

170
934

**ГАЗОМОТОРНАЯ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ
ГМЭ-30**

САРАТОВ-1951 г.

МИНИСТЕРСТВО СОВХОЗОВ СССР
УПРАВЛЕНИЕ РЕМОНТНО-МЕХАНИЧЕСКИМИ ЗАВОДАМИ
САРАТОВСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
(г. Саратов, ул. Чернышевского, № 109).

С 170
234

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО

ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И УХОДУ ЗА ГАЗОМОТОРНОЙ
УСТАНОВКОЙ С 2-ТАКТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ
2ГД^{18/20} — 30 И ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ
Т20—2М2

г. Саратов, 1951 год.

ВНИМАНИЕ!

ЗАВОД СЧИТАЕТ НЕОБХОДИМЫМ:

1. Вести журнал работы двигателя или станции по установленной форме.
2. Первые 100 часов работы держать нагрузку не выше 75% мощности, то есть не выше 22,5 л. с. для обеспечения хорошей приработки механизмов.
3. После 100 часов разрешается работать на нормальной мощности — 30 л. с.
4. Во избежание отравления ядовитым газом (окисью углерода) работа на двигателе с неисправными соединениями и уплотнениями, дающими возможность проникновения газов в помещение, запрещается.

Государственная
Библиотека

80

99

ПРЕДИСЛОВИЕ

До настоящего времени двухтактные двигатели с кривошипнокамерной продувкой переводились на газообразное топливо путем питания цилиндра газозоудной смесью через картер. Этот способ имел три недостатка:

- 1) утечка смеси из картера в машинное помещение через сальники коренных подшипников;
- 2) возможность взрыва смеси в картере;
- 3) утечка смеси в процессе продувки в выхлопную трубу, что увеличивает расход топлива.

Саратовский механический завод в 1950 году провел исследовательские работы по переводу двухтактного двигателя на газообразное топливо по нескольким схемам. В результате этих работ двухтактный двигатель впервые переведён на газ по новой схеме. Двигатель, переведённый по этой схеме, конструктивно прост и не имеет вышеуказанных недостатков.

Заводом также были испытаны несколько конструкций газогенераторов. В результате испытаний был модернизирован газогенератор марки Г20-2 конструкции Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта.

Газомоторная установка прошла только заводские 500-часовые испытания, и завод пока не имеет материалов, связанных с ее длительной эксплуатацией. Поэтому просим все организации, эксплуатирующие установки, вести тщательное наблюдение за их работой и полученные материалы (наблюдения за работой, замечания и пожелания) выслать по адресу: гор. Саратов, ул. Чернышевского, 109, Саратовский механический завод.

ЧАСТЬ I

ГАЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
2 ГД-18/20-30.

I. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

2ГД-18/20 двухцилиндровый газовый двигатель 30 л.с.

Техническая характеристика

Двухцилиндровый газовый двухтактный двигатель с раздельной подачей в цилиндр газа и воздуха при помощи пульсационного устройства имеет следующую характеристику:

нормальная мощность	30 л.с.;
число оборотов в минуту	620;
число цилиндров	2;
диаметр цилиндра	180 мм;
ход поршня	200 мм;
средняя скорость поршня	4,13 м/сек.;
степень неравномерности	1 .
	60 .

запуск двигателя при помощи
подогрева запальника:
направление вращения (если
смотреть со стороны маховика) левое;

топливо: 1) антрацит для газогенераторных двигателей ГОСТ 3846-47, класс 25—50 мм;
2) для запуска двигателя применяется соляровое масло или дизельное топливо ГОСТ В-1600-43;

машинное масло	марки «С» или дизельное;
сухой вес двигателя (без трубопроводов)	около 1300 кг ;
габаритные размеры: длина, ширина и высота в мм.	1700×950×1270.

Саратовский механический завод «Союзсовхозремаш», выпускающий эти двигатели, гарантирует:

а) нормальную мощность двигателя при 620 оборотах при температуре воздуха 15°C и атмосферном давлении 760 мм ртутного столба;

б) перегрузку в 10% от нормальной мощности в течение 1 часа;

в) удельный расход топлива (антрацита ГОСТ 3846—47, класс 25—50 мм) при 100% нагрузке 0,8 кг на эф. л. с. ч. с допуском +10%;

г) общий удельный расход смазочных материалов (машинное масло марки «С» ГОСТ 1707—42) 25 гр на 1 эф. л. с. ч. с допуском +10% при 100% нагрузке или дизельное масло ГОСТ В 1600—43.

При смазке двигателей, находящихся в длительной эксплуатации, применяется машинное масло марки «Т».

Расход охлаждающей воды 20—25 л. на 1 эф. л. с. ч.

II. НАЗНАЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель 2ГД-18—30 предназначен для привода генераторов электрического тока, а также для привода различных механизмов.

III. ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

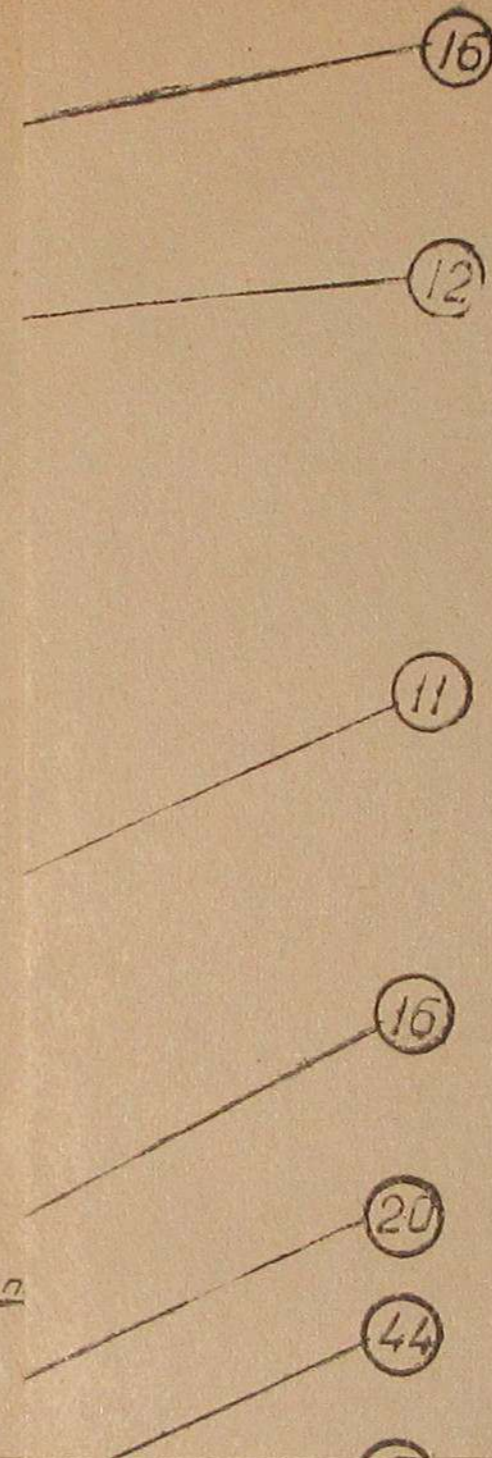
При движении поршня от нижней мёртвой точки к верхней (первый такт), до момента закрытия им продувочных окон, в цилиндре продолжается продувка. После закрытия продувочных и выхлопных окон поршень сжимает поступившие в цилиндр газ и воздух.

За 22° до ВМТ магнето посредством свечи, помещенной в головке, воспламеняет смешавшиеся газ и воздух (горючую смесь).

