

НАРКОМЗЕМ КазССР
ФИЛИАЛ ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА МЕХАНИЗАЦИИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ВИМЭ)

Кандидат с.-х. наук И. А. Будзко,
инженер Г. В. Горновесов, кандидат
с.-х. наук А. А. Цекулина

9 399
394

РУКОВОДСТВО
ПО ПЕРЕВОДУ ДВУХТАКТНЫХ
НЕФТЯНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
НА
МЕСТНОЕ ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО

ОБЪЕКТОМ ЭКЗЕМПЛЯРА

КазОГИЗ
Алма-Ата—1942

НАРКОМЗЕМ КазССР

ФИЛИАЛ ВСЕСОЮЗНОГО ИНСТИТУТА МЕХАНИЗАЦИИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ВИМЭ)

9
399
394

Кандидат с.-х. наук И. А. Будзко,
инженер Г. В. Горновесов, кандидат
с.-х. наук А. А. Цекулина

РУКОВОДСТВО
ПО ПЕРЕВОДУ ДВУХТАКТНЫХ
НЕФТЯНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
НА
МЕСТНОЕ ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО



2017083332



КазОГИЗ
Алма-Ата—1942

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение	3
Получение генераторного газа из твердого топлива	5
Кирпичный газогенератор для работы на дровах и саксауле	7
Деревянные очистители газа	10
Металлические очистители газа	14
Использование очистителей газогенераторных тракторов и автомобилей	15
Двухтактные нефтяные двигатели	17
Схема приспособления двухтактного нефтяного двигателя для работы на газе	18
Приспособления для перевода на газ двигателей завода „Красный Прогресс“	21
Приспособления для перевода на газ двигателей Мелитопольского завода	23
Применение электрического зажигания	24
Указания по размещению и монтажу газогенераторной установки	25
Указания по эксплуатации и уходу за газогенераторной установкой и нефтяным двигателем, переведенным на газогенераторное топливо	28
Техника безопасности и противопожарные мероприятия	36
Спецификации оборудования и материалов газогенераторной установки	38



43-1576

Редактор Бейлис М. Е.

Подписано к печати 24/XII 1942 г. УГ6446. Издательский № 494. Объем 4 п.л.

Уч.-авт л. 4,8. Тираж 2000

Бесплатно

Алма-Ата, Гостипография № 2. Зак. № 1465.

ВВЕДЕНИЕ

Отечественная война выдвинула перед всеми отраслями народного хозяйства Советского Союза задачу строжайшей экономии топлива. Одним из важнейших для обороны страны видов топлива является нефть. Нефть и продукты ее переработки необходимы в огромных количествах для фронта — самолетов, танков, автомашин и других ответственных потребителей. В связи с этим уменьшение расхода нефти в народном хозяйстве страны получает особенно большое значение.

В Казахстане имеется большое количество стационарных нефтяных двигателей. Эти двигатели широко используются в различных отраслях пищевой и местной промышленности, приводят механизмы мельниц, просорушек, маслобойных заводов, кустарных мастерских. Много таких двигателей работает также в сельском хозяйстве — в машинотракторных мастерских и МТС, в совхозах, колхозах, на орошении. Из числа имеющихся нефтяных двигателей подавляющее большинство составляют двухтактные нефтяные двигатели (нефтянки) заводов «Красный Прогресс» и Мелитопольского мощностью от 18 до 25 л. с. Так, например, из числа двигателей, работающих в совхозах, МТС и колхозах, 95,9 процента составляют двухтактные нефтяные двигатели, 1,7 процента — дизели и 2,3 процента — керосиновые и бензиновые двигатели. Несмотря на относительно малую мощность, каждый нефтяной двигатель мощностью от 18 до 25 л. с. расходует в год 15—20 тонн жидкого топлива. В общей сложности все нефтяные двигатели потребляют в год десятки тысяч тонн ценнейшего дальнепривозного топлива — нефти. Перевод этих двигателей на работу на местном твердом топливе (дровах, саксауле, буром угле, торфе, соломе, лузге) высвободит для обороны страны значительное количество нефти, разгрузит железнодорожный и водный транспорт от излишних перевозок и обеспечит бесперебойную работу предприятий пищевой и местной промышленности и сельского хозяйства.

Отсюда понятно, какое большое государственное значение имеет перевод на местное топливо стационарных нефтяных двигателей и, в первую очередь, двухтактных нефтянок перечисленных выше марок. Правительством СССР и Казахской ССР поставлена задача в кратчайший срок переоборудовать для работы на генераторном

газе из местного твердого топлива все стационарные нефтяные двигатели. Постановлением Совнаркома Казахской ССР и ЦК КП(б) Казахстана от 26 сентября 1942 года установлен срок перевода в Казахстане всех нефтяных двигателей мощностью 12 — 35 л. с. на газ — 1 февраля 1943 года.

С точки зрения запасов местного топлива для выполнения этой задачи в Казахстане имеются огромные возможности. На севере республики находятся большие лесные массивы, и здесь основным видом топлива для газогенераторов могут служить дрова. В южных районах прекрасным газогенераторным топливом является саксаул. Почти во всех областях республики есть залежи бурого угля, также могущего быть использованным в газогенераторах. Наконец, повсеместно имеются солома, лузга и другие отходы сельского хозяйства, являющиеся пригодным для газификации топливом.

В настоящем руководстве дается описание перевода на работу на газе двухтактных нефтяных двигателей наиболее распространенных марок — заводов «Красный Прогресс» и Мелитопольского мощностью до 25 л. с. при газификации дров и саксаула.

В текущем году Сибирским автомобильно-дорожным институтом им. Куйбышева — СибАДИ (гор. Омск) разработана и построена простая и надежная газогенераторная установка на дровах, требующая сравнительно небольшого количества железа и могущая быть выполненной в кустарной мастерской, МТМ и т. д. Эта установка успешно работала в хозяйственных условиях с апреля 1942 года. При этом двигатель развивал мощность лишь на 7—14 процентов меньшую, чем при работе на нефти.

Филиалом Всесоюзного института механизации и электрификации сельского хозяйства — ВИМЭ внесен ряд изменений в проект установки СибАДИ, дающий также возможность использовать ее на саксауле. Установка построена филиалом ВИМЭ совместно с Казсельэлектро в Тастакской МТС Алма-Атинской области.

ПОЛУЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРНОГО ГАЗА ИЗ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Твердое топливо содержит в себе горючие части — углерод (С) и водород (Н₂). При сгорании топлива происходит химическое соединение горючих частей топлива с кислородом воздуха (О₂) и получаются продукты горения: углекислый газ (СО₂) и пары воды (Н₂О), а при недостатке воздуха также горючий газ — окись углерода (СО).

Если продукты сгорания пропустить через слой раскаленного угля, то углекислый газ, соединяясь с углеродом угля, превращается в окись углерода (СО). Пары воды при высокой температуре, химически взаимодействуя с углеродом угля, дают горючий газ водород (Н₂) и также окись углерода (СО). Часть водорода, соединяясь с углеродом угля, образует метан (СН₄) — горючий газ.

Однако при прохождении через слой раскаленного угля продукты сгорания не полностью превращаются в горючие газы. Кроме того в них имеется азот (N), поступающий в генератор вместе с воздухом. Поэтому газ по выходе из зоны раскаленного угля содержит горючие составные части: окись углерода (СО), водород (Н₂) и метан (СН₄) и не горючие — углекислоту (СО₂), азот (N), небольшое количество кислорода (О₂) и пары воды. Эта смесь газов называется генераторным газом, а сам процесс получения газа из твердого топлива — процессом газификации.

Процесс газификации может быть прямой и обратный. При прямом процессе газификации топливо загружается сверху в специальную печь — газогенератор. Воздух, необходимый для сгорания, поступает снизу под колосниковую решетку, а газ из генератора отводится в верхней части. При прямом процессе зона сгорания топлива расположена внизу генератора, над колосниковой решеткой. Выше зоны сгорания лежит зона восстановления, представляющая собой часть генератора, заполненную углем, раскаленным за счет тепла, выделяющегося при сгорании топлива. Над зоной восстановления лежит зона сухой перегонки, в которой за счет того же тепла сгорания происходит сухая перегонка топлива, т. е. обугливание или коксование его с выделением различных летучих продуктов. В верхней части генератора над зоной сухой

перегонки происходит подсушка топлива с выделением паров воды. Генераторный газ проходит через все зоны, благодаря чему при выходе из генератора, кроме своих основных составляющих, содержит также продукты сухой перегонки и пары воды.

Как видно, прямой процесс газификации можно применить только для тех видов топлива, которые при сухой перегонке не выделяют паров смол и других вредных примесей, вызывающих преждевременный износ двигателей. К таким видам топлива относятся: антрацит, каменный уголь и кокс.

Однако рассчитывать на применение указанных видов топлива для перевода нефтяных двигателей на газовое топливо не приходится.

Замена жидкого топлива нефтедвигателей твердым, как указывалось выше, может происходить лишь за счет использования местных видов топлива — дров, торфа, бурого угля, соломы и прочих отходов сельского хозяйства. Все указанные виды топлива при сухой перегонке выделяют пары смол, следовательно, для газификации их может быть применен лишь такой процесс, при котором газ не проходит через зону сухой перегонки и подсушки. Этот процесс называется обратным. При обратном процессе газификации (рис. 1) топливо также загружается сверху в шахту газогенератора, воздух же подводится через специальные фурмы в среднюю часть генератора, где и происходит сгорание топлива. Эта часть является зоной горения.

Зона восстановления расположена ниже зоны горения, и генераторный газ отсасывается из нижней части генератора, не проходя через зоны сухой перегонки и подсушки.

За счет тепла сгорания топливо, находящееся выше зоны горения, нагревается без доступа воздуха; вследствие этого в его нижних слоях происходит сухая перегонка (зона сухой перегонки), а в верхних — подсушка (зона подсушки топлива). Выделившаяся при подсушке дров влага отводится через влагоотводящую трубу за счет развивающейся в ней тяги. Для регулировки тяги труба снабжена дроссельной заслонкой.

Расположение зон в генераторе и температура зон, а также движение газа и влаги показаны на рис. 1.

Продукты сухой перегонки: пары смол, воды и др., проходя через зоны горения и восстановления, сгорают, обогащая газ. Чтобы сгорание и разложение смол и кислот происходило более полно, шахту генератора ниже фурм делают суженной. Напряженность горения и температура в сужении значительно возрастают и это способствует более полному разложению смол и кислот.

Качество генераторного газа характеризуется его химическим составом и теплотворной способностью. Генераторный газ из древесины при нормальном, установившемся процессе газификации имеет, примерно, следующий состав:

Горючие газы:	окись углерода	(CO) — 21 проц.
	водород	(H ₂) — 16 "
	метан	(CH ₄) — 2 "

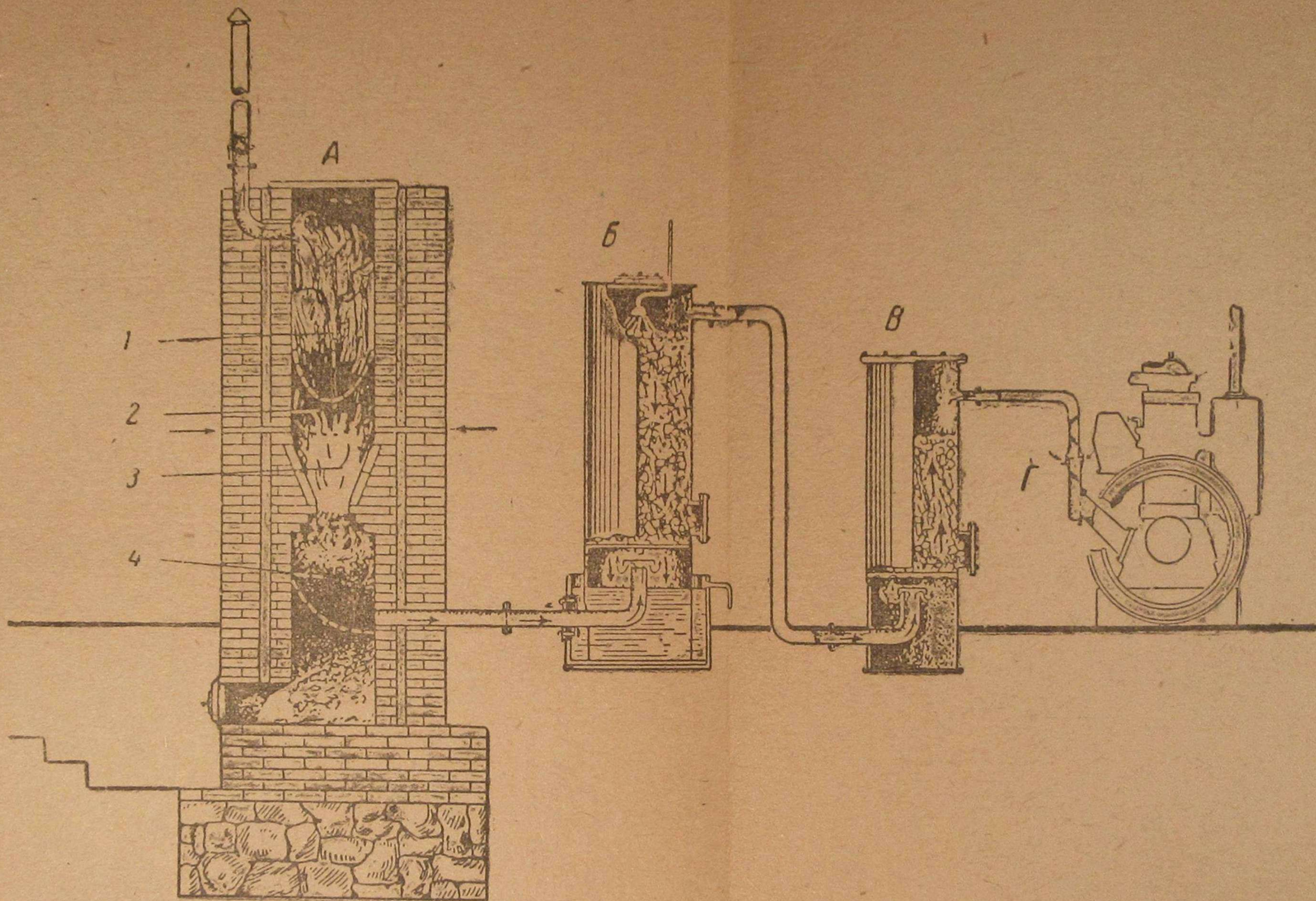


Рис. 1. Схема газогенераторной установки на дровах и саксауле:
 А—газогенератор; Б—грубый очиститель — скруббер; В—тонкий очиститель; Г—смеситель.
 1 — зона подсушки топлива, $t = 80-200^{\circ}\text{C}$; 2 — зона сухой перегонки, $t = 200-500^{\circ}\text{C}$;
 3 — зона горения, $t = 1200-1300^{\circ}\text{C}$; 4 — зона восстановления, $t = 800-1000^{\circ}\text{C}$.

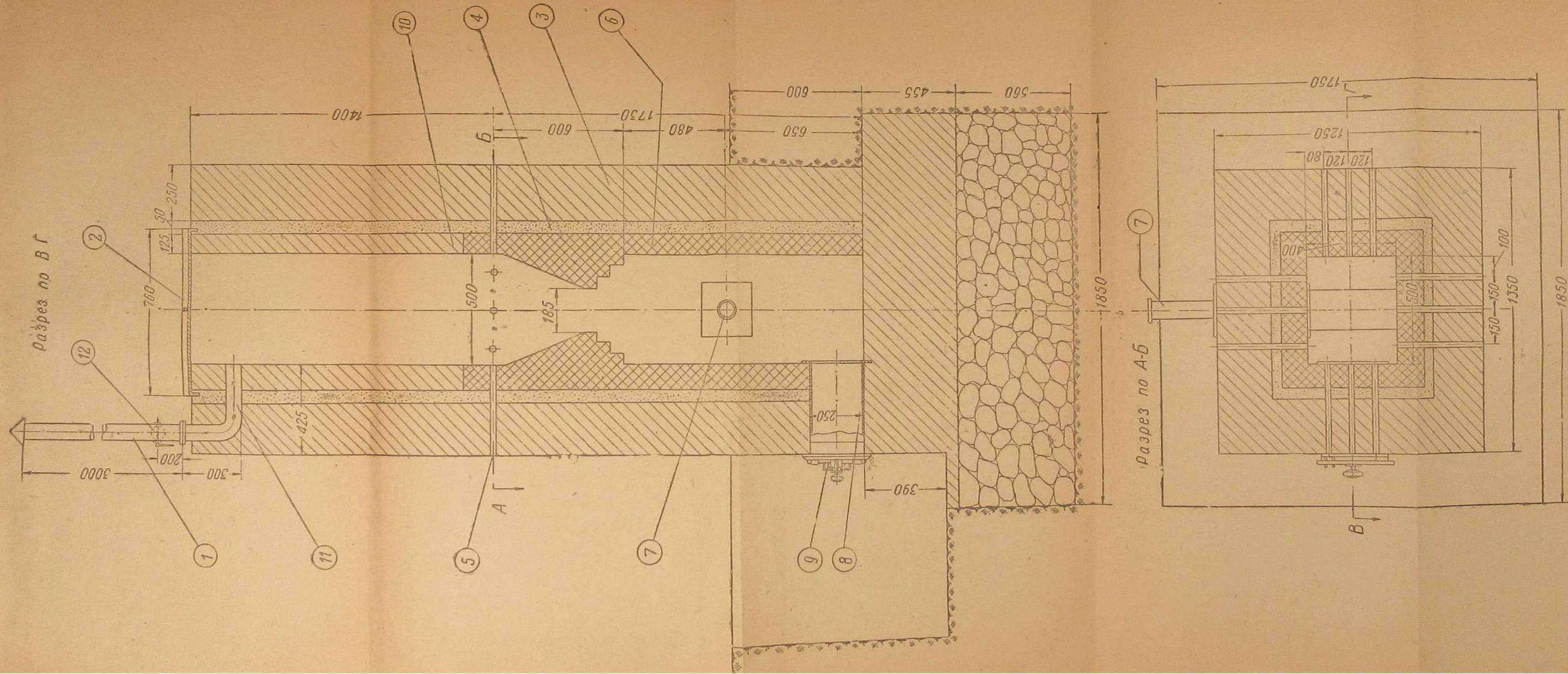


Рис. 2. Кирпичный газогенератор для работы на дровах и саксауле:
 1 — газоотводящая труба; 2 — дымоход; 3 — наружная кладка из красного кирпича; 4 — слой песка; 5 — фурмы; 6 — внутренняя кладка из огнеупорного кирпича; 7 — газоотводящая труба; 8 — коробка зольникового отверстия; 9 — дверца зольникового отверстия; 10 — внутренняя кладка из красного кирпича; 11 — колена газоотводящей трубы; 12 — заслонка газоотводящей трубы.
 При работе на дровах высота зольника 350 мм.

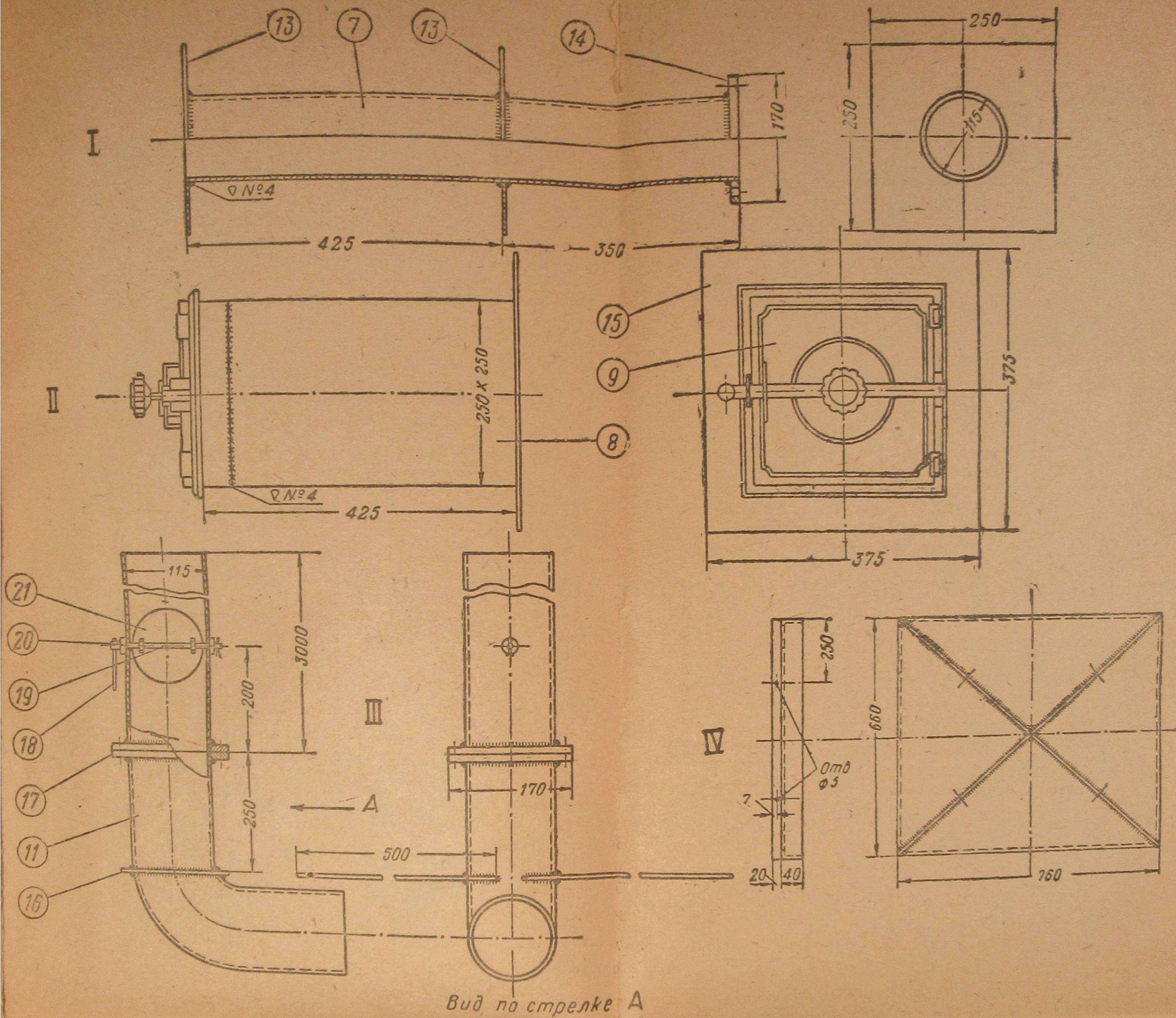


Рис. 3. I. Газоотвод генератора:

7 — труба; 13 — фланцы для установки трубы; 14 — фланец для присоединения трубы.

II. Устройство зольникового отверстия:

8 — коробка зольникового отверстия; 9 — дверца зольникового отверстия; 15 — фланец коробки.

