогенератор заглубляется в землю, необходимо вокруг всей кладки устраивать смотровую канаву.

2. Кладка газогенератора должна быть изолирована от грунта.

3. В влагоотсасывающей трубе необходимо ставить спускную трубку для стока конденсирующейся влаги.

4. На газопроводе необходимо делать отверстия, закрывать пробками и располагать с таким расчетом, чтобы можно было очищать трубы по всей длине газопровода.

5. Сечение отверстия в нижней части скруббера необходимо либо увеличить, либо вместо одного сделать 4 симметричных отверстия.

6. Для повышения прочности печи рекомендуется делать обвязку кладки рамой из углового железа.

#### Сметная стоимость оборудования газогенераторной силовой установки

Стоимость оборудования газогенераторной силовой установки, включая работы по переоборудованию нефтедвигателя и постройке газогенераторной установки, составляет 5874 руб., в том числе постройка газогенераторной установки — 5200 руб.

Материалы взяты по ценам госпромышленности; рабочая сила — с учетом изготовления необходимых деталей в небольших мастерских.

Общая сводка количества материалов, нужных для оборудования установки, их стоимость и прочие затраты по отдельным элементам даны в нижеприведенной таблице.

#### Сметно-финансовый расчет по оборудованию газогенераторной силовой установки

#### Переоборудование двухтактного нефтяного двигателя на газогенераторное топливо

№ п.п.	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена (руб.)	Сумма (руб.)
1	<b>Материалы</b>				
	Сталь разных размеров . . .	кг	8,1	1,0	8,1
	Железо листовое . . . . .	"	0,85	0,9	7,6
	Трубы . . . . .	"	3,9	3,0	11,7
	Чугунное литьё . . . . .	"	10,0	4,0	40,0
	Пружинная проволока . . .	"	0,25	3,0	0,8
	Вспомогательные материалы	"	—	—	246,0
	Итого . . .	—	—	—	314,2
2	<b>Рабочая сила</b>				
	Изготовление смесителя с дроссельными заслонками и соединительными гайками	компл.	1	120	120,0
	Изготовление предохранительного клапана на крышке картера . . . . .	"	1	45	45,0
	Монтаж изготовленных деталей на двигателе . . . . .	"	1	60	60,0
	Итого . . .	—	—	—	539,2
3	<b>Прочие работы и расходы общего характера—25% от всей стоимости . . . . .</b>				
					134,8
	<b>Всего . . . . .</b>	—	—	—	674,0

#### II. Постройка простейшего керамикового газогенератора

№ п.п.	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена (руб.)	Сумма (руб.)
1	<b>Материалы</b>				
	Кирпич красный . . . . .	т. шт.	2,6	200	520
	" огнеупорный . . . . .	"	0,3	1000	300
	Сталь разных размеров . . .	кг	127	1,0	127
	Трубы . . . . .	"	100	3,0	300
	Чугунное литьё . . . . .	"	75	4,0	300
	Крепёжный материал . . . .	"	50	4,0	200
Вспомогательные материалы	"	—	—	253	
	Итого . . .				2000



№ л.п.	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена (руб.)	Сумма (руб.)
2	Рабочая сила				
	Кладка генератора и фундаментов под скруббер и сухой очиститель . . . . .	компл.	1	340	340
	Изготовление арматуры газогенератора, зольника, газоотвода . . . . .	"	1	90	90
	Изготовление арматуры скруббера, газопроводов, оросителя, люков и пр. .	"	1	270	270
	Монтаж всей газогенераторной установки . . . . .	"	1	300	300
	Итого . . .	—	—	—	1000
3	Приобретение деревянного скруббера и сухого очистителя . . . . .	"	1	1200	1200
4	Прочие работы и расходы общего характера—25 % от всей стоимости . . . . .	—	1	—	1000
	Всего . . .	—	—	—	5200

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

### Подготовка газогенератора к эксплуатации

Кирпичный газогенератор после окончания кладки необходимо тщательно просушить. Подсушку следует производить постепенно на медленном огне. Влагодотсасывающая труба должна быть открыта для свободного удаления испаряющейся из кладки влаги. Зольниковый люк должен быть прикрит (но не закрыт герметически). Сушка продолжается, в зависимости от времени года, от 5 до 10 дней.