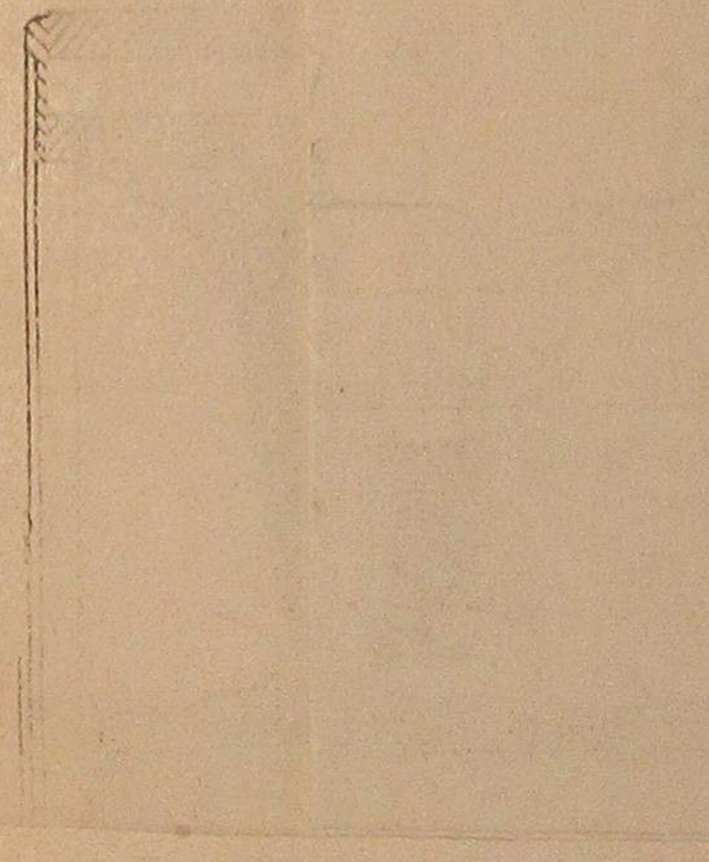
В это время в картере создается разрежение, под действием которого открывается автоматический клапан, через который воздух из атмосферы поступает в картер. Одновременно с этим открывается другой автоматический клапан, через который газ поступает в верхнюю часть пульсационного патрубка.

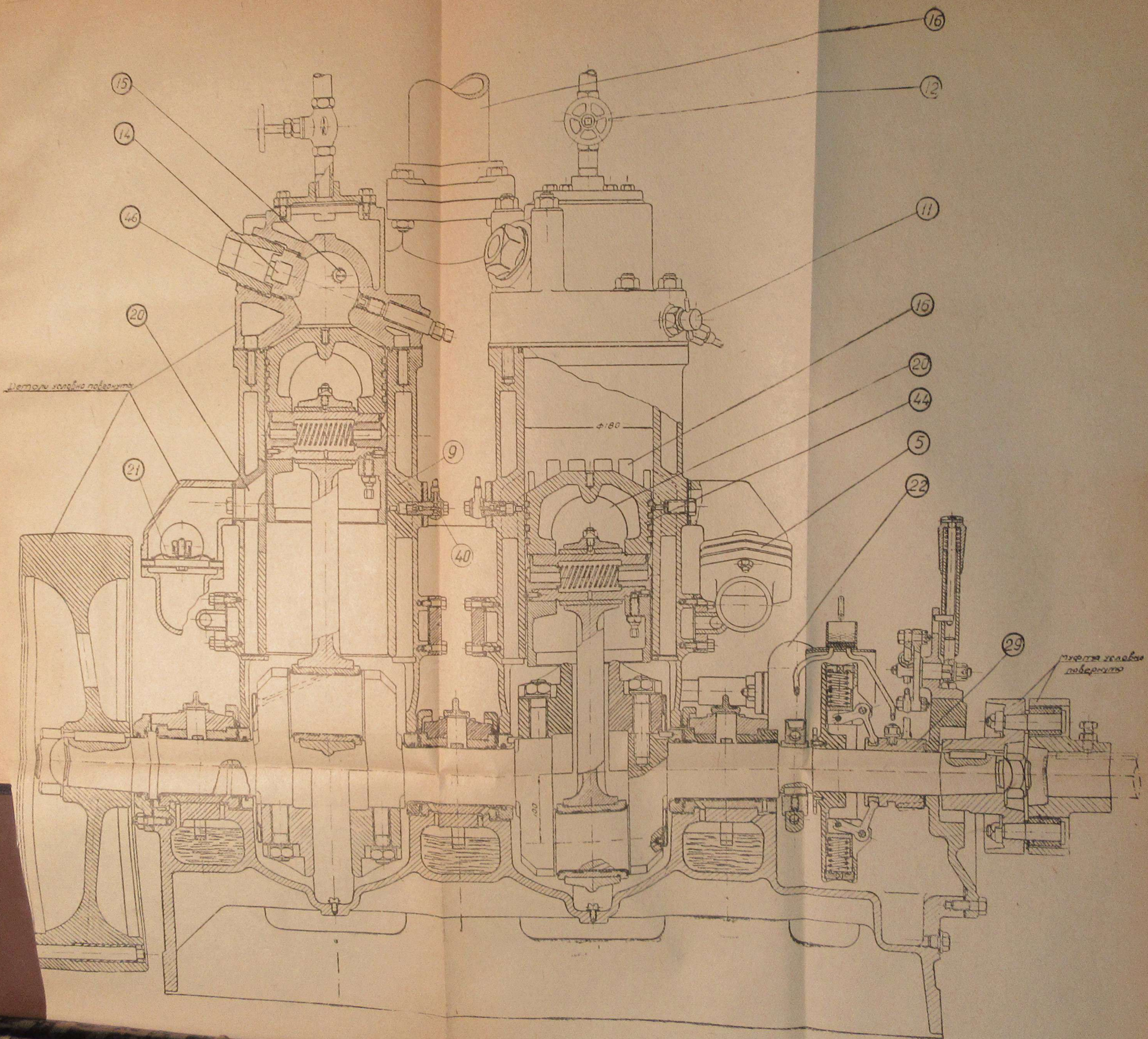
После воспламенения воздушной смеси давление газов в цилиндре резко возрастает, и под действием этого давления поршень движется от ВМТ к НМТ (второй такт). При этом совершается полезная работа, а этот ход поршня называется рабочим ходом.