III. Устройство влагоотводящей трубы:

11 — колено влагоотводящей трубы; 17 — фланец влагоотводящей трубы; 18 — ручка заслонки; 19 — ось заслонки; 20 — бобышка заслонки; 21 — заслонка.

IV. Крышка генератора.

	углекислый газ	(CO ₂)	— 9 проц.
Не горючие газы:	азот	(N)	— 51 „
	кислород	(O ₂)	— 1 „

Всего — 100 проц.

Теплотворная способность генераторного газа, т. е. количество тепла, которое выделяется при его сгорании, колеблется в пределах от 1050 до 1250 больших калорий на кубический метр, в зависимости от сорта и качества топлива.

При выходе из генератора газ имеет температуру 450 — 500° Ц. кроме того он уносит с собой золу, сажу (несгоревший углерод) и другие механические примеси. Чтобы избежать потери мощности за счет уменьшения коэффициента наполнения двигателя газом с высокой температурой и предохранить двигатель от загрязнения и преждевременного износа, газ должен быть предварительно охлажден и очищен от механических примесей.

Охлаждение газа и грубая очистка его от механических примесей производятся в грубом очистителе — скруббере (рис. 1). Из генератора газ по газопроводу поступает в скруббер под решетку, сверху которой расположен слой древесных чурок размером, примерно, 5 × 5 см. Чурки сверху через специальный разбрызгиватель поливаются водой. Газ, проходя через слой чурок навстречу потоку воды, охлаждается, очищается от механических примесей и отводится из верхней части скруббера. После скруббера газ поступает в сухой очиститель (рис. 1), где, проходя через слой чурок с древесными опилками, освобождается от влаги (подсушивается) и очищается от оставшихся частиц механических примесей.

Для охлаждения газа от температуры 450 — 500° Ц до температуры 15 — 20° требуется, примерно, 35 — 40 литров воды в час на одну лошадиную силу двигателя.

Из сухого очистителя газ поступает в смеситель (рис. 1), где производится смешивание генераторного газа с воздухом, т. е. образование горючей смеси, поступающей затем в двигатель.

Конструкция смесителя описана ниже.

КИРПИЧНЫЙ ГАЗОГЕНЕРАТОР ДЛЯ РАБОТЫ НА ДРОВАХ И САКСАУЛЕ

На рис. 2 показан общий вид газогенератора для работы на дровах и саксауле с двухтактными двигателями мощностью до 30 л. с.

Газогенератор представляет собой прямоугольную кирпичную печь с наружными размерами 1250 × 1350 × 3150 мм.

Внутренняя кладка (10) шахты отделяется от наружной (3) слоем песка (4), что предохраняет последнюю от растрескивания, так как песчаный слой является тепловой изоляцией, а потому наружная кладка нагревается слабо и притом равномерно. Наружная кладка нигде не перевязывается с внутренней.

В верхней части генератора устанавливается труба (1) для

отсоса влаги, выделяющейся при подсушке дров. Труба посредством фланца крепится к отводу (11), заложенному в кладку печи. Для регулирования разрежения при отсосе паров воды, испаряемой из дров, в трубе устанавливается дроссельная заслонка (12).

Шахта генератора имеет прямоугольное сечение 400×500 мм. В верхнюю часть шахты загружаются дрова длиной 600—700 мм. При такой длине дрова располагаются вертикально, что ускоряет подсушку и сухую перегонку и облегчает продвижение их вниз, устраняя, таким образом, опасность зависания. Сверху шахта генератора закрывается крышкой (2), края которой входят в песчаную засыпку.

Подача воздуха в зону горения осуществляется через двенадцать фурм (5), расположенных по три с каждой стороны шахты. Благодаря такому расположению в камеру газификации воздух подается равномерно и устраняются прогары.

Ниже фурм внутренние стенки генератора имеют с двух сторон выступы, суживающие сечение шахты.

Отвод газа из генератора производится через проложенный в нижней части генератора газопровод диаметром 4 дюйма (7).

Для выгребания золы генератор снабжен герметической дверцей (9).

Прежде чем начать кладку генератора, необходимо заготовить детали, как-то: газопровод, дверцу, фурмы и влагоотводящую трубу.

В качестве зольниковой дверцы (9) (рис. 3, II) могут быть использованы дверцы от герметических печей, в частности дверца печи типа Уттермарка. Желательно, чтобы внутреннее отверстие дверцы имело сечение 250×250 мм. К стенкам дверцы приваривается зольниковая коробка (8) (рис. 3, II). Коробка изготавливается из листового железа толщиной 2—3 мм. Размеры коробки определяются размерами дверцы. К внутренней, по отношению к шахте генератора, стороне зольниковой коробки приваривается четырехугольный фланец (15) размером 375×375 мм. Фланец изготавливается из листового железа толщиной 2—3 мм. Внутреннее отверстие фланца вырубается по размеру зольниковой коробки. Длина зольниковой коробки между фланцем и дверцей должна быть равной 425 мм, т. е. толщине стены генератора.

Для изготовления газоотвода (рис. 3, I) необходимо заготовить отрезок 4-дюймовой газовой трубы (7) длиной 775 мм. К одному концу трубы приваривается четырехугольный фланец (13) размером 250×250 мм. Такой же фланец приваривается на расстоянии 425 мм от него.

Фланцы изготавливают из листового железа толщиной 2—3 мм. Ко второму концу трубы приваривается круглый фланец диаметром 270 мм, толщиной 5—6 мм, посредством которого газопровод соединяется с газоподводящей трубой трубого очистителя. Газоотвод с фланцем показан на рис. 3, I.

Фурмы (5) (рис. 2) представляют собой отрезки газовых труб диаметром $\frac{3}{8}$ дюйма, длиной 425 мм каждый. В качестве колена (11) к влагоотводящей трубе (рис. 3, III) лучше всего использо-

вать стандартный 4-дюймовый отвод. В случае отсутствия отвода колена может быть согнуто из 4-дюймовой газовой трубы, к одному концу которой приваривается фланец (17) (рис. 3, III) диаметром 170 мм, толщиной 5—6 мм.

Для устойчивости к колену на расстоянии 180—190 мм от конца привариваются две пластины (16) из листового железа размером $110 \times 500 \times 2$ мм.

Влагоотводящая труба (1) (рис. 2) изготавливается из отрезка 4-дюймовой газовой трубы длиной 3000 мм. На одном конце трубы приваривается фланец (рис. 3, III) диаметром 170 мм, толщиной 6—8 мм, посредством которого труба болтами крепится к заложенному в кладке генератора колену (11). На другом конце трубы привариваются три стержня из полосового железа размером $200 \times 10 \times 3$ мм. К стержням болтами крепится козырек (рис. 2) для чего концы их изгибаются по направлению к его стенкам. Изготавливается козырек из листового железа толщиной 1—1,5 мм.

На расстоянии 100—200 мм от нижнего конца во влагоотводящей трубе крепится дроссельная заслонка (21) (рис. 2, III). Изготавливается заслонка из листового железа толщиной 1,5—2 мм. Двумя хомутиками заслонка крепится к оси (19). Ось проходит через стенки трубы, для чего в последней просверливаются два отверстия диаметром 8 и 11 мм. С каждой стороны на ось надеваются бобышки (20). За бобышками с одной стороны через ось продевается шплинт, а с другой надевается ручка заслонки (18). Крышка генератора (рис. 3, IV) сваривается из листового железа толщиной 3—4 мм. Сверху для жесткости привариваются накрест ребра из полосового железа.

После изготовления описанных выше деталей можно приступить к кладке генератора. Кладка генератора делается на фундаменте размером 1750×1850 мм, высотой 1000 мм (рис. 2).

Для удобства обслуживания рекомендуется генератор углубить в землю на 600 мм. Следовательно, прежде чем приступить к кладке, необходимо вырыть котлован глубиной 1600 мм. С целью экономии кирпича фундамент снизу, примерно наполовину, может быть сложен из бутового камня. Во избежание прососа воздуха через фундамент кладку как камня, так и кирпича необходимо делать на цементном или известковом растворе. В сторону расположения зольниковой дверцы фундамент имеет выемку на глубину 390 мм.

Наружные стенки генератора кладутся толщиной в один кирпич. Чтобы повысить срок службы, кирпич лучше класть на известковом растворе и для жесткости делать перевязку из железной проволоки диаметром 5—6 мм. Кроме того, рекомендуется оштукатурить снаружи кладку глиной с примесью попоны.

Внутреннюю кладку на высоте немного выше фурм и до низа шахты рекомендуется класть из огнеупорного кирпича на глиняном растворе. В случае отсутствия огнеупора кладка может быть сделана из простого кирпича, также на глине, однако при этом срок службы генератора будет значительно меньшим. Внутренняя

стенка делается толщиной в половину кирпича. Швы между кирпичами необходимо делать возможно более тонкими. Между внутренними и наружными стенками оставляется щель шириной в 50 мм, которая заполняется сухим песком. Засыпка производится во время кладки стен. На высоте 1130 мм две противоположные внутренние стенки постепенно утолщаются до 282 мм (см. рис. 2), а затем снова сводятся к прежней толщине, при этом снизу утолщение может быть сделано ступенчатым, сверху же необходимо иметь плавный переход, чтобы не мешать продвижению дров вниз.

Газоотводящая труба закладывается в стену на высоте 650 мм от низа шахты при работе на саксауле и 350 мм при работе на дровах — с одной из сторон шахты, не имеющей сужения.

Во избежание прососа воздуха снаружи между фланцем трубы и кладкой следует проложить прокладку из асбеста.

На высоте 1730 мм кладутся фурмы. Закладку фурм следует делать в одной горизонтальной плоскости. Концы фурм не должны выступать внутрь шахты, чтобы не мешать продвижению дров вниз.

На высоте 2830 мм закладывается колено для влаготводящей трубы.

После окончания кладки ставится влаготводящая труба и посредством шести болтов диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма присоединяется к заложеному в кладке колену. Для большей устойчивости необходимо трубу закрепить тремя растяжками из проволоки, либо в перекрытии крыши. В противном случае, раскачиваясь, труба будет разрушать кладку.

ДЕРЕВЯННЫЕ ОЧИСТИТЕЛИ ГАЗА

Для охлаждения и очистки газа СибАДИ разработана деревянная конструкция грубого и тонкого очистителей (см. рис. 4).

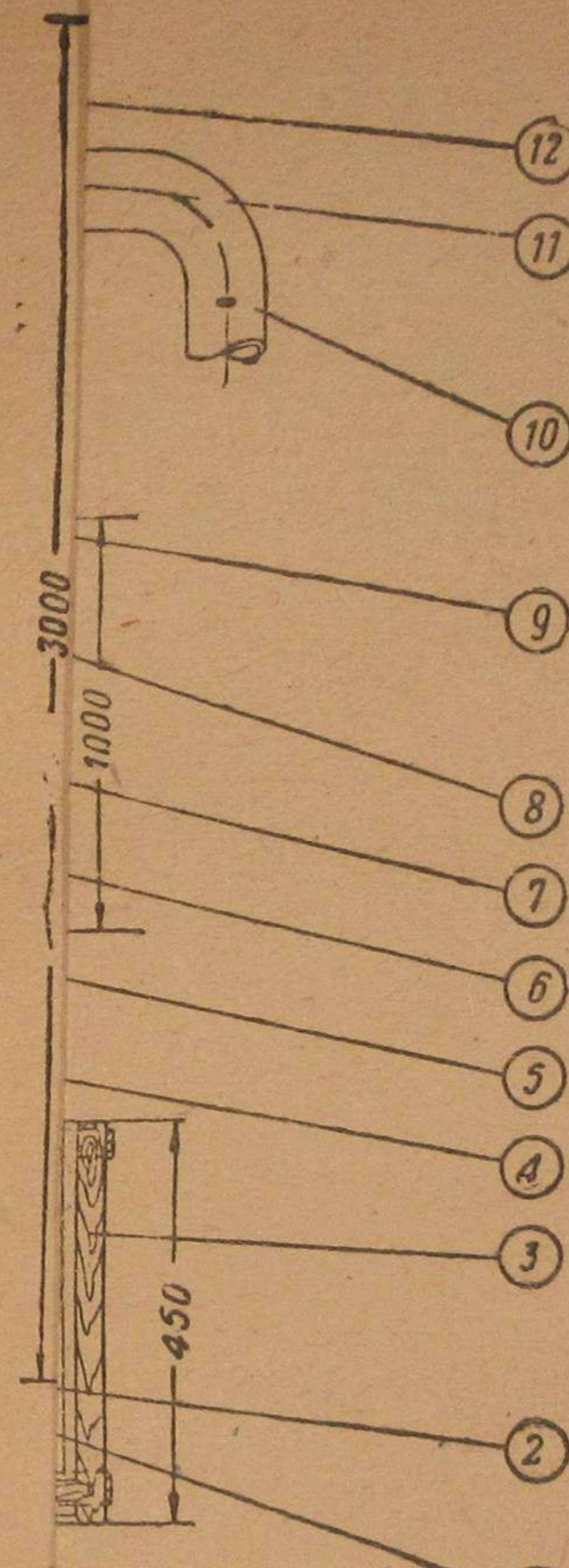
Грубый очиститель (рис. 4, I) имеет внутренний диаметр 800 мм и высоту 3000 мм. Объем очистителя рассчитан с большим запасом и может быть использован для двигателей мощностью до 45 л. с.

Тонкий очиститель (рис. 4, II) имеет внутренний диаметр 500 мм и высоту 2000 мм.

Тонкий очиститель одновременно выполняет роль сборника газа (газгольдера).

Очистители изготавливаются из деревянной клепки твердой породы (дуб, карагач и т. п.), толщина клепки должна быть не менее 25 мм. Для воздухопроницаемости в швах между клепкой прокладывается сухой камыш, швы снаружи проклеиваются мешковиной. Корпуса очистителей желателно окрасить масляной краской.

Корпуса очистителей стягиваются обручами (10) сечением 4×40 мм (рис. 4, I и II), не имеют дна и ставятся в деревянные ямки. Кадка (5) под грубый очиститель имеет диаметр 1150 мм и высоту 600 мм, а под тонкий (3) — диаметр 700 мм и высоту 450 мм. Кадки изготавливаются также из деревянной клепки толщиной не менее 25 мм и стягиваются двумя обручами сечением 4×40 мм.



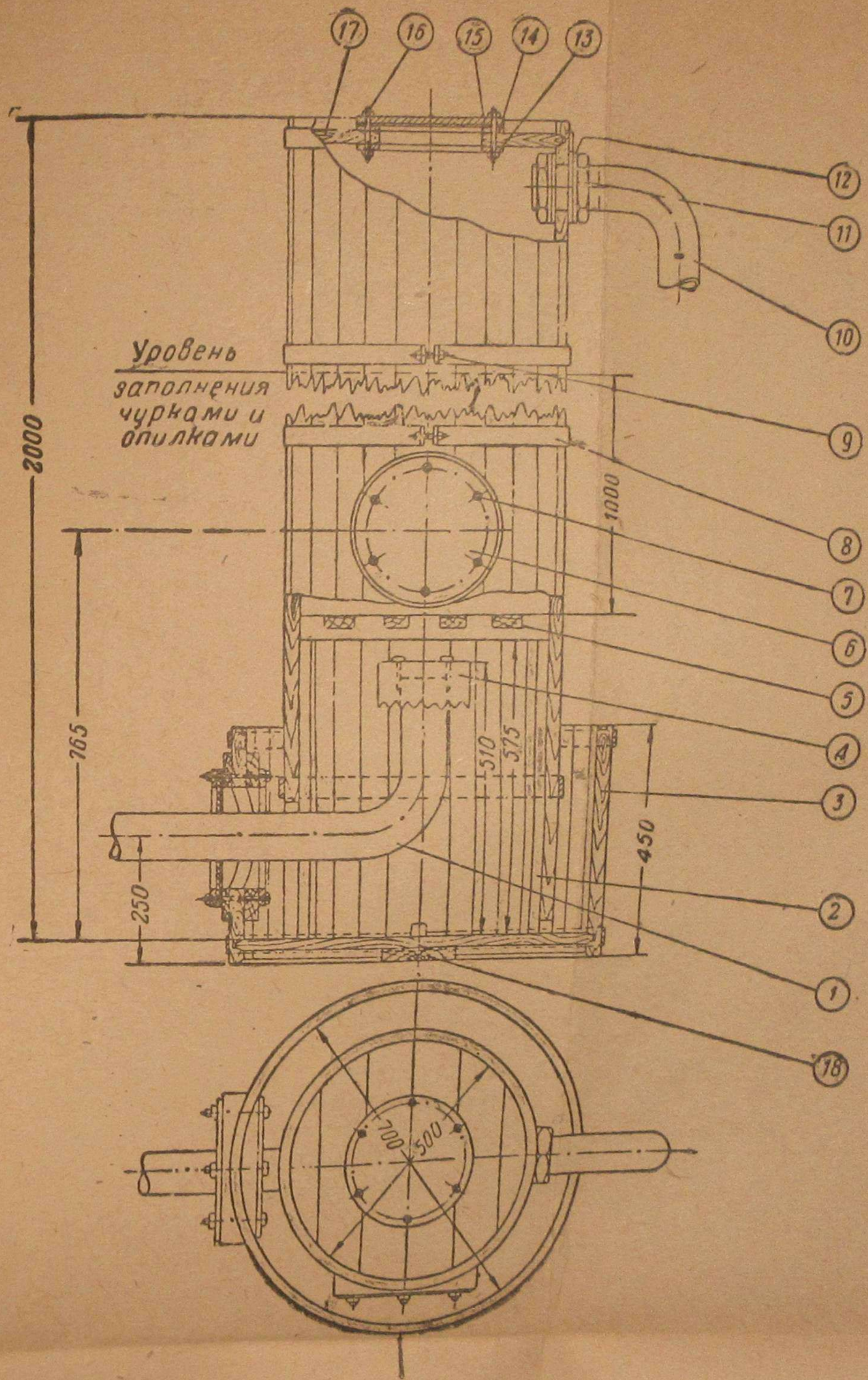
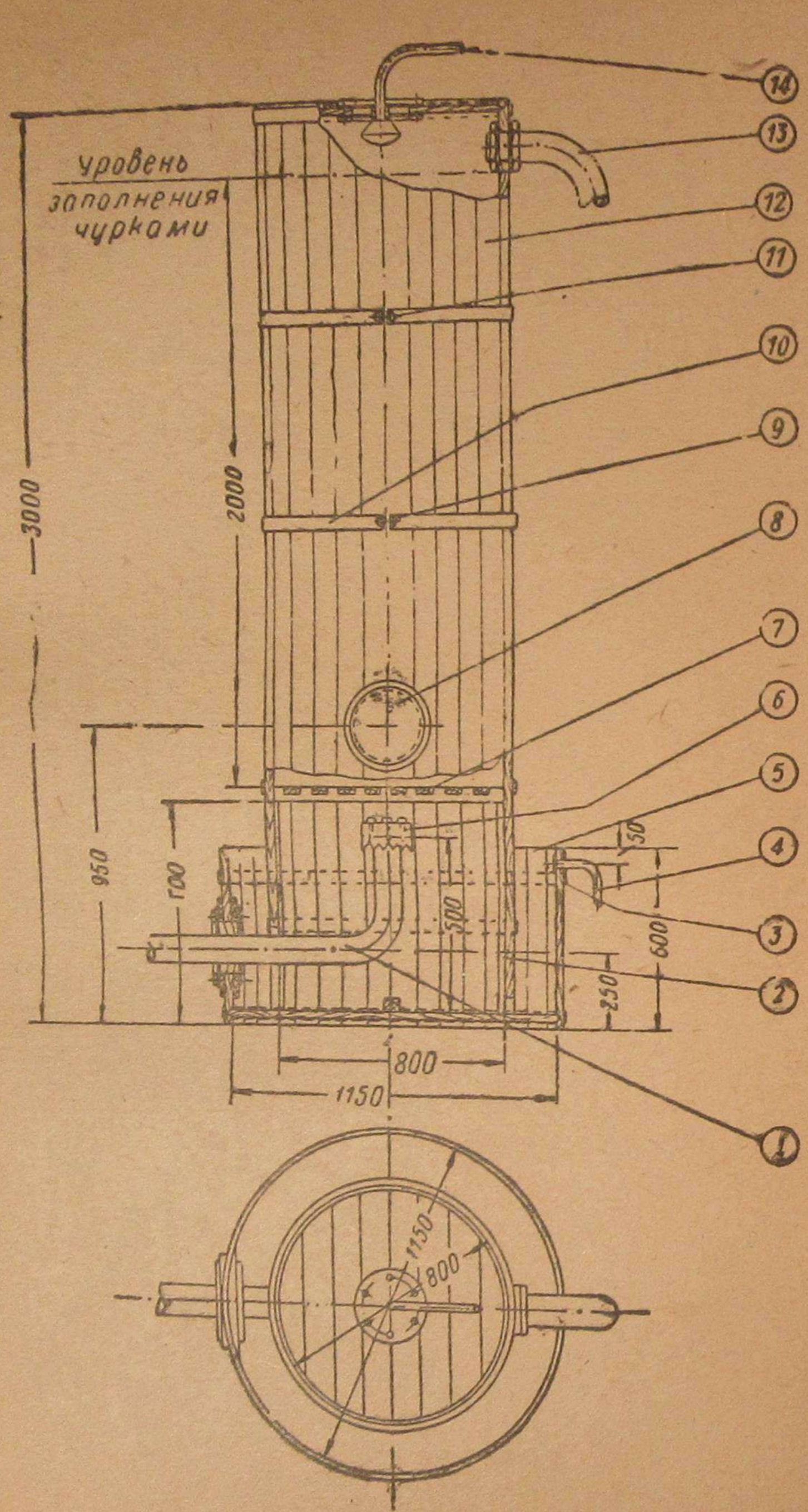


Рис. 4. I. Деревянный грубый очиститель:

1 — газоподводящая труба; 2 — стойка решетки; 3 — обруч кадки; 4 — сливная труба; 5 — кадка очистителя; 6 — колпак газопровода; 7 — решетка; 8 — боковой люк; 9 — болты обруча; 10 — обруч корпуса; 11 — бобышки обруча; 12 — корпус очистителя; 13 — газотводящая труба; 14 — водоподводящая труба.

II. Деревянный тонкий очиститель:

1 — газоподводящая труба; 2 — стойка решетки; 3 — кадка очистителя; 4 — колпак газопровода; 5 — решетка; 6 — боковой люк; 7 — болты крышки люка; 8 — обруч; 9 — болт обруча; 10 — газотводящая труба; 11 — гайка крепления трубы; 12 — шайба; 13 — нижнее кольцо люка; 14 — прокладка; 15 — крышка люка; 16 — болт люка; 17 — крышка корпуса; 18 — крестовина под кадку.

Кадка заполняется водой, которая играет роль гидравлического затвора для предохранения газогенератора и системы на случай взрывов и толчков газа в очистителях.

Одновременно вода в кадках отчасти предохраняет корпуса очистителей от рассыхания, особенно при длительных остановках.