Если сразу без предварительной подсушки поднять температуру в печи, не успевшей хорошо просохнуть, то она трескается и быстро разрушается.

Засыпку песком внутренней щели рекомендуется производить постепенно по мере кладки печи. Песок также должен быть тщательно просушен. Надо следить, чтобы на него перед засыпкой не попал дождь или снег.

Если во время просушки в печи появились трещины, их следует затереть графитовой пастой, глиной или глиной с известью. Хорошие результаты дала штукатурка всей печи с добавлением попоны или мелко резаной орломы. При наличии мешковины рекомендуется обтянуть ею печь и промазать глиной: сначала мажут глину, затем накладывают мешковину и сверху снова промазывают глиной.

Чаши деревянных очистителей с момента установки и до пуска должны быть все время заполнены водой для того, чтобы деревянная клепка набухла и не растрескалась.

После того как печь просушена и очистители замочены, следует проверить состояние всей установки, обращая особое внимание на ее герметичность. Необходимо проверить, плотно ли затянуты все болтовые соединения на фланцах и люках, поставлены ли прокладки на внутреннем и наружном фланцах газоотводящей трубы, проложен ли шнур вокруг зольниковой дверки и плотно ли закрываются зольниковый и загрузочный люки. Если кирпичная кладка, очистители или газопровод будут иметь прососы, то воздух будет засасываться в них, а это приведет к снижению мощности двигателя; при больших подсосах его невозможно будет запустить.

Для проверки правильности и тщательности сборки всей установки и отсутствия прососов необходимо провести испытание на герметичность. Для этого после розжига оставляют двигатель работать на газе 15—20 минут при повышенных оборотах. После этого двигатель останавливают, у смесителя закрывают воздушную и газовую заслонки, у газогенератора плотно закрывают все люки и дроссельную заслонку на влагодотсасывающей трубе, а фурмы закрывают пыжами или пробками. Продолжающееся горение создает внутри установки избыточное давление, поэтому газ будет пробиваться наружу через все имеющиеся неплотности или трещины. Выход газа обнаруживается путем осмотра. Если газ не обнаружен, то газогенераторная установка в исправности.

### Розжиг газогенератора впервые или после длительной остановки

После того как газогенераторная установка просушена, можно произвести розжиг генератора. Для этого сначала через зольниковый люк на под печи накладывают стружки, щепки и тонко наколотые сухие дрова; затем через загрузочный люк насыпают слой древесного угля до уровня на 200—300 мм выше фурм. Уголь должен быть сухим и некрупным (примерно с грецких орех). Крупный уголь разгорается медленно и удлиняет время пуска, а угольная мелочь создает излишнее сопротивление проходу газа и воздуха.

Поверх угля накладывают дрова — горизонтально или вертикально. Длина дров при горизонтальной укладке не должна превышать 350—400 мм (на 10—15 см меньше размера шахты), при вертикальной укладке можно употреблять более длинные дрова — до 600—700 мм. Дрова следует укладывать плотно и следить за тем, чтобы не было пустот, которые при работе печи образуют прогары, ухудшающие качество газа.

После загрузки топлива закрывают заслонки смесителя, открывают дроссельную заслонку на влагодотсасывающей трубе и поджигают наложенную растопку. Зольниковый люк прикрывают неплотно так, чтобы установилась хорошая тяга, и следят за тем, как разгорается уголь. По мере сгорания дров их следует шуровать через загрузочный люк и уплотнять уголь. Во время шуровки следует соблюдать обычные меры предосторожности (осторожно открывать крышку, не нагибаться над люком).

Когда во всех фурменных отверстиях станет виден раскаленный уголь, зольниковый люк плотно закрывают и наглухо замазывают глиной, после чего закрывают также загрузочный люк.

Розжиг продолжается около часа. Во время розжига необходимо принять меры к тому, чтобы газ и дым, выходящие из газогенератора, не отравляли

воздуха в рабочем помещении и удалялись через вытяжное устройство, а также чтобы горящий уголь, который может выпасть из зольника, не вызвал пожара.

Если готового древесного угля не имеется, можно загрузить газогенератор дровами и нажечь уголь в процессе розжига. Время розжига при этом удлиняется.