При рабочем ходе поршень сжимает воздух в картере, ко-



Детали усложна п

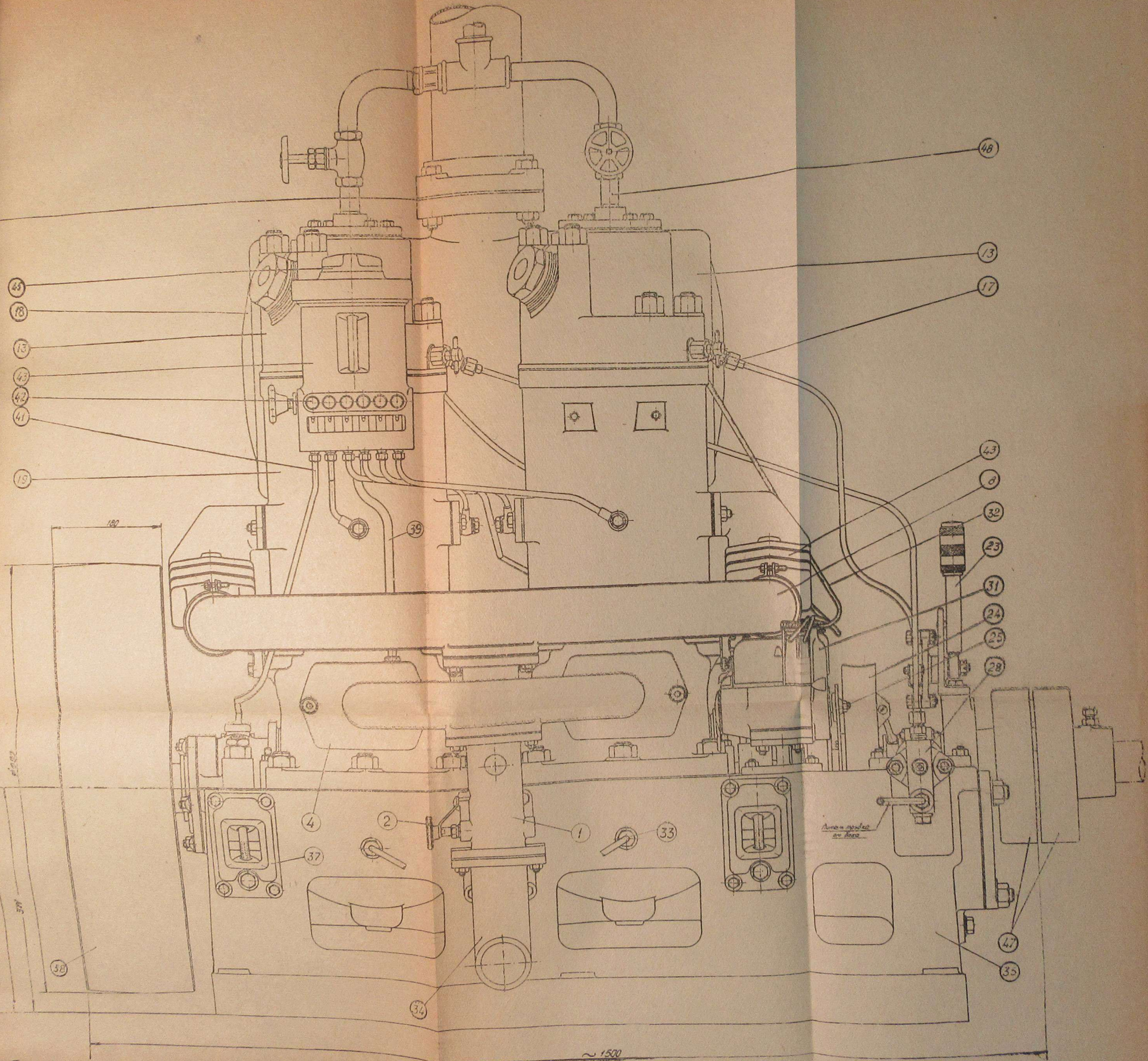




детали клапана поворачиваются

шток клапана поворачивается

Рис. 1.



Сара
выпуска
а) не
при темп
ртутного
б) пе
1 часа;
в) уд
класс 25
допуско
г) об
ное мас.
с допус
ГОСТ Е
При
атации,
Расх

Дви
торов э.
механиз

При
(первы
в цилин
вочных
в цилин
За
головке
смесь).

В эт
которо
рый во
с этим
рый га

Пос
цилинд
поршен
этом с
вается
При

который в свою очередь поджимает газ в пульсационном патрубке. В конце рабочего хода поршень открывает выхлопные окна, а потом — продувочные, и под действием повышенного давления воздуха в картере происходит продувка цилиндра.

Продувка цилиндра происходит через продувочные окна, соединенные с картером каналом. В цилиндр поступает только воздух из картера, а через два продувочных окна, соединенных с пульсационным патрубком, в цилиндр поступает сначала воздух, который находится в объеме клапанной коробки, затем газ, находящийся в пульсационном патрубке в его верхней части, затем снова воздух из картера. Таким образом, в конце продувки весь пульсационный патрубок заполняется воздухом.

IV. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ И УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ (рис. 1 и 2)

Двигатель состоит из следующих узлов:

1) картерной рамы, 2) коленчатого вала с маховиком и подшипниками, 3) цилиндров, 4) поршней, 5) шатунов, 6) головок со свечами и запальниками, 10) нефтяных насосов с форсунками, 11) топливного бачка пускового топлива, 12) глушителя, 13) водяного насоса, 14) пульсационного приспособления с корпусом дроссельных заслонок автоматической и ручной регулировки, 15) системы электрического зажигания.

1. Картерная рама

Картерная рама (35), отлитая из чугуна марки с. ч. 15-32, служит для монтажа на ней узлов двигателя и является в то же время продувочной камерой, где воздух сжимается до 0,2—0,25 атм. сверх атмосферного.

Своим нижним основанием рама крепится к фундаменту шестью анкерными болтами и гайками.

На картерной раме монтируются узлы: два цилиндра, коленчатый вал с маховиком, два топливных насоса, водяной насос и магнето на кронштейне.

Картерная рама имеет три масляных кармана для кольцевой смазки коренных подшипников, уровень масла в которых определяется по маслосизмерительному стеклу, вставленному в люк масляного кармана (37).

Уровень масла должен находиться в пределах рисок, нанесенных на трех люках масляных карманов.

Коленчатый вал покоится на трех коренных подшипниках.

Вкладыши заливаются баббитом БН. Между половинками вкладышей ставятся прокладки. Вкладыши крепятся наклад-

ками к картерной раме и имеют фиксирующие штифты. Конструктивное оформление нижних вкладышей коренных подшипников позволяет при демонтаже вынимать их без выемки коленчатого вала с помощью легких ударов молотка с медной оправкой по торцу вкладыша в сторону, противоположную вращению коленчатого вала.

Накладки крепятся к картерной раме шпильками, гайками и контргайками. Для создания герметичности в кривошипной камере ставятся хомуты уплотнения, под которые укладываются полукольца хомута уплотнения и затем уплотнительная набивка.

Для обеспечения смазкой трущихся поверхностей коленчатого вала в коренных подшипниках ставится масляное кольцо. Соединение цилиндра с картером должно быть плотным, что достигается постановкой прокладки из плотного картона.

Под особое наблюдение, после разборки и ремонта, должны быть взяты соединения накладок коренных подшипников и стенок цилиндра в тех местах, где проходит коленчатый вал. Регулировочные прокладки между вкладышами коренных подшипников должны спаиваться по внутренним торцам и вместе с вкладышами пришабриваться к уплотнительным кольцам.

Небрежно выполненные, эти уплотнения вызовут проход воздуха из картера, что ухудшит продувку и понизит мощность двигателя. Проверку герметически собранного уплотнения можно производить наполнением в коренной подшипник масла выше уровня вала и проворачиванием от руки вала за пусковую ручку. Пропуск воздуха будет обнаружен по воздушным пузырям, проходящим через масло.

2. Коленчатый вал с маховиком

Коленчатый вал двигателя цельный, из мартеновской стали марки 45, состоит из двух колен, расположенных под углом 180° .

На одном конце вала закреплен жестко маховик (38), на другом конце размещены: эксцентрик для приведения в движение водонасоса, корпус регулятора, кулачковая муфта для приведения в движение 2-х пусковых насосов, подшипник типа 313, служащий опорой от натяжения ремня шкива и, наконец, шкив (в 1 серии, а во второй серии вместо шкива—соединительная муфта).

Установка коленчатого вала к подшипникам производится по переднему коренному подшипнику с помощью установоч-

ного бурта, изготовленного за одно целое с коленчатым валом.

Маховик из чугуна марки с. ч. 15-32 крепится жестко на конусном участке коленчатого вала на шпонке стопорной шайбой и гайкой.

Пусковая ручка свободно убирается в маховик посредством пружины.

Уплотнение вдоль шеек вала обеспечивается 4-мя уплотнительными кольцами (3 разъемных и 1 целое), которые своими плоскостями поджимаются к торцам вкладышей посредством 4 спиральных пружин каждое.

Маслометательное кольцо для смазки шатунных шеек крепится к щеке коленчатого вала и к плоскости противовеса 4-мя винтами.

Для уравнивания шатунно-кривошипной группы к щекам коленчатого вала прикреплены противовесы. Укладка коленчатого вала в подшипники производится с радиальным зазором 0,12 мм (зазор определяется свинцовой проволокой). Долевой разбег коленвала 0,20—0,30 мм устанавливается прокладками между буртом коленвала и упорным фланцем.

3. Цилиндр

Цилиндр двигателя (19) из серого чугуна марки с. ч. 18-36 крепится своим нижним основанием 6-ю шпильками с гайками к картерной раме. К верхней части на 6 шпильках с гайками крепится головка. Цилиндр имеет рубашечное пространство, где циркулирует охлаждающая вода, которая подводится через трубу, свернутую в крышку водяного люка и крепящуюся на болтах.