В грубом очистителе (рис. 4, I) на высоте 700 мм от дна ставится деревянная решетка (7). Решетка делается диаметром 780 мм из деревянных брусков сечением 50×50 мм. Скрепляются бруски между собою врубкой на гвоздях. Просвет между брусками должен быть не более 50 мм. Снизу решетки прибиваются три деревянные стойки (2) размером $50 \times 100 \times 700$ мм, которыми она опирается на дно кадки. После этого ставится корпус очистителя, и в него загружаются деревянные чурки (см. рис. 1) слоем толщиной 2 м. Для этого требуется 1 куб. м чурок размером $50 \times 50 \times 50$ мм. Для загрузки чурок в крышке корпуса делается люк (рис. 5, I) диаметром 200 мм. С внутренней стороны крышки корпуса под люк ставится металлическое кольцо (16) диаметром 280 мм и толщиной 4—5 мм. Сверху крышки ставится кольцо из прокладочного материала — асбеста или картона, а затем металлическое кольцо (17) толщиной 100 мм, в котором необходимо просверлить отверстия диаметром 12 мм и сделать в них нарезку для болтов $\frac{1}{2}$ дюйма. В кольцо снизу ввинчиваются шпильки. На шпильки кладется кольцо прокладки (18), а затем крышка люка (19). Крышка имеет диаметр 280 мм и толщину 10 мм.

В центре крышки просверливается отверстие с нарезкой, в которое ввертывается отрезок дюймовой трубы (14) для присоединения водопровода.

На выступающий внутрь конец трубы навинчивается муфта (20), к которой припаивается разбрызгиватель (21) воды. В дне разбрызгивателя, имеющем шаровую поверхность, просверливаются мелкие отверстия.

Газ поступает в грубый очиститель через газопровод (1) (рис. 4, I). Газопровод крепится к стенке кадки грубого очистителя (см. рис. 5, II). Крепление производится следующим образом: к трубе приваривается диск (25) диаметром 280 мм, толщиной 2 мм. Для прохода трубы в кадке прорезывается отверстие диаметром в два раза большим, чем наружный диаметр трубы. С обеих сторон стенок кадки ставятся деревянные прокладки (22, 28). Наружные стороны прокладок обстругиваются под плоскость, а внутренние вырезаются по поверхности кадки для плотного прилегания к ней. С внутренней стороны кадки на прокладку ставится металлическое кольцо (26) диаметром 280 мм и толщиной 4—5 мм, а с другой стороны прокладка (23) из асбеста. К асбестовой прокладке прижимается диск (25), а сверху к нему металлическое кольцо толщиной 4—5 мм. Через прокладки и диск пропускается шесть болтов (27) диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма, которыми диск и вместе с ним труба крепятся к стенкам бака.

В месте прохода трубы в корпусе бака очистителя сделан вырез, которым бак при установке надевается на трубу.

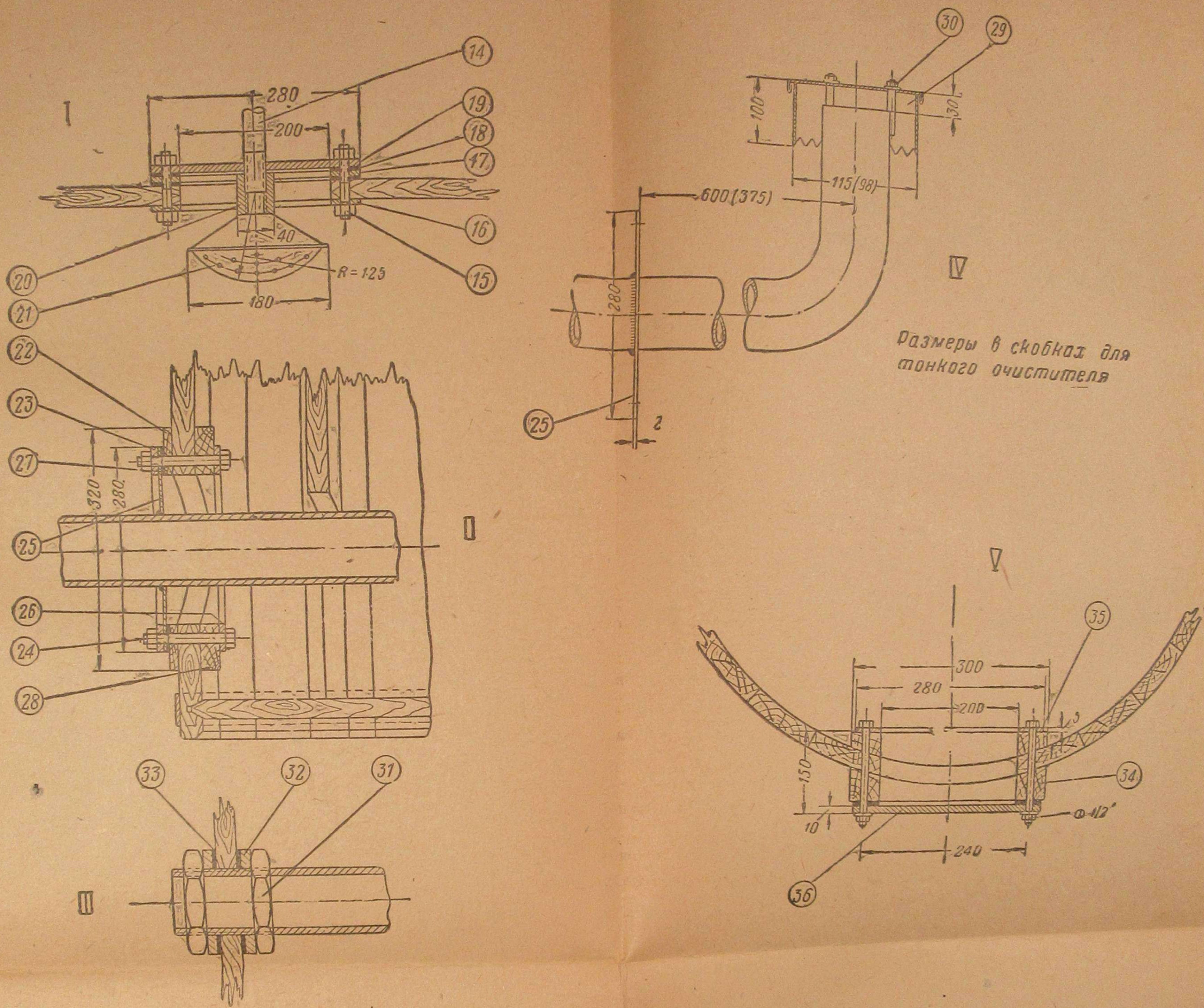
Газопровод внутри бака имеет изогнутое вверх колено (см. рис.

4, I). Для правильного распределения газа последний должен поступать в центр сечения бака, следовательно при креплении трубы и установке корпуса очистителя необходимо обратить внимание, чтобы изогнутое вверх колено газопровода располагалось по центру бака. Для равномерного распределения газа под решеткой и предохранения газопровода от попадания воды над ним ставится колпак (см. рис. 5, IV). Колпак (29) изготавливается из листового железа толщиной 1—1,5 мм. Крепится он к трубе тремя стойками (30). Стойки изготавливаются из круглого железа диаметром 9 мм, длиной 70 мм. В одном конце стойки делается на глубину 30 мм прорез шириной, равной толщине стенки трубы. Другой конец стойки по длине 10 мм стачивается до диаметра $\frac{1}{4}$ дюйма и на нем делается нарезка. В колпаке прорезаются три отверстия диаметром 7 мм, в которых проходят стойки и закрепляются гайками, а затем колпак, прорезями на концах стоек, надевается на конец трубы. Расстояние между концом трубы и крышкой колпака должно быть не менее 30 мм.

После выхода из газопровода газ поднимается вверх, проходя по пути через слой чурок, поливаемых водой, и выходит через газоотводящую трубу (13) в верхней части бака (рис. 4, I). Газоотводящая труба имеет диаметр 3 дюйма. Конец трубы крепится к стенке бака гайками (см. рис. 5, III). В месте крепления трубы, на расстоянии 200—220 мм от верха очистителя, в стенке бака прорезается отверстие по наружному диаметру трубы. Конец трубы нарезается, и на него навинчивается 3-дюймовая гайка (31), под гайку кладется шайба (32) и прокладка (33) из асбеста или картона. На конец трубы, входящей внутрь бака, также кладется прокладка и шайба, а затем навинчивается вторая 3-дюймовая гайка.

Для разгрузки чурок в баке очистителя, на высоте 950 мм, делается люк (8) диаметром 200 мм (см. рис. 4, I). По краям отверстия люка с обеих сторон стенок бака ставятся деревянные прокладки (34) (см. рис. 5, I). Стороны прокладок, прилегающие к стенкам бака, вырезаются по его поверхности, наружные же стороны делаются под плоскость. С внутренней стороны бака на деревянную прокладку кладется металлическое кольцо (35) диаметром 280 мм, толщиной 4—5 мм, а с наружной — прокладка из асбеста или картона. Над прокладкой ставится крышка люка (36) и крепится 6-ю болтами диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма.

В тонкий очиститель (рис. 4, II) ставится решетка (5), на которую слоем толщиной 1 м загружаются чурки с опилками. Объем чурок с опилками 0,2 куб. м. Решетка делается из деревянных брусков сечением 50 × 50 мм, диаметр решетки 480 мм. Снизу решетки прибиваются три деревянные стойки (2) сечением 50 × 100 мм и высотой 575 мм, которыми она опирается на дно кадки. Газ подводится к очистителю по газопроводу (1). Способ крепления газопровода к стенке кадки (3) такой же, как и в грубом очистителе (рис. 5, II), отличие заключается лишь в диаметре газопровода, который здесь равен 3 дюймам. Внутри корпуса очистителя газо-



Размеры в скобках для
тонкого очистителя

Рис. 5. I. Узел крепления верхнего люка грубого очистителя:

14 — патрубок для присоединения водопровода; 15 — шпилька люка; 16 — нижнее кольцо люка; 17 — верхнее кольцо люка; 18 — прокладка; 19 — крышка люка; 20 — муфта для присоединения разбрызгивателя; 21 — разбрызгиватель.

II. Узел крепления газопровода:

22 — деревянная прокладка; 23 — кольцо крепления диафрагмы; 24 — болт; 25 — диафрагма; 26 — внутреннее кольцо; 27 — прокладка асбестовая; 28 — внутренняя деревянная прокладка.

III. Узел крепления газоотводящей трубы:

31 — гайка; 32 — шайба; 33 — прокладка.

IV. Узел крепления колпака газопровода:

29 — колпак; 30 — гайка крепления колпака.

V. Узел крепления бокового люка:

34 — деревянные прокладки; 35 — металлическое кольцо; 36 — крышка люка.

провод имеет согнутое вверх колено с колпаком (4). Устройство и крепление колпака такое же, как и в грубом очистителе (см. рис. 5, IV).

Для загрузки чурок и опилок в крышке очистителя делается люк диаметром 220 мм. Для их разгрузки в боковой стенке на высоте 765 мм прорезается люк того же диаметра. Устройство люков такое же, как в грубом очистителе (см. рис. 5, I и V). Отвод газа из очистителя производится в верхней части корпуса через газопровод (10).

Для двигателей до 30 л. с. газопровод от очистителя к двигателю можно делать диаметром 2 дюйма. Крепится трубопровод к стенкам бака посредством 2-дюймовых гаек (12) (см. рис. 5, III).

Опыт эксплуатации тонких очистителей деревянной конструкции показал, что они имеют следующие недостатки. Во-первых, несмотря на то, что нижняя часть бака очистителя расположена в кадке с водою, стенки верхней части все же высыхают и начинают пропускать воздух. Во-вторых, водяные пары, находящиеся в газе после грубой очистки при проходе через воду в кадке тонкого очистителя, конденсируются в газопроводе, и образовавшаяся вода скапливается в колене газопровода, препятствуя проходу газа. Эти недостатки заставляют в процессе эксплуатации периодически обливаться корпус очистителя водою, чтобы избежать высыхания, и разбирать газопровод для спуска скопившейся воды. Возможна также установка крана для спуска воды в колене газопровода, находящемся вне очистителя.

Установка и сборка очистителей производится следующим образом. Для удобства обслуживания очистители, так же как и генератор, опускаются ниже уровня пола. Под очистители делаются фундаменты высотой 200 — 250 мм. На фундаменты ставятся кадки. Чтобы днища кадок не проломились, под них необходимо положить деревянные крестовины толщиной, равной расстоянию от днищ до фундамента. После установки кадки грубого очистителя газопровод очистителя соединяется с газопроводом генератора. Соединение может быть осуществлено как посредством фланцев, так и на муфтах. Если расстояние между генератором и грубым очистителем менее одного метра, то компенсатор на газопроводе можно не ставить; при более длинном трубопроводе компенсатор необходим, ибо расширение трубы, под действием температуры газа, может вызвать неплотность в соединениях с кирпичной кладкой.

После установки кадки в нее на стойках ставится решетка, а затем корпус очистителя. Чтобы иметь большее сечение для прохода воды из корпуса очистителя в кадку, помимо выреза на месте прохода газопровода, снизу корпуса в трех местах делаются прямоугольные окна шириной 80 — 100 мм и высотой 150 — 200 мм.

Таким же способом устанавливается тонкий очиститель. Очистители соединяются между собой газопроводом.

В грубый очиститель загружаются чурки, а в тонкий — чурки и над ними слой древесных опилок.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОЧИСТИТЕЛИ ГАЗА

Учитывая недостатки очистителей деревянной конструкции, филиал ВИМЭ разработал очистители металлические, которые могут быть применены там, где имеется возможность получить листовое железо.

Грубый очиститель (рис. 6, I), так же как и очистители предыдущей конструкции, ставится в деревянную кадку с водой, которая в данном случае играет роль только гидравлического затвора — предохранителя.

Корпус (1) очистителя представляет собой бак без дна, диаметром 600 мм и высотой 2200 мм. Крышка приваривается наглухо. Для засыпки чурок в крышке делается люк диаметром 200 мм. Над отверстием люка приваривается фланец (11) диаметром 270 мм, толщиной 10 мм. В фланце ввертываются шесть шпилек, диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма, которыми крепится крышка люка (13). Между фланцем и крышкой ставится уплотняющая прокладка (12).

Патрубок для присоединения водопровода диаметром 1 дюйм пропускается через крышку корпуса и приваривается к ней. Разбрызгиватель воды (15) изготавливается из листового железа толщиной 1 — 1,5 мм и приваривается к патрубку (14). По дну разбрызгивателя, имеющему шаровую поверхность, просверливаются мелкие отверстия. Разбрызгиватель и патрубок должны быть приварены к крышке до приварки ее к корпусу очистителя.

Для установки решетки (4) внутри корпуса очистителя на высоте 620 мм привариваются три полки (3) из уголка № 35 или согнутых отрезков полосового железа.

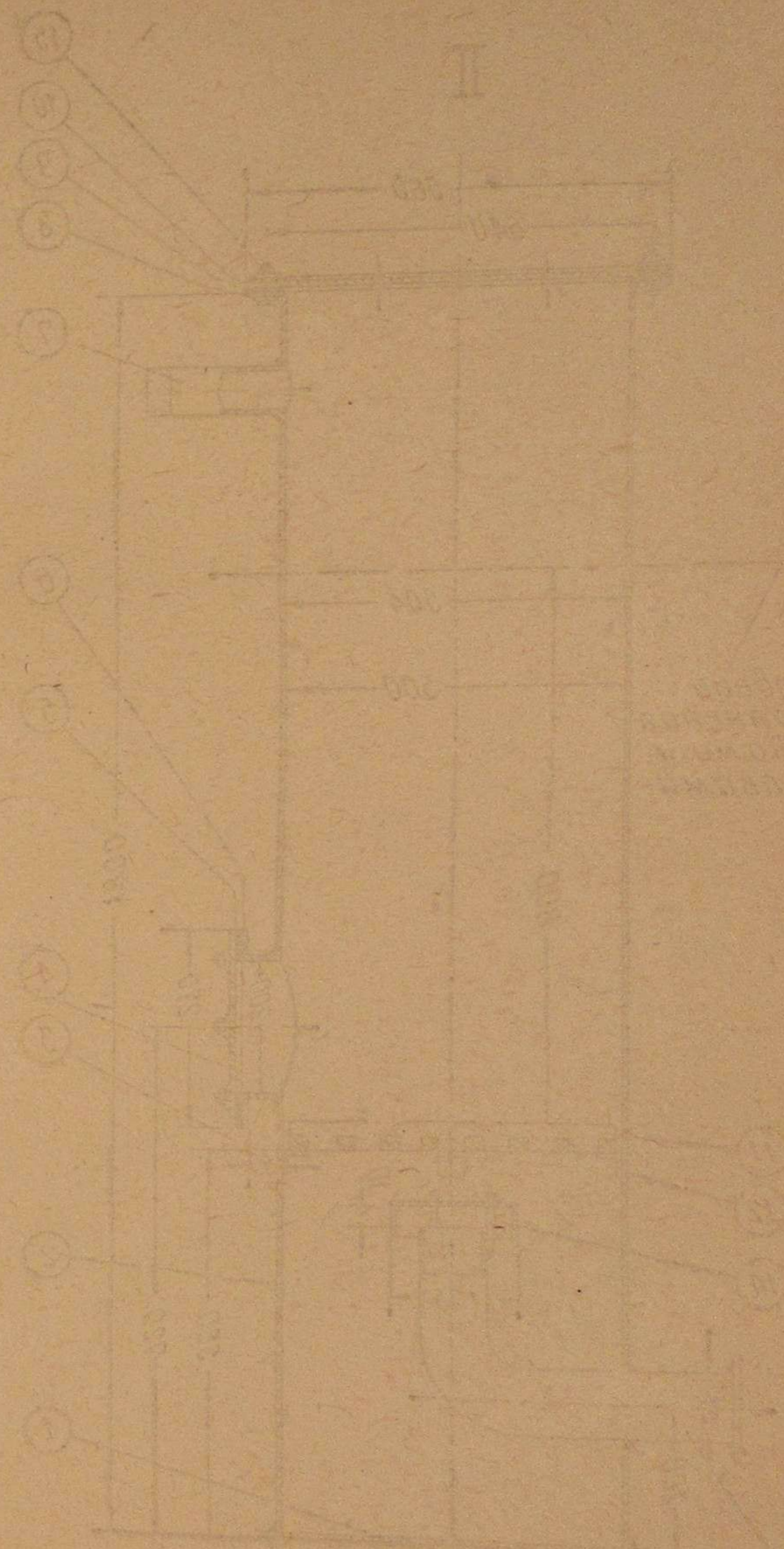
Газоподводящая труба (17) крепится к стенке деревянной кадки. Способ крепления см. рис. 5, II. На месте расположения трубы в корпусе очистителя делается прорез.

Над газопроводом ставится колпак (16). Способ крепления колпака к трубе показан на рис. 5, IV.

Для разгрузки чурок сбоку в корпусе очистителя сделан люк. Штуцер (8) люка приваривается к стенкам бака, а к нему приваривается фланец (7) диаметром 270 мм, толщиной 5 мм. К фланцу шестью болтами диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма крепится крышка (5). Между крышкой и фланцем кладутся прокладки.

Для слива воды в кадке на расстоянии 100 мм от верха устанавливается патрубок (18) сливной трубы. Крепится патрубок к стенкам бака посредством двух гаек (способ крепления см. рис. 5, III).

Тонкий очиститель представляет собой железный бак (2) диаметром 500 мм и высотой 1800 мм, дно (1) которого приварено наглухо, а крышка (10) крепится к корпусу посредством болтов диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма. Для крепления крышки к баку приваривается фланец (8). Между крышкой и фланцем кладется прокладка (9). Газопровод (13) приваривается к стенкам бака. Над его верхним концом ставится колпак (14), соответствующий колпаку в грубом очистителе.



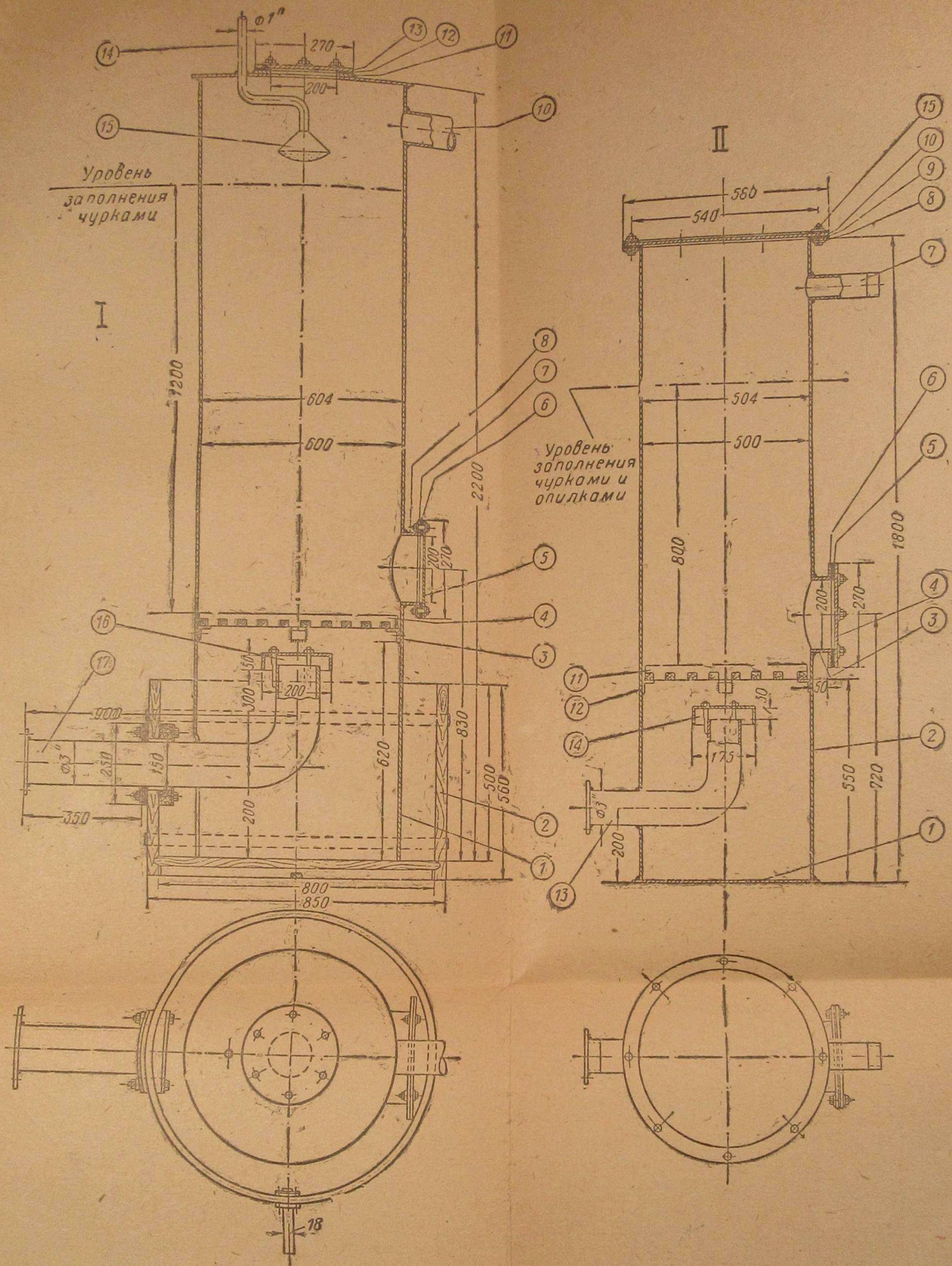


Рис. 6. I. Грубый металлический очиститель:

1 — корпус очистителя; 2 — кадка очистителя; 3 — полка решетки; 4 — решетка; 5 — крышка бокового люка; 6 — прокладка; 7 — фланец люка; 8 — штуцер люка; 10 — газотводящая труба; 11 — фланец верхнего люка; 12 — прокладка; 13 — крышка верхнего люка; 14 — водоподводящая труба разбрызгивателя; 15 — разбрызгиватель; 16 — колпак газоподводящей трубы; 17 — газоподводящая труба; 18 — сливная труба.

