

Цена 1 р. 50 к.

Инж. А. Г. ЗАХАРИН и инж. И. О. СМОЛЬКО

690868

**ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ
ДЛЯ ТРАНСЛЯЦИОННЫХ УЗЛОВ
ВЕЩАНИЯ**

**СВЯЗЬИЗДАТ
МОСКВА 1944**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Осуществление массового перевода стационарных двигателей внутреннего сгорания на местные виды топлива—дрова, торф, древесный и бурый угли является важной народно-хозяйственной задачей. Использование местных видов топлива даёт значительную экономию нефтепродуктов, разгружает транспорт и позволяет осуществить бесперебойную работу многих трансляционных узлов вещания, что особенно важно в условиях военного времени.

ОПЕЧАТКИ

в книге „Газогенераторы для трансляционных узлов вещания“

Страница	Напечатано	Должно быть	Опечатка по вине
3, рис. 2	Рисунок предохранительного клапана без указания цифры 2 у пружины и цифры 6 у кольца	Напечатаны цифра 2 у пружины и цифра 6 у кольца	Типографии
18, рис. 16	Не показано механическое закрепление блока справа от цифры 10	Напечатано изображение механического закрепления блока	Типографии

07505

ПРЕДИСЛОВИЕ

Осуществление массового перевода стационарных двигателей внутреннего сгорания на местные виды топлива—дрова, торф, древесный и бурый угли является важной народно-хозяйственной задачей. Использование местных видов топлива даёт значительную экономию нефтепродуктов, разгружает транспорт и позволяет осуществить бесперебойную работу многих трансляционных узлов вещания, что особенно важно в условиях военного времени.

Двухтактные нефтяные двигатели переводятся на газ без изменения их конструкции, с добавлением некоторых деталей, осуществляющих и регулирующих подачу газа и зажигание рабочей смеси. Четырёхтактные карбюраторные двигатели также могут работать на газе без существенных переделок. Для получения генераторного газа разработаны и проверены в рабочих условиях конструкции газогенераторных установок, которые могут работать на различных видах местного топлива.

В этой брошюре приведены сведения о переоборудовании наиболее распространённых типов двигателей и о газогенераторных установках для них, а также указания по размещению, строительству и эксплуатации газогенераторных силовых установок.

[Faint, mostly illegible handwritten text on a piece of paper pasted onto the left page. Some words like "двигатель" and "газ" are visible.]

Г Е

1. РАБОТА ДВИГАТЕЛЕЙ НА ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ

Двухтактные калоризаторные нефтяные двигатели

Двухтактный калоризаторный нефтяной двигатель может работать на генераторном газе без существенных переделок.

В простейшей схеме с продувкой цилиндра газовой смесью конструкция двигателя сохраняется без изменений и он может работать и на генераторном газе и на жидком топливе. С переходом на газ выключается подача нефти и в картер вместе с воздухом подается генераторный газ. Кривошипная камера постоянно заполнена горючей газовой смесью. Поршень, опускаясь вниз, через перепускной канал выталкивает смесь в цилиндр, где она воспламеняется.

Мощность большинства двигателей внутреннего сгорания при переходе с жидкого топлива на генераторный газ (без переделки двигателя) снижается на 30—40%, главным образом, за счет того, что при одинаковом коэффициенте избытка воздуха теплотворная способность газовой смеси значительно ниже теплотворной способности смеси воздуха с жидким топливом.

Нефтяные двигатели обладают следующим преимуществом: при работе на нефти для полного сгорания топлива приходится задавать очень высокие коэффициенты избытка воздуха, достигающие значений 2—2,5 (в бензиновых двигателях коэффициент избытка равен 1—1,4) при переводе же на газ коэффициент избытка может быть снижен до 1,1, поэтому мощность нефтяного двигателя при переводе на газ хорошего качества изменяется сравнительно в небольших пределах. Это изменение зависит от того, с каким коэффициентом избытка воздуха двигатель работал на нефти.

Простейшим способом повышения мощности двигателя является увеличение степени сжатия. Для этого необходимо сменить нормальный калоризатор на другой, меньшего объема или заменить всю головку двигателя.

При простейшей схеме перевода на газ к двигателю добавляют предохранительный клапан и смеситель и либо устанавливают электрическое зажигание, либо осуществляют искусственный подогрев калоризатора. Общий вид нефтяного двигателя типа А-22 с установкой этих деталей показан на рис. 1.

Предохранительный клапан. Картер двухтактного двигателя при работе на газе наполнен горючей смесью газа с воздухом.

Одним из основных затруднений при переводе на газ являлась опасность взрыва в картере при попадании в него раскаленных газов и пламени из цилиндра.

Причиной взрывов может быть слишком медленное сгорание смеси, которое не успевает закончиться к моменту открытия впускного окна, недостаточное заполнение картера рабочей смесью, а в изношенных двигателях также непосредственное проникновение газов из цилиндра в картер.

Длительная эксплуатационная проверка (свыше 1000 час) показала, что установкой предохранительного клапана надлежащей конструкции на окне картера можно достигнуть вполне безопасной и бесперебойной работы двигателя. Воспламенение смеси в картере при эксплуатации возможно, но вследствие неинтенсивного горения

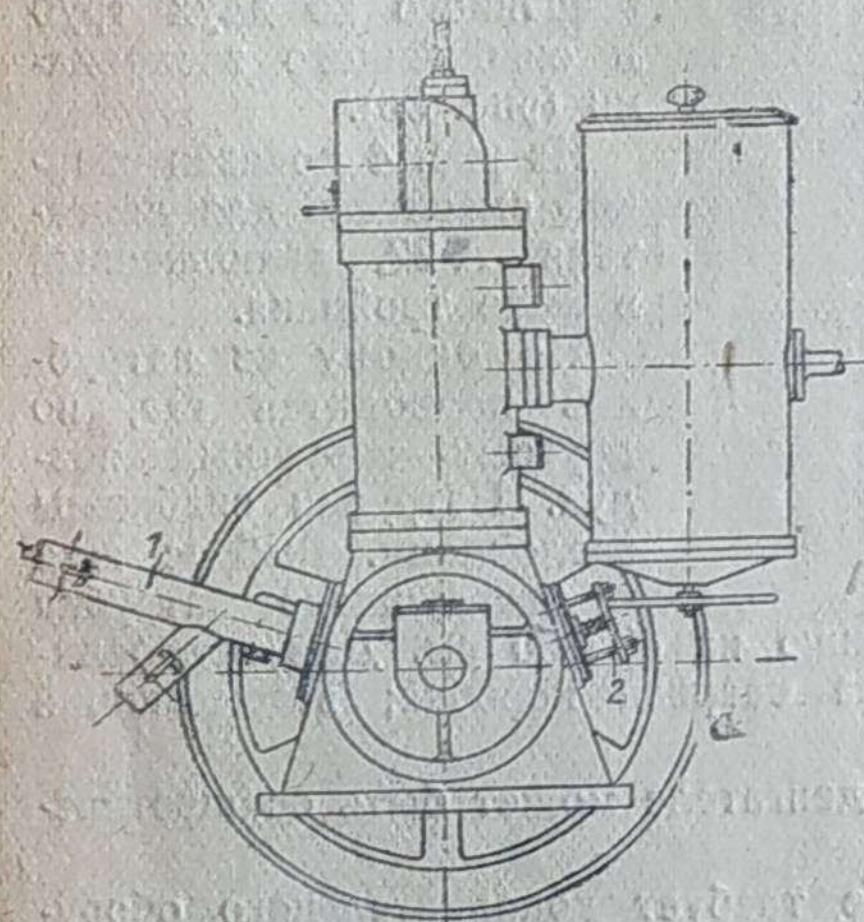


Рис. 1. Нефтяной двигатель А-22, переоборудованный для работы на газе.

1—смеситель, 2—предохранительный клапан

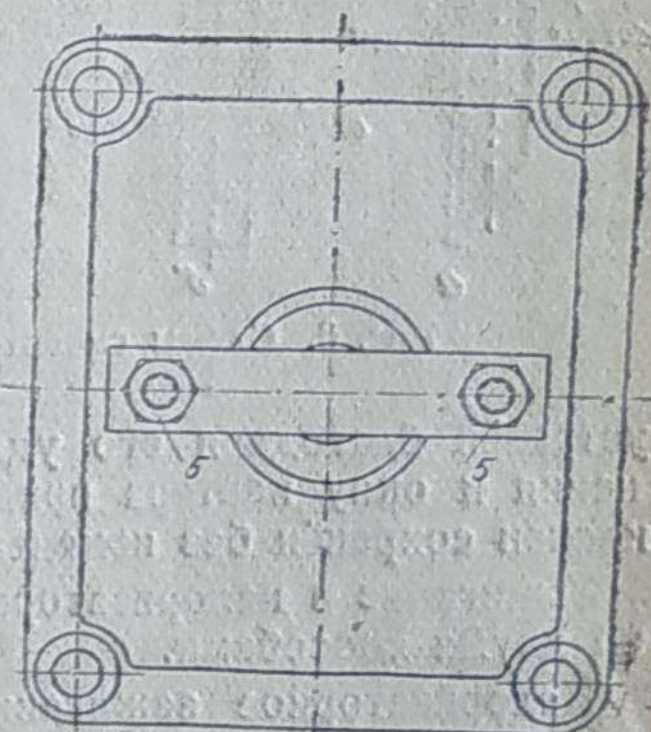
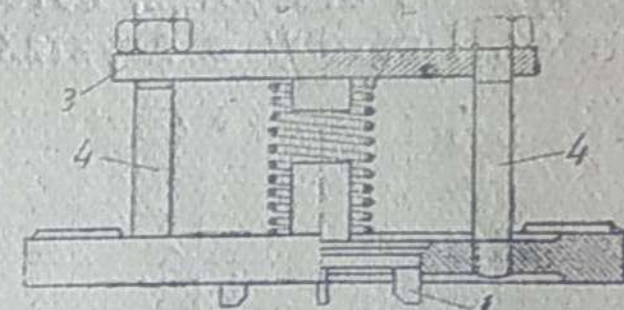


Рис. 2. Предохранительный клапан.

генераторного газа оно не имеет характера взрывов, а ограничивается «хлопком», сопровождаемым снижением числа оборотов. Предохранительный клапан срабатывает, снижая избыточное давление в картере, двигатель по инерции продолжает вращаться, через несколько секунд картер заполняется свежей смесью, и нормальный режим полностью восстанавливается.

Конструкция предохранительного клапана показана на рис. 2.

Он состоит из крышки, которая закрывает окно картера, и имеет в середине круглое отверстие диаметром 64 мм. В это отверстие входит клапан 1, который прижимается пружиной 2. Натяжение пружины создается поперечной планкой 3, укрепленной

на двух шпильках 4 с гайками 5. Для направления пружины к планкам приварено кольцо 6.

Смеситель в двухтактном двигателе служит в качестве прибора, подающего в картер воздух и газ и позволяющего регулировать их количество. Перемешивание газа и воздуха осуществляется в картере вращающимся кривошипным механизмом. Испытания, проведённые с двигателем А-22, показали, что применение любого из смесителей, показанных схематически на рис. 3, практически не влияет на качество работы двигателя и развиваемую им мощность.

Недостатком конструкций, показанных на рис. 3а (конструкция СибАДИ) и 3б, является наличие обратного выхлопа газа через воздушные отверстия, который наблюдается во время работы двигателя. Поэтому в двухтактных двигателях рекомендуется применять простейшую конструкцию в виде тройника,

сваренного из двух труб и снабжённого заслонками (рис. 3в).

На рис. 4 показан сварной смеситель для двигателя А-22, выполненный в виде тройника.

По одному из патрубков подводится газ, по другому — наружный воздух. Патрубки снабжены заслонками. Выброс газа из воздушного патрубка

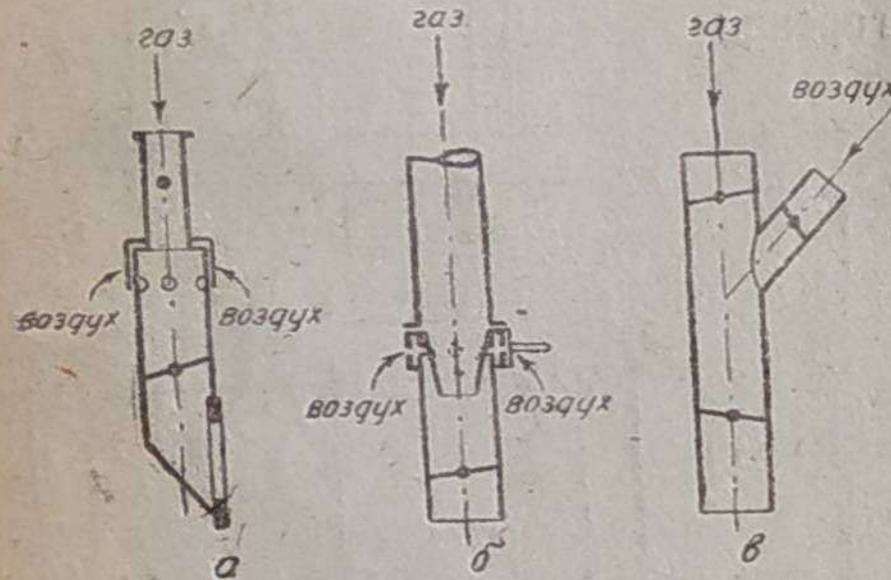


Рис. 3. Схемы смесителей.

устранён благодаря его удлинению на 40—50 см. Для присоединения к окну картера приварена сварная коробка; всасывающий клапан сохранён без изменений.

Зажигание в калоризаторном двигателе может быть осуществлено двумя способами.

Калоризаторное зажигание не требует дополнительного оборудования и переделок и обеспечивает надёжную работу при нагрузке двигателя не ниже чем 50—60% от номинальной мощности на нефти. При более низких нагрузках (вплоть до холостого хода) необходим дополнительный подогрев калоризатора. В противном случае начинаются перебои в работе, двигатель быстро снижает обороты и останавливается.

Калоризаторное зажигание может быть применено для двигателей, которые обеспечены постоянной нагрузкой не ниже 50—60%.

Там, где нагрузка меняется часто и в широких пределах, необходимо применять искусственный подогрев калоризатора или же электрическое зажигание.