Часть рубашечного пространства цилиндра от нижней кромки рабочей поверхности до продувочных окон представляет воздушный канал (9), по которому поступает продувочный воздух из кривошипной камеры. Воздушный канал закрывается крышкой. Воздух из атмосферы для продувки поступает в картерную раму через клапан (4).

Корпуса клапанов закреплены на цилиндрах.

4. Поршень

Поршень из чугуна с. ч. 18-36 имеет днище, выполненное в форме усеченного конуса, в центре которого имеется отверстие с резьбой под рым (ручки) для выемки поршня.

Поршень имеет 4 чугунных поршневых кольца.

Диаметральный зазор между юбкой поршня и цилиндром должен быть от 0,30—0,40 мм. Зазоры в стыке кольца, вставленного в цилиндр, определяются следующей таблицей:

кольца	размер в мм.
I кольцо	1,1—1,2
II »	1,1—1,2
III »	1,0—1,1
IV »	0,8—1,0

Поршень имеет бобышки, куда вставляется поршневой палец, изготовленный из стали марки 20Х.

Поршневой палец закрепляется в бобышке стопорным болтом, который стопорится контровой шайбой. В торец пальца вставляется алюминиевый маслоуловитель. Последний с помощью спиральной пружины отжимается к зеркалу цилиндра и за каждый ход поршня от НМТ к ВМТ снимает дозу масла, которая направляется в среднюю полость поршневого пальца.

5. Шатун

Шатун двутаврового сечения изготавливается из стали марки СТ-45. Нижняя головка шатуна отъемная. Вкладыши головки шатуна стальные, заливаются баббитом марки БН.

В местах разъема ставятся прокладки. Верхняя головка шатуна неразъемная, с запрессованной в ней бронзовой втулкой. Втулка закрепляется в головке шатуна стопорным винтом. Зазор диаметральный между поршневым пальцем и втулкой 0,18—0,22.

6. Головка

В отличие от двигателей других систем головка (13) двигателя не имеет запального шара, а его заменяет небольшого размера специальный запальник (14).

Для пуска двигателя в ход запальники разогреваются примусом или на углях и при доведении температуры до темно-красного цвета вставляются в отверстия головок и закрепляются полый резьбовой втулкой (46).

Запальник и форсунка установлены в головке под углом 20° по отношению к горизонтали.

Со стороны глушителя в головке имеется отверстие с резьбой М18 для свечи (15).

В головке также имеется отверстие под декомпрессионный краник (11) для продувки при работе на жидком топливе (и при заводке). От действия высокой температуры газов головка охлаждается водой, поступающей через окна в верхней части цилиндра. Сверху головки находится фланец с трубкой для отвода охлаждающей воды.

Форсунка (17) состоит из корпуса, в середине которого размещается шарик с пружиной, играющей роль обратного клапана. В корпус форсунки завертывается колпачок с заверну-

тым до упора на резьбе распылителем. Отверстие в колпачке имеет цилиндрическую форму на длине 1,4 мм. Входящая часть отверстия выполнена на конус с углом 90° при вершине. Обработка этого отверстия производится на заводе особо тщательно. Запрещается рассверливать этот конус, так как это испортит работу форсунки. Распылитель всегда должен быть завернут в свое гнездо доотказа простым накладным маленьким ключиком. Распылитель изготавливается из латуни; на конце имеется два надреза для создания вихревого движения топлива перед выходом из форсунки.

Вся форсунка в сборе может быть быстро отвернута от головки и при засорении—легко разобрана и промыта. Конус распыла топлива в форсунке должен быть в пределах 15—18°; при большем конусе распыла ухудшается работа двигателя и его экономичность. Если форсунка имеет рекомендованный угол распыла, то на запальник поступает нужное количество топлива, в связи с чем его температура обеспечивает своевременное воспламенение топлива, нормальное сгорание и более экономичное его расходование.

Внешним признаком хорошо отрегулированной форсунки является правильный конус распыла, отсутствие подтекания и пылеобразное распыление топлива.

7. Регулятор

Регулятор состоит из чугунного корпуса (24), насаженного на коленчатый вал и застопоренного болтом, двух стаканчиков с пружинами, двух рычажков, вращающихся на оси и соединенных шарнирами с кулачковой муфтой (29). Для регулирования пружин служат регулировочные пробки-гайки.

Работает регулятор по следующему принципу: при возрастании у двигателя числа оборотов выше нормального рычажки, размещенные в корпусе регулятора, связанные с грузиками (стаканчиками), начинают раздвигаться от действия центробежной силы; в это время другие концы рычажков подвигают кулачковую муфту к корпусу регулятора.

При таком перемещении муфты вилка соединения через тяги (30) с дроссельными заслонками (13), перемещаясь, поворачивает дроссельные заслонки и сокращает подачу воздуха и газа.

При снижении числа оборотов двигателя ниже нормального заключенные в стаканчиках пружины преодолевают центробежную силу, в связи с чем производится открытие дроссельных заслонок, и двигатель восстанавливает число оборотов. Предел изменения числа оборотов у двигателя: при холостом—700 об/мин., при перегрузке на 10% от нормальной

мощности—590 об/мин. Ход перемещения муфты на валу 26—27 мм. На устойчивую работу регулятора влияет правильное соединение рычагов, регулировка пружин, заключенных в стаканчиках, и обеспечение смазки трущихся деталей.

8. Топливные насосы (для заводки) (рис. 3).

Топливный насос (28) двигателя состоит из двух частей: корпуса-насоса и кронштейна. Насос работает следующим образом: в кулачковую муфту, расположенную на коленчатом валу, запрессован цилиндрической формы боек, ось которого по отношению к муфте повернута на 7° .

Между кулачковой муфтой и роликом нефтяного насоса 10—22—1 имеется зазор не менее 0,8 мм, поэтому шток насоса получает поступательное движение через ролик от бойка и, благодаря смещению оси последнего, ход насоса изменяется. Боек и ролик цементируются и закалены. Ролик с пальцем 10—23 размещен в обойме 10—19. Обойма в цилиндрической части имеет паз и нарезанный конец с упорной гайкой 10—21 и контргайкой. Упорной гайкой производится регулировка зазора между роликом и кулачковой муфтой. Ей также можно уменьшить ход плунжера насоса, что требуется при увеличенном после ремонта диаметре бойка или сокращения расхода топлива. В канавку обоймы входит хвост рычага блокировки для ручного подкачивания топлива и включения насосов. Обратный ход плунжера производится сильной пружиной 10—03, помещенной в корпусе насоса. Под действием этой пружины совершается ход всасывания плунжера.

В корпусе насоса расположены один всасывающий 10—12 и один нагнетательный штуцер 10—06. Для обеспечения надежного закрытия отверстия в каждом штуцере имеется по два клапана из шариков с пружиной.

При создании в топливном трубопроводе давления свыше 100 атмосфер, что возможно при засорении форсунки, в корпусе насоса имеется предохранительное устройство. Предохранитель выполнен в виде штуцера 10—27, внутри его на резьбе поставлена пробка 10—05 с отверстием, которая прижимает латунную шайбу (10—28) толщиной 0,20—0,25 мм. Когда давление в насосе превысит установленный предел, предохранительная шайба давлением масла пробивается.

При установке насоса следует проверять щупом зазор между кулачковой муфтой и роликом, а также прикрепление штуцера к корпусу насоса и отрегулировать пружину нагнетательного клапана. Сильноежатие пружины не допускается.