### Розжиг газогенератора, находящегося в эксплуатации

Если газогенератор уже работал, то его шахта нормально заполнена топливом примерно на половину, а под слоем топлива в топливнике имеется уголь. Поэтому розжиг можно производить без загрузки топливом и догрузить его несколько позже, когда газогенератор уже разгорится. Порядок розжига сохраняется тот же, что описан выше.

Процесс можно значительно ускорить и упростить, если при сооружении газогенератора одну из фурм приспособить для розжига. С этой целью нужно выполнить ее в виде двойной трубки: трубку большего диаметра (около 1,5 дюймов), снабженную нарезкой на наружном конце, замуровывают в стенку, а в нарезку ввинчивают пробку с приваренной или привинченной к ней трубкой такого же диаметра, как и остальные фурмы. Перед розжигом все люки остаются закрытыми в том положении, в каком они находились во время предыдущей работы и остановки. Для розжига достаточно вывинтить внутреннюю пробку в двойной фурме, вставив в отверстие горящий факел, поджечь уголь и сейчас же, немного приоткрыв газовую заслонку смесителя, начать слегка подсасывать воздух двигателем, который к этому моменту уже должен быть пущен в ход (на нефти). Как только убедились, что уголь загорелся, следует немедленно ввинтить внутреннюю трубочку, чтобы все фурмы работали совершенно одинаково.

Если газогенератор останавливали на короткий срок, то в топливнике может сохраниться тлеющий уголь. В этом случае достаточно запустить двигатель на нефти и при закрытых люках (т. е. при нормальном рабочем положении газогенератора) начать подсасывать воздух, как описано выше: под влиянием созданной тяги газогенератор разгорится.

Иногда, для ускорения последующего розжига, газогенератор после остановки двигателя не заглушают совсем, а сохраняют небольшую тягу, чтобы поддержать медленное горение. Следует иметь в виду, что такой режим ведет к некоторому (хотя и не очень большому) перерасходу топлива, которое сгорает за время остановки двигателя. Поэтому вопрос о том, заглушить ли газогенератор на время остановки двигателя или оставить его работать на тихом ходу, решается в зависимости от длительности остановки и местных условий.

### Осмотр и заправка газогенераторной установки перед пуском в ход

Непосредственно перед пуском газогенераторной установки необходимо:

1. Проверить путем наружного осмотра исправность печи и очистителей, всех фланцевых соединений, крышек и люков.
2. Проверить действие всех заслонок в газопроводе и на влагоотсасывающей трубе.

3. Спустить воду, скопившуюся в трубах.
4. Проверить наличие топлива в шахте и в случае необходимости догрузить.
5. Прочистить зольник.
6. Открыть краны, подводящие воду к скрубберу, и проверить заполнение водой чаши скруббера (гидравлического затвора) и сухого очистителя.

### Пуск в ход двигателя

Двигатель запускается на жидком топливе и затем переводится на газ.

Для этого необходимо двигатель запустить с таким расчетом, чтобы можно было начать подсос газа с того момента, когда уголь в топливнике разгорелся и газогенератор подготовлен к пуску. Если газогенератор разжигается впервые, то нужно начать розжиг примерно за час до пуска установки и запускать двигатель в тот момент, когда в фурмах показывается пламя. Если же газогенератор недавно работал, то сначала следует подготовить двигатель к пуску, поджечь уголь факелом (или через люк) непосредственно перед пуском и сразу же начинать подсос газа. Наконец, в случае, когда газогенератор еще не совсем заглох, для пуска установки необходимо только запустить двигатель и приоткрыть газовую заслонку смесителя: под влиянием создавшейся тяги уголь через несколько минут разгорится сам.

Двигатель запускается на жидком топливе в обычном порядке. Для этого необходимо:

1. Подготовить лампу, наполнить ее керосином и разжечь.
2. Разогреть лампой калоризатор до темнокрасного каления в течение 10—15 минут.
3. Проверить наличие жидкого топлива в бачке и открыть все вентили на нефтепроводе.
4. Убедиться в исправном действии нефтяного насоса и в отсутствии воздуха в нефтепроводе. Для этого открывают пробный краник насоса и, подкачивая топливо вручную, наблюдают, выходит ли оно из краника и нет ли в нем пузырьков воздуха. При обнаружении воздуха следует устранить причину попадания его в нефтепровод и прокачивать нефть до тех пор, пока появление пузырьков не прекратится.
5. Проверить исправность действия форсунки. Для этого следует вывинтить форсунку из цилиндра и, подкачивая топливо вручную, убедиться в хорошем распыливании.
6. Проверить исправность смазки, наполнить маслом все масленки и отверстия для смазки, проверить исправность колец в подшипниках с кольцевой смазкой.
7. Проверить систему охлаждения всей установки, пополнить запас воды в баках и гидравлических затворах. На время разогрева калоризатора следует закрыть доступ холодной воды в двигатель.
8. Проверить, хорошо ли затянуты гайки и болты головки двигателя, коренных подшипников и др.
9. Поставить двигатель на холостой ход.
10. Полностью открыть воздушную и дроссельную заслонки смесителя и закрыть газовую заслонку.

11. Когда калоризатор разогрелся, открыть продувочный кран, подкачать вручную топливо в цилиндр и проверить двигатель от руки на 2—3 оборота, чтобы убедиться в отсутствии засмоления цилиндра и в готовности к пуску. При появлении дыма из краника калоризатор можно считать готовым к пуску. В этот момент должен быть также разожжен газогенератор и подготовлен к работе.

12. Подкачать вручную нефть 2—3 качаниями.

13. Взяв маховик за спицы, медленно провернуть его на ходу вращения и затем сильно толкнуть в обратную сторону. При этом сжатый в цилиндре воздух дает толчок, двигатель дает вспышку и начинает работать. Во избежание несчастных случаев ни в коем случае нельзя становиться на маховик ногами, а также производить пуск в одежде, которая может быть захвачена маховиком (халат и т. п.).

14. Открыть все маслѐнки и проверить их действие. Нагружать двигатель постепенно.

#### Перевод двигателя на газ

Сразу после пуска двигателя, чтобы ускорить розжиг газогенератора, открывают газовую заслонку смесителя. Если сильно открыть заслонку, когда процесс газификации еще не установился, то большое количество газа низкого качества, попадая в цилиндр, может вызвать остановку двигателя. Поэтому следует регулировать открытие заслонки так, чтобы обеспечить хорошую тягу газа, но не заглушить двигателя.

При переводе двигателя на газ калоризатор должен подогреваться лампой и быть раскален несколько больше, чем при пуске на жидком топливе (до малинового цвета). Водокapельница должна быть закрыта, и доступ охлаждающей воды в двигатель прекращен.

После того как установка проработала несколько минут и двигатель достаточно прогрелся, проверяют готовность газа, открывая пробный краник, установленный для этого на газопроводе перед смесителем. Газ нормального качества имеет сероватый цвет с фиолетовым оттенком и при поджигании загорается синеватым пламенем (желтый цвет пламени указывает на низкое качество газа).

Если газ готов, приступают к переводу двигателя. Перевод производится в следующем порядке:

1. Прикрывают дроссельную заслонку (примерно на половину) и затем понемногу, действуя обеими руками, прикрывают воздушную и открывают газовую заслонки, добиваясь того, чтобы двигатель нормально работал на смеси жидкого топлива и газа.

2. Выключают подачу нефти. Если двигатель при этом не снижает оборотов, переход на газ закончен и можно приступить к нормальной работе.

3. Если при выключении жидкого топлива двигатель сбавляет обороты и начинает останавливаться, следует немедленно восстановить питание жидким топливом, полностью открыть доступ воздуху и прикрыть или на время даже совсем закрыть доступ газу до тех пор, пока двигатель не восстановит нормального режима; после этого начинают перевод на газ сначала.

4. Если после неудачного пуска на газе двигатель остановился и не запускается на нефти, надо открыть продувочный краник и при открытых воз-

душной и дроссельной заслонках продуть цилиндр чистым воздухом при помощи нескольких оборотов маховика.

При соблюдении всех правил эксплуатации и пуска в ход двигатель обычно легко и без помех запускают с первого раза.

5. После перехода на газ следует пустить охлаждающую воду и регулировать открытие водокapельницы.

#### Применение древесноугольной грелки при пуске и работе двигателя

Для сокращения расхода керосина при пуске двигателя и для дополнительного нагрева калоризатора при низких нагрузках рекомендуется применение древесноугольной грелки.