Электрическое зажигание обеспечивает спокойную и бесперебойную работу при любых режимах, а также обеспечивает более лёгкий и быстрый запуск двигателя.

При электрическом зажигании магнето присоединяется непосредственно к валу двигателя (рис. 5). Подставка 1 делается разъем-

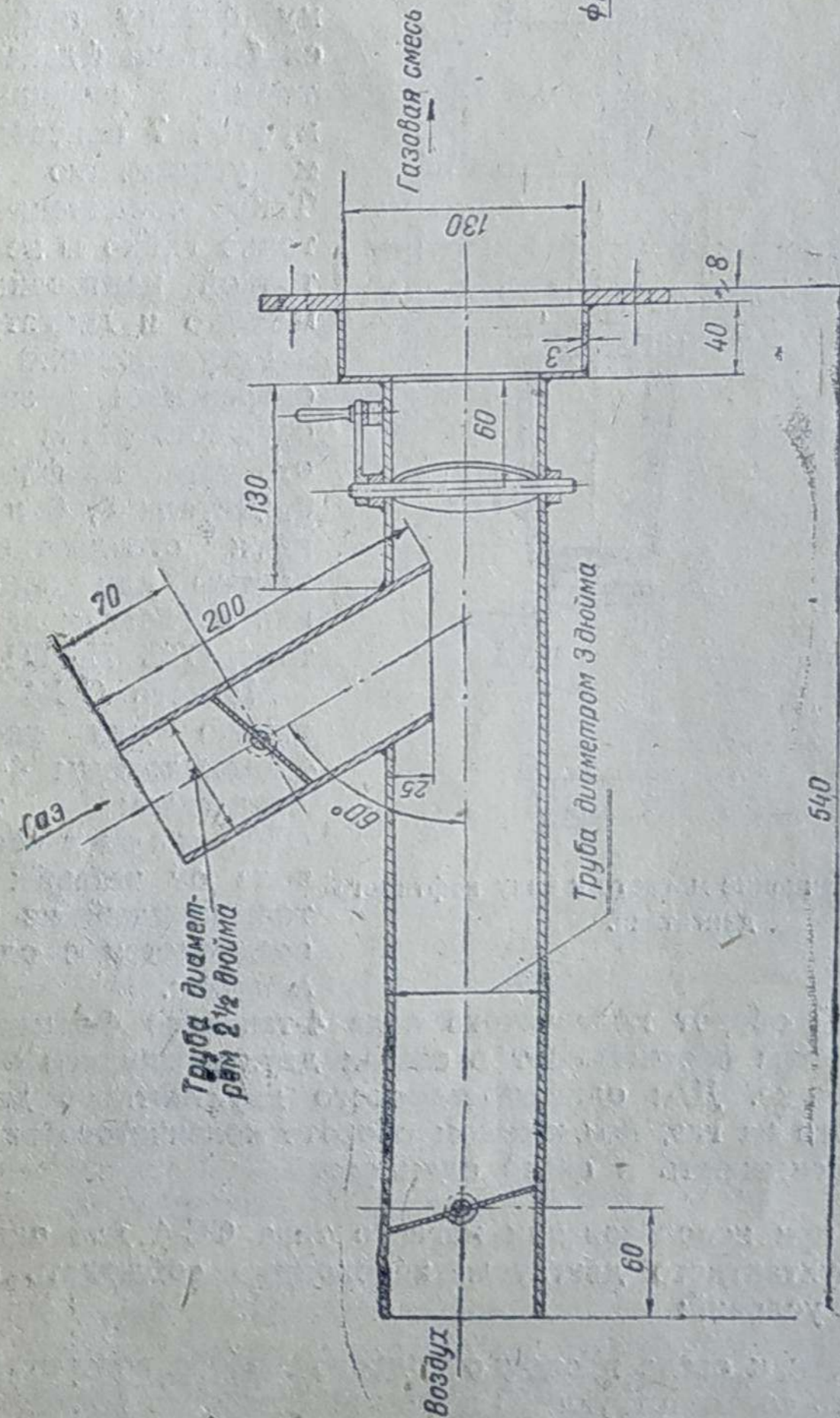
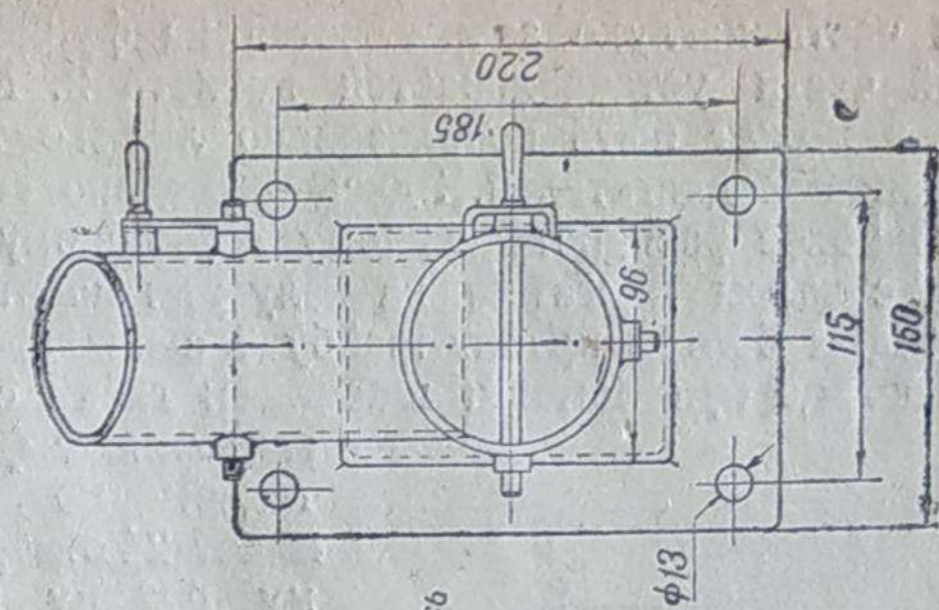


Рис. 4. Смеситель к двигателю А-22.

ной; её нижняя часть наглухо закрепляется на фундаменте, а на съёмной верхней части устанавливается магнето 2. Магнето для работы двигателя может быть использовано любого типа, применяемого для 4-тактных двигателей. Здесь приведено описание применительно к наиболее распространённому и удобному типу СС-4. Для соединения с валом двигателя на валу или на втулке шкива при помощи четырёх болтов крепят шайбу 3 с приваренным к ней пальцем 4; на пальце при помощи шпонки и гайки со шплинтом

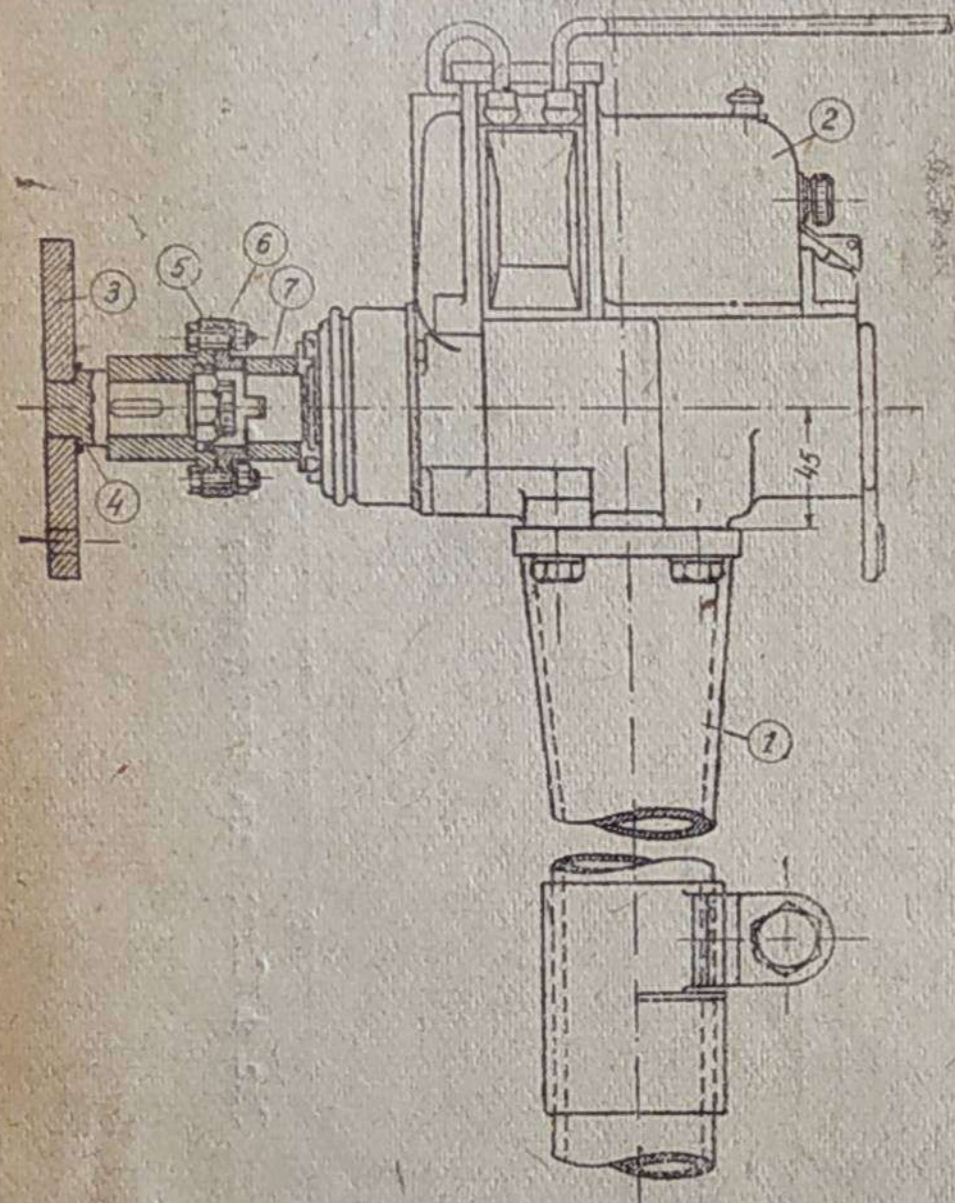


Рис. 5. Присоединение магнето к валу нефтяного двигателя.

закрепляют фланец 5, который по окружности имеет 24 отверстия. К этому фланцу прикрепляется болтами фланец 6, который соединительной муфтой 7 присоединяется к ускорителю магнето. Такое соединение достаточно гибко и не требует точной центровки валов магнето и двигателя.

Регулирование угла опережения зажигания осуществляется подбором отверстий на фланцах 5 и 6. Детали 5, 6 и 7 являются стандартными деталями для присоединения магнето к валу трактора СТЗ НАТИ.

Магнето СС-4 предназначено для работы с 4-цилиндровым 4-тактным двигателем трактора СХТЗ и имеет четыре вывода от четырёх контактов, каждый из которых соединяется с одним цилиндром.

Поэтому при использовании магнето типа СС-4 для одноцилиндрового двухтактного двигателя необходимо соблюдать одно из следующих условий:

1. Подвести к свече провод от одного любого контакта магнето и установить соответствующей передачей скорость вращения якоря магнето по отношению к скорости вращения коленчатого вала

вдвое быстрее, чем было установлено у 4-тактного 4-цилиндрового двигателя.

2. Подвести к свече провода от двух определённых контактов магнето (рис. 6) и установить скорость вращения якоря магнето по отношению к скорости вращения коленчатого вала такой же, как и у 4-тактного 4-цилиндрового двигателя.

3. Подвести к свече провода от всех четырёх контактов магнето и установить скорость вращения якоря магнето по отношению к скорости вращения вала вдвое медленнее, чем было установлено у 4-тактного 4-цилиндрового двигателя.

Регулирование числа оборотов.
Для автоматического регулирова-

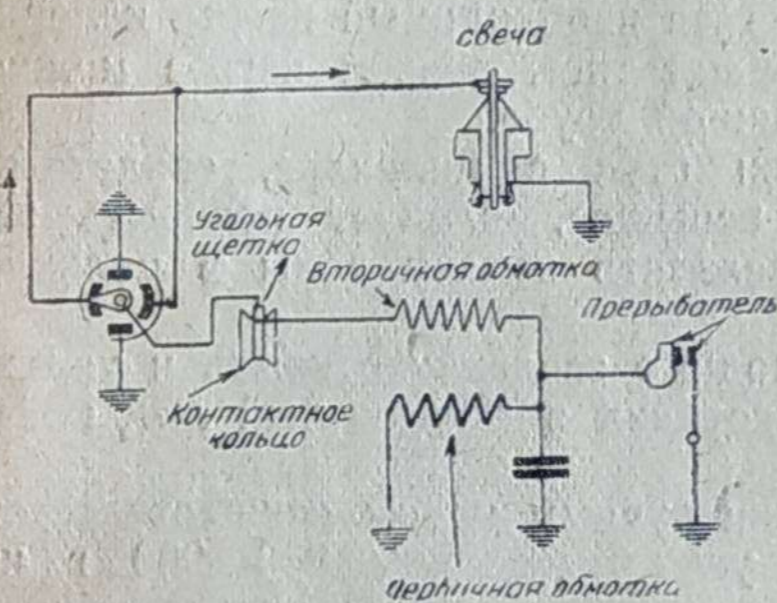


Рис. 6. Схема соединения магнето для одноцилиндрового 2-тактного двигателя

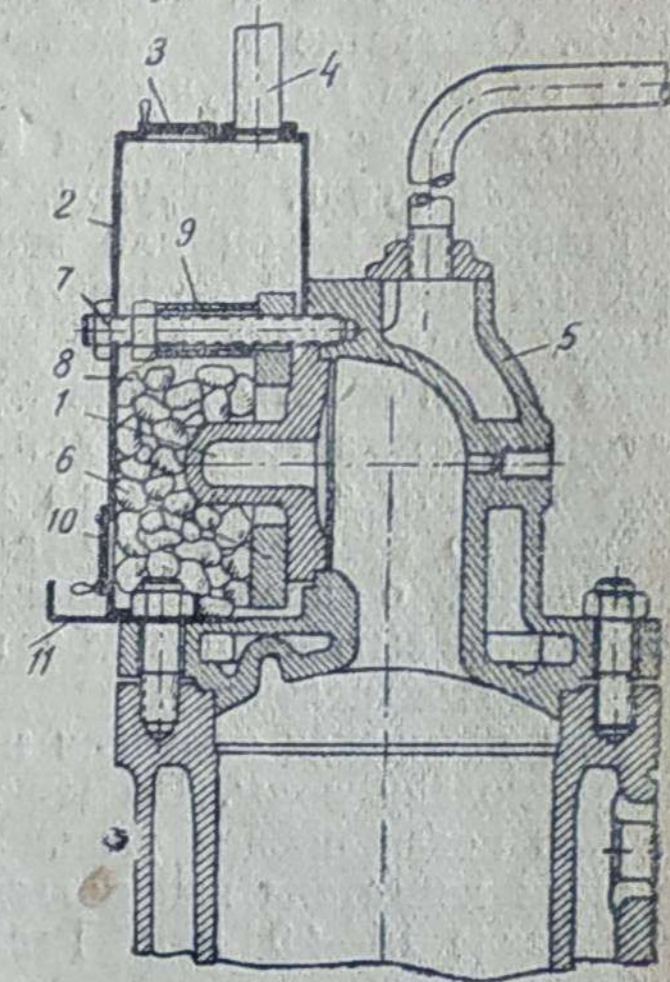


Рис. 7. Угольная грелка для двигателя А-22.