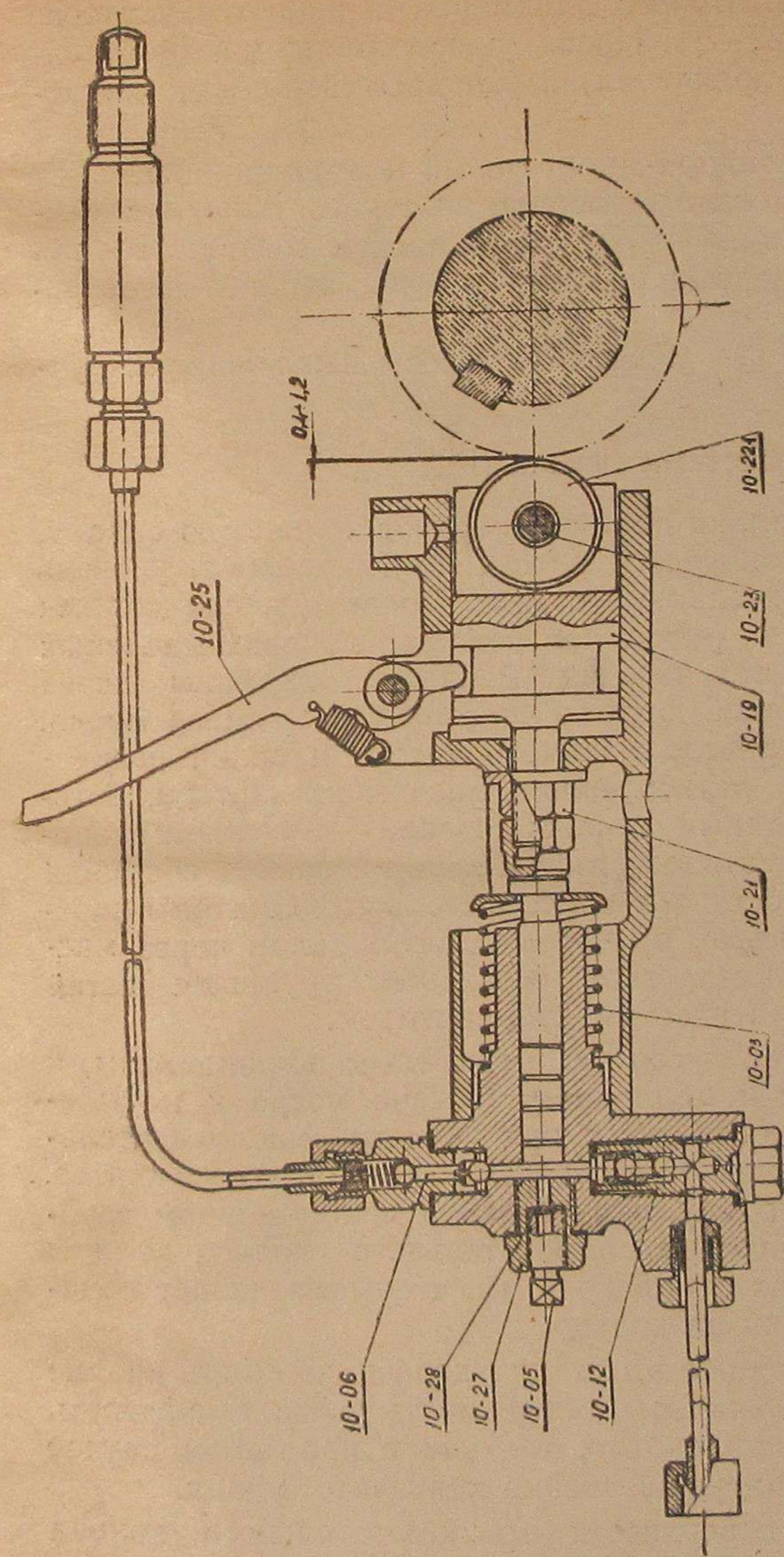


Рис. 3

Насосы первого и второго цилиндров отличаются установкой ролика (д. 10—22—1). Насос первого цилиндра (установленный со стороны управления) имеет правый подъем (конусность) ролика.

Насос второго цилиндра имеет левый подъем ролика.

При установке топливопроводов высокого давления следует обращать внимание на то, чтобы насосы соответствовали своим цилиндрам (первый цилиндр условно принят со стороны маховика).

При переводе на газ топливные насосы выключаются ручкой блокировки.

9. Система смазки (Рис. 4).

Коренные подшипники двигателя имеют кольцевую смазку, уход за которой заключается в том, чтобы держать уровень масла по маслоуказательному стеклу. Уровень масла должен находиться в пределах рисок, нанесенных на люках масляных карманов. По мере загрязнения масляные карманы через 300—500 часов промываются и производится смена масла.

Смазка бугеля привода водяного насоса и вилки регулятора обеспечивается отработанным маслом из картера, которое подается в расходный сборник (стакан) давлением в картере по трубке автоматического выброса масла. Из сборника масло по трубкам поступает к местам смазки. Смазка выносного шарикоподшипника производится солидолом через масленку Штауфера. Смазка всех остальных трущихся частей обеспечивается пневматическим лубрикаторм.

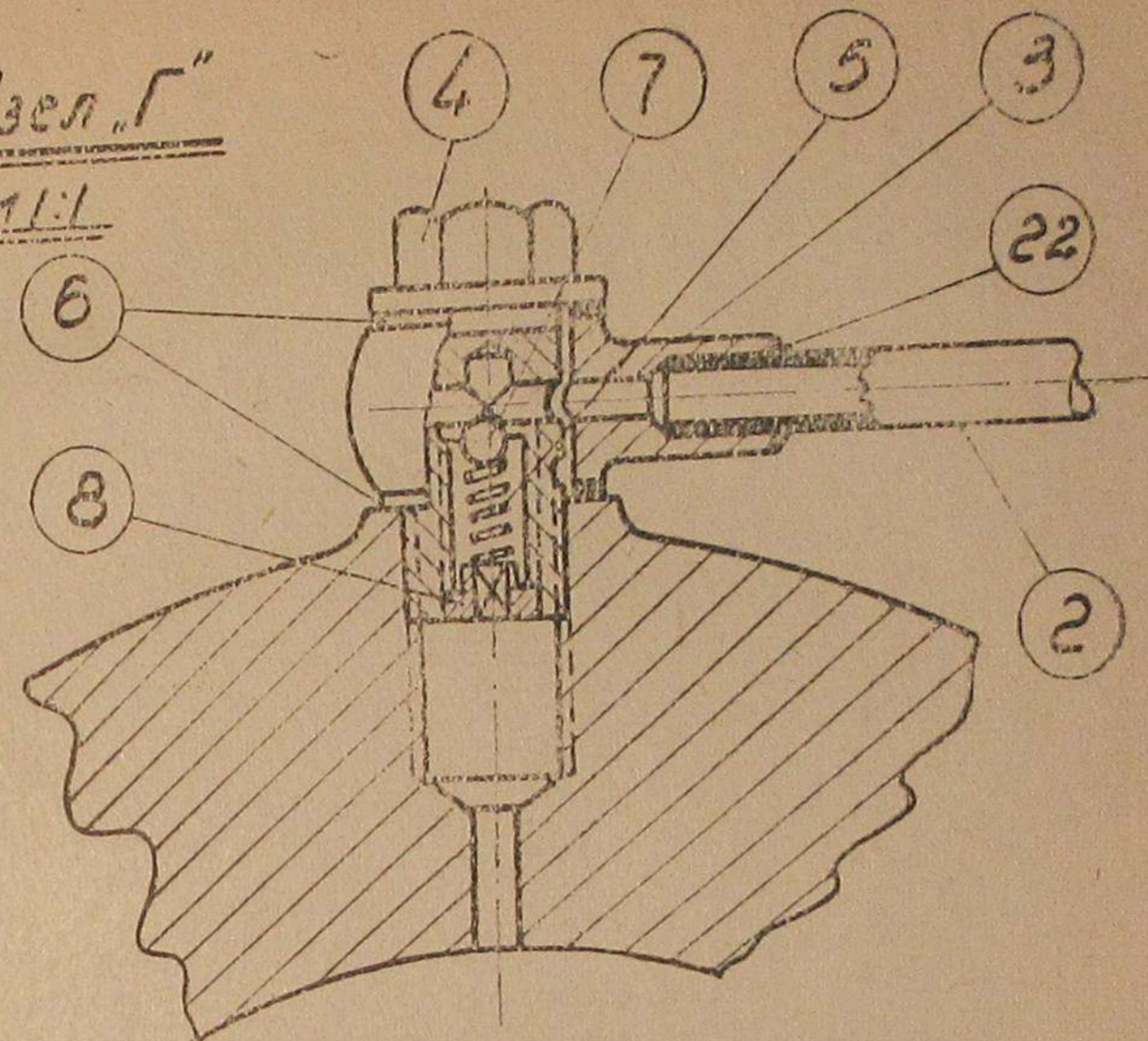
Лубрикатор подает масло к мотылевым подшипникам, к поршневым пальцам и цилиндрам. Подача масла к мотылевому подшипнику производится при помощи маслOMETATEЛЬНОГО смазочного кольца через штуцер, поставленный в картер. Этот штуцер имеет трубку, причем зазор между концом трубки и внутренней стенкой маслOMETATEЛЬНОГО кольца должен находиться в пределах от 1,5 до 2 мм, что обеспечивает попадание масла из трубки на кольцо.