II. Тонкий металлический очиститель:

1 — два корпуса; 2 — корпус очистителя; 3 — штуцер бокового люка; 4 — крышка бокового люка; 5 — прокладка; 6 — фланец люка; 7 — газотводящая труба; 8 — фланец крышки; 9 — прокладка; 10 — крышка корпуса; 11 — решетка; 12 — полка решетки; 13 — газоподводящая труба; 14 — колпак газоподводящей трубы; 15 — болты крышки.

Учитыва
лиал ВИМЭ
быть приме
железо.

Грубый
дыдушей к
торая в да
твора — пре

Корпус
метром 600
Для засып
Над отверс
толщиной
ром 1/2 дю
фланцем и

Патрубе
пропускает
брызгивате
щиной 1 —
гивателя, и
кие отверс
рены к кр

Для ус
соте 620 м
гнутой отр

Газопод
ки, Способ
трубы в к

Над га
пака к тру

Для р
Штуцер (

ривается
цу шести

Между к
Для с
навливает
стенкам

рис. 5, Ш

Тонки
метром 5
наглухо,
диаметр

ся флан
(9). Газо
ним кон

бом очи

Для установки решетки (11) внутри очистителя привариваются три полки (12).

Приварку полок и газопровода следует производить перед приваркой дна корпуса. Для разгрузки чурок и опилок сбоку очистителя делается люк диаметром 200 мм. Устройство люка такое же, как и в грубом очистителе.

Патрубок (7) для отвода газа приваривается в верхней части очистителя.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЧИСТИТЕЛЕЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫХ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Описанные выше грубые очистители рассчитаны на охлаждение и очистку газа водой. Этот тип очистителя является наиболее совершенным, дает наилучшую очистку и охлаждение газа и поэтому применяется во всех стационарных либо судовых установках. Однако применение его в ряде случаев может вызвать затруднения. Дело в том, что на очистку и охлаждение газа требуется значительное количество воды, около 35—40 литров на 1 л. с. двигателя в час. В ряде районов обеспечить водоснабжение установки в размере до одного куб. метра воды в час будет затруднительно, а в безводных районах невозможно.

В таких случаях следует предпринимать особые меры для обеспечения работы газогенераторной установки.

Одним из таких способов является полный или частичный возврат вытекающей из грубого очистителя воды обратно в водонапорный бак. При этом расход ее значительно уменьшается и может быть сведен только к добавке испарившейся и потерянной через неплотности воды. Такая схема применяется на практике в некоторых установках, например, конструкции А. Фаста, работающей в Исиль-Кульском районе, Омской области. Однако она обладает существенным недостатком, а именно: вода, многократно проходя через грубый очиститель и отбирая примеси от газа, все более и более загрязняется, постепенно ухудшает очистку и в конечном счете должна быть заменена. Таким образом, этот способ работы хотя и уменьшает расход воды, но все же не исключает полностью его.

Расход воды может быть полностью исключен путем применения сухих грубых очистителей из выбракованных частей автотракторных газогенераторных установок. Причем, при наличии на месте, могут быть использованы не только грубые, но и тонкие очистители, а также соединительные трубопроводы, смесители и даже газогенераторы. Последние, однако, можно использовать только в редких случаях, так как, во-первых, они рассчитаны для работы не на дровах-швырке, а на чурках, а, во-вторых, вообще газогенераторы скорее всего выходят из строя вследствие прогорания топливника. Поэтому использование автотракторных газогенераторов для снабжения газом стационарных нефтедвигателей возможно лишь в исключительных случаях.

Ниже описываются очистители наиболее распространенных газогенераторных автомобилей и тракторов.

I. Очистители автомобиля ЗИС-21

Грубый очиститель автомобиля ЗИС-21 (1) (рис. 7) состоит из трех труб, соединенных между собой последовательно патрубками. В трубах помещены диски, в которых сделаны круглые отверстия. По мере удаления от газогенератора число дисков в трубе и отверстий в каждом диске увеличивается, а диаметр их уменьшается. Отверстия соседних дисков не совпадают и поэтому газ вынужден непрерывно менять свое направление. При этом взвешенные в газе частицы угля, золы и пр. падают вниз. Впоследствии они периодически удаляются из труб промывкой водой через специальные лючки. Проходящий через очиститель газ охлаждается.

Тонкий очиститель (2) представляет собой железный бак, в котором имеются две сетки в виде полок. На сетки насыпаны кольца Рашига (на рисунке заштрихованы), т. е. трубочки из тонкого листового железа, общим количеством 24 тысячи. Газ, проходя тонкий очиститель, соприкасается с их поверхностью и оставляет на ней содержащуюся в нем влагу, угольную пыль и различные мелкие примеси. Для спуска оседающей воды в нижней части очистителя имеется спускная трубка. Загрузка и выгрузка колец Рашига производится через люки в боковых стенках очистителя.

II. Очистители автомобиля ГАЗ-42

Схема очистительной установки двигателя ГАЗ-42 одинакова с установкой ЗИС-21. Грубые очистители выполнены также в виде труб, в которых помещены пластины с несовпадающими отверстиями. Отличие от грубого очистителя ЗИС-21 состоит в том, что трубы имеют прямоугольное сечение и их в очистителе две вместо трех.

Тонкий очиститель совершенно одинаков с тонким очистителем ЗИС-21.

III. Очистители трактора ХТЗ-Т2Г

Грубая очистка газа в установке трактора ХТЗ-Т2Г происходит в двух циклонах (1) (рис. 8). Каждый циклон представляет собой цилиндр из листового железа, заканчивающийся внизу конусом. Газ, входя в конус, получает вращательное движение, благодаря чему тяжелые частицы угля и золы, содержащиеся в нем, падают на дно циклона. Кроме того, в отводящей трубе имеются пластины, которые также отбрасывают твердые частицы вниз.

После циклонов газ идет в охладитель (2). Последний состоит из 18 плоских трубок, верхнего и нижнего баков. Перегородка в нижнем баке делит охладитель на две секции. Газ сначала направляется вверх, проходя одну секцию, а затем поворачивает и идет вниз через вторую секцию. При этом он охлаждается, а также оставляет сажу, оседающую на стенках охладителя.

Следующая часть устройства — фильтры тонкой очистки (3). В качестве их используются два соединенных последовательно

0
ген

От
генери

Рис. 10. Схема работы двухтактного нефтяного двигателя:

1 — цилиндр; 2 — поршень; 3 — шатун; 4 — кривошип; 6 — кривошипная камера; 7 — воздушный клапан; 8 — продувочные окна; 9 — продувочный канал; 10 — калоризатор; 11 — форсунка; 12 — выхлопные окна.

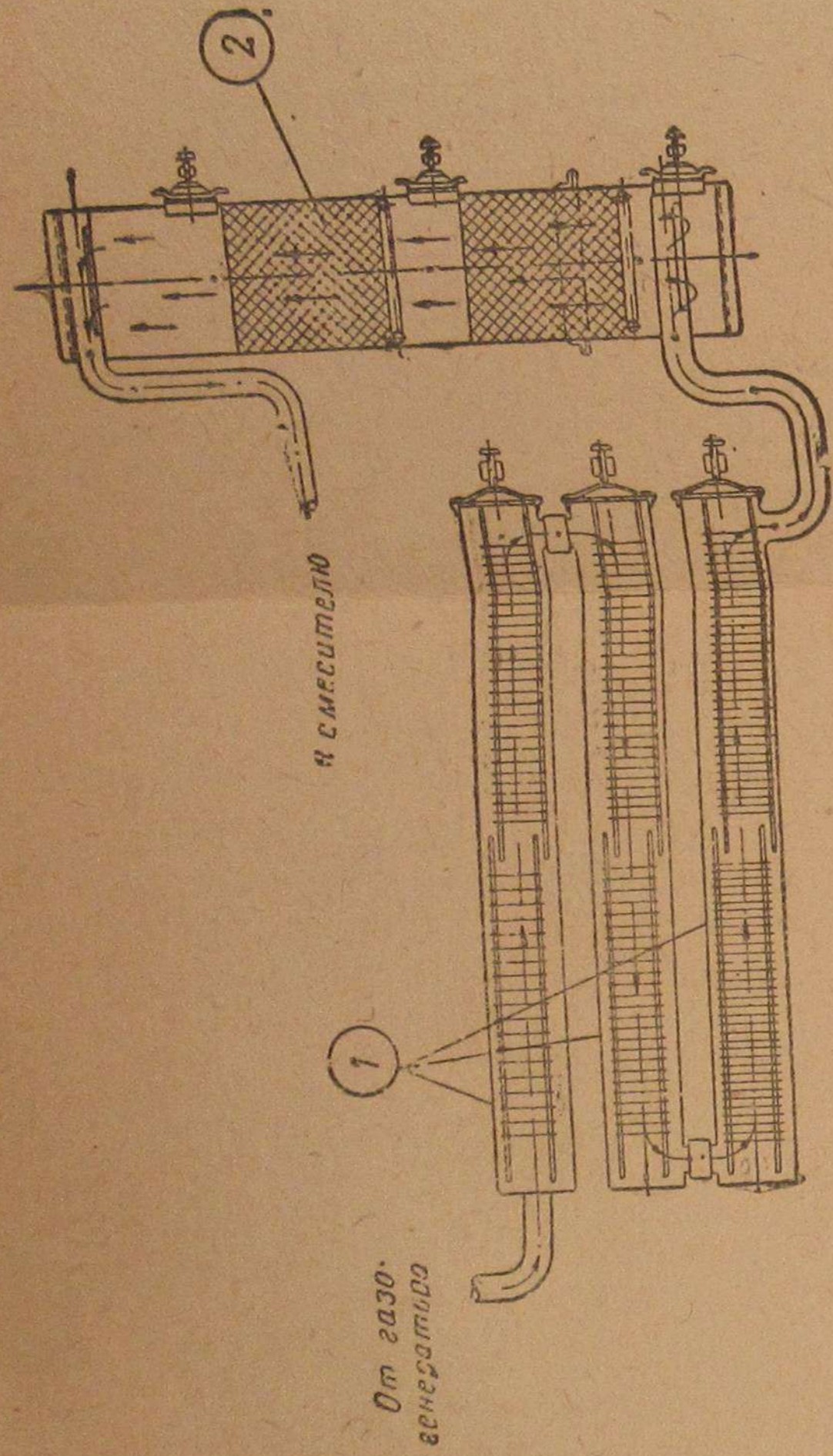


Рис. 7. Очистители автомобиля ЗИС-21:

1 — грубый очиститель; 2 — тонкий очиститель.

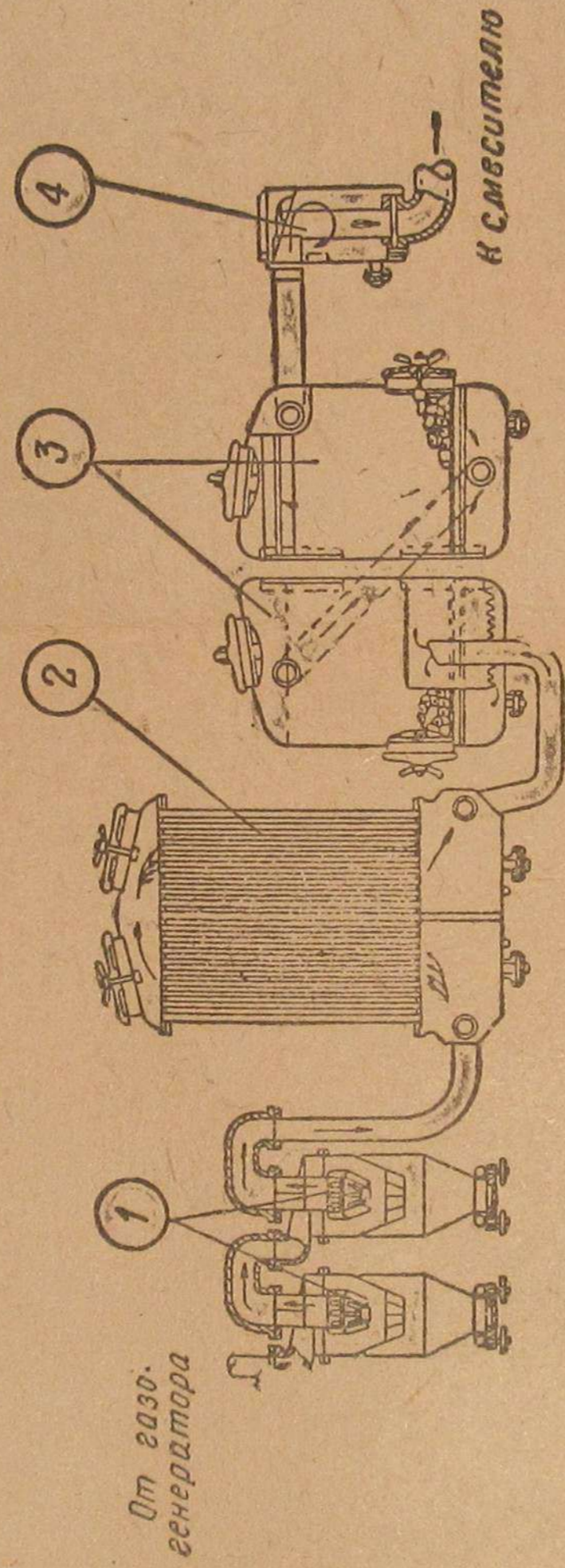


Рис. 8. Очистители трактора Т3-Т2Г:

1 — грубый очиститель — циклоны; 2 — охладитель; 3 — тонкий очиститель — фильтр; 4 — отстойник-водоуловитель.

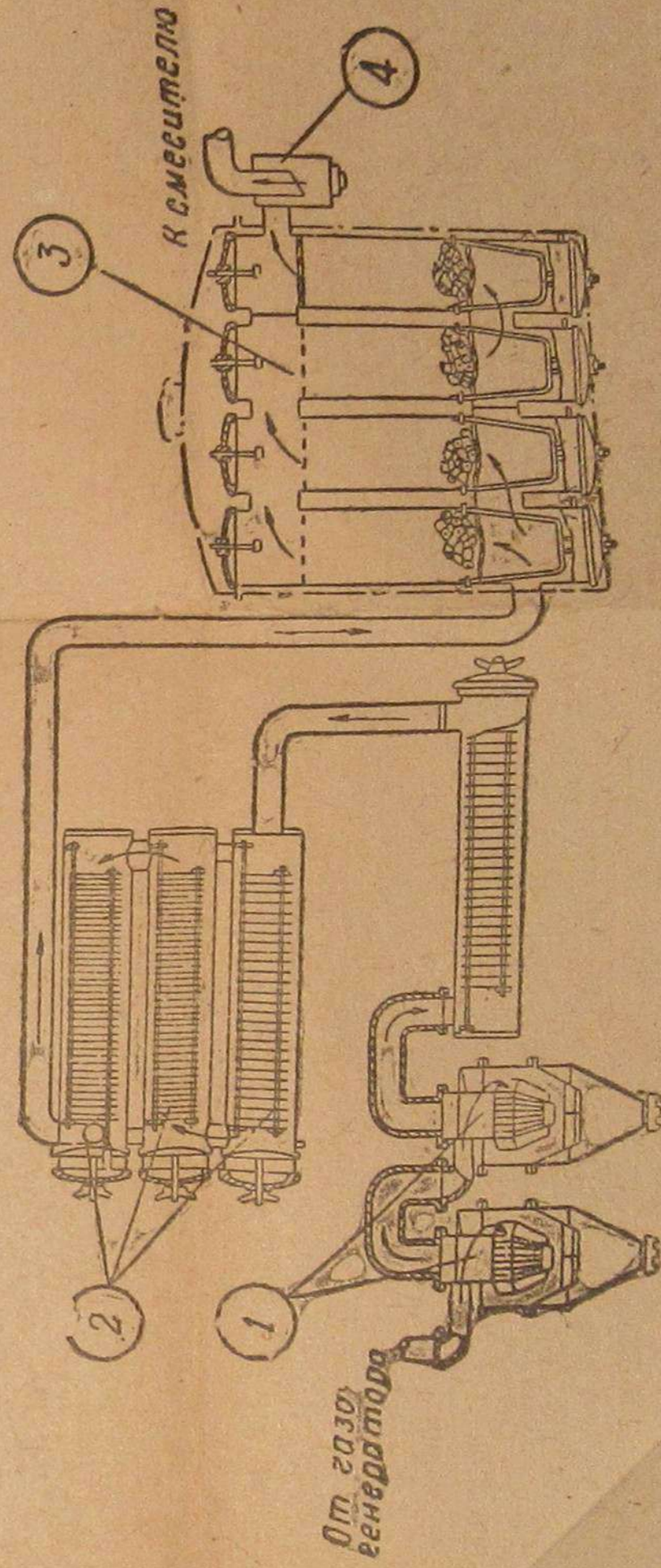


Рис. 9. Очиститель трактора ЧТЗ СТ-65:

1 — грубый очиститель — циклоны; 2 — средний пластинчатый очиститель; 3 — тонкий очиститель — фильтр; 4 — отстойник-водоуловитель.

1-й такт

2-й такт

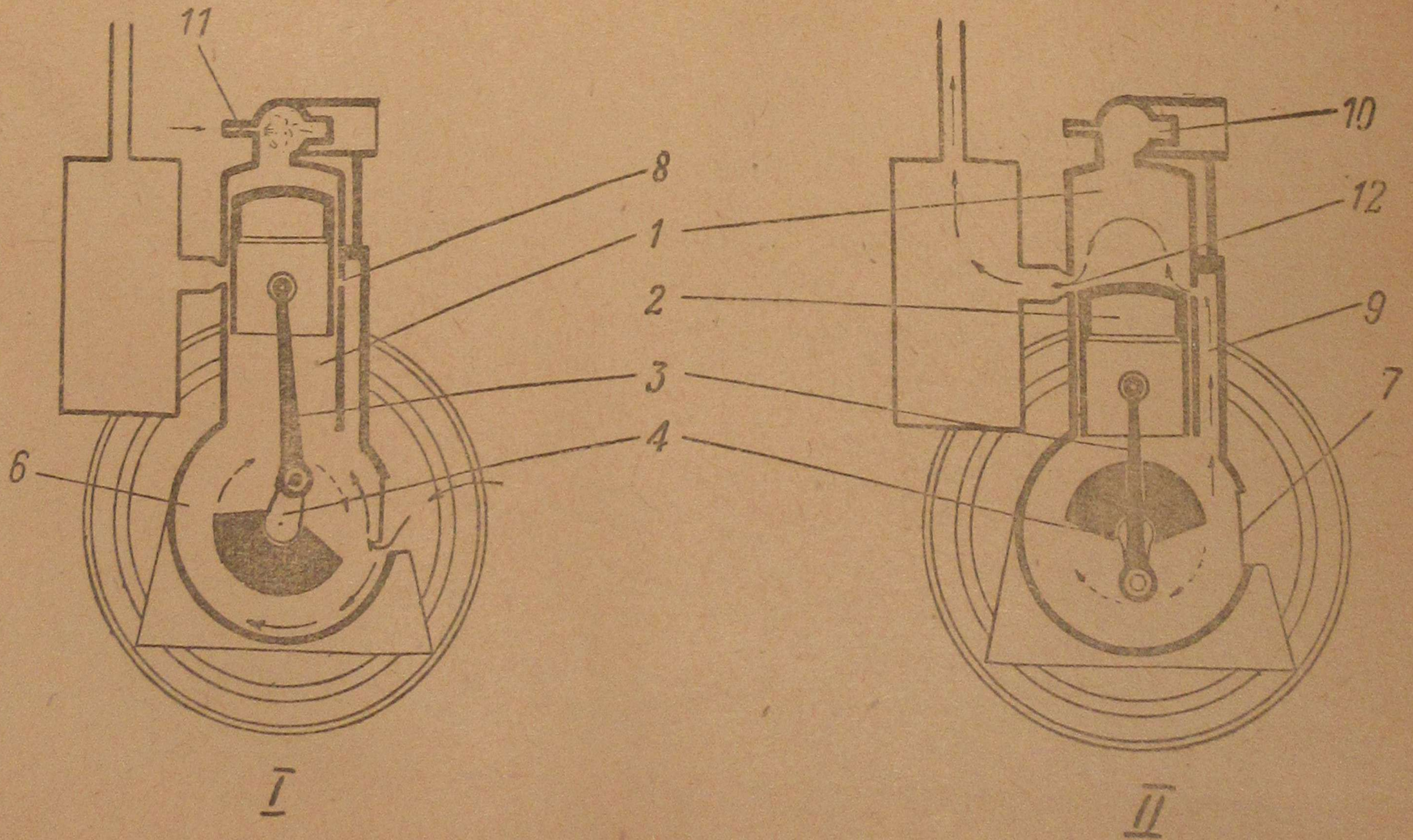


Рис. 10. Схема работы двухтактного нефтяного двигателя:

1 — цилиндр; 2 — поршень; 3 — шатун; 4 — кривошип; 6 — кривошипная камера; 7 — воздушный клапан; 8 — продувочные окна; 9 — продувочный канал; 10 — калоризатор; 11 — форсунка; 12 — выхлопные окна.

бака, заполненных кольцами Рашига. Газ оставляет на их поверхности тонкую угольную пыль, а также влагу, стекающую вниз.

Наконец последней частью установки является отстойник (4), где газ получает вихревое движение и оставляет остаток влаги.

IV. Очистители трактора ЧТЗ-СГ-65

Первичная грубая очистка происходит в двух циклонах (1) (рис. 9) той же конструкции, что и в тракторе ХТЗ-Т2Г.

Далее газ идет в средний очиститель, который представляет собой четыре последовательно соединенных цилиндра (2) с дисками, имеющими несовпадающие отверстия. Очистка и охлаждение газа здесь происходит так же, как и в грубых очистителях автомобилей ЗИС-21 и ГАЗ-42.

После четвертого цилиндра среднего очистителя газ идет в батарею тонких очистителей (3), состоящую из четырех цилиндров, заполненных кольцами Рашига. Два первых цилиндра соединены параллельно, а два вторых последовательно.