Такая грелка представляет собой кожух, сделанный из 1,5—2 мм железа. Кожух при помощи фланца крепится на головку двигателя над калоризатором и заполняется древесным углем. В кожухе имеется два окна; нижнее служит для дутья перед пуском (ручным мехом или ручным вентилятором) и регулирования горения древесного угля во время работы, а также для пользования, в случае надобности, керосиновой лампой; верхнее окно служит для загрузки углем. Воздух подается через специальные отверстия, сделанные у основания кожуха. Сверху устанавливается вытяжная труба с выводом наружу.

Конструкция такого кожуха испытана ВИАЭ на двигателях 22 и 6 л. с. и Ибреской МТС Чувашской АССР на двигателе 18 л. с.

На рис. 16 показана конструкция грелки и ее установка на двигателе.

#### Уход за установкой во время работы

В процессе работы установки необходимо постоянно наблюдать за нормальной работой всех ее элементов, руководствуясь при этом следующими правилами:

#### По двигателю

1. Наблюдать за правильной подачей смазки ко всем трущимся частям, за правильностью работы смазочных колец и за работой маслокапельных штуцеров, не допуская заполнения маслом маслокапельных трубок и своевременно пополняя маслѐнки.

2. Следить за температурой калоризатора и регулировать ее грелкой (при наличии таковой) и подачей воды в цилиндр при помощи водокapельницы. Появление резкого стука в цилиндре свидетельствует о его перегреве.

Если в картере происходят вспышки, то это указывает на низкую температуру цилиндра и необходимость уменьшить подачу воды или совсем закрыть водокapельницу. Нормально калоризатор должен быть вишневого цвета.



Рис. 16. Древесноугольная грелка

3. Периодически наблюдать за температурой отходящей охлаждающей воды, которая не должна быть выше 45—55°C. В случае прекращения подачи воды или повышения ее температуры следует немедленно уменьшить или выключить нагрузку, в крайнем случае остановить двигатель и дать ему остыть; ни в коем случае нельзя пускать сразу большое количество холодной воды.

4. Регулировать количество подаваемой смеси (дроссельной заслонкой смесителя) и ее качество (воздушной и газовой заслонками), поддерживая нормальное число оборотов двигателя. При этом следует стремиться работать на возможно более бедной смеси, что обеспечивает наименьший расход топлива.

Если при внезапном сбросе нагрузки (например, в случае обрыва ремня и т. п.) двигатель увеличивает число оборотов и идет в разнос, следует закрыть газовую заслонку у смесителя, увеличить подачу воды в цилиндр и открыть продувной кран.

Если даже при полностью открытой газовой заслонке и при правильно отрегулированной подаче воздуха двигатель не развивает нормального числа оборотов и в цилиндре появляется стук, то это указывает на перегрузку двигателя, которую необходимо устранить.

5. Наблюдать за цветом газов, выбрасываемых из выхлопной трубы. При правильном сгорании топлива газы должны быть почти бесцветны. Серый оттенок их указывает на перегрузку или на неправильную регулировку двигателя.

#### По газогенератору

1. Регулярно загружать бункер газогенератора топливом с таким расчетом, чтобы он всегда был загружен не меньше чем наполовину. Топливо загружают через каждые 30—60 минут, в зависимости от нагрузки двигателя. Несвоевременная, слишком поздняя, загрузка топлива может повести к нарушению процесса газификации и к остановке двигателя при догрузке топлива.

Во время загрузки топлива, во избежание излишнего охлаждения газогенератора, следует открывать загрузочный люк на возможно более короткое время. Перед остановкой двигателя последняя догрузка должна быть произведена с таким расчетом, чтобы бункер для последующего розжига остался заполненным не меньше чем наполовину.

2. Шуровать топливо через загрузочный люк, осаживая и уплотняя топливо во избежание прогаров и зависания.

3. Следить за ходом газогенератора, наблюдая, чтобы во всех фурмах был виден раскаленный уголь. При работе на сырых дровах отсос излишней влаги регулируется при помощи дроссельной заслонки на влагоотсасывающей трубе. Чем суше топливо, тем меньше должна быть открыта заслонка; при использовании воздушно сухих дров с влажностью 15—20% заслонку следует закрыть совсем, во избежание излишних потерь.