При разборке и сборке этого штуцера надо быть крайне внимательным и осторожным, выдерживать указанные зазоры, монтировать штуцер правильно, так как в противном случае нарушается смазка шатунной шейки коленчатого вала.

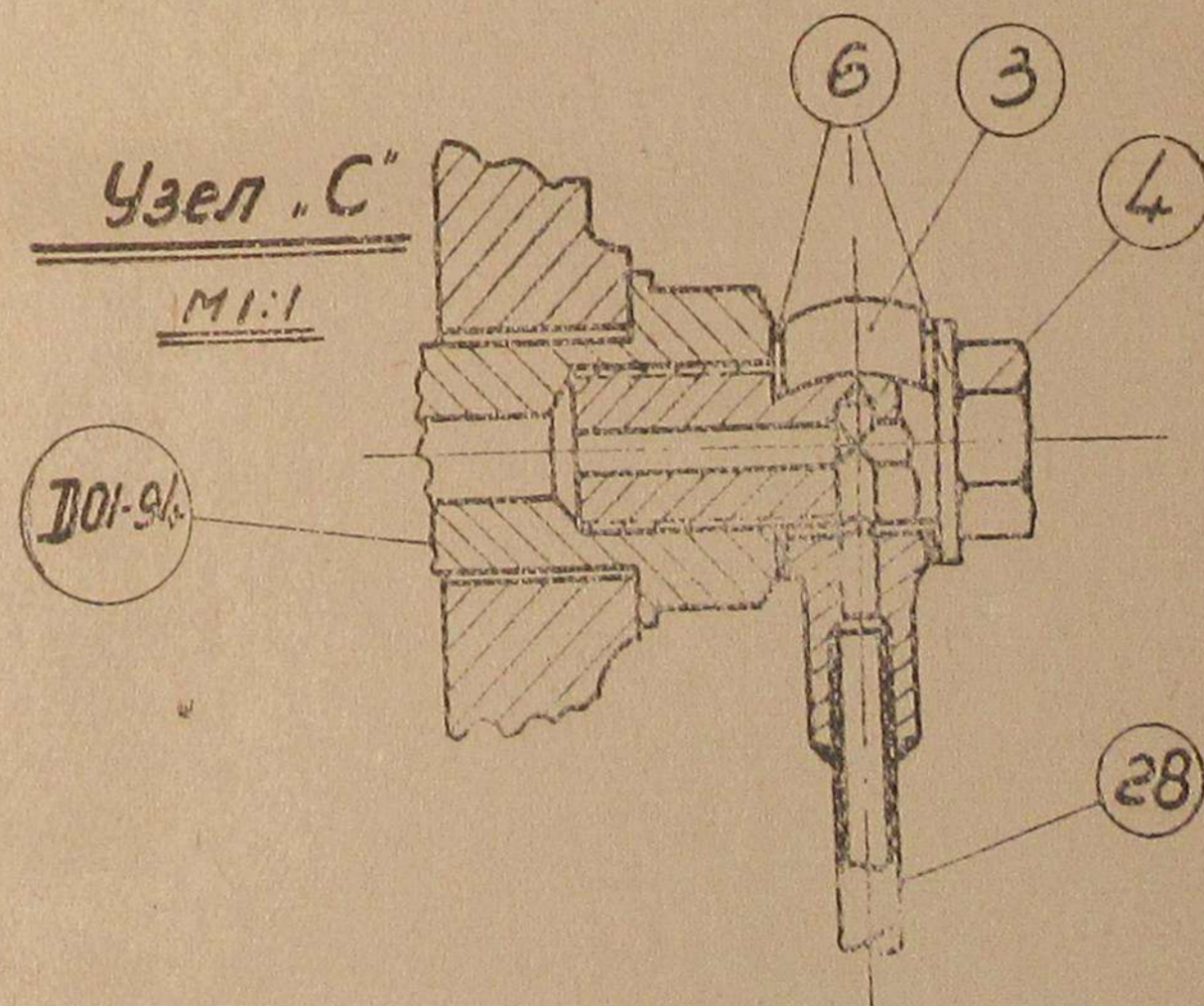
Масло с боковой поверхности маслOMETATEЛЬНОГО кольца центробежной силой отбрасывается к периферии, а затем попадает через трубку в сверленное отверстие мотылевой шейки коленчатого вала, откуда направляется в мотылевый подшипник.