Окончательно очищенный газ попадает в отстойник — водоуловитель (4), оставляет в нем оставшуюся воду и идет в смеситель двигателя.

Применяя сухие грубые и средние очистители описанных выше конструкций, в случае отсутствия тонких очистителей тех же марок, можно использовать очистители СибАДИ, либо филиала ВИМЭ, описание которых дано в предыдущих разделах.

Установка автотракторных очистителей производится по месту на имеющихся у них угольниках, ушках и т. д. При установке следует соблюдать расположение отдельных частей, которое имеется на автомобилях и тракторах соответствующих марок. Кроме того, как уже указывалось выше, нужно добиваться полной герметичности всех соединений.

ДВУХТАКТНЫЕ НЕФТЯНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Двухтактные нефтяные двигатели (нефтянки) относятся к двигателям внутреннего сгорания. В двигателях этого типа энергия движения получается за счет сгорания в цилиндре горючей смеси. Основными частями двухтактной нефтянки являются цилиндр (1) (рис. 10), в котором ходит поршень (2), соединенный шатуном (3) и кривошипом (4) с коленчатым валом. Вал вместе с кривошипной передачей заключен в кривошипную камеру (6), которая соединяется с внешним пространством через воздушный клапан (7), а с цилиндром через продувочный канал (9) и окна (8). Зажигание горючей смеси производится от накаливаемого калоризатора (10), находящегося в верхней части цилиндра. Перед пуском калоризатор нагревается лампой, а во время работы — теплом от сгорания топлива в цилиндре. На нефти двигатель работает следующим образом. Когда поршень подходит к своему верхнему положению — верхней мертвой точке, находящийся в цилиндре воздух сжимается, и температура его поэтому повышается. В этот момент в

верхнюю часть цилиндра через форсунку (11) впрыскивается топливным насосом нефть, которая, разбрызгиваясь на мельчайшие капельки, хорошо перемешивается с нагретым воздухом. Часть нефти попадает на раскаленный калоризатор и мгновенно воспламеняется, зажигая также всю распыленную в цилиндре нефть (рис. 10, I). Вследствие этого давление в цилиндре резко возрастает и заставляет поршень двигаться вниз, вращая вал двигателя и производя полезную работу. При своем движении вниз поршень сначала открывает выхлопные окна (12), через которые продукты сгорания выходят в глушитель. Одновременно поршень сжимает воздух в кривошипной камере (6). Продолжая двигаться дальше, поршень открывает продувочные окна (8). Сжатый в кривошипной камере воздух через канал (9) и окна (8) проходит в цилиндр. Заполняя цилиндр, воздух вытесняет продукты сгорания, чем подготавливает двигатель к новому рабочему ходу. На этом кончается первый такт работы двухтактного двигателя. Пройдя нижнюю мертвую точку, поршень начинает двигаться вверх (рис. 10, II) за счет инерции маховика, причем сначала закрывает продувочные окна, затем выхлопные и после этого сжимает оставшийся в цилиндре чистый воздух.

Одновременно в кривошипной камере создается разрежение, наружный воздух, приподнимая клапан (7), заполняет ее. На этом заканчивается второй такт работы.

Благодаря отсутствию распределительных клапанов и малому весу двухтактные нефтяные двигатели являются простой, дешевой и надежной машиной и, несмотря на ряд недостатков, получили повсеместное распространение. Как уже указывалось выше, из них больше всего применяются двигатели заводов «Красный Прогресс» и Мелитопольского. В таблице (стр. 19) приведены основные данные по этим двигателям, а также по другим, менее распространенным двухтактным двигателям советского производства.

СХЕМА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДВУХТАКТНОГО НЕФТЕДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ РАБОТЫ НА ГАЗЕ

Чтобы двухтактный нефтяной двигатель мог работать на генераторном газе, требуется установка на нем нескольких, сравнительно несложных деталей. При этом двигатель может, в случае необходимости, попрежнему работать на нефти.

Следует иметь в виду, что использование в качестве топлива генераторного газа предъявляет более высокие требования к техническому состоянию двигателя, чем работа на нефти. Поэтому перед переоборудованием двигатель должен быть тщательно отремонтирован и приведен в вполне исправное состояние. Особое внимание следует уделить состоянию уплотнений кривошипной камеры, устранить все прососы, особенно в сальниках коленчатого вала, и отрегулировать работу воздушного клапана. Только после этого можно приступить к переоборудованию двигателя.

На рис. 11 представлена схема перевода на газ двигателя «Красный Прогресс». На двигатель устанавливаются два приспособ-

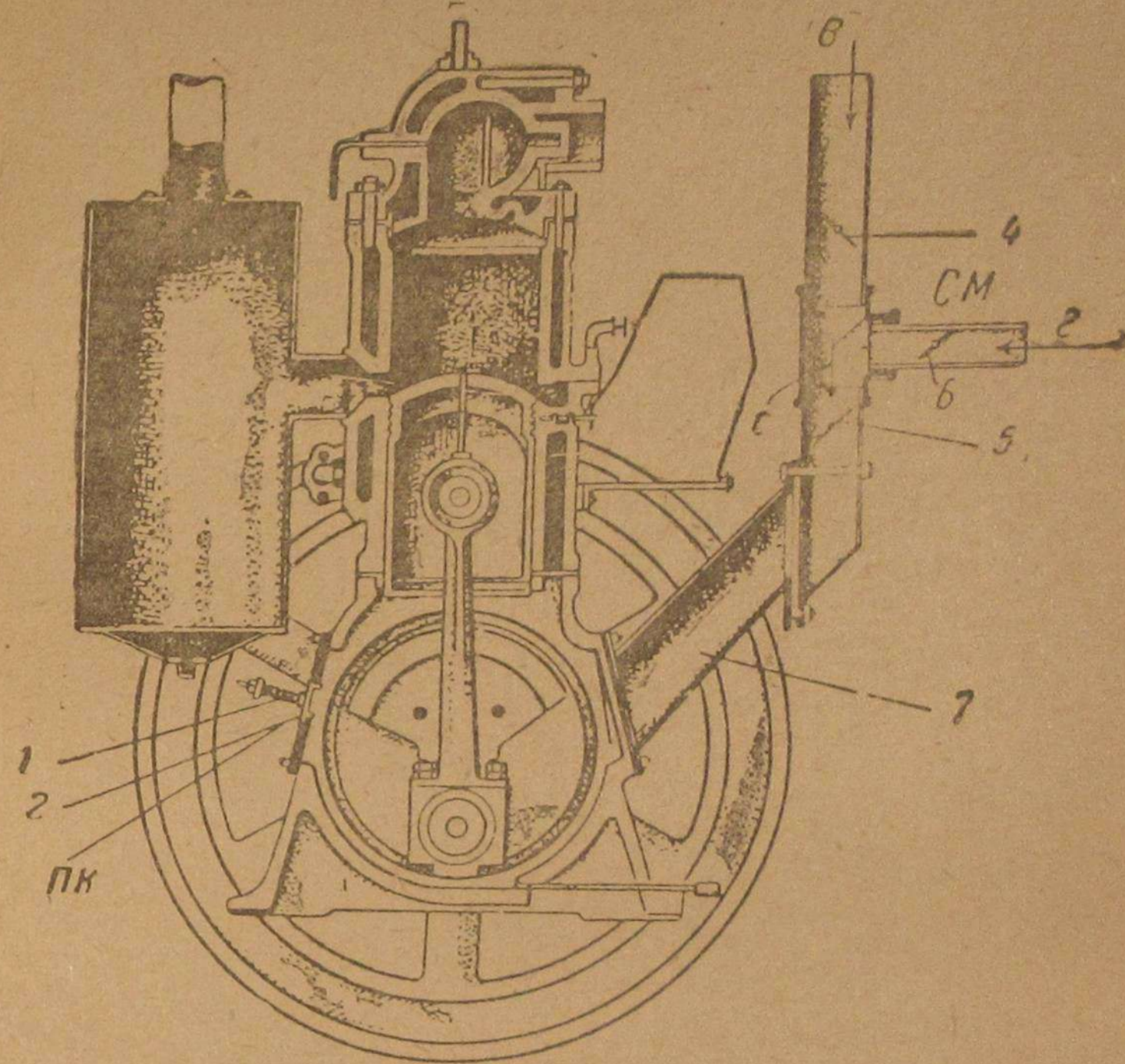


Рис. 11. Схема перевода на газ двигателя завода «Красный Прогресс».

- СМ — смеситель; г — газ; в — воздух; с — смесь.
 ПК — предохранительный клапан.
 1 — пружина клапана; 2 — тарелка клапана;
 4 — заслонка воздуха; 5 — заслонка смеси;
 6 — заслонка газа; 7 — переходной патрубок.

№ п.п.	Завод изготовитель	Мощность (л.с.)	Число цилиндров	Число тактов	Мощность в цилиндре (л.с.)	Число об/мин.	Диаметр цилиндра (в мм)	Ход поршня (в мм)	Отношение хода поршня к диаметру	Скорость поршня (м/сек)	Средн. давление (кг/см²)	Расход в г/л.с./час при работе на нефти		Вес (в кг)	Внешние размеры			Размеры шкивов (в мм)					
												топлива	масла		Длина (в мм)	Ширина (в мм)	Высота (в мм)	Диаметр	Ширина	Диаметр	Глубина		
1	„Красный Прогресс“	12	1	2	12	325	200	240	1,2	2,6	2,2	360 ± 10%	25—35	800	1250	1175	1615	475	195	475	370		
2	Мелитопольский завод им. Микояна	20	2	2	10	750	150	160	1,07	4	2,12	350	35	860	1900	800	1000	—	—	—	—	—	
3	„Коммунист“	15	1	2	25	500	220	250	1,14	4,16	2,36	350	35	1100	1900	900	1345	—	—	—	—	—	
4	„Красный Двигатель“	20	1	2	20	310	240	280	1,17	2,89	2,28	280 ± 5%	25—35	1340	1990	1523	1085	600	360	—	—	—	—
5	Невьянский	12	1	2	12	675	150	176	1,17	3,96	2,58	300	25—35	840	1300	1200	1600	—	—	—	—	—	

ления—смеситель и предохранительный клапан. В тройнике смесителя поступающий из генератора газ смешивается с поступающим извне наружным воздухом, образуя горючую смесь. Количество поступающих газа, воздуха и смеси регулируется дроссельными заслонками. Смеситель с помощью патрубка присоединяется к кривошипной камере в месте расположения воздушного клапана. Клапан остается без изменений. Таким образом, во время такта сжатия (рис. 10, II) в кривошипную камеру засасывается не наружный воздух, а приготовленная в смесителе горючая смесь газа с воздухом. При движении поршня вниз горючая смесь в кривошипной камере сжимается, а когда поршень откроет продувочные окна, входит в цилиндр и осуществляет его продувку. Часть попавшей в цилиндр смеси, примерно одна треть, непосредственно выходит в выхлопные окна и, таким образом, не используется по прямому назначению. Это, конечно, является недостатком описываемой схемы, так как ведет к повышенному расходу топлива в газогенераторе. Однако другие решения настолько усложняют конструкцию, что приходится мириться с данной схемой, хотя и недостаточно экономной, но за то позволяющей путем несложного дополнительного устройства перевести двигатель на газ.

Горючая смесь, оставшаяся в цилиндре, сжимается поршнем, отчего ее температура повышается. Температура достигает такой величины, что смесь, которая соприкасается с нагретым калоризатором, воспламеняется и мгновенно сгорает. За счет повышения давления поршень двигается вниз и производит полезную работу.

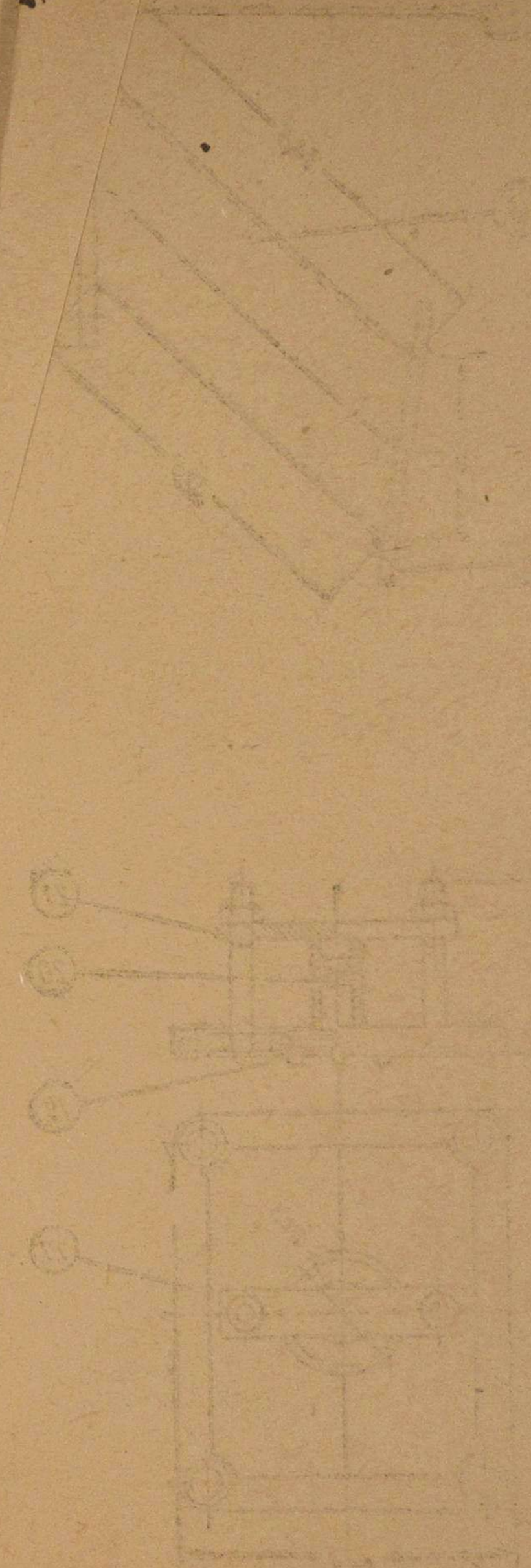
Регулировка качества смеси производится заслонками газа и воздуха, количественная регулировка — заслонкой смеси. Автоматического регулирования числа оборотов при работе на газе двигатель не имеет. Нужное число оборотов устанавливается и поддерживается вручную, в основном заслонкой смеси.

Как уже указывалось выше, в описываемой схеме работы двухтактного нефтяного двигателя на газе горючая смесь подается в кривошипную камеру. При этом возможны случаи воспламенения смеси в последней. С целью обеспечения целостности двигателя при таких вспышках на его корпусе устанавливается предохранительный клапан. Клапан имеет тарелку, плотно прижимаемую к гнезду пружиной. Если давление в кривошипной камере превысит допустимую величину, то пружина сжимается, и клапан пропускает газы из камеры наружу.

Регулировка момента зажигания горючей смеси в цилиндре осуществляется так же, как и при работе на нефти, с помощью водокапельного устройства. Температура нагрева калоризатора должна быть несколько более высокой, чем при работе на нефти.

В отдельных случаях, о которых будет сказано ниже, оказывается необходимым одновременно применить электрическое зажигание.

Головка двигателя, а следовательно и степень сжатия, остаются без изменений.



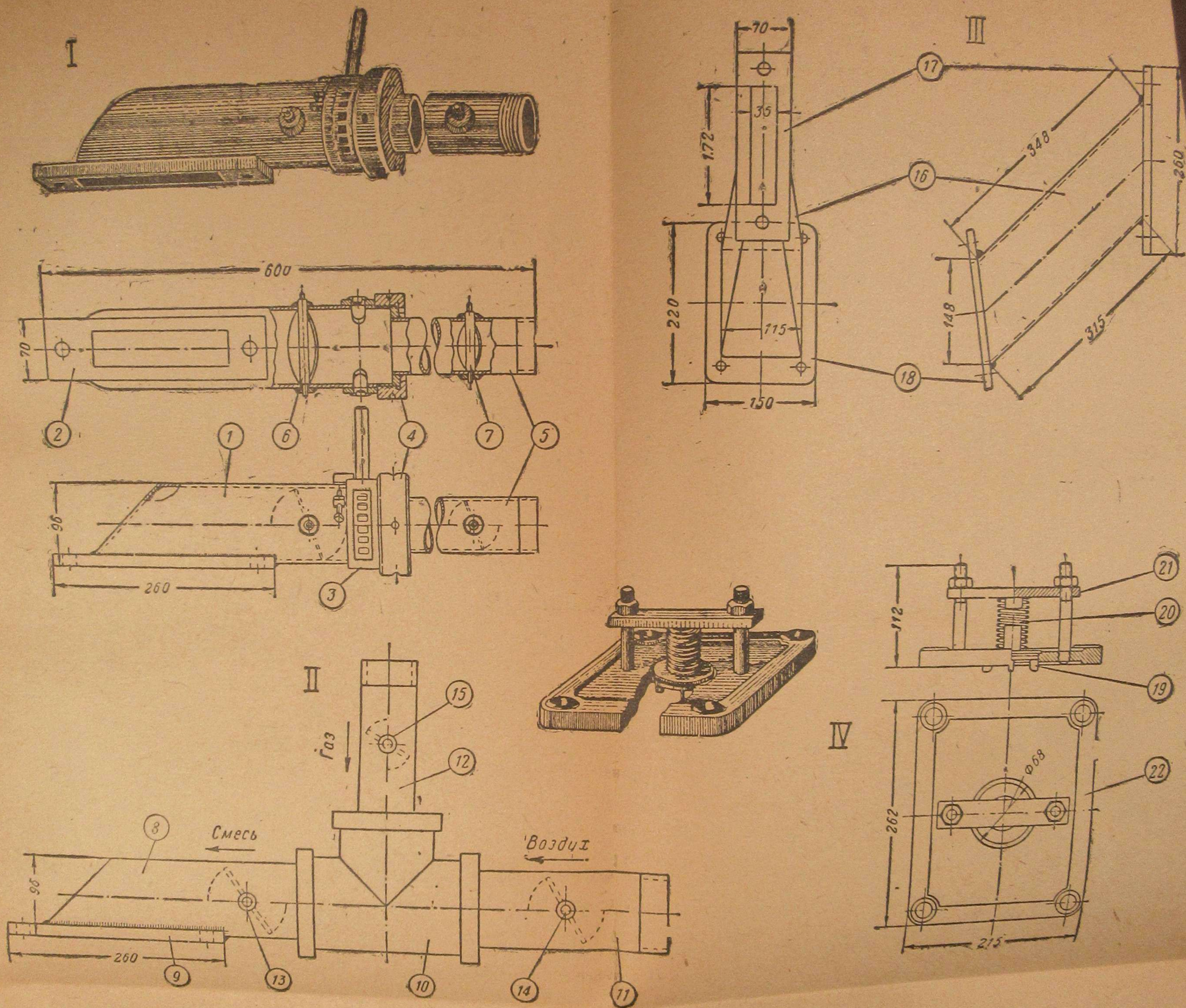


Рис. 12. I. Смеситель с забором воздуха из помещения двигателя:
 1 — корпус смесителя, 2 — прямоугольный фланец; 3 — кольцо регулировки воздуха; 4 — соединительная гайка; 5 — труба подвода газа;
 6 — заслонка смеси; 7 — заслонка газа.

II. Смеситель с внешним забором воздуха:
 8 — корпус смесителя; 9 — прямоугольный фланец; 10 — тройник; 11 — труба подвода воздуха; 12 — труба подвода газа; 13 — заслонка смеси;
 14 — заслонка воздуха; 15 — заслонка газа.

III. Переходной патрубков:
 16 — корпус патрубка; 17 — верхний фланец; 18 — нижний фланец.

IV. Предохранительный клапан:
 19 — тарелка клапана; 20 — пружина; 21 — поперечина; 22 — основание клапана.

При переводе двигателя с нефти на газ по данной схеме его полезная мощность, как показали испытания, снижается на небольшую величину, порядка 7—16 процентов.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА НА ГАЗ ДВИГАТЕЛЕЙ ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ПРОГРЕСС»

Для перевода нефтяного двигателя «Красный Прогресс» мощностью 22 л. с. на газ необходимо изготовить и установить на двигатель смеситель и предохранительный клапан.

Смеситель для двигателя изготавливается двух типов: с забором воздуха из помещения двигателя и с внешним забором воздуха.

На рис. 12, I показан общий вид и чертежи смесителя с забором воздуха из помещения двигателя. Смеситель состоит из отрезка 3-дюймовой газовой трубы (1), к которой приварен прямоугольный фланец (2) из листовой стали толщиной 15 мм. Конец трубы скошен для улучшения обтекаемости и наглухо закрыт приваренным листом. В конце трубы по части окружности сделан ряд отверстий, которые закрываются кольцом (3) с рукояткой. В кольце также имеются прорези одинакового размера и расположения с прорезями в трубе. Кольцо с помощью рукоятки может вращаться, и, таким образом, прорези в нем полностью или частично совпадают с прорезями в трубе, либо тело кольца совсем перекрывает отверстия в трубе, прекращая в нее доступ воздуха.

С помощью чугунной гайки (4) труба (1) соединяется с 2-дюймовой трубой (5). Последняя имеет на одном конце фланец, который прижимается соединительной гайкой к трубе (1), а на другом конце нарезку для соединительной муфты.

В трубах (1 и 5) устанавливаются дроссельные заслонки смеси (6) и газа (7). Каждая из дроссельных заслонок представляет собой кружок листового железа толщиной 2 мм с диаметром на 4 мм большим внутреннего диаметра трубы. По двум противоположным концам края заслонки срезаются по овалу на 2 мм с каждой стороны, так, чтобы она вошла внутрь трубы. Заслонка укрепляется на оси, проходящей через стенки трубы, и для управления имеет рукоятку с закрепляющим винтом.

Описанная конструкция смесителя имеет существенный недостаток. Дело в том, что при сжатии смеси воздуха с газом в кривошипной камере в первый момент воздушный клапан не успевает закрыться и небольшая часть горючей смеси выталкивается в смеситель и через его отверстия для доступа воздуха — в помещение двигателя. Газы вредно отражаются на здоровье обслуживающего персонала, и поэтому данная конструкция смесителя для изготовления не рекомендуется.

Отмеченный недостаток смесителя полностью устранен в конструкции, показанной на рис. 12, II. Левая часть смесителя остается без изменений, т. е. используется 3-дюймовая труба (8) с приваренным прямоугольным фланцем (9). Правая часть трубы (9) прорезей не имеет, а нарезается и к ней присоединяется переходной тройник (10) с 3 на 2 дюйма, либо трехдюймовый тройник с фу-

торкой, как показано на рисунке, или с переходной муфтой с 3 на 2 дюйма. Тройник может быть выполнен сварным.