1—калоризатор, 2—кожух, 3—загрузочный люк, 4—вытяжная труба, 5—головка, 6—нажимная рамка, 7—опилка, 8—уголь, 9—железная трубочка, 10—крышка, 11—подносик для золы.

ния числа оборотов может быть использован регулятор двигателя. Он воздействует на заслонку газовой смеси, с которой должен быть связан дополнительными деталями (рычагами, шайбами).

В настоящее время такая схема ещё не проверена практически. Двигатель, переведённый на газ, может временно работать без автоматического регулирования оборотов. Это требует более внимательного и непрерывного надзора во избежание разноса двигателя при сбросе нагрузки (например при обрыве ремня).

Ручное регулирование не может обеспечить постоянство числа оборотов.

Для двухтактных калоризаторных двигателей, переведённых на газ, может быть использован способ подогрева калоризатора при помощи прелки простой конструкции. Грелка работает на древесном угле; с её помощью двигатель может быть пущен в ход и устойчиво работать на газе при малых нагрузках.

На рис. 7 показано устройство грелки для двигателя А-22.

Грелка изготовляется из листовой стали толщиной 1,5—2 мм или из готового бачка соответствующих размеров.

С головки цилиндра снимается защитный колпак и на шпильки 7 надевается нажимная рамка 6, плотно удерживающая калоризатор в углублении головки; вместо колпака, защищающего калоризатор, устанавливают грелку 2. Сверху устанавливают вытяжную трубу 4 с регулирующей заслонкой. В верхней части грелки имеется загрузочный люк 3, через который засыпают в грелку древесный уголь. Отверстие в нижней части грелки служит для подачи воздуха от меха или ручного вентилятора.

Перед пуском двигателя в грелку (до половины её) насыпают древесный уголь, загрузочный люк закрывают, уголь поджигают и раздувают мехом или вентилятором. Когда калоризатор разогреется, двигатель пускают на жидком топливе в обычном порядке. После пуска дутьё прекращают.

Во время работы двигателя на газе необходимый нагрев калоризатора достигается при естественной тяге, причём нагрев можно регулировать заслонкой на вытяжной трубе.

Если во время работы слышен стук в цилиндре, свидетельствующий о преждевременной вспышке, следует прикрыть заслонку в вытяжной трубе и увеличить подачу воды в цилиндр через водокапельницу.

При пропусках вспышки необходимо заслонку открыть и уменьшить подачу воды. По мере выгорания в загрузочный люк засыпается новая порция угля.

Пуск двигателя при пользовании ручным мехом осуществляется в течение 15—20 мин. Расход угля составляет 800—900 г на каждый пуск.

Четырёхтактные бензиновые двигатели

Перевод двигателей типов Л-3 и Л-3/2 на генераторный газ принципиально не отличается от перевода на газ 4-тактных карбюраторных двигателей.

Если не изменять степень сжатия, то для перевода двигателя на генераторный газ достаточно установить только смеситель. Мощность двигателя Л-6/2 при этом уменьшается до 3—3,5 ЛС, а Л-3 и Л-3/2 до 1,5—1,8 ЛС.

При внимательном уходе и хорошем качестве газа можно получить мощности соответственно 4 и 2 ЛС.

Смеситель на двигателе устанавливается сварной конструкции (рис. 8) и может быть сделан в мастерских. Он изготовляется из стали толщиной 3—4 мм и имеет патрубки: 1 для присоединения к газопроводу, 2—к карбюратору и 3—к всасывающей трубе двигателя. Воздух подаётся через отверстие, закрытое воздушным колпачком 4, подача регулируется передвижением этого колпачка винтом 5. Смеситель крепится одним фланцем к карбюратору, а другим к всасывающей трубе двигателя. Соединение с газопроводом осуществляется гибким шлангом.

Двигатель пускается в ход на бензине, а затем переводится на газ в обычном порядке.

При наличии готового смесителя от автомашины Газ-АА его можно использовать для двигателя Л-3 и Л-3/2 без изменений.

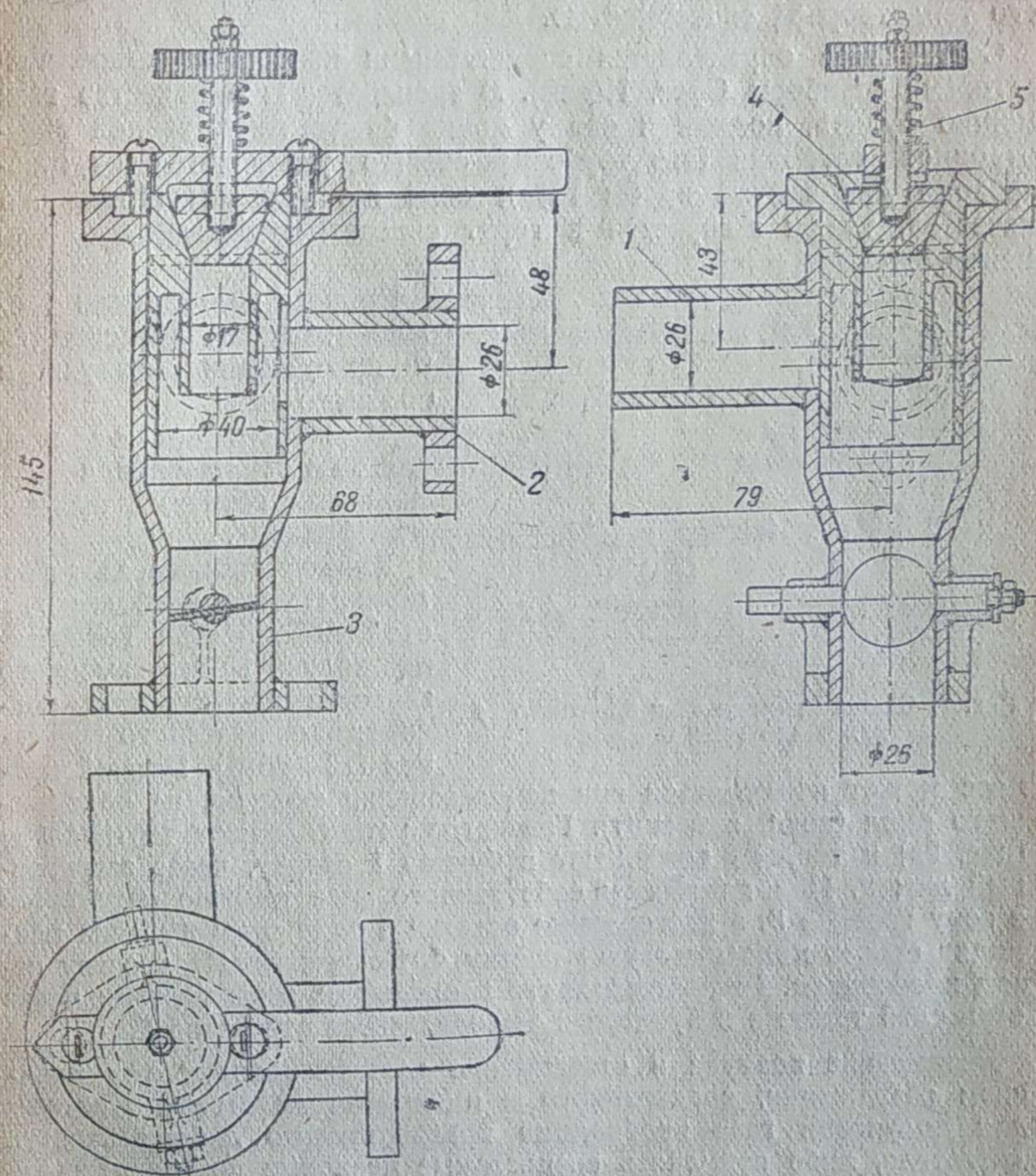


Рис. 8. Смеситель для двигателей Л-3 и Л-3/2.

2. ПРОЦЕСС ГАЗИФИКАЦИИ ТОПЛИВА

В процессе газификации твёрдое топливо превращается в генераторный газ, а несгораемые минеральные части топлива выделяются в виде золы. Чтобы получить генераторный газ, топливо сжигают в присутствии воздуха и водяного пара. Получаемый при этом газ представляет собой смесь двух основных горючих (ак-

тивных) составляющих—окиси углерода CO и водорода H_2 с двумя негорючими—углекислотой CC_2 и азотом N_2 . Кроме того, в состав генераторного газа входят метан CH_4 , этилен C_2H_4 и кислород O_2 в количестве не больше 4%.

Качество генераторного газа определяется, главным образом, его теплотворной способностью.

Состав газа определяется специальными приборами—газоанализаторами (приборы Орса, Норзе). В эксплуатации о качестве газа можно судить, поджигая его у конца специальной тонкой газотводной трубочки (эта трубочка обычно укрепляется на газопроводе для взятия пробы газа); если газ удовлетворительного качества, то он загорается и горит синеватым бездымным пламенем.

Процесс газификации топлива должен происходить в присутствии воздуха и водяного пара.

В зависимости от вида топлива применяются прямой или обратный процесс газификации.

Прямой процесс даёт возможность при наиболее простой конструкции генератора получить газ высокого качества при хорошем коэффициенте полезного действия (75—85%). Прямой про-

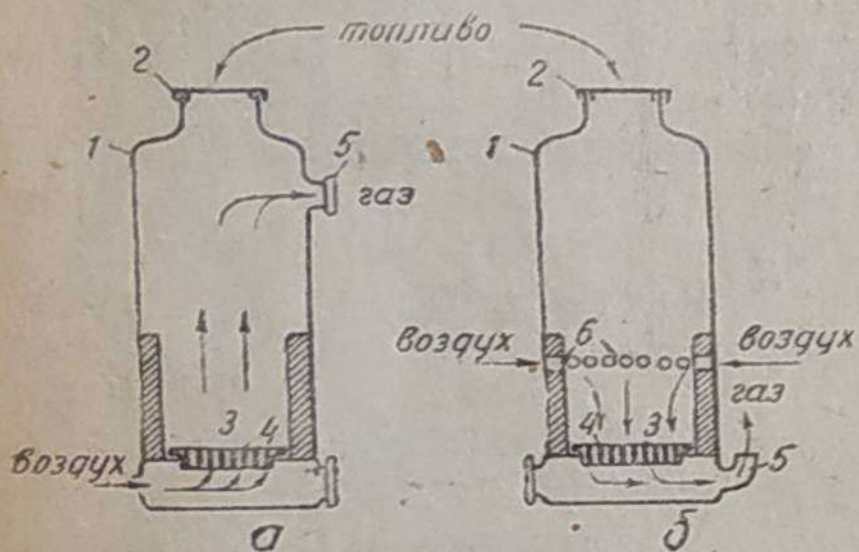


Рис. 9. Схемы прямого а и обратного б процессов газификации.

цесс может применяться при использовании топлива, не содержащего смол (кокс, антрацит). Генератор устанавливают вертикально (рис. 9а) и топливо загружают в бункер 1 сверху, через загрузочный люк 2. Под давлением собственного веса топливо опускается в зону горения 3, а несгораемые остатки в виде золы и шлака проходят сквозь колосниковую решётку 4. Воздух подается снизу из-под колосников. Генераторный газ проходит из зоны горения через весь слой топлива в бункере и выходит через отверстие 5.

Всасывание воздуха и отсасывание газа происходит под влиянием разрежения, создаваемого в цилиндрах двигателя. Поэтому для получения газа необходимо предварительно либо запускать двигатель, либо применять специальные пусковые приспособления.

При обратном процессе газификации (рис. 9б) воздух подается через особые отверстия—фурмы 6 и засасывается вниз в зону горения 3. Генераторный газ выходит через отверстие 5 в нижней части генератора, и генераторный газ не проходит через слой топлива в бункере. Имеющиеся в топливе смолы могут попасть лишь в зону горения, где они под влиянием высокой температуры разлагаются и сгорают. Поэтому обратный процесс применяется для топлива, содержащего смолы (дрова, торф), и позволяет получать из этого топлива бессмольный генераторный газ.

Газ при выходе из газогенератора имеет температуру 200—600° Ц. Так как с нагреванием он расширяется, то в цилиндры двигателя засасывается меньшее по весу количество газа, чем всасывалось бы при подаче холодного газа. Уменьшение количества газа вызывает снижение мощности двигателя. Поэтому перед подачей в двигатель газ должен быть охлажден до температуры, которая превышает температуру окружающего воздуха не больше чем на 15—30° Ц.

Газ, выходящий из генератора, содержит мелкие частицы золы, угля и влаги, а также в незначительных количествах частицы смолы, не успевшей сгореть или разложиться. Во избежание снижения мощности и засорения двигателя газ должен быть очищен от всех этих примесей.

Обычно операции охлаждения и очистки газа проводятся совместно в специальных очистителях, служащих одновременно охладителями. Часто устраивают по два очистителя для грубой и для тонкой очистки.

3. ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ

Краткие сведения о транспортных газогенераторах приведены в таблице.

Наименование автомашины или трактора	Марка газогене- ратора	Род топлива	Мощность двигателя на газе ЛС	Минималь- ная мощ- ность двух- тактного двигателя на газе ЛС
Грузовой автомобиль Газ-АА	Г-42	Древесные чурки	30	12
То же ЗИС-5	ЗИС-21	То же	47	18
Трактор ХТЗ-Т2Г	Т-2Г	•	45	18
Трактор ЧТЗ-СГ-65	Г-25	•	65	25
Трактор СТЗ-ХТЗ	Г-58У	Древесные чурки, торф, бурый уголь	30	12
Грузовой автомобиль Газ-АА	Г-59У	То же	30	12
Трактор СТЗ-ХТЗ	ВИМЭ Ф-1	Древесные чурки	30	12

Тип газогенераторной установки должен определяться прежде всего мощностью двигателя. Процесс газификации топлива ухуд-

шается, если отбор газа происходит продолжительное время на полную производительность газогенератора: интенсивность горения и температура в зоне горения понижаются, качество генераторного газа при этих условиях ухудшается и создается возможность засмоления двигателя.

Условием, определяющим тип газогенераторной установки, является также наличие воды. В стационарных газогенераторах для очистки газа большей частью применяется вода, потребность которой 40—50 л/ЛС час. Вода, применяемая для очистки газа, для дальнейшего использования не годится, так как она загрязняется и содержит ядовитые вещества.

Двигатель, переведенный на газ, должен работать на топливе, имеющимся на месте в необходимом количестве.

Газогенераторная установка ГРУ-3

Установка ГРУ-3 выпускается заводом ОПП НКСвязи для бензиновых двигателей Л-3 и Л-3/2. Газогенератор рассчитан для работы на древесном угле.

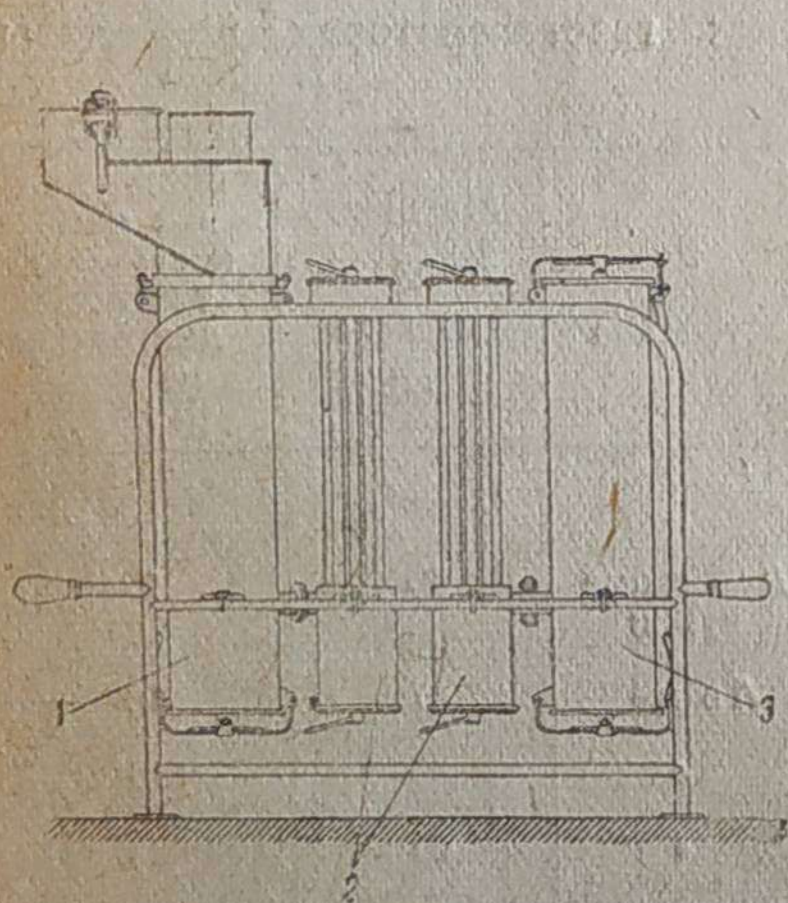


Рис. 10. Общий вид газогенераторной установки ГРУ-3.

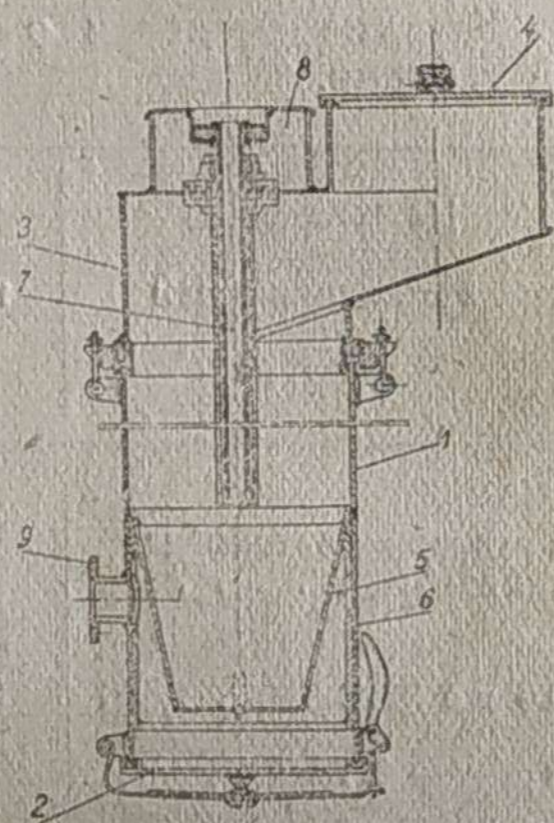


Рис. 11. Газогенератор ГРУ-3.

Газогенераторная установка ГРУ-3 (рис. 10) состоит из газогенератора 1, грубых очистителей и охладителей 2 и тонкого очистителя 3. Вся установка смонтирована на стальном каркасе и легко переносится двумя рабочими.

Процесс газификации обратный, с центральной подачей воздуха через вертикальное сопло. Продольный разрез газогенератора изображен на рис. 11.

Корпус газогенератора 1 выполнен в виде цилиндра, снизу закрытого крышкой 2, позволяющей производить чистку газогенератора. Верхняя часть газогенератора имеет съемный бункер 3. Топливо в газогенератор загружается сверху через загрузочный люк 4. Внутри газогенератора установлен сварной конусообразный топливник 5, где происходит горение топлива.

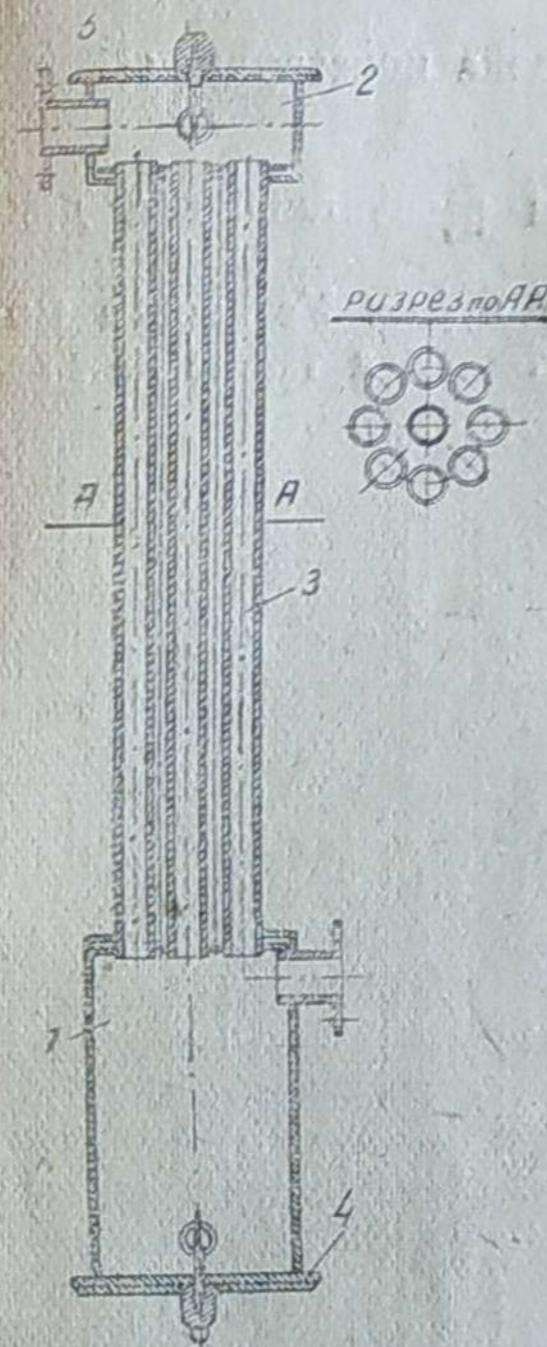


Рис. 12. Охладитель ГРУ-3.

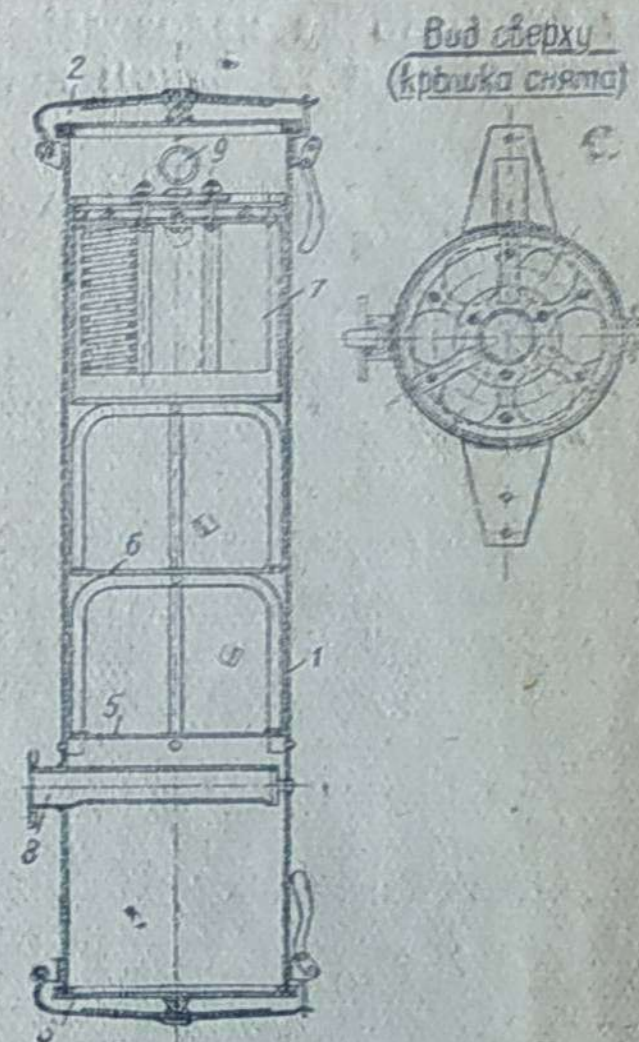


Рис. 13. Очиститель ГРУ-3.

Для уплотнения асбестовой прокладки вокруг топливника снизу ставится уплотняющее кольцо 6. Воздух в газогенератор попадает через сопло 7, охлаждаемое водой. Вода для охлаждения сопла наливается сверху бункера в чашку 8. Газ из газогенератора через патрубок 9 отводится в прутье очистители-охладители.

Охладитель (рис. 12) представляет собой две цилиндрические коробки 1—2, соединенные девятью стальными трубами 3. Для прочистки охладителя в обеих коробках имеются откидные крышки 4—5. Газ проходит через два таких последовательно соединенных охладителя и поступает в тонкий очиститель (рис. 13). Корпус очистителя 1 имеет цилиндрическую форму.

Сверху и снизу цилиндра поставлены откидные крышки 2—3, которые с помощью нажимных рычагов и прокладок герметичес-

ки закрывают цилиндр. Внутри очистителя на решётки 5—6 насыпаны кольца Рашига, а в верхней части очистителя помещён матерчатый фильтр 7. Газ в тонкий очиститель попадает через патрубок 8; пройдя через слой колец Рашига и матерчатый фильтр, он выходит через верхний патрубок 9 и по газопроводу поступает к смесителю двигателя.

Передвижная газогенераторная установка конструкции Г. В. Рыбникова

Передвижная газогенераторная установка рассчитана для двигателей мощностью от 3 до 15 ЛС.

Основным топливом являются древесные чурки. Установка может работать на малозольном (до 2—4%) торфе, а также на древесном угле и торфяном коксе.