Узел
M1:1

Узел „Г“
M1:1

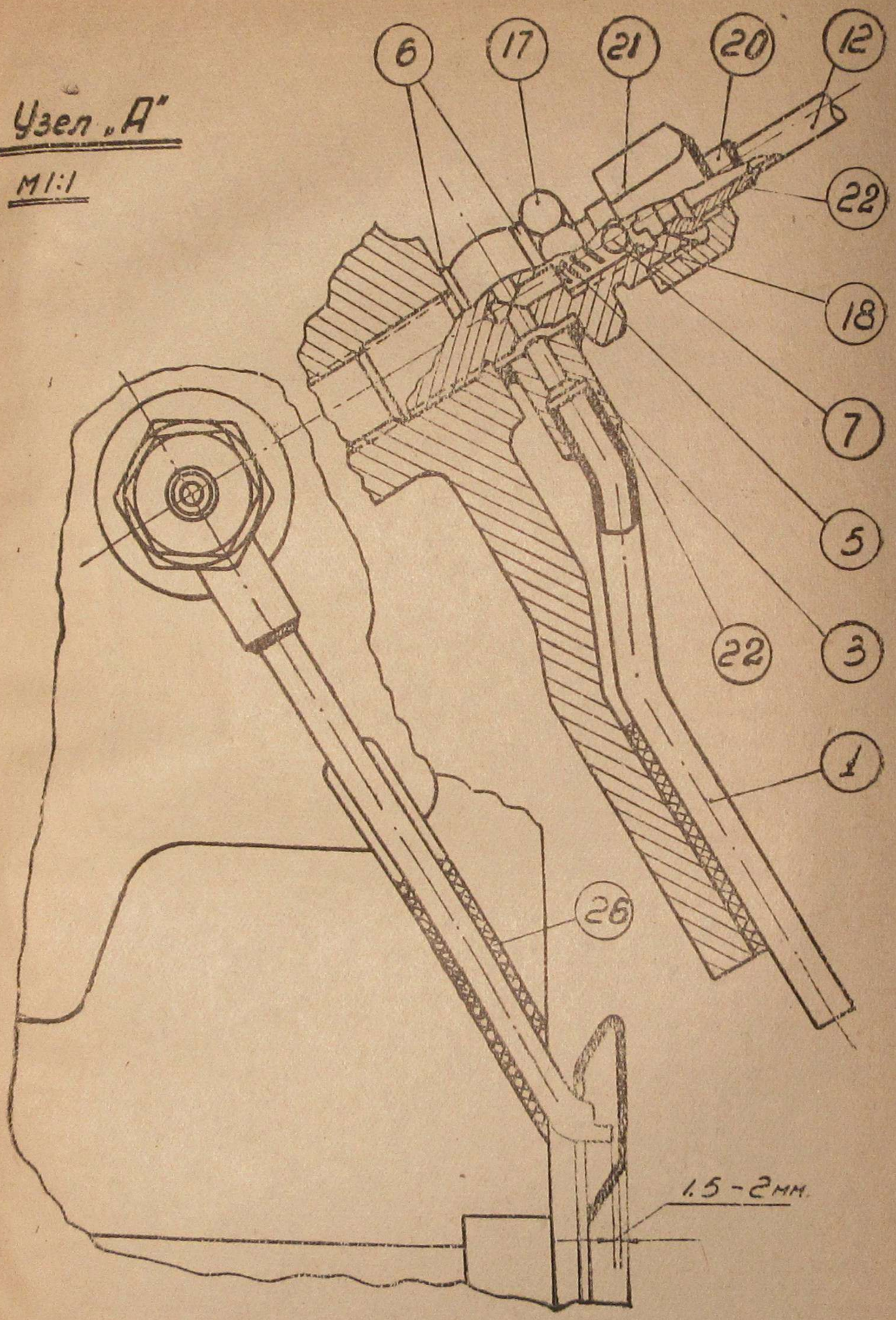


Узел „С“
M1:1



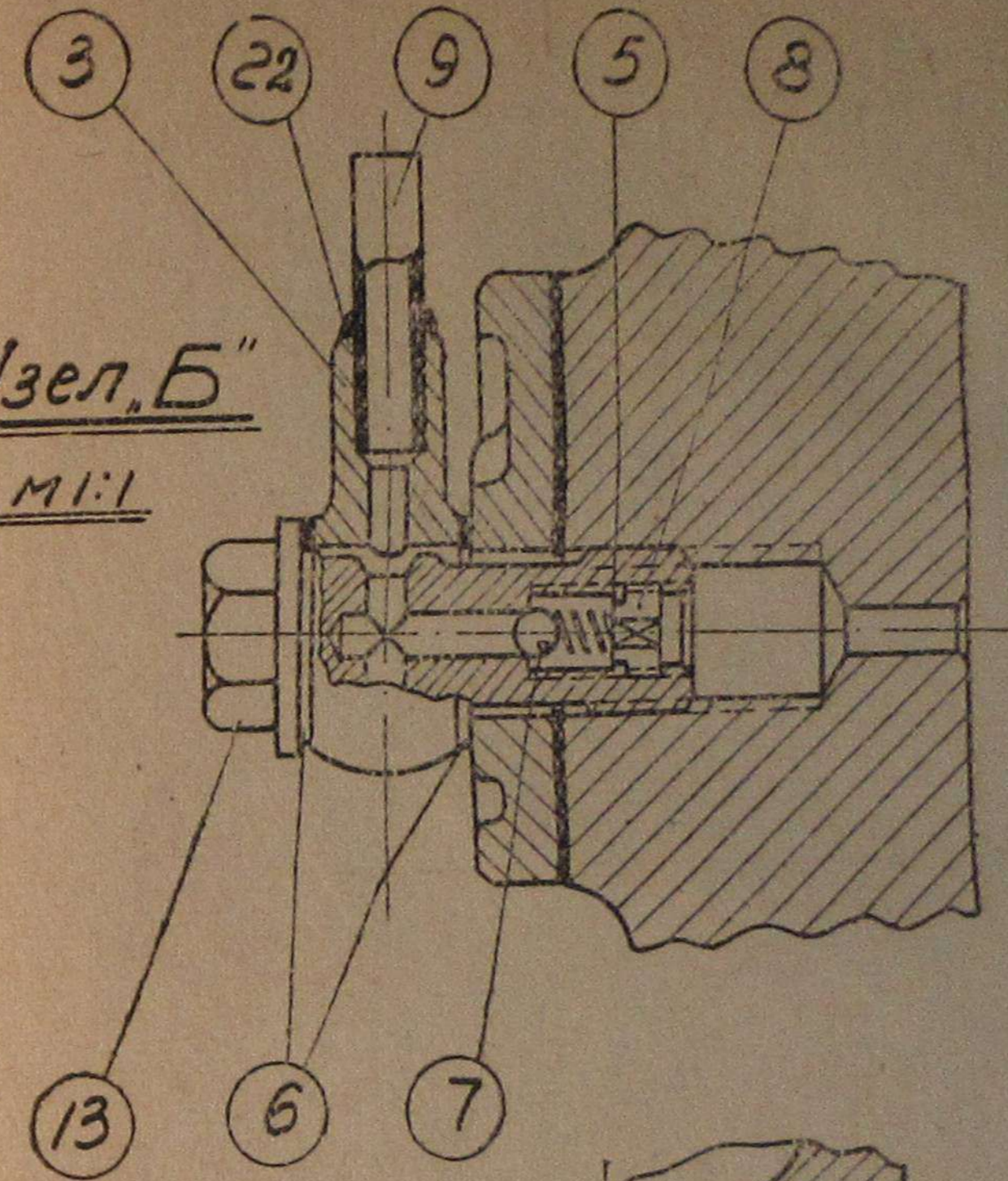
Узел „Д“

М 1:1



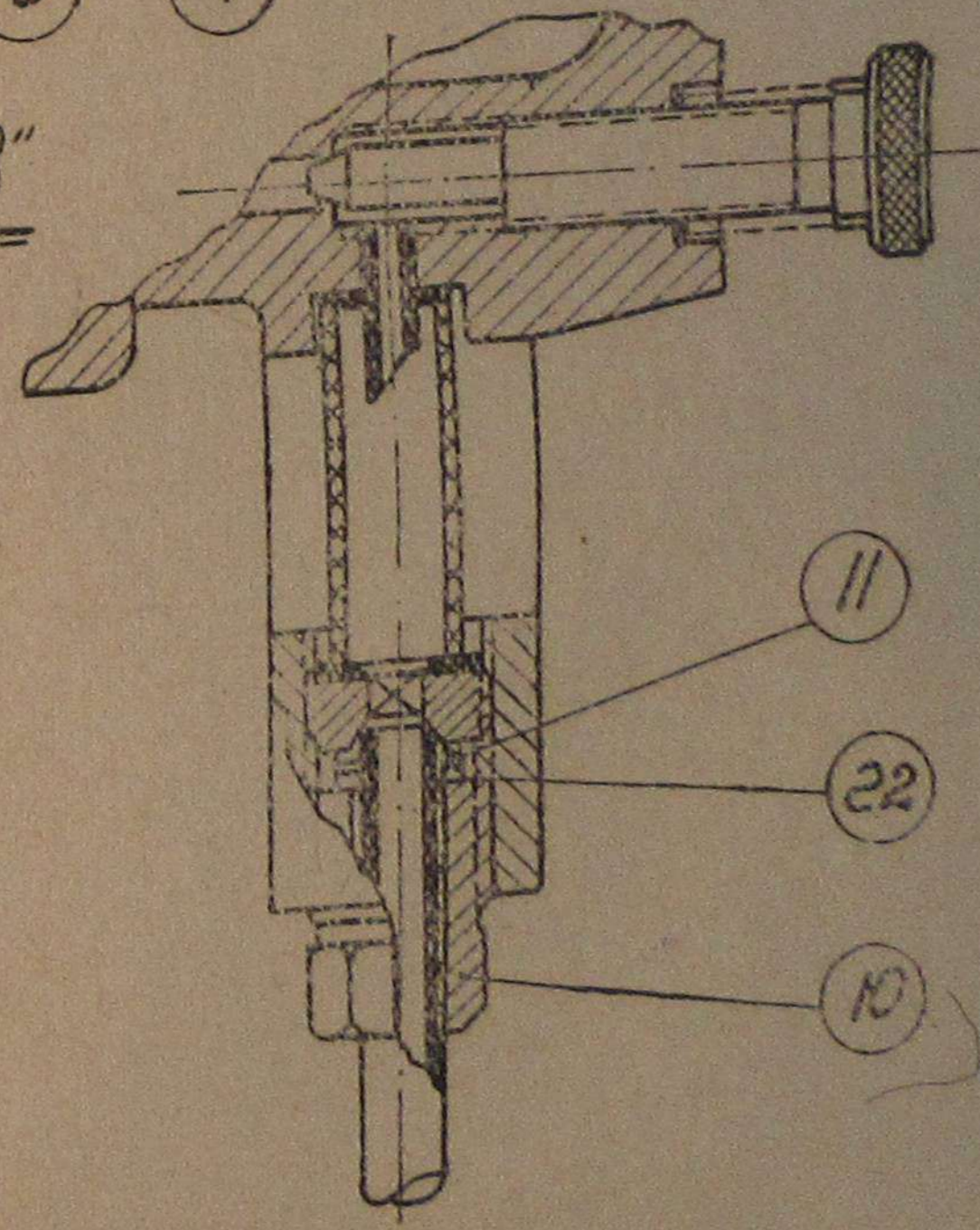
Узел „Б“

М 1:1



Узел „В“

М 1:1



К
Л
Н

Д
С
Н

К

У
М
Н
К
30

Т
Р
Т
М
Н
Л
О

П
В
Н
Э
К
Н
Д

В
М
Н

Ц
П
К
Ш
16

Верхняя головка шатуна получает смазку через отверстие в поршневом пальце от маслоуловителя, собирающего масло со стенок цилиндра. У первого цилиндра маслоуловитель расположен со стороны регулятора, а у второго цилиндра — со стороны маховика. Масло в цилиндр направляется через штуцер, поставленный в стенке цилиндра. Штуцер, который проходит через крышку воздушного люка на цилиндре, должен быть герметически изолирован (при проходе через крышку) от вытекания масла в воздушный канал.

Механик должен внимательно следить за поступлением смазки в палец поршня. Так как смазка из лубрикатора поступает ко всем точкам с давлением 0,2 атм., то на пути движения смазки не должно быть ее утечки. Картонная или кожаная прокладка под крышкой воздушного люка, имеющая отверстие для штуцера, должна быть плотно прижата как к крышке, так и к перемычке между окнами всасывания. В случае просачивания масла мимо прокладки крышки фланца необходимо ставить дополнительную кожаную прокладку или шайбу, обеспечивающую уплотнение штуцера питания маслоуловителя.

Пневматический лубрикатор работает следующим образом: из картерной части воздух подается с избыточным давлением по трубке в корпус лубрикатора и производит давление на масло. Для обеспечения в лубрикаторе давления имеется обратный клапан, который не позволяет воздуху уходить обратно, когда в картере давление воздуха падает. Масло из резервуара лубрикатора направляется в распределительный клапан и далее попадает в 6 капельных аппаратов.

Количественная регулировка поступления масла через капельные аппараты производится при помощи дозировочных винтов. Крышка лубрикатора, крышка отверстия для залива масла и другие соединения должны быть плотными с тем, чтобы воздух через них не мог проходить наружу.

Заправка маслом лубрикаторов во время работы двигателя должна производиться через крышку, которая прижимается для герметичности к пришабренной поверхности специальным прижимом.

Масло следует наливать через воронку быстро и аккуратно, так как при наливе давление в лубрикаторе падает и смазка приостанавливается.

После налива крышка немедленно закрывается. Следует помнить, что лубрикатор и вся его система должны быть герметичны, и воздух из лубрикатора нигде не должен уходить.

При смене контрольных маслостекол, в случае их повреждения, новые стекла должны быть отрезаны из трубок точно в размер, торцы шлифованы и прокладки проложены на свои места. Питающая воздушная трубка из картера в корпус лубрикатора должна быть хорошо законтрена, и ее уплотняющие кожаные прокладки должны быть исправны.

Для смазки разрешается только указанное машинное масло.

10. Охлаждение двигателя

В нижней части цилиндра расположены два отверстия, одно из которых закрыто глухой крышкой, а к другому присоединен фланец с трубопроводом для охлаждения воды. Вода поступает в отверстие фланца, омывает стенки цилиндра, проходит через окна в головку, после чего по трубопроводу отводится к бакам или градирне. Охлаждение двигателя может производиться водой, подаваемой насосом или же напором из водопровода.