К тройнику присоединяется отрезок 3-дюймовой трубы (11) длиной 250 мм, с нарезкой. К нему, на соединительной муфте, крепится труба для забора воздуха, выходящая вверх через перекрытие и кончающаяся выше крыши здания двигателя. В ответвление тройника ввертывается отрезок 2-дюймовой трубы (12) длиной 250 мм с нарезкой для присоединения к газопроводу от генератора газа. В каждом отрезке трубы установлены заслонки: смеси (13), воздуха (14) и газа (15), описанной выше конструкции. В тройнике (10) газ смешивается с воздухом, и горючая смесь через фланец (9) поступает в кривошипную камеру двигателя. Все соединения могут быть выполнены, при отсутствии муфт, на фланцах.

Благодаря тому, что труба для забора воздуха выведена выше крыши, в цилиндр двигателя поступает чистый наружный воздух, и, самое главное, выталкиваемые газы не попадают в помещение, а выходят на открытый воздух. Поэтому данная конструкция смесителя значительно лучше предыдущей. К тому же она проще в изготовлении.

Для присоединения смесителей обеих конструкций к двигателю применяется переходный патрубок (рис. 12, III). Патрубок представляет собой коробку (16) прямоугольного сечения, сваренную из листового железа толщиной 3 мм. В верхней части патрубок имеет сечение, равное сечению фланца (9) смесителя в свету, а в нижней соответствует сечению отверстий всасывающего клапана двигателя. К верхней части патрубка приваривается фланец (17) толщиной 14 мм, одинаковый с фланцем (9) смесителя, а к нижней — фланец (18) с размерами, равными размерам крышки воздушного клапана двигателя.

Вторая деталь, устанавливаемая на двигатель при переводе его на газ, это предохранительный клапан. Конструкция его весьма проста (рис. 12, IV). Тарелка клапана (19) прижимается к седлу пружиной (20), на которую нажимает поперечина (21), направляемая двумя шпильками. Нажим пружины на тарелку клапана регулируется гайками. Основанием клапана служит стальная пластина (22) с размерами 220 на 150 мм при толщине 12 мм. На рис. 12, IV показано основание для клапана двигателя Мелитопольского завода, о котором будет сказано ниже. Основание клапана двигателя «Красный Прогресс» по краям, с нижней стороны, сострагивается под плоскость на 1 мм так, что внутри образуется прямоугольный выступ 130 на 95 мм. В центре основания просверливается отверстие диаметром 64 мм. В верхней части его снимается фаска под углом 45°, глубиной 2 мм, на которую и садится тарелка клапана. Тарелка притирается к гнезду.

Пружина клапана изготавливается из стальной проволоки диаметром 3 мм и имеет 12 витков при высоте в свободном состоянии 90 мм, диаметр витка в свету 20 мм.

При изготовлении перечисленных приспособлений особое внимание следует уделить плотности соединения всех деталей, сва-

рочных швов, мест прохода осей дроссельных заслонок и т. д. во избежание вредных подсосов наружного воздуха.

Установка смесителя на двигатель осуществляется следующим образом (рис. 11). С крышки наружного (под калоризатором) воздушного клапана снимается козырек, Шпильки, на которых он держится, не удаляются, чтобы оставить закрытыми отверстия. Все выступы и приливы на наружной поверхности крышки сострагиваются на станке, либо спиливаются напильником под плоскость. Патрубок смесителя устанавливается на крышку клапана. Между фланцем патрубка и крышкой прокладывается картонная или асбестовая прокладка. Шпильки двигателя должны быть заменены более длинными (на 20 мм). Смеситель укрепляется на верхней части патрубка шпилькой и сквозным болтом, также с применением прокладки.

После этого к смесителю присоединяется воздухопровод и газопровод.

Для установки предохранительного клапана необходимо снять штурвал на глушителе. Затем удаляется второй воздушный клапан двигателя вместе с крышкой. На его месте ставится на прокладке основание предохранительного клапана и укрепляется гайками на имеющихся шпильках.

Регулировка нажатия пружины предохранительного клапана может производиться следующим образом. Запустив двигатель на нефти, постепенно затягивают гайки до тех пор, пока клапан перестанет подниматься, пропуская воздух из кривошипной камеры. После этого поворачивают гайки еще на один оборот — и клапан отрегулирован. При затягивании гаек нужно следить за тем, чтобы поперечина была параллельна основанию клапана.

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА НА ГАЗ ДВИГАТЕЛЕЙ МЕЛИТОПОЛЬСКОГО ЗАВОДА

Для перевода на газ двигателя Мелитопольского завода мощностью 25 л. с. применяются те же детали (смеситель и предохранительный клапан), что и при двигателе завода «Красный Прогресс», с незначительными изменениями.

Смеситель используется тот же самый (рис. 12, I и II), причем, как и в первом случае, предпочтение следует отдать конструкции с забором воздуха извне помещения.

Смеситель (1) (рис. 13) устанавливается на двигатель без патрубка, так что эта деталь в данном случае не изготавливается. Место установки смесителя при двигателе Мелитопольского завода не на кривошипной камере, а непосредственно на цилиндре двигателя, на канале для всасывания воздуха. Труба смесителя при этом располагается горизонтально, а не вертикально, как в двигателе «Красный Прогресс». На рис. 13 показана установка смесителя первой конструкции, с забором воздуха непосредственно из помещения. Смеситель второй конструкции устанавливается таким же образом. Фла-

нец смесителя крепится к каналу для всасывания воздуха на двух болтах с применением картонной либо асбестовой прокладки.

Предохранительный клапан (2) (рис. 13) устанавливается на кривошипной камере. Конструкция его остается неизменной (рис. 12, IV). Однако в этом случае специальное основание не изготавливается, а используется крышка люка кривошипной камеры (воздушных клапанов двигатель Мелитопольского завода не имеет). В центре чугунной крышки камеры просверливается отверстие диаметром 64 мм. В верхней части его снимается фаска под углом 45°, на глубину 2 мм, на которую и садится тарелка клапана. Тарелка притирается к гнезду. Кроме того, в крышке просверливаются и нарезаются два отверстия для шпилек предохранительного клапана, диаметром 12 мм. Регулировка нажатия пружин предохранительного клапана производится так же, как в двигателе «Красный Прогресс».

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАЖИГАНИЯ

Если двигатель имеет часто и сильно колеблющуюся либо малую нагрузку, то при зажигании смеси от калоризатора работа его может оказаться неустойчивой, воспламенение смеси в цилиндре при изменении нагрузки будет происходить с перебоями, и в конечном счете использовать двигатель будет трудно. Такие случаи могут иметь место в мастерских МТС, в МТМ с крупными, часто выключающимися станками и т. д. Для обеспечения бесперебойной работы двигателя здесь оказывается необходимым применить, наряду с калоризатором, электрическое зажигание.

Наиболее удобной схемой электрического зажигания является схема с использованием тракторного магнето марки СС-4, приводимого непосредственно от коленчатого вала двигателя. На рис. 14, I показана конструкция установки магнето СС-4 для двигателя «Красный Прогресс» мощностью 22 л. с. Как видно из рисунка, магнето (1) располагается со стороны шкива двигателя. Для его крепления в землю закапывается стойка из газовой трубы, диаметром 2 дюйма, состоящая из двух частей. Нижняя часть (2) трубы имеет поперечину для лучшего закрепления ее в почве. Верхняя часть (3) трубы сверху расплющена, и к ней приварена полка для установки магнето. Обе части трубы соединяются кольцом, которое приварено к нижней части. Верхняя половина кольца разрезана и охватывает верхнюю часть трубы в виде хомута, зажимаемого болтом, и таким образом она может несколько подыматься и опускаться и легко снимается от нижней части.

Для присоединения магнето к валу двигателя к последнему крепится на болтах фланец (5) с приваренным к нему пальцем, на котором укреплен одна половина соединительной муфты (6). Вторая половина соединительной муфты сидит на валу магнето. Соединение частей муфты делается на болтах.

Зажигание осуществляется одной свечей, ввернутой в головку цилиндра под запальным стаканчиком (рис. 14, II). Установка

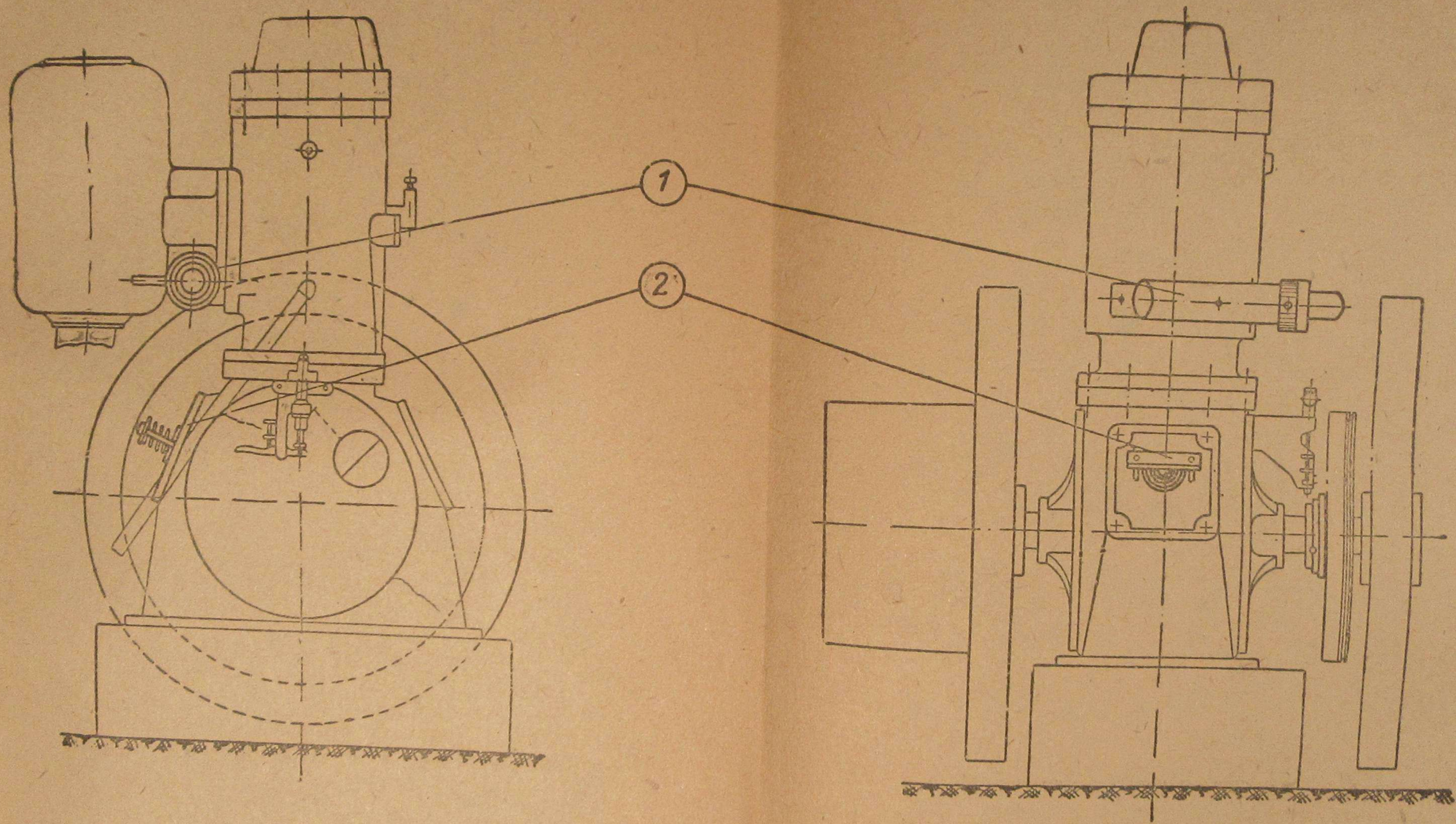


Рис. 13. Схема перевода на газ двигателя Мелитопольского завода:
1 — смеситель; 2 — предохранительный клапан.

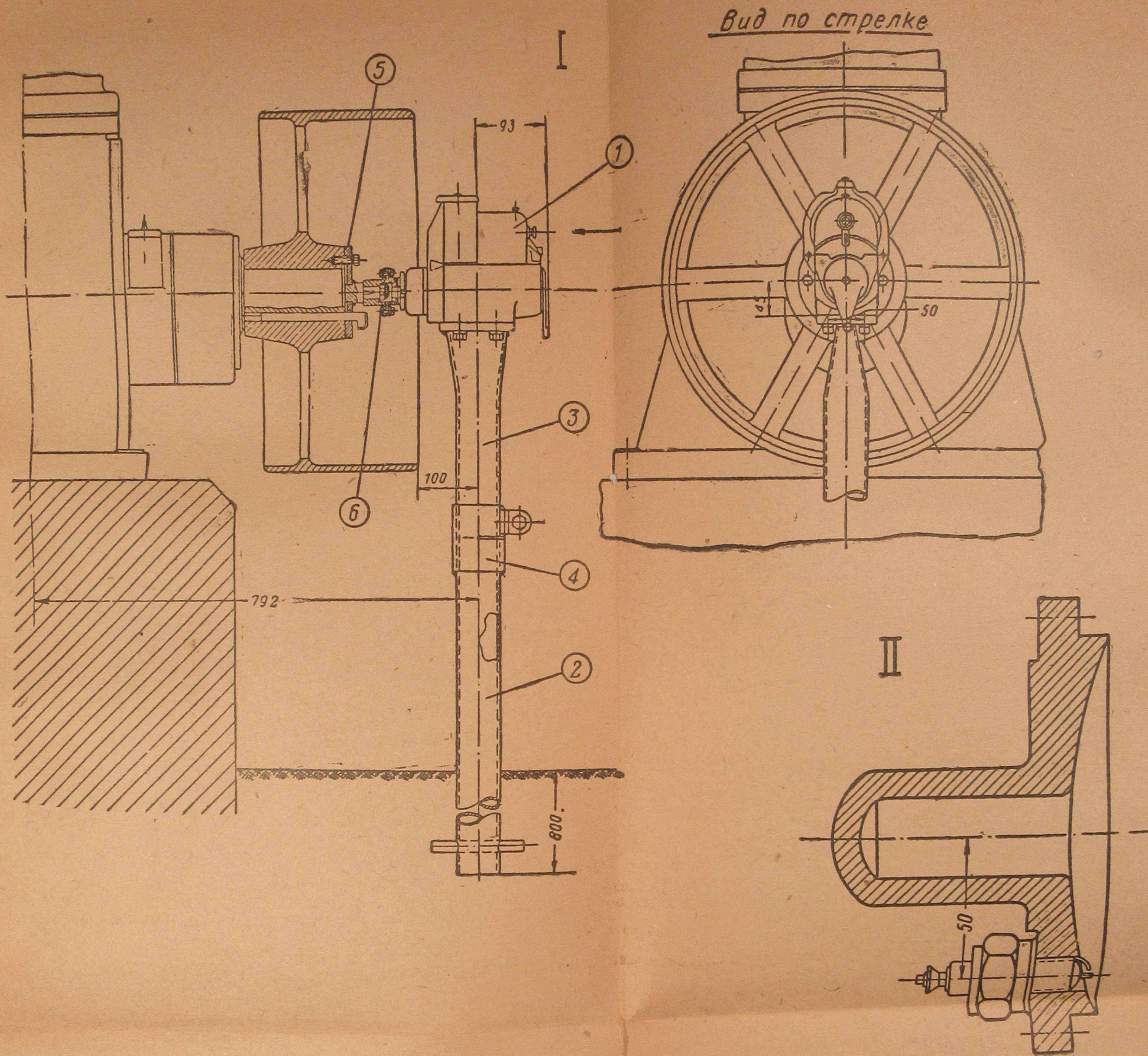


Рис. 14. Установка зажигания на двигателе завода «Красный Прогресс» 25 л. с.

I. Установка магнето СС-4:

1 — магнето; 2 — нижняя часть стойки; 3 — верхняя часть стойки; 4 — соединительное кольцо стойки; 5 — фланец с пальцем; 6 — соединительная муфта магнето.

II Установка свечи.

нец с
бо.

во
IV
ся
нь
це
ме
45
ре.
ва
но
до
«К

лу
мо
пр
не
мо
кл
ра
ря

с
д
1
«
м
к
м
т
Е
п
г
х
м

свечи выполняется обычным способом. Особое внимание следует уделить плотности соединений.

Для проводки от магнето к свече используется обычный провод высокого напряжения.

УКАЗАНИЯ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ И МОНТАЖУ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Для обеспечения безотказной и долговечной работы газогенераторной установки и двигателя (срок службы двигателя в нормальных условиях эксплуатации равен 25 годам) большое значение имеет наличие соответствующего помещения и правильное размещение оборудования.

Газогенераторная установка, как правило, должна устанавливаться в отдельном от двигателя помещении, отстоящем от других производственных построек не менее чем на 10 м, или же отделяться от них капитальной кирпичной стеной.

Выполнение этого требования необходимо для пожарной безопасности и чтобы избежать попадания пыли, обычно имеющейся при розжиге, загрузке газогенератора и чистке зольника, на двигатель. Кроме того, необходимо исключить проникновение в машинное помещение газов, которые могут вредно отражаться на здоровье обслуживающего персонала и даже вызвать его отравление.

Наиболее целесообразно располагать газогенераторную установку рядом с двигателем, отделяя ее от последнего глухой стеной. При таком расположении сокращается расход труб.

Размеры помещения для описанного выше типа газогенераторной установки для двигателей мощностью до 35 л. с. рекомендуются следующие: длина — 5 м, ширина — 4 м и высота — 3,5 м (при условии наличия загрузочной площадки у газогенератора). При этом необходимо, чтобы ширина проходов между газогенератором и стенами здания была не менее 1 м.

Стены помещения желательно возводить каменные, в крайнем случае саманные или глинобитные, а кровлю следует делать из черепицы без устройства потолка. Пол помещения должен быть из несгораемых материалов — кирпичный или земляной, плотно утрамбованный с гравием.

В здании газогенераторной установки должно быть светло, и обеспечена хорошая вентиляция. Окна следует устраивать с открывающимися рамами, над газогенератором оборудуется вытяжной зонт или предусматривается устройство в крыше вытяжного фонаря, снабженного открывающимися фрамугами.

В целях недопущения промерзания очистителей температура в помещении не должна снижаться ниже 0° Ц.

В южных районах, где температура зимних месяцев лишь не надолго опускается ниже 0° Ц, газогенераторная установка может быть установлена на открытом воздухе с устройством навеса для защиты от осадков и оборудованием соответствующих ограждений.

Для удобства загрузки газогенератора с одной его стороны на высоте 40 см от верха необходимо устроить площадку размером 1,3 на 0,8 м, снабдив ее перилами и лестницей.

Помещение для двигателя не описывается, так как в подавляющем большинстве случаев газогенераторные установки будут строиться для уже работающих нефтедвигателей. Необходимо лишь иметь в виду следующее. Все трубопроводы, прокладываемые в помещении, должны располагаться на высоте не ниже 2 м от пола; помещение должно быть светлым, содержаться в чистоте и иметь хорошую вентиляцию. Температура воздуха в помещении в зимние месяцы не должна опускаться ниже 5° Ц.

Если помещение, в котором установлен двигатель, просторно, то в нем целесообразно установить очистители, разместив в особом помещении или на открытом воздухе только газогенератор.

При наличии водопровода питание водой скруббера производится от общей водопроводной сети.

При отсутствии водопровода необходим колодец. В этом случае вода подается в напорный бак центробежным или каким-либо другим насосом, с приводом от общей трансмиссии. Из бака по трубопроводу диаметром 1 дюйм производится питание грубого очистителя. Подача воды регулируется соответствующим открытием вентиля.

Отработанная вода из кадки грубого очистителя по сливной трубе или по лотку отводится в сточную канаву.

Расход воды на охлаждение газа, для двигателя мощностью от 18 до 35 л. с., при работе на полную мощность, составляет от 0,6 до 1 м³ в час. Объем водонапорного бака должен быть не менее 1,5 — 2 м³. Для обеспечения надлежащего смачивания чурок водою дно напорного бака должно устанавливаться не менее чем на 2,5 м выше грубого очистителя.

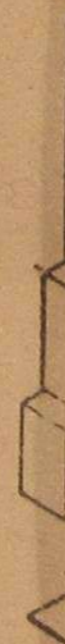
При невозможности приобрести насос заводского изготовления в условиях МТС, МТМ и хороших мастерских колхоза и совхоза можно изготовить поршневой насос типа пропульсатор из выбракованных поршней тракторов по инструкции филиала ВИМЭ, изданной в 1942 году КазОГИЗОм.

В безводных местностях в целях экономии расхода воды можно применить замкнутую систему охлаждения (см. выше). В этом случае рекомендуется устройство в земле водяного бака емкостью 3 — 4 м³, из которого вода насосом подается, как и в предыдущей схеме, в напорный бак или непосредственно в грубый очиститель. Из очистителя вода самотеком поступает обратно в водяной бак.

Рекомендуется также применять автотракторные сухие грубые очистители, описанные выше. Такие очистители могут быть сняты с выбракованных газогенераторных тракторов и автомашин или изготовлены на месте по заводским образцам.

При устройстве колодца вне помещения для утепления над ним необходимо устроить сруб и закрыть крышкой. Водяной насос, если он установлен вне колодца, и водопроводные трубы также необходимо утеплить. Насос обычно утепляется путем уст-

ройства ящика с внутренней обшивкой войлоком и т. п. Водопроводные трубы, если нельзя проложить их в земле, прокладываются в деревянном коробе с засыпкой мягкой опилками или



очиститель соединен с тонким очистителем (4) водопроводом, а последний с двигателем 2-дюймовой трубами.