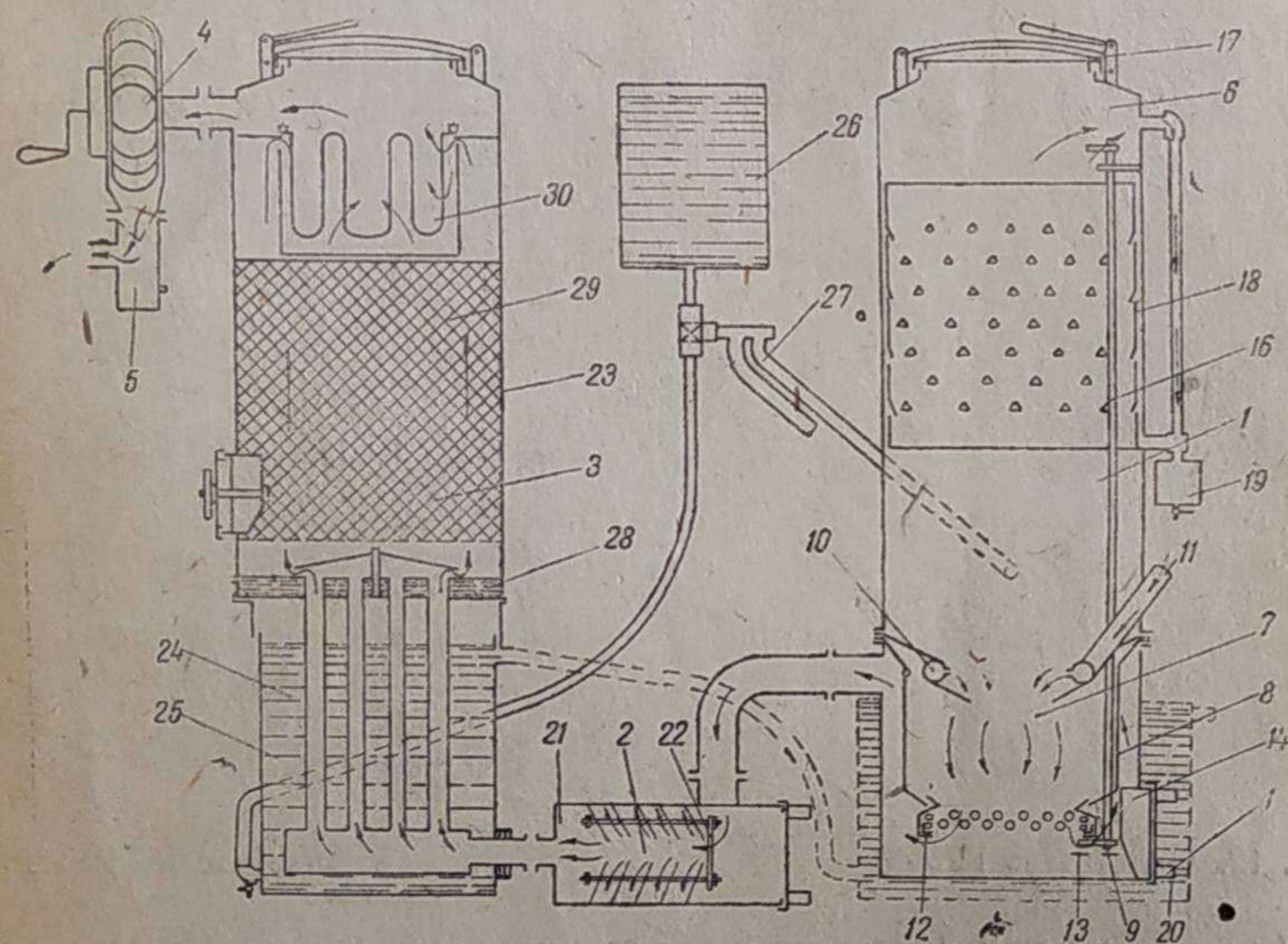


Рис. 14. Схема передвижной газогенераторной установки конструкции Г. В. Рыбникова.

Время работы без догрузки топливом: 2 час. с двигателем Л-6 и 6 час с двигателем Л-3 и Л-3/2. Догрузка топливом при работающем двигателе остановок не вызывает. Общий сухой вес установки 120 кг, длина 1200 мм, ширина 420 мм и высота 1400 мм.

Установка состоит из газогенератора обратного процесса 1 (рис. 14), грубого очистителя с водоотстойником 5, смонтированных на трубчатой раме с колёсами для передвижения.

Газогенератор сварного типа имеет бункер 6 с одинарными стенками и камеру газификации 7 сварной конструкции из листовой стали.

Камера газификации 7 состоит из цилиндра 8 и 9 и фурменного верхнего кольца 10. Воздух подводится через общую наклонную футорку 11. При работе на торфе решётка 12 опускается на кольцо 13.

Чистка зольника производится через боковой люк 14, закрываемый крышкой 15 на резьбе. Для встряхивания решётки стержнем 16 необходимо открывать загрузочный люк 17. Для отбора конденсата из влажного топлива бункер снабжён рубашкой 18 и бачком для воды 19.

Нижняя часть газогенератора для лучшего охлаждения поставлена в бак с водой 20.

Грубый очиститель 2 состоит из горизонтального цилиндра 21, внутрь которого вставлен каркас 22 с коническими воронками.

Охладитель-очиститель состоит из цилиндра 23, в нижней части которого расположен трубчатый охладитель 24.

Для получения подогретой воды за счёт тепла газа и для улучшения охлаждения газа трубчатый охладитель помещается в бак 25, наполняемый водой из запасного резервуара 26. При работе на угольном топливе вода из резервуара попадает также и в газогенератор по трубке 27. Газ, по выходе из трубок охладителя, пропускается через слой конденсата 28 и проходит через слой колец Рашига, слой кокса или же другой очищающий материал 29. Последний самоочищается в результате стекания конденсирующейся воды.

В верхней части очистителя имеется железный каркас 30, на который при работе на древесном угле надевается матерчатый фильтр для очистки от мелкой пыли. Очистка от пыли достигается также при пропускании газа через слой воды 28.

Ручной вентилятор 4 (специальной конструкции или от ручного кузнечного горна) служит для розжига газогенератора и обеспечивает пуск тёплого двигателя без бензина при прокручивании на газе. При пуске на бензине вентилятор обеспечивает экономию бензина.

Водосборник 5 предотвращает попадание конденсата в смеситель. Газ из водосборника поступает через гибкий шланг в смеситель двигателя.

Применение автомобильно-тракторных установок для стационарной работы

Все конструкции автомобильных и тракторных газогенераторных установок пригодны также и для стационарной работы.

Если имеется некомплектная установка, которая не может быть использована на автомобиле или тракторе, то агрегаты очистки — грубый и тонкий очистители — с успехом могут быть использованы при оборудовании стационарной установки: срок службы их значительно выше срока службы самого газогенератора.

При подборе транспортных газогенераторных установок следует учитывать минимальную допустимую мощность двигателя (см. таблицу на стр. 11).

За последнее время было разработано несколько газогенераторных установок упрощенной конструкции. Эти установки могут быть изготовлены на небольших заводах или в мастерских с использованием обычного сортового железа, бочек из-под жидкого топлива и другого материала, имеющегося на местах.

Для стационарных условий особый интерес представляет газогенераторная установка ВИМЭ Ф-1, разработанная инж. Фетисовым для колесного трактора СХТЗ. Значительные упрощения в конструкции этой установки позволяют рекомендовать её также и для стационарной работы, когда благодаря более спокойным условиям эксплуатации она может применяться с особым успехом.

Газогенераторная установка ВИМЭ Ф-1

Принципиальная схема газогенераторной установки показана на рис. 15. Установка состоит из:

- 1) газогенератора без обогрева бункера,
- 2) охладителя,
- 3) грубого очистителя,
- 4) тонкого очистителя с кольцами Рашига.

Топливом для установки является древесная чурка размерами 5×6×6 см.

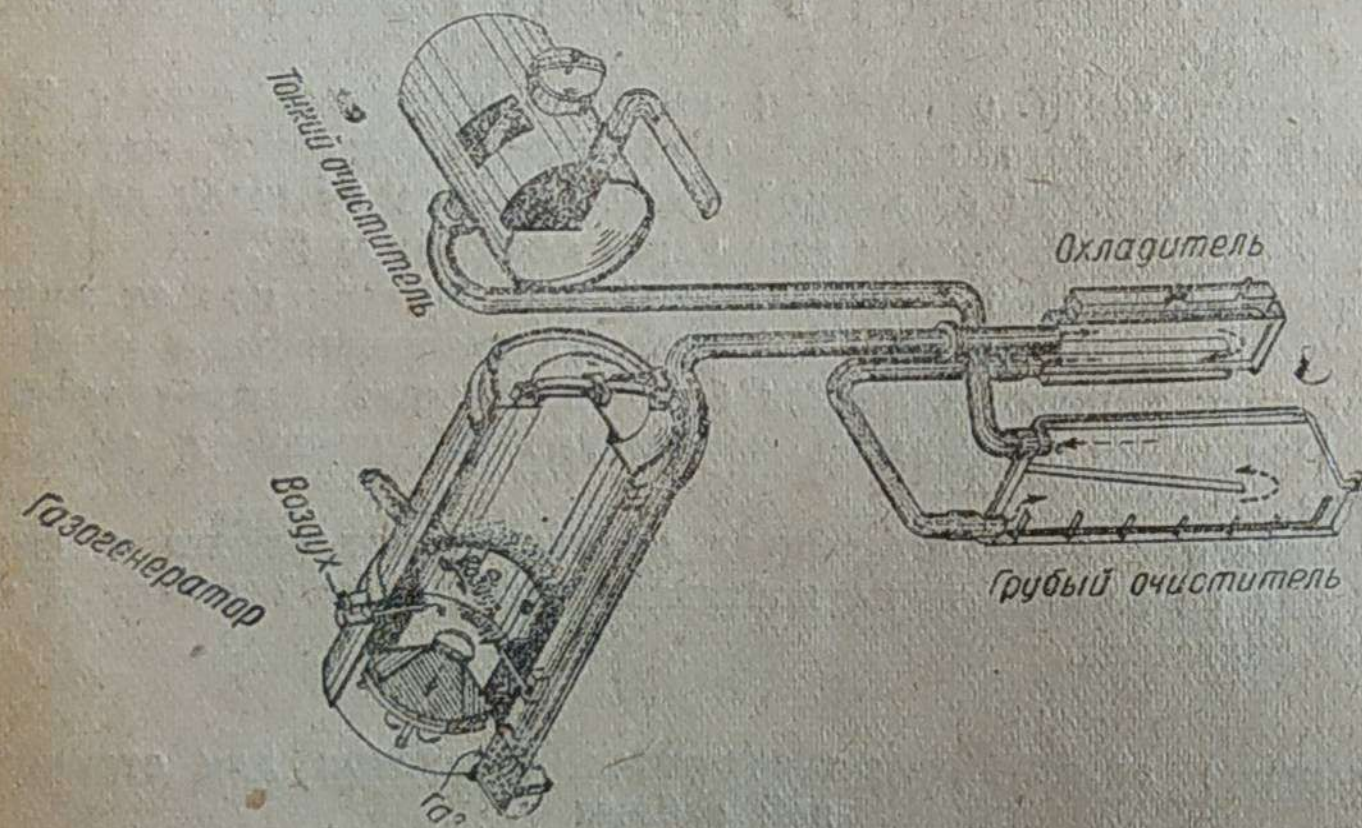


Рис. 15. Схема газогенераторной установки ВИМЭ Ф-1.

Газогенератор представляет собой сварной цилиндрический бункер высотой 965 мм и диаметром 580 мм; для изготовления могут быть использованы имеющиеся на местах бочки из-под горючего.

Воздух подаётся в топливник через 6 фурм, расположенных по окружности и закрытых поясом с двумя воздушными клапанами для предохранения от выброса пламени. Через клапаны осушается также розжиг газогенератора. Топливник сварной конусообразной формы имеет вставную горловину с диаметром отверстия

105 мм. Под топливником расположена колосниковая решётка, состоящая из трёх частей, которые можно вынимать через горловину зольникового люка. Отбор газа производится через горловину зольникового люка, в которую вставлен сетчатый патрон очистителя, набитый древесным углем.

Охладитель представляет собой удлиненную четырёхугольную коробку с закруглёнными стенками, сваренную из листовой стали толщиной 2 мм и вставленную в кожух, заполненный охлаждающей водой. Коробка разделена на две части перегородкой—делителем. Газ, совершив оборот вокруг делителя, попадает в грубый очиститель.

Грубый очиститель выполнен в виде коробки, сваренной из стали толщиной 1,5—2 мм и разделённой направляющей перегородкой.

На дно коробки поставлена очистительная секция в виде прута с насаженными на него прямоугольными пластинками разной высоты, которая для очистки вынимается через люк, закрытый крышкой. Газ, входя в очиститель, теряет скорость и, проходя вдоль очистительной секции, многократно отражается от стенок пластин, меняя направление движения. Благодаря этому крупные частицы угля и золы выпадают на дно очистителя, а соприкосновение с наружными стенками при хорошем перемешивании газа способствует его дальнейшему охлаждению.

Тонкий очиститель представляет собой бак, заполненный кольцами Рашига. Для стационарной установки можно использовать любой бак или бочку подходящих размеров!

Газ вводится снизу по трубе, торцевое отверстие которой заварено, а для выхода газа почти по всей длине прорезаны узкие продольные щели такой ширины, чтобы в них не могли проваливаться кольца Рашига. Над трубой установлена наклонная решётка с отверстиями, на которую насыпают кольца.

Проходя сквозь слой колец Рашига, газ очищается от мельчайших частиц, которые прилипают к кольцам, увлажнённым выделяющейся из газа водой, и выходит сверху через выходной патрубок, который так же, как входной, выполняется с продольными щелями.

Очищенный газ поступает в смеситель двигателя.

Наркомземом Союза ССР издана инструкция по изготовлению, монтажу и эксплуатации генераторной установки ВИМЭ Ф-1.

Стационарная газогенераторная установка конструкции Сибирского автодорожного института (СибАДИ)

Стационарная газогенераторная установка СибАДИ работает по обратному процессу на дровах (швырке) длиной 400—600 мм и влажностью до 40%. Изготовление установки рассчитано на местные материалы: кирпич, глину, дерево и на использование местной рабочей силы. Установка состоит из кирпичного газогенератора 1 (рис. 16), мокрого охладителя-очистителя (скруббера) 2 и сухого очистителя 3.

Газогенератор представляет собой прямоугольную кирпичную печь. Топливо загружается через люк, закрывающийся чугунной

крышкой 4, снабжённой противовесом 5. Воздух, необходимый для горения, поступает через 12 фурменных отверстий 6, расположенных во всех четырёх стенках газогенератора. Колосниковой решетки газогенератор не имеет. Зола и мелкий уголь периодически удаляют через зольниковый лок 7 в нижней части газогенератора. После очистки лок плотно закрывают чугунной крышкой.