Если зона горения поднимается и подходит к загрузочному люку, то это является указанием на то, что топливо достаточно подсохло и нет нужды

в дальнейшем отсосе влаги. В этом случае дроссельную заслонку прикрывают или даже закрывают совсем.

4. Очищать зольник по мере его заполнения золой. При режиме работы по 10—12 часов в день зольник очищается (при работе на дровах) примерно через двое—трое суток. Очистка производится только во время остановки, при заглушенном газогенераторе.

5. Следить за температурой газа и регулировать подачу охлаждающей воды. Температура газа контролируется ртутным термометром, установленным на газопроводе перед смесителем. При нормальном режиме работы температура газа может превышать температуру воздуха не больше чем на 20—25°C; иначе говоря, в самые жаркие летние дни она не должна быть выше 60°C, а зимой должна спускаться до 30—40°C. Температура воды, вытекающей из скруббера, нормально равна 50—60°C. При повышении температуры следует увеличить подачу. Расход воды зимой составляет около ведра на одну лошадиную силу в час и летом поднимается до 3 ведер.

6. Контролировать разрежение в газопроводе по присоединенному к нему манометру. Простейший водяной манометр для этой цели легко сделать на месте. Он состоит из двух стеклянных трубок с внутренним диаметром 3—4 мм, длиной 50—60 см, соединенных между собой снизу резиновым шлангом и укрепленных в вертикальном положении на деревянном щитке. Между трубками на щиток наклеивается полоска бумаги с делением на миллиметры; верхний конец у одной трубки остается открытым, а у другой — при помощи резинового шланга присоединяется к пробному кранику на газопроводе. Трубки примерно до половины заполняются слегка подкрашенной (например, чернилами) водой.

Во время работы установки благодаря разрежению, создаваемому двигателем, вода в открытой трубке опустится, а в другой поднимется. Разность уровней в миллиметрах покажет степень разрежения.

При нормальном состоянии установки степень разрежения колеблется в пределах 90—200 мм и не должна превышать 300 мм. Повышение разрежения указывает на засорение установки и вызывает снижение мощности двигателя. Причина повышенного сопротивления (скопление золы в зольнике, скопление воды в газопроводе, засорение очистителей и т. п.) должна быть обнаружена и устранена.

7. Примерно каждые 3 месяца сменять чурки в очистителях. Загрязненные чурки выгружаются через нижний люк, а новые засыпаются через верхний. Чурки должны быть чистыми и сухими.

#### Остановка двигателя и контроль установки

Для остановки двигателя достаточно закрыть газовую заслонку смесителя. В условиях нормальной эксплуатации (т. е. если не требуется срочной остановки двигателя) следует предварительно снять нагрузку и дать двигателю несколько минут поработать вхолостую, с тем чтобы калоризатор во избежание появления трещин остыл постепенно.

За 30—40 минут до окончания работы шуруют топливо, уплотняют и осаживают уголь и дрова. После остановки двигателя необходимо закрыть заслонки на смесителе и влагоотсасывающей трубе; фурмы следует закрыть

деревянными пробками или асбестовыми пыжами; крышку рекомендуется засыпать песком; затем следует приоткрыть дроссельную заслонку, выпустить скопившиеся газы и пар (снизив этим давление) и снова плотно закрыть ее.

Немедленно после окончания работы установки необходимо внимательно осмотреть ее. Так как горение прекращается не сразу, то в этот момент создается избыток давления и газ будет пробиваться через все неплотности, которые, таким образом, легко могут быть обнаружены и затем устранены.

Особое внимание при осмотре установки следует обращать на прососы в активной зоне газогенератора, в местах заделки газоотводной трубы и зольникового люка. Во время работы установки просос воздуха в зону газобразования может вызвать вспышку газа, сопровождаемую выплеском воды из гидравлического затвора, а сильная вспышка может приподнять крышку и даже выбить фурмы.

### Возможные неисправности установки

**1. Двигатель не запускается на жидком топливе.** Следует проверить, не кончилось ли топливо в расходном бачке, открыты ли краны на нефтепроводах, воздушная и дроссельная заслонки смесителя, засасывается ли воздух в картер.

Причиной может явиться загрязнение фильтра для топлива, имеющегося в бачке или в нефтяном насосе, а также засорение нефтепровода, нефтяного насоса или форсунки. Все загрязнённые детали следует промыть керосином.