Вода для грубого очистителя подается из колодца центробежным насосом (5). Насос подает воду в водонапорный бак емкостью 2 м³, установленный над помещением двигателя. В нем должна

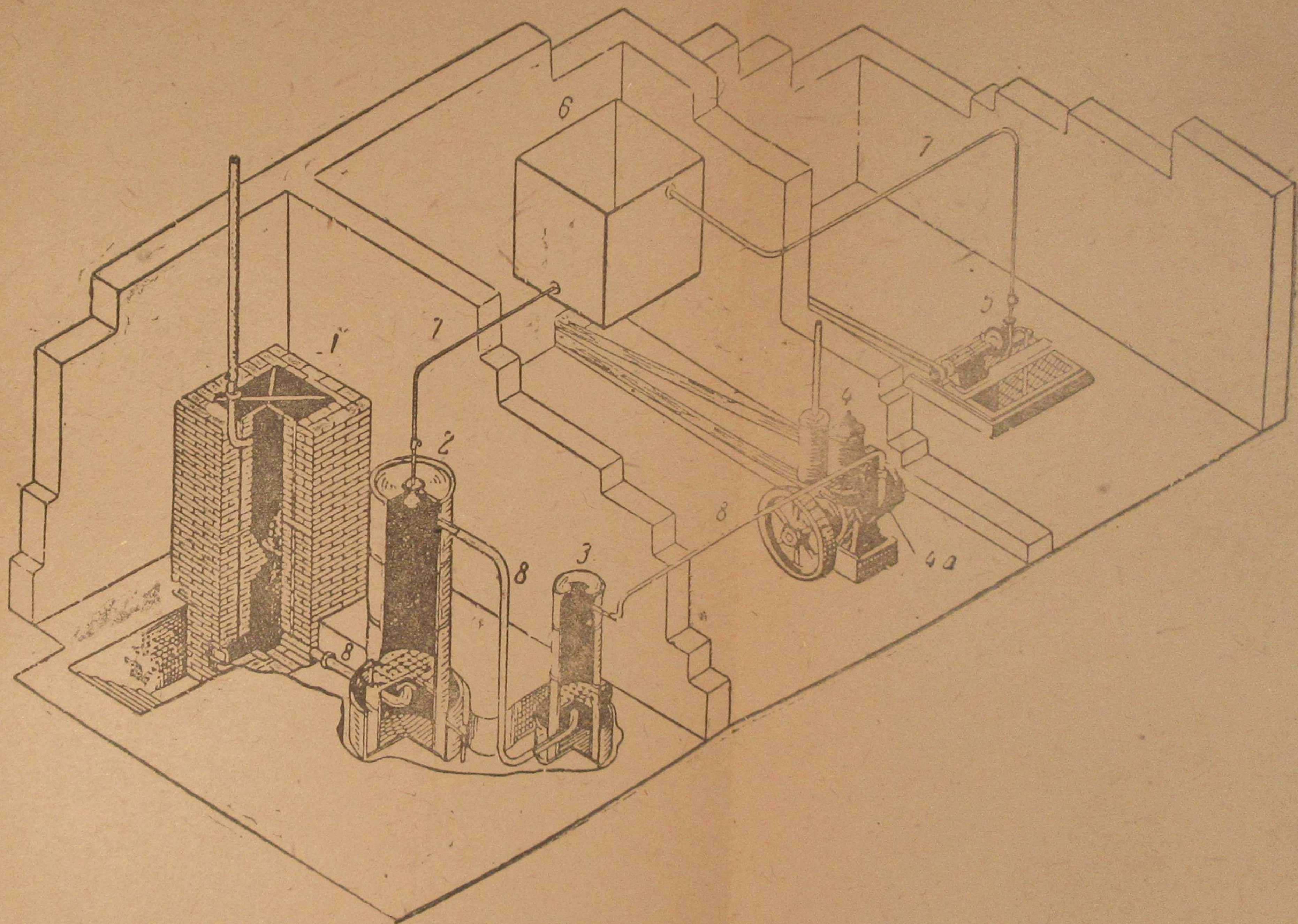


Рис. 15. Общий вид газогенераторной установки с двигателем завода «Красный Прогресс»:

- 1 — газогенератор; 2 — грубый очиститель (скруббер); 3 — тонкий очиститель; 4 — двигатель; 4а — смеситель с забором воздуха из помещения двигателя; 5 — водяной насос; 6 — водонапорный бак; 7 — водопровод; 8 — газопровод.

Для удобства загрузки газогенератора с одной его стороны на высоте 40 см от верха необходимо устроить площадку размером 1,3 на 0,8 м.

Помещением
строится
лишь им
мые в по
от пола;
те и им
щении в

Если
то в нем
бом поме

При н
дится от

При с
чае вода
другим н
трубопро
очистител

тием вен
Отрабо

Расход
18 до 35
0,6 до 1
менее 1,5
рок водо
чем на 2,

При н
ния в ус
совхоза м
выбракова
изданной

В безв
но примен
случае ре
3 — 4 м³,
щей схеме
тель. Из
ной бак.

Рекоме
очистители
ты с выбр
или изгот

При ус
ним необходимо устроить крышку и закрыть крышкой. Водяной насос, если он установлен вне колодца, и водопроводные трубы также необходимо утеплить. Насос обычно утепляется путем уст-

ройства ящика с внутренней обшивкой войлоком и т. п. Водопроводные трубы, если нельзя проложить их в земле, прокладываются в деревянном коробе с засыпкой мякиной, опилками, или тщательно обматываются войлоком, паклей либо мешковиной.

При установке напорного бака вне помещения его также необходимо утеплить устройством вокруг него двойной деревянной обшивки с засыпкой ее опилками, половой, или другим теплоизолирующим материалом.

Изготавливая водонапорный бак, необходимо предусмотреть в нем патрубок или отверстие для подводящей трубы на 200 мм ниже верхнего края, патрубок для расходной трубы на высоте 200 мм от дна и патрубок для переливной трубы на высоте 200 мм от верхнего края.

Монтируя установку, особое внимание нужно обратить на плотность всех фланцевых и других соединений газопровода и крышек люков очистителей. Плотность фланцевых соединений обеспечивается установкой в них асбестовых прокладок, смазанных графитовой пастой или смолой. При соединении трубопроводов фитингами плотность обеспечивается обмоткой резьбы труб паклей, смазанной олифой.

При отсутствии асбеста, клингерита и других огнеупорных материалов для уплотняющих прокладок в местах с высокой температурой, а также для обмазки дверцы зольника, можно применять огнеупорные замазки из местных материалов.

Такие замазки могут быть изготовлены по следующим рецептам:

- а) глина — 2 — 3 части и песок — 1 часть;
- б) глина — 2 — 3 части, песок — 8 частей и гипс (алебастр) — 1 часть;
- в) глина — 4 — 5 частей, известь — 1 часть и гипс — 1 часть.

Глину и известь следует мелко растолочь и тщательно перемешать, добавляя к ним небольшими порциями воду. Замазка должна быть густой, в виде пасты. При изготовлении замазки с гипсом его следует добавлять перед употреблением.

Для уменьшения вредных сопротивлений все повороты трубопроводов желательно делать с применением отводов или путем плавного изгиба труб в нагретом состоянии.

Для спуска конденсата на газопроводе у тонкого очистителя следует установить спускной краник или пробку.

На рис. 15 показана рекомендуемая схема размещения оборудования газогенераторной установки.

Газогенератор и очистители устанавливаются в особом помещении, расположенном рядом с помещением двигателя (4). Размеры помещения 5 × 4 × 3,5 м. Газогенератор (1) соединен с грубым очистителем (2) 4-дюймовой газовой трубой на фланце. Грубый очиститель соединен с тонким очистителем (3) 3-дюймовой, а последний с двигателем 2-дюймовой трубами.

Вода для грубого очистителя подается из колодца центробежным насосом (5). Насос подает воду в водонапорный бак емкостью 2 м³, установленный над помещением двигателя. В нем должна

быть предусмотрена сливная труба (на рисунке не показана).

На трубопроводе (7) от насоса к баку установлен вентиль для регулировки подачи воды в бак. Вентиль на трубопроводе от бака к грубому очистителю необходим для регулировки подачи воды через распылитель и прекращения ее подачи при остановке двигателя.

Отработанная вода из кадки грубого очистителя самотеком стекает через сливную трубу, уложенную под полом помещения, в сточную канаву.

При решении вопроса о переводе нефтяного двигателя на газогенераторное топливо одновременно со строительством газогенераторной установки необходимо приступить к заготовке топлива. Потребность в топливе значительна, так, например, для двигателя 20 л. с. при 10-часовой работе в сутки на полугодие потребуется: $1,5 \times 20 \times 10 \times 180 = 54$ тонны дров.

Хранение заготовленного топлива необходимо производить под навесом, чтобы защитить его от дождя и в то же время обеспечить лучшую просушку.

Желательно, чтобы влажность топлива для газогенератора не превышала 25 процентов. Генератор рассчитан на работу с топливом влажностью более 25 процентов, но при этом расход топлива увеличивается на 15—20 процентов.

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И УХОДУ ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ И НЕФТЕДВИГАТЕЛЕМ, ПЕРЕВЕДЕННЫМ НА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЕ ТОПЛИВО

Для обеспечения бесперебойной и длительной работы газогенераторной установки и двигателя безусловно необходимо: содержать их в чистоте и исправности; ежедневно перед пуском проводить наружный осмотр установки, проверяя крепления, особенно вращающихся частей; немедленно устранять неисправности и прососы, замеченные в процессе работы; обеспечивать достаточную смазку всех трущихся частей.

I. Розжиг газогенератора и его остановка

Перед розжигом газогенератора необходимо проверить герметичность его крышки и зольниковой дверцы и провести наружный осмотр установки, включая нефтяной двигатель, устранить все неисправности и неплотности в соединениях.

При пуске двигателя непосредственно на газе розжиг газогенератора производится естественной тягой, воздух поступает через открытую зольниковую дверцу и отсасывается через влагоотводящую трубу; в этом случае на розжиг газогенератора затрачивается около 2 часов.

Более быстро и удобно производить розжиг газогенератора с помощью двигателя. Нефтяной двигатель пускается на нефти, берет нагрузку и через полуоткрытую газовую заслонку смесителя сосет газ из системы, способствуя быстрому розжигу газогенератора.

ра. В этом случае на розжиг газогенератора затрачивается 40—45 минут.

Порядок розжига без двигателя следующий:

1. Очистить зольник газогенератора.
2. Насыпать в зольник стружек, наложить мелко наколотых сухих дров и желательно древесного угля.
3. Закрыть пробками фурменные отверстия.
4. Оставить открытой зольниковую дверцу и открыть заслонку влагоотводящей трубы.
5. Поджечь стружки.
6. Когда дрова и уголь разгорятся, закрыть зольниковую дверцу и вынуть пробки из фурменных отверстий.
7. Наложить дров в шахту.
8. Когда генератор хорошо разгорится, попробовать зажечь газ из пробного крана. Газ должен гореть бледнофиолетовым пламенем.
9. Пустить воду в грубый очиститель.
10. Подготовить двигатель к пуску.

При розжиге газогенератора с помощью двигателя порядок несколько изменяется.

Пускается двигатель на нефти. После достижения двигателем нормальных оборотов включают нагрузку. Зажигают газогенератор и немного открывают газовую заслонку. Через 30—40 минут после розжига газогенератора двигатель переводят на газ, для чего нужно полностью открыть газовую заслонку, уменьшить подачу воздуха и выключить нефтяной насос.

Розжиг газогенератора целесообразно производить при работе двигателя под нагрузкой; в этом случае время розжига удлиняется, но зато полностью используется мощность двигателя.

При кратковременных остановках двигателя необходимо для поддержания газообразования полностью открыть заслонку влагоотводящей трубы. Перед пуском двигателя, после небольшой остановки, проверить качество газа — открыть пробный кран и зажечь газ. Если качество газа удовлетворительно, то двигатель может быть пущен непосредственно на газе. В случае бедности газа его обогащение можно провести заливкой небольших порций керосина в воздушные окна смесителя. При применении смесителя без окон обогащение производят подкачкой нефти или керосина топливным насосом от руки.

Остановка генератора на длительный срок осуществляется относительно просто. Перекрывают доступ газа к двигателю, закрыв газовую заслонку смесителя. Закрывают деревянными пробками фурменные отверстия. Закрывают заслонку во влагоотводящей трубе.

II. Уход за газогенератором во время работы

При работе газогенераторной установки особое внимание необходимо обращать на следующее:

1. Следить за своевременной догрузкой топлива в шахту. В целях поддержания нормального процесса газификации необхо-

димо не допускать понижения верхнего уровня дров более 0,7 м от крышки, так как дальнейшее понижение уровня дров при следующей их загрузке не обеспечит надлежащую подсушку топлива и нарушит весь технологический режим газификации.

Время работы двигателя от одной загрузки топлива в газогенератор можно определить из следующего: емкость шахты генератора около 0,3 м³. При нормальной влажности дров (20—25 процентов) в шахте умещается от 100 до 120 кг дров или саксаула. Расход дров на 1 л. с./час не превышает 1,5 кг. Поэтому двигатель в 18 л. с. при полной мощности может проработать от одной загрузки $\frac{120}{18,1,5} = 4,5$ часа, а двигатель мощностью 25 л. с. соответственно $\frac{120}{25,1,5} = 3,2$ часа.

Учитывая, что для обеспечения нормального процесса газификации можно допускать выгорание лишь 50 процентов топлива, догрузка его в зависимости от нагрузки двигателя должна производиться через каждые 2—4 часа.

Выгорание большого количества топлива возможно допускать лишь перед длительной остановкой двигателя.

Загрузку топлива в генератор наиболее целесообразно осуществлять в перерывы рабочего дня и производить как можно быстрее, так как при открытии крышки газогенератора газ обедняется и мощность, развиваемая двигателем, падает. При необходимости сохранить во время загрузки шахты топливом полную мощность двигателя следует провести обогащение газа, как было указано выше.

Чтобы сократить время загрузки, необходимо заблаговременно подготовить топливо на площадке генератора.

Дрова для генератора должны заготавливаться длиной 0,6—0,7 м и тонко раскалываться. При такой длине дрова будут располагаться в шахте вертикально, что ускорит подсушку, сухую перегонку и облегчит продвижение их вниз, устранив, таким образом, опасность зависания. Саксаул необходимо разбивать на куски, по возможности прямолинейные, даже если для этого приходится уменьшать их длину.

Чтобы не повредить обмуровку шахты при загрузке дров, не следует чрезмерно уплотнять их трамбовкой.

2. Генератор работает удовлетворительно как на топливе с нормальной влажностью (20—25 процентов), так и с повышенной влажностью (30—40 процентов). При работе на топливе повышенной влажности расход его повышается на 15—20 процентов.

Если газогенератор работает на топливе нормальной влажности, то заслонка влагоотводящей трубы закрывается. При работе на топливе повышенной влажности (30—40 процентов) необходимо отрегулировать отсос влаги соответствующим открытием заслонки влагоотводящей трубы.

3. При определенных условиях в шахте генератора может происходить зависание топлива, что нарушает процесс газификации. Чтобы не допустить зависания, необходимо следить за качеством

газа, и при его ухудшении производить шуровку топлива через загрузочное отверстие шахты.

4. Особое внимание нужно обращать на недопущение прососов воздуха во всех соединениях установки. Прососы воздуха ухудшают качества газа и нарушают нормальный режим работы двигателя.

Необходимо следить за герметичностью зольниковой дверцы, и в случае прососов обмазывать ее швы глиной, графитовой пастой или замазкой из местных материалов по приведенным выше рецептам.

5. Большое влияние на качество газа оказывает его температура. Охлаждение газа производится в грубом очистителе. Необходимо следить, чтобы температура воды, выходящей из грубого очистителя, не превышала 25° Ц. В случае повышения температуры необходимо отрегулировать подачу воды соответствующим открытием крана на подводящей трубе.

6. Во время эксплуатации установки очистители постепенно засоряются. Засорение очистителей и газопроводов увеличивает разрежение, что приводит к снижению мощности двигателя.

При нормальной эксплуатации установки очистка очистителей производится через 100—150 дней работы. В грубом очистителе чурки хорошо промываются, а осадки на стенках его корпуса удаляются. В тонком очистителе сменяются опилки. Газопроводы достаточно очищать один раз в год при общем ремонте установки и периодически проверять наличие воды в трубах, удаляя ее. Чистка зольника газогенератора производится ежедневно.

Срок службы кладки газогенераторной печи во многом зависит от ее качества. При выполнении внутренней обмуровки генератора от зоны сухой перегонки до пода из огнеупорного кирпича срок службы печи без ремонта, как показывает опыт, не менее одного—двух лет. При выполнении ее из обыкновенного строительного кирпича, в зависимости от интенсивности эксплуатации установки, срок службы сокращается до 8—10 месяцев.

В период ремонта газогенераторной установки двигатель может работать на нефти.

Уход за водопроводной установкой сводится к обеспечению надлежащей смазки подшипников насоса, периодической чистке колодца по мере его загрязнения и очистке раз в 2—3 месяца водяного бака от осадков.

III. Особенности эксплуатации переоборудованного двигателя

Пуск двигателя, как уже указывалось, может производиться на нефти и на газе. На нефти двигатель пускается в случае отсутствия готового газа и необходимости розжига генератора. При этом розжиг производится при работе двигателя под нагрузкой.

Подготовка и пуск двигателя в ход на нефти

1. Двигатель должен пускаться обязательно вхолостую, т. е. в ненагруженном состоянии; для этого необходимо снять ремень со шкива или перевести его на холостой шкив.

2. Нагреть калоризатор до темнокрасного (вишневого) цвета. Для пуска двигателя в ход лампа должна накаливать шар 15 — 20 минут.

Во время накаливания краны, подводящие охлаждающую воду, должны быть закрыты, но как только двигатель будет пущен, необходимо сначала слегка, а потом полностью открыть их.

3. Необходимо убедиться в исправном действии масленок, проверить наличие охлаждающей воды, исправность топливного насоса и полностью открыть воздушную заслонку смесителя.

Топливный насос проверяется следующим образом: открывают вентиль на конце трубки, идущей от насоса, и делают несколько качаний за ручку насоса. При исправном насосе из вентиля должна показаться сплошная струя нефти, если же в струе заметны пузырьки воздуха, то это указывает на наличие неплотностей, которые необходимо устранить.

4. После смазки двигателя проверить, проворачивая маховик, легко ли ходит двигатель. Если сопротивление его больше обычного, через продувочные окна засосать немного масла.

5. Пуск двигателя производится следующим образом: делают несколько качаний ручкой топливного насоса, тем самым подавая немного нефти в цилиндр, ставят поршень в нижнюю мертвую точку, затем берут за спицы маховик и быстро поворачивают его в сторону, обратную нормальному вращению. Вследствие сжатия в цилиндре рабочая смесь воспламеняется, и двигатель начинает работать.

Если двигатель не идет, следует снова поставить поршень в начало хода сжатия, дать калоризатору сильнее накалиться и опять попытаться пустить двигатель.

При исправном двигателе отказа в работе не должно быть.

6. После того, как двигатель наберет нормальное число оборотов, включить нагрузку. Чтобы ускорить начало нормальной работы двигателя, следует некоторое время продолжать накаливание калоризатора лампой.

7. Разжечь генератор и немного открыть газовую заслонку.

8. Через 30 — 40 минут работы двигателя проверить через пробный кран качество газа, и если оно удовлетворительно, то перевести двигатель на газ. Открыть полностью газовую заслонку и выключить топливный насос.

Подготовка и пуск двигателя в ход на газе

1. Нагреть калоризатор до малинового цвета.

2. Поставить двигатель на холостой ход.

3. Проверить смазку и наличие охлаждающей воды.

4. Проверить качество газа зажиганием его у пробного крана. Если газ готов, открыть газовую заслонку. Слишком бедный газ может быть обогащен, как уже указывалось, путем заливки небольшого количества керосина через воздушные окна смесителя или подачей керосина либо нефти в цилиндр топливным насосом.

5. Выключить топливный насос.

6. Провернуть двигатель на 1 — 2 оборота.

7. Установить регулирующее кольцо или заслонку на малую подачу воздуха.

8. Поставить поршень в нижнюю мертвую точку, затем быстро и сильно провернуть маховик в обратную сторону.

9. После того как двигатель разовьет нормальное число оборотов, включить нагрузку.

10. Отрегулировать качество смеси регулирующим кольцом или соответствующим открытием воздушной заслонки.

Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя, после выключения нагрузки, следует дать поработать двигателю несколько минут вхолостую, пока не остынет калоризатор.

Когда калоризатор потемнеет, закрыть газовую заслонку и полностью открыть доступ воздуха в смеситель.

Уход за двигателем во время работы

1. При эксплуатации нефтедвигателей, переведенных на газ, особое внимание обращать на обеспечение хорошей смазки двигателя, особенно поршня и цилиндра, и на плотность всех соединений. Малейшие прососы воздуха ухудшают качество газа и снижают мощность двигателя.

Для смазки двигателя применять доброкачественное масло. Отработанное масло можно применять только после тщательной фильтрации. Замену масла проводить один раз в два месяца и периодически прочищать масленки, резервуары и трубки. При хорошем масле и достаточной смазке поверхность поршня и цилиндра имеет чистый металлический блеск.

Чрезмерно обильная смазка так же вредна, как и недостаточная. В этом случае горение проходит с густым и черным дымом, быстро загрязняются поршневые кольца, образуется нагар в камере сжатия, а скопление масла в кривошипной камере приводит к преждевременному воспламенению и неравномерному ходу двигателя.

2. Следует внимательно наблюдать за нагревом калоризатора, нормальный цвет его при работе на нефти — вишневый, а при работе на газе — малиновый.

Необходимо помнить, что калоризатор работает в тяжелых условиях — давление воспламенения равняется 20 — 24 атм., а работа при нагреве 600 — 800° Ц в 2—3 раза снижает его прочность. Поэтому калоризатор может дать трещину при всяком отклонении от нормальных условий работы: при перегрузке двигателя, повышающей температуру, при сотрясениях и при попадании на калоризатор капель холодной воды и нефти.

Раз в неделю нужно снимать калоризатор и очищать его от нагара, а также обеспечить плотность его соединений.

3. Постоянное число оборотов двигателя поддерживается количественной и качественной регулировкой смеси, что обеспечивается различным открытием соответствующих заслонок. Быстрота и правильность регулировки двигателя достигаются опытом. Отсутствие автоматической регулировки рабочей смеси при работе на газе требует внимательного надзора за работой двигателя, особенно при меняющейся нагрузке.

4. Большое значение для обеспечения нормальной работы двигателя имеет регулировка момента зажигания, она производится подачей воды в цилиндр через капельник.

Преждевременные вспышки происходят при перегреве калоризатора, обычно при перегрузке двигателя, и сопровождаются глухими стуками в цилиндре. Для устранения этого явления необходимо увеличить подачу воды в цилиндр. При потемнении калоризатора, во избежание вспышек смеси в кривошипной камере, необходимо прекратить подачу воды в цилиндр. Следует также учесть, что при работе на газе вообще требуется меньшая подача воды по сравнению с работой двигателя на нефти.

Появление вспышек в кривошипной камере может произойти и при нормальной температуре калоризатора в случае избытка воздуха, при этом необходимо уменьшить подачу воздуха воздушной заслонкой смесителя или регулирующим кольцом.

5. Обеспечить непрерывное охлаждение цилиндра, следить, чтобы температура охлаждающей воды была не ниже 8°C при входе в двигатель и не выше 60°C на выходе.

В зимние месяцы, если помещение, где находится двигатель, не отапливается, необходимо спускать полностью охлаждающую воду, чтобы избежать ее замерзания.

Наиболее частые неисправности и их устранение

1. Двигатель при пуске не идет в ход. Это может произойти по следующим причинам:

а) Горючее не поступает в цилиндр или поступает в очень малом количестве.

В этом случае необходимо проверить: имеется ли в баке нефть; открыты ли топливные краны; не засорились ли питающие трубки; чисты ли фильтры; подает ли насос нефть к форсунке и исправна ли форсунка. При пуске на газе проверить открытие газовой заслонки, а также качество газа.

б) В цилиндр поступает слишком мало воздуха или рабочей смеси.

Необходимо проверить: открыта ли заслонка смеси, исправен ли воздушный клапан двигателя. Это может также произойти вследствие слабого проворачивания маховика во время пуска и неправильного положения заслонок смесителя.

в) Неисправен запальный шар — калоризатор или слишком загрязнен, или не плотно соединен с цилиндрической головкой.

г) Неплотности в соединениях цилиндра с различными частями: плохо пружинят поршневые кольца, пропускают фланцевые соединения.