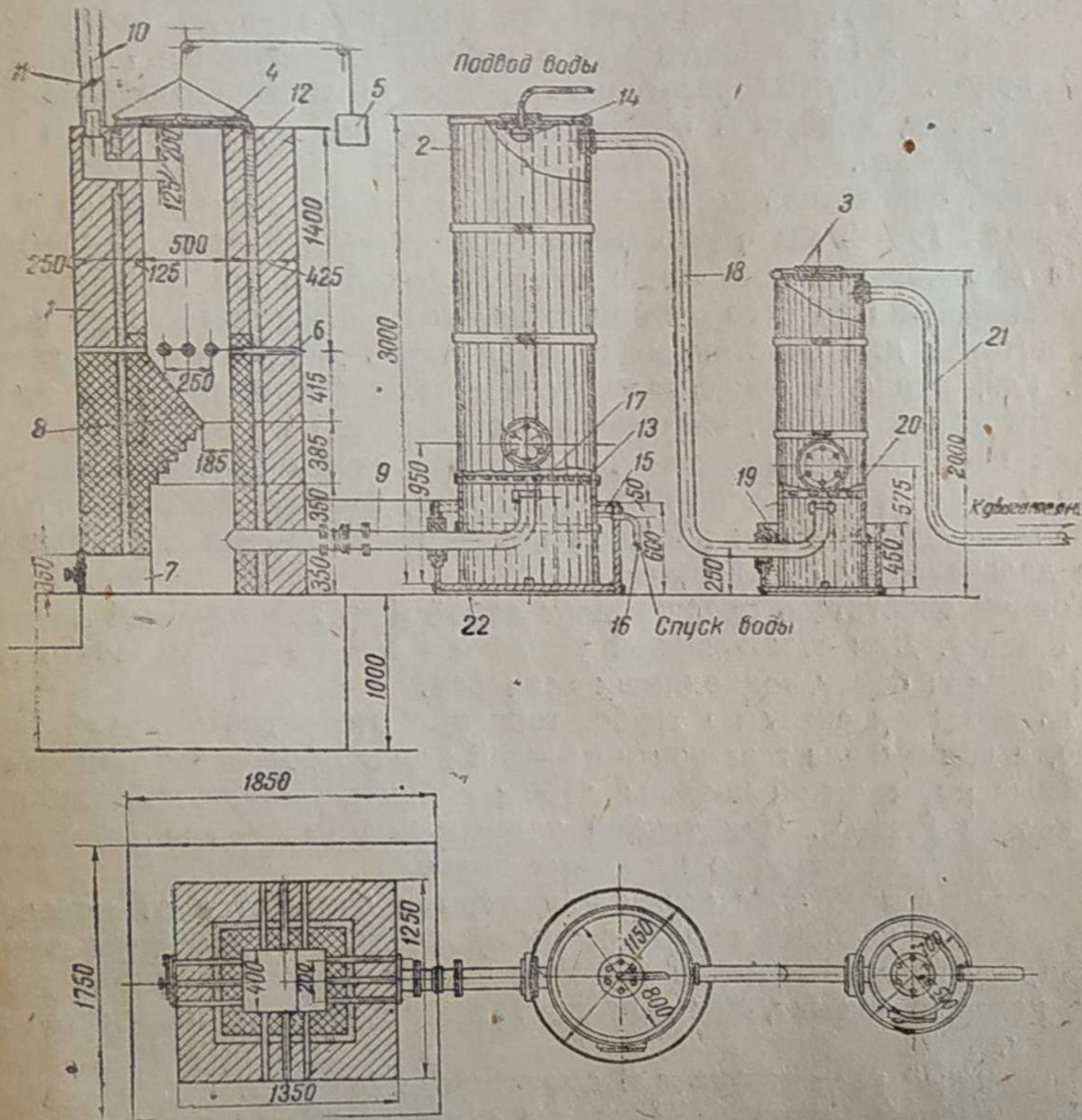


Рис. 16. Схема газогенераторной установки СибАДИ.

Ниже фурменных отверстий шахта газогенератора имеет сужение; её сечение уменьшается с $500 \times 400 \text{ мм}^2$ до $185 \times 400 \text{ мм}^2$. Уменьшение сечения топливника создаётся за счёт кирпичной кладки, выполненной в виде выступа 8.

Газ отсасывается через трубку 9, заложенную в нижней части шахты. Для работы на сырых дровах влажностью 30—40% в верхней части газогенератора установлена труба 10 с дроссельной заслонкой 11. Расход топлива с повышением влажности возрастает.

Чтобы предохранить газогенератор от растрескивания и прососов воздуха через стенки, кирпичная кладка выполняется из двух не связанных между собой частей, между которыми засыпан слой

песка 12. Верхняя крышка 4 своими краями вдавливается в песок, что обеспечивает необходимую плотность.

Внутреннюю часть шахты в зонах горения и восстановления с целью повышения срока службы рекомендуется выкладывать из огнеупорного кирпича. Она может быть выложена также из красного кирпича, однако, срок службы газогенератора при этом сокращается.

Мокрый очиститель (скруббер) представляет собой цилиндр ёмкостью $1,3 \text{ м}^3$. На решетку 13 внутри скруббера насыпают деревянные чурки размерами $70 \times 70 \times 70 \text{ мм}$, которые вверху поливаются водой из разбрызгивателя 14.

В скруббере газ охлаждается и очищается от пыли, золы и прочих механических примесей. Разбрызгиватель рассчитан на орошение всего сечения скруббера.

Скруббер снабжён гидравлическим затвором в виде чана 15, наполненного водой и снабжённого сливным патрубком 16. Скруббер сообщается с чаном через отверстие в его нижней (подводной) части. Гидравлический затвор позволяет удалять излишнюю воду, непрерывно поступающую из разбрызгивателя, а в случае взрыва или вспышки газа (например вследствие подсоса воздуха) он выполняет роль предохранительного клапана.

Газ поступает в скруббер снизу по трубе 9, которая снабжена на конце колпаком 17, защищающим её от попадания воды и мусора, и выходит в верхней части в трубу 18.

Расход охлаждающей воды составляет летом 60, а зимой $20 \frac{\text{л}}{\text{лСчас}}$

Сухой очиститель 3 также выполнен в виде цилиндра, вставленного в чашу с водой 19. Он заполнен сухими чурками, насыпанными на решётку 20. По проекту корпуса очистителей и чаши для воды выполняются из деревянной клёпки, стягиваемой железными обручами. Для уплотнения соединений между клёпками их следует прокладывать сухим тростником и мешковиной и закрашивать масляной краской. При наличии листовой стали или старых железных бочек корпуса очистителей могут быть выполнены металлическими, что исключает возможность прососов и делает эксплуатацию установки более надёжной.

Испытания этой установки, проводившиеся Наркомземом СССР, показали, что в первоначальный проект должны быть внесены некоторые коррективы.

Не рекомендуется делать деревянных очистителей, так как трудно добиться необходимой герметичности клёпки. Гидравлический затвор скруббера, выполненный по чертежам, не обрабатывает при вспышке газа в скруббере. Необходимо увеличить сечение отверстий в нижней части бака скруббера и вместо одного отверстия 22 сечением $12 \times 25 \text{ см}^2$ сделать 4 отверстия сечением $25 \times 35 \text{ см}^2$.

В колене влагоотсасывающей трубы, выложенной в кирпичной кладке, скопится конденсат, который размывает кладку. Колено должно быть выполнено из стальной трубы с отверстием для слива конденсата.

Рекомендуется устанавливать колосниковую решётку, непосредственно под сужением шахты, над газоотборным патрубком. Расстояние от фурм до колосниковой решётки рекомендуется принимать равным 700—750 мм. Вместо одностороннего выступа в шахте для лучшего опускания топлива рекомендуется делать два симметричных выступа с противоположных сторон.

Строительство кирпичных газогенераторов

Для кладки шахты газогенератора следует применять нормальный красный кирпич, полностью соответствующий марке «75». Кирпич не должен иметь трещин, царапин, отбитых углов и кромок.

Глина для кладки шахты газогенератора применяется жирная, без посторонних примесей. Глиняный раствор следует приготовить за сутки до начала работы. Состав раствора должен быть 1:1, в случае применения тощей глины количество прибавляемого песка уменьшается.

Песок перед применением следует просеять через сито с ячейками $1 \times 1,5$ мм.

Для футеровки шахты применяется нормальный шамотный кирпич первого класса, сохраняющий огнеупорные свойства до 1710°C . Кирпич должен быть без трещин, впадин, пустот, отбитых углов и прочих дефектов. Поверхность кирпича не должна быть остеклована. При ударе печным молотком кирпич должен издавать металлический звонкий звук. Предварительное увлажнение огнеупорного кирпича водой не допускается.

Футеровка газогенератора кладётся на растворе из огнеупорной глины и шамотного порошка. При отсутствии готового порошка его можно изготовить из кирпича.

Огнеупорная глина, применяемая для раствора, должна быть пластичной, не содержать посторонних примесей и выдерживать без деформаций температуру 1600°C . Наиболее чистая глина-каолин имеет белый цвет, а после обжига светложёлтый или тоже белый.

Шамотный порошок должен быть хорошо обожжён, измельчён и без комков и посторонних примесей. Перед употреблением его следует обязательно просеивать через сито с ячейками $0,5 \times 0,5$ мм.

Раствор для швов футеровки составляется из шамотного порошка (50—70%) и огнеупорной глины (50—30%). Ящики и вода для приготовления раствора должны быть чистыми. Особо нужно обратить внимание на то, чтобы в раствор не попали известь и песок.

Если невозможно достать шамотный кирпич, то всю шахту газогенератора можно сложить из хорошо обожжённого красного кирпича. Однако, при этом срок эксплуатации газогенератора сокращается.

При производстве работ в зимнее время помещение необходимо отапливать во избежание замерзания раствора в процессе кладки.

Шахта в сечении должна иметь гладкую поверхность, обеспечивающую свободное сползание топлива, в местах переменного сечения кирпич следует стёсывать и пригонять по месту.

Толщина швов между кирпичами во всех направлениях для футеровки не должна превышать 2 мм, а для кладки шахты не более 3—4 мм. При кладке надо следить за тем, чтобы все швы были заполнены раствором.

При заделке гарнитуры необходимо учесть большую разницу в коэффициенте теплового расширения кладки и металла. Поэтому между гарнитурой (за исключением фурм) и примыкающей к ней кладкой необходимо оставлять зазор по 5 мм и плотно заполнять его азбестом.

Особое внимание необходимо обратить на заделку зольникового люка и трубопровода для отвода газа.

По окончании кладки шахта газогенератора постепенно просушивается путём прожигания при открытых крышке загрузочного люка и вытяжной трубе.

В газогенераторе конструкции СибАДИ зазор между стенками шахты по мере выполнения кладки заполняют шлаком или песком.

Если (после проверки в шахте газогенератора не обнаружено трещин, то наружная поверхность кладки может быть оштукатурена. Штукатурку наносят на подогретый газогенератор в два слоя. Первый слой кладут из более жидкого раствора, а второй из более густого, с затиркой. Общая толщина штукатурки 1—1,5 см.

4. РАЗМЕЩЕНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

При размещении установки необходимо учитывать следующее:

1. Длинный газопровод, большое число колен и переходов повышают сопротивление и снижают мощность двигателя.

2. Взаимное расположение очистителей и газогенератора должно обеспечить свободный доступ обслуживающего персонала для очистки зольника, очистителя, загрузки и выгрузки наполнителей (колец Рашига и др.).

3. Должен быть обеспечен доступ ко всем частям установки для контроля, проверки и обслуживания во время работы.

Стационарный газогенератор, выполненный из кирпича на глиняном растворе, подвергается разрушению от действия атмосферных осадков, поэтому его следует устанавливать в закрытом помещении.

Помещение для газогенераторной установки можно использовать готовое или произвести пристройку лёгкого типа. Для газогенераторных установок с мощностью двигателя до 40 ЛС достаточно площадь помещения 15—18 м². Пол делают бетонным или из утрамбованного кирпичного щебня с песчано-глиняной заливкой, а сверху кладут кирпичную кладку.

На рис. 17 показано примерное размещение стационарной газогенераторной установки. Пристройка сделана кирпичная, но при отсутствии кирпича такие пристройки можно делать саманными или деревянными (предварительно согласовав с местной пожарной охраной). Под газогенератор 1 и скруббер 2 кладут фундамент. Для доставки топлива к помещению устраивается наклон-

ная деревянная эстакада. Угол её наклона должен быть не больше 15° . Топливо по этой эстакаде подвозится на тачке или тележке. Для подачи топлива могут быть применены и другие способы (обычные тали, ручные лебёдки и т. п.).

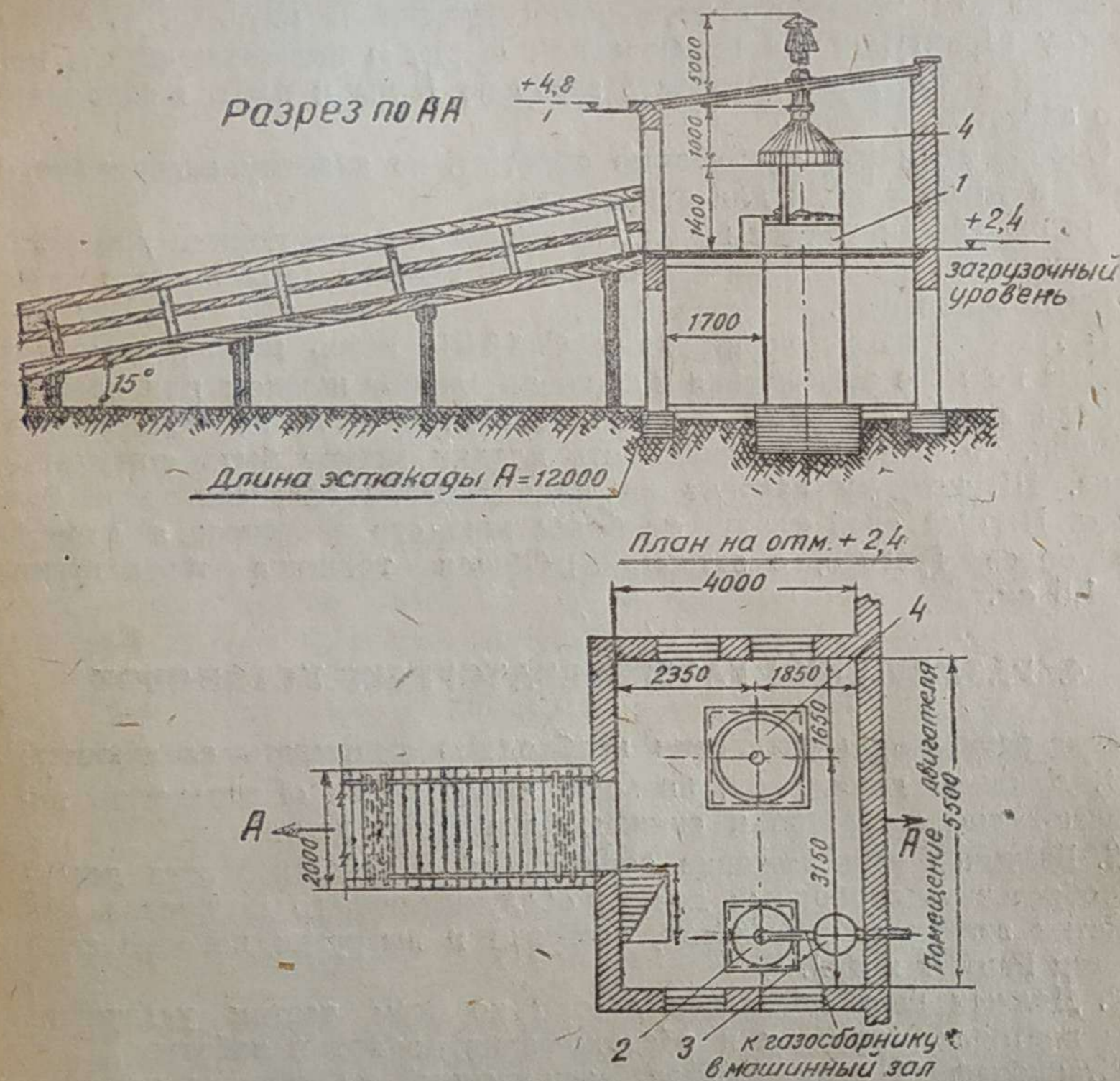


Рис. 17. Размещение стационарной газогенераторной установки.