Если в топливе содержалась вода, то она может скопиться в нижней части бака и заполнить насос и трубопровод. В этом случае надо спустить воду и прокачать топливо насосом вручную. Когда в топливе есть вода, она образует капли. Чистая нефть, не содержащая воды, ложится слоем на руке.

Топливный насос не будет подавать топлива, если в него просочится воздух. Следует сначала отвернуть нагнетательную трубку насоса, тогда топливо самотёком потечёт из бачка и заполнит его камеру. Когда топливо покажется из отверстия для нагнетательной трубки, её следует привернуть и затем прокачивать нефть вручную до тех пор, пока в ней не перестанут появляться пузырьки воздуха.

Калоризатор может явиться причиной неисправности, если он недостаточно нагрет или если в него впрыснуть слишком много топлива (что обнаруживается выходом густого дыма из выхлопной трубы и при открывании продувного крана). В первом случае следует продолжать разогрев, во втором — открыть продувной кран на крышке цилиндра, выключить нефтяной насос и при горячей лампе повернуть двигатель несколько раз. Если двигатель долго не запускается, причиной может быть нагар на калоризаторе, который должен быть удален.

При плохом качестве газа во время предыдущей работы могли засмолиться всасывающий клапан и газопровод. Смола, в случае ее обнаружения, должна быть тщательно очищена и смыта (лучше всего скипидаром). Если засмолился цилиндр двигателя, то его очень трудно, иногда невозможно, повернуть вручную. В этом случае необходимо разобрать двигатель и промыть поршень и цилиндр.

При неисправности прокладки между цилиндром и крышкой в рабочее

пространство цилиндра может просочиться вода из охлаждающей рубашки. При обнаружении подобной неисправности прокладка должна быть сменена.

Наиболее трудным является устранение неисправности вследствие пропуска поршня. Причиной пропуска может быть неправильная установка колец (совпадение замков), загорание колец, а также большой износ цилиндра. Следует, разобрав двигатель, промыть кольца, установить их замками в шахматном порядке и дать усиленную и более густую смазку цилиндра. Если эти средства не помогают, то это значит, что двигатель изношен и его следует отремонтировать.

**2. Двигатель не переводится на питание генераторным газом.** Наиболее вероятной причиной является подсос воздуха в газогенераторе, очистителях или газопроводе. Особенно нежелателен подсос в активную зону газогенератора (через кладку, зольниковый люк и т. п.). Он может вызвать вспышки газа внутри газогенератора, сопровождаемые выбрасыванием воды из гидравлического затвора, а сильные вспышки могут приподнять крышку и выбить фурмы. Способы обнаруживания прососов и их устранения указаны выше.

Весьма вероятной причиной неисправности является также плохое качество газо-воздушной смеси либо вследствие слишком большой влажности топлива, либо вследствие неправильной регулировки смеси. Качество газа должно быть проверено, как указано выше. Влажность легко обнаружить, подержав руку у открытого пробного краника: при влажном газе рука запотеет. Для подсушки газа на 30—40 минут полностью открывают дроссельную заслонку на влагоотсасывающей трубе и дают топливу подсохнуть. Если двигатель не идёт при хорошем и сухом газе, то причиной может быть как слишком богатая смесь (нехватает воздуха), так и слишком бедная. Следует правильно отрегулировать качество смеси во время пуска.

Кроме того, причинами отказа двигателя работать на газе могут быть: засорение элементов газогенераторной установки или скопление воды в трубах, что обнаруживается по водяному манометру; зависание топлива и образование прогаров в шахте газогенератора; недостаточный накал калоризатора вследствие образования налёта.

**3. Двигатель не развивает полной мощности, работает с перебоями.** Одной из вероятных причин снижения мощности является понижение давления в картере вследствие разработки коренных подшипников, пропускающих рабочую смесь, вследствие неисправности прокладок на крышках картера, засорения всасывающего клапана или неплотного закрывания предохранительного клапана. Все причины такого рода легко обнаруживаются по выбрасыванию смеси во время работы двигателя. Подшипники в случае их неисправности следует пришпильить, прокладки сменить, всасывающий клапан прочистить и промыть, предохранительный клапан также промыть, а в случае, если этого недостаточно, подтянуть пружину при помощи нажимных гаек.