Неплотности обнаруживаются обычно по силе отдачи маховика. При доведении цилиндра до крайней точки силой сжатия воздуха маховик должен отбрасываться в обратную сторону. Если отдачи нет или она слаба, значит имеют место неплотности, необходимо их обнаружить и устранить.

2. Слабые и редкие взрывы в цилиндре, с выстрелом в выхлопную трубу, и в кривошипной камере происходят обычно по причине бедной смеси. Необходимо отрегулировать качество смеси соответствующим открытием газовой и воздушной заслонок.

3. Преждевременное воспламенение рабочей смеси в цилиндре может произойти по причинам:

а) Повышения температуры в камере сжатия. Для устранения этого необходимо уменьшить подачу газа, усилить охлаждение двигателя и увеличить подачу воды через капельник.

б) Применения для смазки плохого масла, ввиду чего на стенках цилиндра и особенно на стенках камеры сжатия образуется нагар, который остается все время в раскаленном состоянии и способствует преждевременному воспламенению рабочей смеси. Необходимо очистить нагар и заменить масло.

4. Двигатель непрерывно увеличивает число оборотов (разнос). Это может произойти при слишком большом количестве скопившейся нефти в цилиндре, что особенно может иметь место при пуске двигателя и при неисправности регулятора. Для устранения этого необходимо: прекратить подачу нефти, открыть кран, соединяющий цилиндр с воздухом, открыть полностью капельник для подачи воды в цилиндр.

Работая на газе, двигатель идет в разнос при сбросе нагрузки, вследствие отсутствия автоматического регулятора. Необходимо прекратить подачу смеси заслонкой.

5. Двигатель имеет неравномерный ход. Причинами могут быть:

- Перегрузка или значительная недогрузка двигателя.
- Неравномерная подача горючего.
- Слишком сильное охлаждение цилиндрической головки.
- Загрязнение калоризатора.
- Скопление масла в кривошипной камере.
- Сильное загрязнение выхлопной трубы.

Необходимо обнаружить и устранить причины неисправностей.

6. Двигатель не развивает нормальной мощности. Это может произойти:

- От недостаточного сжатия рабочей смеси, ввиду наличия неплотностей в цилиндре и во фланцевых соединениях.
- От загрязнения и износа поршневых колец.
- От загрязнения калоризатора.
- От загрязнения выхлопной трубы.
- От неправильной регулировки подачи смеси.

Необходимо обнаружить и устранить причины неисправностей.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В целях предохранения обслуживающего персонала от вредного влияния газа и недопущения несчастных случаев необходимо строго выполнять следующие указания:

1. При открытии крышки у работающего генератора для загрузки и шуровки топлива не наклоняться и не вдыхать газ, выходящий из генератора. Это может привести к ожогам, при возможных вспышках газа, и отравлениям, так как в газе содержится до 20 процентов угарного газа (окись углерода).
 2. При загрузке и шуровке топлива не опускать рук в шахту генератора и работать в брезентовых перчатках.
 3. Не открывать зольниковой дверцы у работающего генератора и люков у очистителя во избежание взрывов газа.
 4. Не держать рук в потоке выходящего газа при его поджигании у пробного крана.
 5. Чистку зольника производить при остановленном двигателе.
 6. Не притрагиваться руками к трубе газопровода, идущего от генератора к очистителю, так как его температура достигает 300 — 400°С, и к дверце зольника.
 7. Следить за плотностью всех соединений, не допуская прососов газа в помещение.
 8. Для предотвращения выбрасывания газа через смеситель в помещение воздушный патрубок смесителя необходимо вывести над крышей.
 9. Не обслуживать газогенератор в одежде, пропитанной маслом, нефтью и прочими легко воспламеняющимися жидкостями.
 10. Во время розжига генератора с помощью нефтяного двигателя не открывать зольниковой дверцы.
 11. Все вращающиеся части двигателя и ремень должны быть ограждены. Оградить необходимо так же колодец, ямы и отверстия, если таковые имеются.
 12. При пуске нефтянки не становиться ногами на спицы маховика, так как после вспышки маховик повернется в обратную сторону.
 13. Обслуживание двигателя производить в плотно прилегающей к телу одежде.
 14. Все раскаленные части двигателя и трубы (калоризатор, выхлопная труба) в местах возможных соприкосновений с ними должны быть защищены кожухами и предохранены от попадания на них капель воды, нефти и масла.
 15. Соблюдать осторожность в обращении с лампой. Если вспыхнет керосин, необходимо немедленно выпустить воздух.
 16. При остановке нефтянки для ее осмотра немедленно спустать излишек масла в кривошипной камере, так как даже с прекращением подачи газа возможно воспламенение масла в цилиндре.
- Для повышения пожарной безопасности необходимо выполнять следующие требования:

1. В помещении газогенераторной деревянный материал разрешается применять только для кровли.
2. В помещении установки допустимо держать нефть и смазочные масла только для суточной работы двигателя. Все баки и сосуды для нефти должны быть в исправном состоянии и не иметь течи.
3. При проходе через помещение выхлопная труба не должна соприкасаться с деревянными частями и обязательно иметь искрогаситель. Если двигатель имеет глушитель, необходимо периодически проводить его чистку.
4. Помещение газогенераторной установки снабдить огнетушителем, пожарным инвентарем и ящиками с песком.

СПЕЦИФИКАЦИИ

оборудования и материалов газогенераторной установки
для нефтяных двигателей мощностью до 35 л. с.

А. КИРПИЧНЫЙ ГАЗОГЕНЕРАТОР

№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Крышка газогенератора	1	Чугунное литье	60	При изготовлении из листового железа $\delta=3$ мм—16,3 кг
2	Колено водоотводящей трубы	1	Ст. труба 4", $l=100$ мм,	6	
3	Фланцы водоотводящей трубы и газопровода	3	Ст.-20, $\delta=5$ мм, $d_n=220$ мм, $d_v=115$ мм	6	
4	Фурмы	12	Труба $\frac{3}{8}$ ", $l=450$ мм	3,2	
5	Водоотводящая труба	1	Ст. труба 4", $l=3000$ мм	29	
6	Патрубок водоотводящей трубы	1	Ст. труба 4", $l=775$ мм	7,5	
7	Фланцы водоотводящей трубы	2	Ст. лист., $\delta=1$ мм, 200×200 мм	1	
8	Пластинки крепления водоотводящей трубы	2	Ст. лист., $\delta=3$ мм, 500×100 мм	2,6	
9	Болты $\frac{1}{2}$ "	12	Ст.-20, $l=50$ мм	0,8	
10	Гайки $\frac{1}{2}$ "	24	Гайка черная	0,6	
11	Дверца зольника	1	Чугунное литье	12	
12	Коробка зольника	1	Ст. лист., $\delta=3$ мм $250 \times 250 \times 425$ мм	8	
13	Ось дроссельной заслонки	1	Ст.-20, $d=\frac{1}{2}$ ", $l=150$ мм	0,1	
14	Дроссельная заслонка	1	Ст.-20, $\delta=3$ мм	0,1	
15	Рычаг	1	Ст. прутковая, $d=\frac{1}{2}$ ", $l=150$ мм	0,5	
16	Опорный болтик	1	Ст. прутковая	0,01	
17	Бобышки оси дросселя	2	Ст. прутковая, $d=\frac{5}{8}$ "	0,01	
18	Прокладка	3	Асбест, $d=200$ мм	—	
19	Кладка газогенератора	—	Кирпич красный	2600 шт.	
20	Кладка газогенератора	—	Кирпич огнеупорный	300 шт.	
21	Кладка газогенератора	—	Известь	200 кг	
22	Фундамент под газогенератор	—	Бутовый камень	$2,5$ м ³	
23	Теплоизолирующая засыпка	—	Песок	1 м ³	

Общий вес металлических деталей 137,3 кг

С в о д к а

материалов по кирпичному газогенератору

1. Кирпич строительный	— 2600 шт.
2. Кирпич огнеупорный	— 300 шт.
3. Бутовый камень	— $2,5$ м ³
4. Известь	— 200 кг
5. Песок	— 1 м ³
6. Труб стальных 4"	— 42,5 кг
7. Труб стальных $\frac{3}{8}$ "	— 3,2 кг
8. Чугунное литье	— 72 кг
9. Сталь листовая 3 мм	— 10,7 кг
10. Сталь листовая 1 мм	— 1,0 кг
11. Сталь прутковая $d=\frac{1}{2}$ " и $\frac{5}{8}$ "	— 0,52 кг
12. Болтов $\frac{1}{2}$ " с гайками	— 1,4 кг
13. Сталь-20	— 6,0 кг

Б. ГРУБЫЙ ОЧИСТИТЕЛЬ ФИЛИАЛА ВИМЭ

№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Кадка очистителя	1	Дерево	$0,05$ м ³	Твердой породы (дуб, граб и др.)
2	Корпус очистителя	1	Сталь лист., $2 \times 1890 \times 2200$ мм	65	
3	Обручи кадки	2	Ст. полосов., $3 \times 35 \times 2970$ мм	2,4	
4	Крышки нижн. и верхн. люков	2	Ст.-20, $d=270 \times 5$ мм	5,6	
5	Фланец	1	Ст.-20, $d=270 \times 5$ мм	2,8	
6	Штуцер	1	Ст. лист., $2 \times 68 \times 640$ мм	0,7	
7	Прокладки	2	Асбест, $d=270 \times 5$ мм	—	
8	Болты	12	$d=\frac{1}{2}$ ", $l=50$ мм	0,8	
9	Гайки	18	Гайка черн., $d=\frac{1}{2}$ "	0,5	
10	Шайбы	18	Ст.-20, $\frac{1}{2}$ "	0,2	
11	Крышка корпуса	1	Ст. лист., $d=610 \times 2$ мм	6	
12	Фланец верхнего люка	1	Ст.-20, $d=270 \times 10$ мм	5,6	
13	Шпильки	6	Ст. прутк., $d=\frac{1}{2}$ ", $l=50$ мм	0,3	
14	Водоподающая труба	1	Ст. труба, $d=1$ ", $l=800$ мм	2,2	
15	Распылитель	1	Ст. лист., $\delta=1$ мм	0,1	
16	Колпак газопровода	1	Ст. лист., $\delta=3$ мм	1,2	
17	Стойки колпака	3	Ст. прутк., $d=12$ мм, $l=120$ мм	0,3	
18	Гайки колпака	3	Гайка черн., $d=6$ мм	0,1	
19	Газопровод	1	Ст. труба, $d=4$ ", $l=1200$ мм	12	
20	Решетка	1	Дерево	$0,022$ м ³	
21	Полки решетки	3	Ст.-20 $5 \times 35 \times 70$ мм	0,3	
22	Кольцо уплотняющее	1	Ст. лист., $\delta=3$ мм	0,3	
23	Шайбы уплотняющие	2	Дерево	0,005 м ³	
24	Прокладка	1	Асбест, $d=250 \times 5$ мм	—	
25	Фланцы водоотводящей трубы 3"	2	Ст.-20, $d=220 \times 5$ мм	3,6	

№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
26	Фланец газоподводящей трубы	1	Ст.-20, d=250×5 мм	2	
27	Патрубок и газоотводящая труба	1	Ст. труба, d=3"×4000 мм	32	
28	Шайба уплотняющая	1	Ст. лист., d=70×3 мм	0,1	
29	Прокладка	1	Асбест, d=70×3 мм	—	
30	Фланец сливной трубы	1	Ст. лист., d=70×3 мм	0,1	
31	Сливная труба	1	Ст. труба, d=1", l=135 мм	0,3	
32	Крестовина	1	Дерево	0,002 м³	

Общий вес металлических деталей 144,5 кг

С в о д к а

материалов по грубому очистителю филиала ВИМЭ

1. Дерево — 0,06 м³
2. Сталь листовая 2 мм — 71,7 кг
3. Сталь листовая 3 мм — 1,7 кг
4. Сталь-20, различного профиля — 19,9 кг
5. Сталь прутковая 1/2" — 0,6 кг
6. Сталь полосовая 3×35 мм — 2,4 кг
7. Болты 1/2" с гайками и шайбами — 1,6 кг
8. Трубы газовые 4" — 12 кг
9. Трубы газовые 3" — 32 кг
10. Трубы газовые 1" — 2,5 кг
11. Сталь листовая 1 мм — 0,1 кг

В. ТОНКИЙ ОЧИСТИТЕЛЬ ФИЛИАЛА ВИМЭ

№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Корпус очистителя	1	Ст. лист., δ=2 мм	48,5	
2	Полки решетки	3	Ст. полосов., 5×40 мм	0,8	
3	Штуцер люка	1	Ст. лист., 2×75×640 мм	0,8	
4	Фланец люка	1	Ст.-20, d=270×5 мм	2,8	
5	Крышка люка	1	Ст.-20, d=270×5 мм	2,8	
6	Прокладка	1	Асбест, d=270×5 мм	—	
7	Крышка бака	1	Ст. лист., d=580×3 мм	7,8	
8	Фланец бака	1	Ст. полос., 5×40×1760 мм	2,6	
9	Прокладка	1	Асбест, 5×40×1720 мм	—	
10	Болты	14	Ст.-20, d=1/2"×50 мм	0,9	
11	Гайки	14	Гайка черн., d=1/2"	0,4	
12	Шайбы	22	Ст.-20, d=1/2"	0,25	
13	Кольцо жесткости	1	Ст. полос., 3×40×1720 мм	1,6	
14	Стойки колпака	3	Ст. прутк., d=12×120 мм	0,3	
15	Колпак газопровода	1	Ст. лист., δ=3 мм	1,0	
16	Гайки	3	Гайки черн., d=6 мм	0,1	
17	Газоподводящая труба	1	Ст. труба 3"×650 мм	5,0	
18	Муфты газовые	2	Ст. муфта 3"	1,6	
19	Патрубок и газоотводящая труба	1	Ст. труба 2"×4000 мм	14,9	
20	Решетка	1	Дерево	0,0015 м³	

Общий вес металлических деталей 92,15 кг

С в о д к а
материалов по тонкому очистителю филиала ВИМЭ

1. Дерево — 0,0015 м³
2. Сталь-20 — 5,6 кг
3. Сталь листовая 2 мм — 49,3 кг
4. Сталь листовая 3 мм — 8,8 кг
5. Сталь полосовая 3×40 и 5×40 мм — 5,0 кг
6. Сталь прутковая — 0,3 кг
7. Болты с гайками и шайбами — 1,65 кг
8. Ст. труба 3" — 5,0 кг
9. Ст. труба 2" — 14,9 кг
10. Муфты газовые 2" — 1,6 кг

Г. ГРУБЫЙ ОЧИСТИТЕЛЬ СИБАДИ

№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Корпус очистителя	1	Дерево	0,31 м³	Твердая порода (дуб, граб и др.)
2	Кадка очистителя	1	Дерево	0,08 м³	
3	Решетка	1	Дерево	0,0025 м³	
4	Стойка решетки	3	Дерево	0,006 м³	
5	Соединительная муфта оросительной трубы	1	Муфта газ., d=1"	0,12	
6	Крышка люка	1	Ст.-20	3,6	
7	Трубка для орошения чурок	1	Ст. труба, d=1", l=600 мм	0,6	
8	Кольцо люка	2	Ст.-20, δ=10 мм	3,7	
9	Кольцо фланца трубы	2	Ст.-20, δ=5 мм	1,8	
10	Шпилька d=1/2"	12	Сталь прутк., l=130 мм	1,2	
11	Гайка d=1/2", черная	30	Гайка черная	0,8	
12	Диафрагма	1	Ст. лист., δ=2 мм	0,7	
13	Болт 1/2"	6	Ост 133, l=120 мм	0,6	
14	Газопроводящая труба	1	Ст. труба, d=4", l=1200 мм	1,2	
15	Колпак газоподводящей трубы	1	Ст. лист., δ=1 мм	0,08	
16	Стойка колпака	3	Сталь прутк., d=3/8"	0,2	
17	Гайка газоотводящей трубы	2	Гайка труб, d=4"	4,2	
18	Шайба	2	Ст.-20, δ=5 мм	1,6	
19	Газоотводящая труба	1	Ст. труба, d=3"	9,6	
20	Бобышка обруча	14	Ст.-20, δ=10 мм	1,6	
21	Стяжной болт 5/8"	7	Ст.-20, l=100 мм	0,8	
22	Гайка 5/8"	7	Гайки черные	0,3	
23	Обруч корпуса	5	Ст. полос., 40×4 мм	10	
24	Обруч кадки	2	Ст. полос., 40×4 мм	9,4	
25	Распылитель	1	Ст. лист., δ=1 мм	0,06	
26	Труба для слива воды	1	Труба, d=4"×500 мм	0,5	
27	Крышка бокового люка	1	Ст.-20, δ=4 мм	4,9	

Общий вес металлических изделий 68 кг

Сводка

материалов по грубому очистителю СибАДИ

1. Дерево	— 0,4 м ³
2. Трубы газовые 4"	— 12 кг
3. Трубы газовые 3"	— 9,6 кг
4. Трубы газовые 1"	— 1,1 кг
5. Сталь листовая 2 мм	— 0,7 кг
6. Сталь листовая 1 мм	— 0,15 кг
7. Сталь-20, различного профиля	— 17,2 кг
8. Сталь прутковая, d=1/2" и 3/8"	— 1,4 кг
9. Железо полосовое 40×4 мм	— 19,4 кг
10. Болтов с гайками 1/2" и 5/8"	— 2,5 кг
11. Фитинги	— 4,3 кг

Д. ТОНКИЙ ОЧИСТИТЕЛЬ СибАДИ

№№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Корпус очистителя	1	Дерево	0,13 м ³	Твердой породы (дуб, граб)
2	Кадка очистителя	1	Дерево	0,12 м ³	
3	Решетка	1	Дерево	0,002 м ³	
4	Стойки решетки	3	Дерево	0,004 м ³	
5	Кольца люка	2	Ст.-20, δ=10 мм	4,8	
6	Кольца фланцев	2	Ст.-20, δ=5 мм	2,4	
7	Диафрагма	1	Ст. лист., δ=2 мм	0,05	
8	Газоподводящая труба между очистителями	1	Ст. труба, d=3", l=2500 мм	17,2	
9	Газоотводящая труба между очистителями и двигателем	1	Ст. труба, d=2", l=4000 мм	14,9	
10	Колпак газоподводящей трубы	1	Ст. лист., δ=1 мм	0,08	
11	Стойки колпака	3	Ст. прутк., d=3/8"	0,2	
12	Крышка бокового люка	1	Ст.-20, δ=10 мм	4,9	
13	Крышка верхнего люка	1	Ст.-20, δ=10 мм	4,3	
14	Гайки трубные 2"	2	Ст.-20, d=2"	1,9	
15	Обручи кадки	2	Ст. полос., 40×4 мм	6,4	
16	Обручи очистителя	4	Ст. полос., 40×4 мм	5,8	
17	Бобышки оброчей	12	Ст.-20, δ=10 мм	2,1	
18	Шайбы газоотводящей трубы	2	Ст.-20, δ=5 мм	1,0	
19	Стяжные болты	6	Ст.-20, d=5/8", l=100 мм	0,8	
20	Шпильки	12	Сталь прутк., d=1/2", l=130 мм	1,2	
21	Гайки	30	Гайка черн., d=1/2"	0,8	
22	Болты	6	Ст.-20, d=1/2", l=100 мм	0,6	
23	Гайки	6	Гайка черн., d=3/8"	0,25	

Общий вес металлических изделий 69,7 кг

Сводка

материалов по тонкому очистителю СибАДИ

1. Дерево	— 0,3 м ³
2. Сталь-20, различного профиля	— 19,5 кг
3. Сталь листовая 2 мм	— 0,05 кг
4. Сталь листовая 1 мм	— 0,08 кг
5. Сталь прутковая 3/8" и 1/2"	— 1,4 кг
6. Сталь полосовая 40×4 мм	— 12,2 кг
7. Трубы стальные 3"	— 17,2 кг
8. Трубы стальные 2"	— 14,9 кг
9. Болтов с гайками 1/2"	— 2,45 кг
10. Фитинги	— 1,9 кг

Е. СМЕСИТЕЛЬ С ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА ИЗВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ

№№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Фланец	1	Ст.-20	1,4	
2	Труба смесителя	1	Труба, d=3"	4	
3	Бобышки оси дросселей	6	Ст.-20	0,06	
4	Ось дроссельной заслон.	2	Ст.-20	0,12	
5	Дроссельные заслонки	3	Сталь лист., δ=2 мм	0,06	
6	Нижняя стенка трубы	1	Ст. лист., δ=3 мм	0,05	
7	Патрубок	1	Труба, d=2"	0,80	
8	Рычаги ограничителей	3	Ст. лист., δ=2 мм	0,09	
9	Ограничители	3	Ст. лист., δ=2 мм	0,15	
10	Гайки барашки	3	Ст.-20	0,30	
11	Ось заслонки газа	1	Ст.-20	0,04	
12	Заслонка газа	1	Ст. лист., δ=2 мм	0,03	

Общий вес смесителя 7,1 кг

Ж. СМЕСИТЕЛЬ С ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА ИЗ ПОМЕЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

№№ п.п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Фланец	1	Ст.-20	1,4	
2	Труба смесителя	1	Труба, d=3"	2,3	
3	Бобышки осей дросселей	4	Ст.-20	0,04	
4	Ось дросселя	1	Ст.-20	0,06	
5	Дроссельные заслонки	2	Сталь лист., δ=2 мм	0,04	
6	Регулирующее кольцо	1	Ст.-20	0,3	
7	Решетки	2	Ст. лист., δ=2 мм	0,06	
8	Задняя стенка трубы	1	Ст.-20	0,05	
9	Ручка	1	Ст.-20	0,06	
10	Соединительная гайка	1	Чугун	1,7	
11	Фланец патрубка	1	Ст.-20	0,14	
12	Патрубок	1	Ст. труба, d=2", l=200 мм	0,85	
13	Ось заслонки	1	Ст.-20	0,04	
14	Заслонка	1	Ст. лист., δ=2 мм	0,03	
15	Ограничители	2	Ст.-20	0,03	
16	Стойки ограничителей	2	Ст.-20	0,02	
17	Упор	1	Ст.-20	0,01	

Общий вес смесителя 7,1 кг

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ДЛЯ СМЕСИТЕЛЯ НЕФТЕДВИГАТЕЛЯ
„КРАСНЫЙ ПРОГРЕСС“

№ п. п.	Наименование деталей	Количество	Материал	Общий вес (в кг)	Примечание
1	Переходный патрубок	1	Ст. лист., $\delta=3$ мм	3,0	
2	Фланцы патрубка	2	Ст.-20	2,0	
3	Шпилька патрубка	1	Ст. прутк., $d=12''$, $l=50$ мм	0,1	
4	Болт с гайкой	1	Ст.-20, $d=12$ мм, $l=150$ мм	0,25	

Общий вес дополнительных
деталей 5,35 кг

И. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

1	Шпильки	2	Ст.-20	0,2
2	Гайки	2	Ст.-20	0,06
3	Пружина	1	Ст.-6150	0,11
4	Клапан	1	Ст.-20	0,2
5	Поперечина	1	Ст.-20	0,04

Общий вес клапана 0,60 кг