Загрузка газогенератора топливом производится с площадки второго этажа. Для удаления паров и газа из помещения над газогенератором сделан вытяжной зонт 4. Задвижки и дверки обслуживаются с пола первого этажа. Площадь здания $4 \times 5,5 \text{ м}^2$, общая высота 5 м. Пристройка примыкает к зданию машинного зала.

При низком уровне грунтовых вод возможно углубление газогенератора в землю, что позволяет производить загрузку топлива с площадки на уровне пола. Очистка зольника, розжиг газогенератора, открытие газовой задвижки и дверки для воздуха производится из котлована, для спуска в который устраивается лестница. Высота здания пристройки достаточна 3,5 м.

При наличии свободного места около двигателя очистители могут быть установлены в машинном зале. В этом случае размер газогенераторного помещения сокращается на 30—40%.

Все автотракторные газогенераторные установки рассчитаны для работы на открытом воздухе. При использовании таких газо-

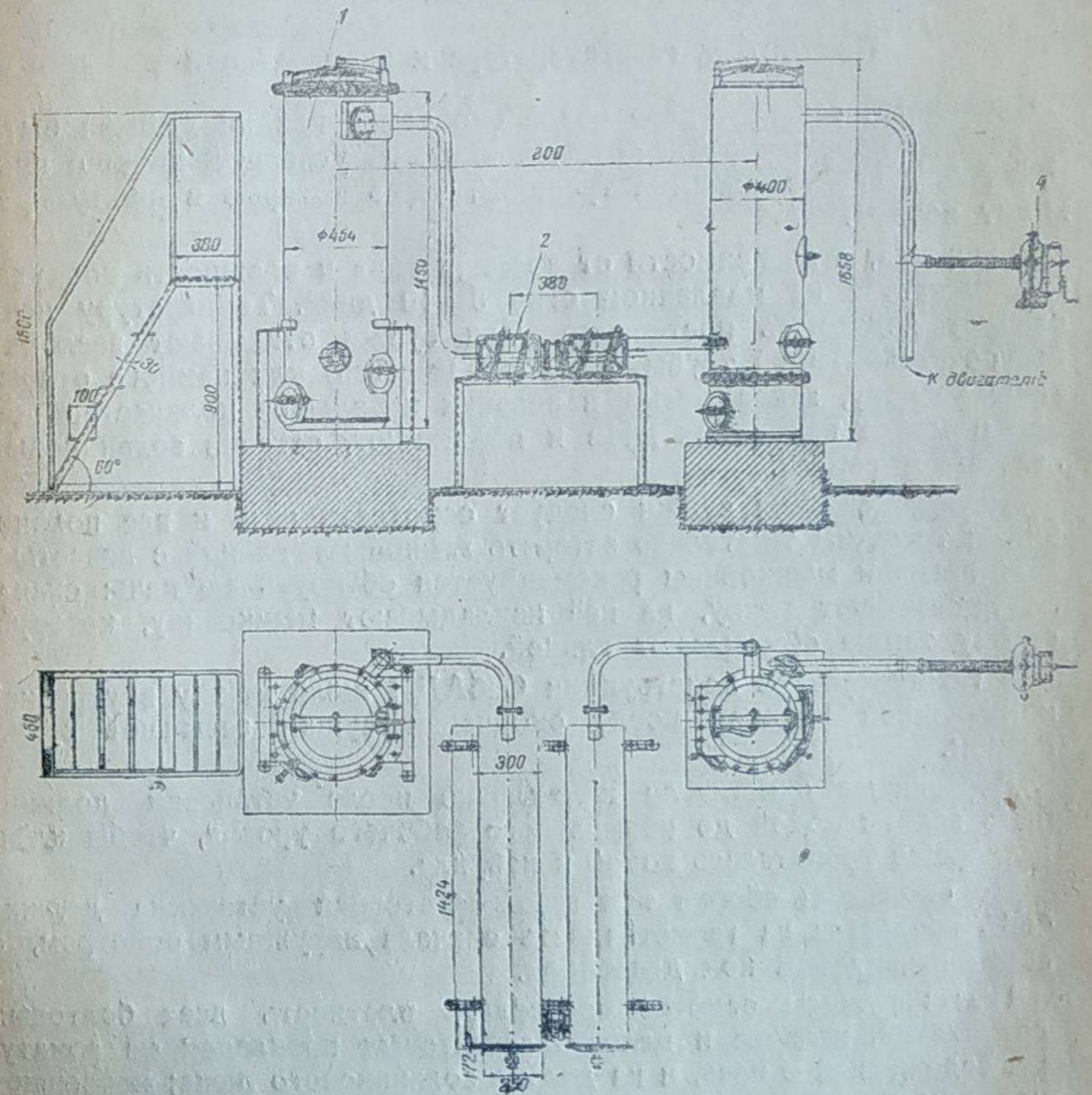


Рис. 18. Размещение транспортной газогенераторной установки для стационарной работы.

генераторов для стационарной работы их можно монтировать возле машинного зала вне помещения. Для удобства обслуживания над установкой делают лёгкий навес.

Площадка для размещения на открытом воздухе должна быть $10—12 \text{ м}^2$. Основание для площадки следует подготовить из хорошо утрамбованного кирпичного щебня, бута или камня, сверху выровнять кирпичной накладкой или замостить булыжником, устроив наклон в сторону от стены здания для стока воды. На рис.

18 показано размещение транспортной газогенераторной установки для стационарной работы.

Фундамент под газогенератор и очиститель делать необязательно.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК

Подготовка газогенератора к эксплуатации

Кирпичный газогенератор после окончания кладки должен быть тщательно просушен; при розжиге печи, не успевшей хорошо просохнуть, в ней появляются трещины, через которые в шахту проходит воздух.

Просушка, в зависимости от времени года и влажности воздуха, продолжается на медленном огне 5—10 дней. Температуру печи следует поднимать постепенно. Для сушки открывают заслонку влагоотсасывающей трубы (если она имеется) или немного открывают крышку, закладывают в зольник небольшое количество щепок и мелко наколотых дров и поджигают, оставив зольниковый люк приоткрытым.

После окончания сушки следует осмотреть печь и все появившиеся трещины тщательно затереть глиной или глиной с известью. При наличии мешковины рекомендуется обтянуть ею печь: сначала намазывают глину, на неё накладывают мешковину, которую сверху также обмазывают глиной.

В газогенераторе конструкции СибАДИ щель между внутренней и наружной кладкой после окончания сушки засыпают сухим песком.

Деревянные очистители немедленно после установки должны быть залиты водой до нормального рабочего уровня, чтобы клепка хорошо пропиталась водой и набухла.

По окончании сборки вся газогенераторная установка должна быть проверена на герметичность сначала наружным осмотром, а затем испытанием под давлением.

При наружном осмотре проверяют плотность всех болтовых соединений, наличие и целостность асбестовых прокладок на арматуре, заложенной в печь, и на дверке зольникового люка; проверяют исправность всех заслонок, крышек, дверок.

Проверка под давлением производится непосредственно перед пуском в эксплуатацию. Запускают двигатель на жидком топливе и подсасывают газ из газогенератора с зажжённым топливом; через 15—20 мин (когда топливо в газогенераторе разгорится) быстро закрывают все заслонки, люки и фурмы. Продолжающееся горение создаст внутри установки повышенное давление и газ будет пробиваться через все неплотности. Если газ не обнаружен, установка исправна.

Следует подчеркнуть, что герметичность установки является основным условием её нормальной работы и особенно в стационарных установках, где возможен просос воздуха через кирпичную

кладку и деревянные конструкции. Прососы снижают мощность двигателя (при больших прососах двигатель нельзя запустить) и могут вызвать вспышки газа в газогенераторе.

Проверка газогенератора перед розжигом

В условиях нормальной эксплуатации газогенераторная установка перед каждым розжигом должна быть осмотрена и подготовлена к работе. При этом необходимо:

1. Осмотреть всю установку и проверить, не появилось ли заметных наружным осмотром трещин в кирпичной кладке и в деревянных частях очистителей; в случае необходимости промазать газогенератор глиной, глиной с известью или графитовой пастой, очиститель—суриком или белилами.

2. Проверить все фланцы, прокладки и другие уплотнения.

3. Проверить исправность всех крышек и люков, проверить действие заслонок в газопроводе у смесителя и на влагоотсасывающей трубе.

4. Спустить конденсат из всех мест его накопления.

5. Проверить наличие топлива в бункере, который должен быть заполнен не меньше, чем наполовину.

6. Проверить зольник и в случае надобности прочистить его.

7. Проверить подачу воды в скруббер и пополнить запас воды в гидравлических затворах и чанах.

Розжиг газогенератора

Если газогенератор разжигается впервые или после чистки и топлива в бункере нет, то необходимо произвести загрузку шахты.

Сначала насыпают слой древесного угля на 200—300 мм выше уровня фурм. Уголь должен быть сухим и некрупным, однако без мелочи и пыли. Поверх угля накладывают топливо.

После загрузки топлива закрывают газовую заслонку смесителя, открывают дроссельную заслонку на влагоотсасывающей трубе (если её нет—приоткрывают крышку) и поджигают уголь. Зольниковый люк прикрывают настолько, чтобы установилась хорошая тяга.

Когда топливо в газогенераторе хорошо разгорится и в фурменных отверстиях будет виден раскалённый уголь и пламя, закрывают зольниковый люк, затем прикрывают дроссельную заслонку (или закрывают крышку) и приступают к пуску двигателя. В кирпичных газогенераторах зольниковый люк рекомендуется для большей плотности промазать глиной. Розжиг продолжается около часа.

Если установка оборудована ручным вентилятором, то после заправки газогенератора поджигают растопку, немедленно закрывают люки и дроссельную заслонку и производят розжиг искусственной тягой. Время розжига при этом сокращается до 15—25 мин.

Если готового древесного угля нет, можно загрузить шахту сухими дровами и получить уголь в процессе розжига. Время розжига при этом удлиняется.

Во время розжига надо принять меры к тому, чтобы газ и дым, выходящие из открытой крышки, не отравляли воздух в рабочем помещении и удалялись через вытяжное устройство. Необходимо следить за тем, чтобы горящий уголь, который может выпасть из зольника, не вызвал пожара.

В условиях нормальной эксплуатации бункер газогенератора перед пуском заполнен (приблизительно наполовину) топливом, загруженным во время предыдущей работы. Поэтому розжиг производится без заправки топливом, в том же порядке, как указано выше.

После остановки на короткий срок, в течение которого горение в газогенераторе полностью не прекратилось, достаточно, оставляя газогенератор в нормальном рабочем положении (т. е. с закрытыми люками), начать просасывать через него воздух либо вентилятором, либо двигателем (работающим на нефти). Под влиянием тяги уголь разгорится в течение нескольких минут.

Розжиг газогенератора можно производить при помощи двигателя, вначале работающего на жидком топливе. Такой способ позволяет очень быстро разжечь газогенератор и перевести двигатель на газ.

Пуск двигателя в ход

Двигатель, переоборудованный по простейшей схеме, пускают в ход на жидком топливе и затем переводят на генераторный газ.

Когда газогенератор разжигают естественной тягой или вентилятором, двигатель следует подготовить к пуску к моменту готовности газа, т. е. когда топливо хорошо разгорится и во всех фурмах появится пламя. Если газогенератор разжигают двигателем, то сначала двигатель готовят к пуску, затем пускают его в ход и поджигают уголь в топливнике газогенератора.

Порядок пуска двигателя следующий:

1. Разогревают калоризатор (в калоризаторных двигателях) лампой или угольной грелкой до темнокрасного каления (в течение 10—15 мин).

2. Подготавливают двигатель для пуска на жидком топливе в обычном порядке (заправляют топливо, смазку, охлаждающую воду, проверяют подачу топлива, проверяют крепление болтов и гаек).

3. Закрывают газовую заслонку смесителя и полностью открывают воздушную заслонку и дроссельную заслонку смеси.

4. Пускают двигатель в ход на жидком топливе в обычном порядке.

5. После того, как двигатель проработал несколько минут и прогрелся, немного открывают газовую заслонку и приступают к переводу на газ. Если сразу слишком сильно открыть заслонку, то в двигатель будет засасываться большое количество ещё неготового газа и двигатель может заглохнуть. Положение заслонки должно быть отрегулировано так, чтобы облегчить розжиг газогенератора при бесперебойной работе двигателя.

6. Если двигатель работает с электрическим зажиганием, проверяют наличие и качество искры. При калоризаторном зажигании продолжают прогрев калоризатора лампой. В момент перехода на газ калоризатор должен быть раскалён сильнее, чем при пуске на жидком топливе (до малинового цвета).