Пониженная мощность двигателя может быть следствием чрезмерного перегрева калоризатора, вызывающего преждевременную вспышку газа и обратный толчок поршня.

Чрезмерное охлаждение цилиндра большим количеством воды, подаваемой водокапельницей, может вызвать, помимо снижения мощности, также вспышки газа в картере.

Кроме того, на мощность двигателя могут влиять причины, указанные в п. 2, а также попадание воды из рубашки в цилиндр и пропуск поршня (п. 1).

Если двигатель во время работы начинает постепенно снижать мощность, то причиной этого может быть перегрев газопровода (глушителем, выхлопным трубопроводом и т. п.) или ухудшение качества газа после длительной работы при малой нагрузке и пониженных оборотах.

**4. Двигатель останавливается.** Основные причины — перегрузка, нагар на калоризаторе, охлаждение калоризатора при малых нагрузках, а также перегрев и заедание поршня. Причинами перегрева и заедания поршня могут быть недостаток или низкое качество масла, а также недостаточное охлаждение рубашки из-за образования накипи или засорения ее.

**5. Двигатель идет в разнос.** Двигатель может резко увеличить свои обороты, т. е. пойти в разнос, в том случае, когда в цилиндр попадет слишком большое количество топлива, не соответствующее нагрузке двигателя.

Такой случай может иметь место при внезапном сбросе нагрузки, например, в случае обрыва ремня и т. п., а также тогда, когда в картере скопилось много стекающего туда масла и оно вместе с газо-воздушной смесью заносится в цилиндр. При работе на нефти причиной разноса может быть также неисправность топливного насоса или регулятора.

При ненормальном увеличении числа оборотов следует немедленно выключить подачу газа (или нефти, если двигатель работает на жидком топливе), открыть кран на водокапельнице, а, если необходимо, открыть также продувной краник. После того как нормальный режим восстановлен, следует принять меры к устранению причины разноса: отрегулировать подачу топлива в соответствии с нагрузкой, выпустить масло из картера через маслоспускную трубку, исправить насос и регулятор.

При работе на генераторном газе двигатель идет в разнос очень редко и число оборотов не возрастает так резко и до таких опасных пределов, как это бывает при работе на жидком топливе. Тем не менее при ручном регулировании следует во время работы внимательно наблюдать за режимом двигателя.

**6. Удары, толчки и стуки в двигателе.** Причиной резкого стука в цилиндре двигателя может быть преждевременная вспышка газа в цилиндре, в то время когда поршень еще не дошел до верхней мертвой точки, вследствие чего получается обратный толчок. Появление преждевременной вспышки указывает на перегрев калоризатора и цилиндра и на необходимость увеличить подачу воды в цилиндр.

Причиной стуков могут быть также слишком слабо затянутые подшипники, разработка поршневого пальца, ослабление шпонки маховика и другие механические неисправности. Во всех подобных случаях следует определить путем прослушивания место стука, и, остановив двигатель, устранить его причину.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	1
Переоборудование нефтяного двигателя для работы на газе . . . . .	2
Дополнительные детали к двигателю для работы на газе . . . . .	4
Устройство газогенераторной установки . . . . .	7
Указания по строительству газогенераторной установки . . . . .	11
Сметная стоимость оборудования газогенераторной силовой установки . . . . .	12
Эксплуатация силовой установки . . . . .	14
Подготовка газогенератора к эксплуатации . . . . .	14
Розжиг газогенератора впервые или после длительной остановки . . . . .	15
Розжиг газогенератора, находящегося в эксплуатации . . . . .	16
Осмотр и заправка газогенераторной установки перед пуском в ход . . . . .	16
Пуск в ход двигателя . . . . .	17
Перевод двигателя на газ . . . . .	18
Применение древесноугольной грелки при пуске и работе двигателя . . . . .	19
Уход за установкой во время работы . . . . .	19
Остановка двигателя и контроль установки . . . . .	21
Возможные неисправности установки . . . . .	22

Ответственный редактор Б. А. КОРЧАГИН

Перевірено 1942 р. печ. 26.VII 1943 г. Тираж 5.000

Сдано в пр-во 20.IV 1943 г. Объем 1,5. Заказ 1112

Типография изд-ва «Московский рабочий», Чистые пруды, дом 8

И. Короленко, Харьков

№ 648 231

19-6 ич

89068