7. Проверяют качество газа, открывая пробный краник на смесителе. Газ нормального качества имеет сероватый цвет с фиолетовым оттенком и при поджигании загорается синеватым пламенем. Жёлтый цвет пламени указывает на низкое качество газа. Во время взятия пробы газовую заслонку смесителя следует прикрывать.

8. Переводят двигатель на газ. Для этого понемногу, действуя двумя руками одновременно, прикрывают воздушную заслонку и слегка открывают газовую, добиваясь того, чтобы двигатель работал на смеси жидкого топлива и газа.

9. Выключают питание жидким топливом. Если двигатель не снижает обороты—переход на газ закончен. Если двигатель снижает обороты—быстро включают жидкое топливо, закрывают газовую заслонку, полностью открывают воздушную, восстанавливают нормальное число оборотов и начинают пуск сначала. Если при пуске нефтяной двигатель не идёт на нефть, следует, открыв продувной кран, продуть двигатель несколькими оборотами маховика (без доступа газа).

10. После перехода на газ устанавливают газовую и воздушную заслонки в наиболее выгодное положение (на минимальный расход газа) и регулируют (при нефтяном двигателе) водокапельницу в соответствии с нагрузкой.

При соблюдении всех правил эксплуатации и пуска в ход двигатель легко пускается с первого раза.

Уход за установкой во время работы

Во время работы установки следует постоянно наблюдать за исправностью всех её элементов, руководствуясь при этом следующим:

По двигателю

1. Необходимо наблюдать за правильностью работы смазочных колец и маслокапельниц, не допускать заполнения маслом маслокапельных трубок и своевременно наполнять масленики.

2. Калоризатор нефтяных двигателей во время работы должен быть раскалён до вишневого цвета. Температура калоризатора регулируется подачей воды в цилиндр и интенсивностью горения угольной грелки (если она имеется). Появление резких стуков в цилиндре указывает на перегрев калоризатора и необходимость увеличить подачу воды. Вспышки газа в картере свидетельствуют о понижении температуры; в этом случае водокапельницу надо прикрыть или закрыть совсем.

3. Температура охлаждающей воды, выходящей из двигателя, нормально не должна подниматься выше 45—55° Ц. При перегреве двигателя и повышении температуры воды выше 70° во избе-

жание повреждения двигателя ни в коем случае не следует резко увеличивать подачу холодной воды. Необходимо полностью или частично снять нагрузку и дать двигателю остыть постепенно.

4. Число оборотов двигателя следует регулировать заслонками на смесителе. Качество смеси устанавливают вручную при помощи воздушной и газовой заслонок, количественная регулировка производится дроссельной заслонкой вручную или автоматически.

При внезапном сбросе нагрузки и резком увеличении числа оборотов выше нормального следует закрыть подачу газа, увеличить подачу воды, в случае необходимости открыть продувной краник.

Если двигатель не развивает нормального числа оборотов при полностью открытой газовой заслонке и правильном регулировании воздуха и появляется стук в цилиндрах, то это указывает на перегрузку двигателя, которая должна быть устранена.

5. Выходящие газы при правильном сгорании топлива должны быть почти бесцветны. Серый оттенок газов указывает на перегрузку или неправильную регулировку двигателя.

6. При появлении стуков, свидетельствующих о неисправности коренных или шатунных подшипников, и при перегреве подшипников следует немедленно остановить двигатель и произвести осмотр подшипников.

По газогенератору

1. Бункер газогенератора должен загружаться топливом, в зависимости от нагрузки двигателя, через 30—60 мин непрерывной работы с таким расчётом, чтобы он был всегда заправлен не меньше, чем наполовину. Снижение уровня топлива приводит к нарушению процесса газификации и может привести к остановке двигателя.

Загрузку следует производить по возможности быстро, во избежание излишнего охлаждения газогенератора; дрова укладывать плотно, без пустот, во избежание прогаров.

Последняя загрузка топлива перед остановкой должна производиться с таким расчётом, чтобы бункер после остановки двигателя остался загруженным приблизительно наполовину.

2. В процессе работы необходимо постоянно наблюдать за ходом процесса газификации, производить шуровку через загрузочный люк, не допуская появления прогаров и зависания топлива, и регулировать отсос влаги дроссельной заслонкой на влагоотсасывающей трубе.

При нормальном ходе во всех фурменных отверстиях должен быть виден плотный слой раскалённого угля.

Если зона горения начинает подниматься к крышке, то это указывает на чрезмерный отсос, не соответствующий влажности топлива.

Чем суше топливо, тем меньше должна быть открыта заслонка. При нормальной влажности дров (15—20%), во избежание излишних потерь, заслонку следует прикрывать полностью.

3. Температура газа перед смесителем, контролируемая ртутным термометром, должна превышать температуру воздуха не больше, чем на 20—25° Ц. Температура воды, выходящей из

скруббера, не должна превышать 40—50°. С повышением температуры следует увеличить подачу воды в скруббер.

4. Разрежение в газопроводе перед смесителем контролируется водяным манометром, которым должна быть снабжена каждая стационарная установка. Водяной манометр легко изготовить на месте: он представляет собой U-образную трубку длиной 50—60 мм (рис. 19) с миллиметровой шкалой, залитую подкрашенной водой приблизительно до половины. Один конец трубки присоединён к газопроводу через приваренную к нему газоотводную трубочку, второй остаётся открытым. Разность уровней в миллиметрах водяного столбика указывает степень разрежения. В нормальных условиях разрежение у смесителя стационарной установки колеблется в пределах 150—250 мм. Повышение свыше 300 мм указывает на ненормальное сопротивление системы. Оно может быть вызвано засорением зольника или очистителей, накоплением конденсата и другими причинами, которые должны быть обнаружены и устранены.

5. Очистка зольника должна производиться регулярно, в зависимости от качества топлива. В генераторе конструкции СибАДИ при работе с двигателем мощностью 25 ЛС в течение 10—12 час в день зольник чистят три раза в неделю. Во избежание несчастных случаев чистку следует производить лишь при полностью заглушённом газогенераторе.

Смену чурок в очистителях следует производить не реже, чем один раз каждые 3 месяца. Не реже, чем один раз в 6 месяцев следует производить выжиг газогенератора, полную очистку и осмотр внутренней футеровки.

Если установка работает в помещении, в котором при перерыве в работе температура может снизиться, следует перед остановкой спустить охлаждающую воду из рубашки двигателя, градирни и водяного насоса, а также воду из очистителей, гидравлических затворов и газопроводов.

Необходимо вести журнал эксплуатации генераторной установки, в который регулярно записывать время пуска и остановки, характер нагрузки, причины остановки, если она произошла вследствие неисправности или неполадки, а также расход твёрдого и жидкого топлива и смазочных материалов.

Остановка двигателя

Для остановки двигателя достаточно закрыть газовую заслонку смесителей. Рекомендуется перед остановкой предварительно

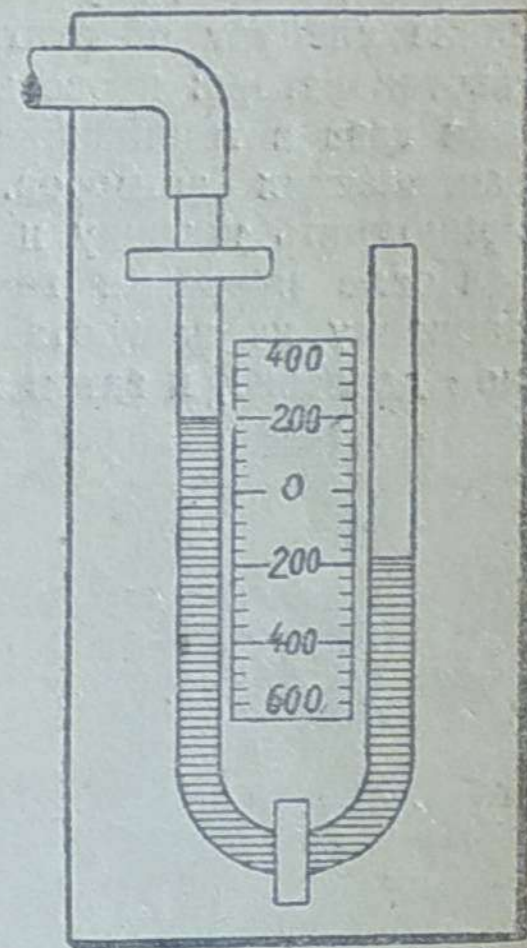


Рис. 19. Водяной манометр.

разгрузить двигатель и дать ему поработать вхолостую, чтобы калоризатор остыл постепенно.

Последнюю загрузку топлива следует производить за 20—40 мин до остановки.

После остановки следует быстро закрыть все люки и заслонки газогенератора, закрыть фурмы деревянными пробками или асбестовыми пыжами и проверить осмотром герметичность. Особое внимание следует обратить на возможные прососы в активной зоне газогенератора: прососы воздуха в этой зоне могут вызвать вспышки газа в топливнике, сопровождаемые выплеском воды из гидравлических затворов. При сильных прососах вспышка может приподнять крышку и выбить фурмы.

После проверки герметичности следует открыть дроссельную заслонку на влагоотсасывающей трубе, чтобы понизить избыточное давление, и затем вновь закрыть её.

Возможные неисправности установки и способы их устранения

Характер неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
I. Двигатель не запускается	а) Закрыты воздушная или дроссельная заслонки смесителя	Открыть полностью
	б) Засмолился всасывающий клапан картера в) Засмолился цилиндр, двигатель провёртывается с трудом	Разобрать и промыть Разобрать и промыть
II. Двигатель не переводится на питание генераторным газом	а) Плохое качество газа вследствие большой влажности топлива, что обнаруживается пробой газа (газ не горит и оставляет на руке капли влаги)	Открыть заслонку влагоотсасывающей трубы или крышку бункера, просушить топливо
	б) Подсос воздуха в газогенераторе, очистителях или газопроводе	Обнаружить место подсоса осмотром или проверкой под давлением, устранить подсос
	в) Засорился зольник, очиститель или газопровод, разрежение поднялось выше нормального	Очистить зольник и очистители, спустить конденсат
	г) Зависание топлива, прогары	Прошуровать топливо
	д) Калоризатор недостаточно нагрет	Закрыть подачу воды, продолжить подогрев лампой
	е) Неисправность электрического зажигания	Проверить и исправить магнето и проводку, исправить или сменить свечу
	ж) Свеча забрызгана топливом, образовался нагар	Промыть свечу и очистить нагар
III. Двигатель не развивает полной мощности, работает с перебоями	а) См. пункты а, б, в, г раздела II	См. выше
	б) Понижение давления в картере вследствие разработки коренных подшипников, неплотности прокладок на крышках, засорения всасывающего клапана или неплотного закрытия предохранительного клапана	Пришпатель подшипники, сменить прокладку, прочистить всасывающий клапан, подтянуть пружину предохранительного клапана
	в) Нагар на калоризаторе	Очистить
	г) Чрезмерное охлаждение цилиндра д) Перегрев калоризатора, вызывающий преждевременную вспышку	Уменьшить подачу воды Увеличить подачу воды, открыть крышку калоризатора
	е) Неправильный угол опережения электрического зажигания	Проверить и установить угол опережения 40—45°

Характер неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
	Неправильно отрегулировано качество смеси, двигатель работает на слишком бедной или слишком богатой смеси	Отрегулировать заслонками смесителя
IV. Двигатель постепенно снижает мощность	а) Недостаток топлива б) Ухудшение качества газа вследствие длительной работы при малой нагрузке и пониженных оборотах в) Газопровод подогревается (глушителем, выхлопным трубопроводом и т. п.)	Доплужить Увеличить обороты и дать поработать Устранить подогрев газа
V. Двигатель останавливается	а) Перегрузка б) Охлаждение калоризатора при малой нагрузке в) Нагар на калоризаторе г) Перегрев и «заедание» поршня вследствие недостатка или плохого качества смазки д) Перегрев и заедание поршня вследствие недостаточного охлаждения цилиндра, из-за образования накали и засорения рубашки	Устранить Подогреть калоризатор, нагрузить двигатель Очистить Усилить смазку маслом нужного качества Прочистить рубашку через имеющиеся люки
VI. В картере происходят вспышки	а) Медленное сгорание смеси вследствие низкой температуры цилиндра б) Пропуск поршня	Снизить подачу воды в рубашку и цилиндр См. выше
VII. В газогенераторе происходят вспышки	Неплотности в активной зоне, в кладке, либо в месте заделки металлических деталей	Проверить герметичность генератора, устранить прососы
VIII. Двигатель идёт вразнос	а) Сброс нагрузки или её резкое снижение б) Забрызгивание масла в цилиндр из картера	Закрыть подачу газа, открыть водокапельницу, открыть продувочной кран Снизить обороты, как в п. «а», и спустить масло из картера

Проверено 1948 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	1
1. Работа двигателей на генераторном газе	2
Двухтактные калоризаторные нефтяные двигатели	2
Четырёхтактные бензиновые двигатели	8
2. Процесс газификации топлива	9
3. Газогенераторные установки	11
Газогенераторная установка ГРУ-3	12
Передвижная газогенераторная установка конструкции Г. В. Рыбникова	14
Применение автомобильно-тракторных установок для стационарной работы	15
Газогенераторная установка ВИМЭ Ф-1	16
Стационарная газогенераторная установка конструкции Сибирского автодорожного института (СибАДИ)	17
Строительство кирпичных газогенераторов	20
4. Размещение газогенераторных установок	21
5. Эксплуатация стационарных газогенераторных установок	24
Подготовка газогенератора к эксплуатации	24
Проверка газогенератора перед розжигом	25
Розжиг газогенератора	25
Пуск двигателя в ход	26
Уход за установкой во время работы	27
Остановка двигателя	29
Возможные неисправности установки и способы их устранения	31

446968

Державна
НАУКОВА БИБЛІОТЕКА
Ім. Корольківського
№ 690868
19 2 44
1111

Редактор В. Н. Догадин

Л 25562. Печ. л. 2. Авт. л. 2 1/4. Подписано к печати 12/1 1944 г.

Тираж 3000 экз. Заказ 1713

6-я типография Трансжелдориздата НКПС