Регулировка температуры воды, выходящей из головок цилиндра, производится вентилями, которые установлены на головках. Для воды, охлаждающей двигатель, может быть установлен железный или деревянный резервуар. Для обеспечения работы двигателя при 100-проц. нагрузке в пределах 8 часов, при температурном перепаде 30° , емкость резервуара достаточна 6,4 куб. м.

Бак должен быть установлен на высоте, чтобы сливное отверстие в баке было расположено на один метр от уровня пола.

Для правильного охлаждения горячая вода, уходящая из двигателя, должна иметь температуру не выше $50-55^{\circ}\text{C}$ при любой нагрузке. Если чан с водой для охлаждения расположен вне здания, то он для зимнего времени должен быть утеплен. Для местностей, бедных водой или засушливых, в целях экономии воды для охлаждения, завод рекомендует установку специальных или хотя бы примитивных градирен, куда вода подается насосом двигателя. В этом случае возможна смешанная система охлаждения, состоящая из циркуляционных баков и градирни.

11. Водяной насос

Поршневой водяной насос с производительностью 2500 л/час плунжерного типа состоит из корпуса плунжера, бугеля, штока, впускного и выпускного клапанов и предохранительного клапана на 3 атм. давления.

Плунжер насоса получает поступательное движение от эксцентрика, закрепленного на коленчатом валу двигателя через шток, соединяемый с бугелем стяжными болтами.

При всасывающем ходе плунжера вода засасывается через всасывающий клапан и клапан закрывается. Давлением воды открывается выкидной клапан, и вода направляется через воздушный клапан, выполняющий роль демпфера, в трубу, отводящую воду. Насос создает давление до 3 атм. При давлении более 3 атм. открывается клапан, пропускающий воду во всасывающую полость насоса.

12. Пульсационное приспособление

Для питания двигателя (цилиндров) газом на каждый цилиндр установлено специальное пульсационное приспособление, состоящее из короткой трубы с внутренним диаметром 68 мм, объемом 1,8 литра и соединяющее кривошипную камеру с двумя продувочными окнами (через клапанную коробку) и из клапанной коробки с смонтированным в нее тарельчатым клапаном. В систему пульсационного приспособления входит питающая газовая труба, соединяющая общий (для двух цилиндров) корпус дроссельных заслонок с клапанными коробками каждого цилиндра.

Приспособление, предназначенное для питания цилиндра газом, является весьма простым, несложным и надежным в эксплуатации.

В конце рабочего хода, когда верхняя кромка поршня открывает выхлопные окна, продукты сгорания начинают выходить из цилиндра в глушитель. Вслед за этим открываются в цилиндре и продувочные окна, благодаря чему сжатый воздух в картере и в пульсационной системе в первый момент поступает в цилиндр из воздушного канала и из емкости, и происходит продувка цилиндра воздухом от продуктов сгорания.

После выхода из емкости воздуха выталкивается из пульсационной трубы газ, а из воздушного канала продолжает (параллельно с газом) поступать в цилиндр воздух.

После выхода газа из пульсационной трубы через все продувочные окна в цилиндр поступает воздух.

Весь процесс работы совершается в течение 2-х ходов (тактов) поршня, что соответствует одному обороту коленчатого вала.

13. Корпус заслонок качественной и количественной регулировки двигателя (рис. 5)

Качество и количество подаваемого газа и воздуха в цилиндр регулируется при помощи 4-х поворотных заслонок, смонтированных в одном корпусе (рис. 5).

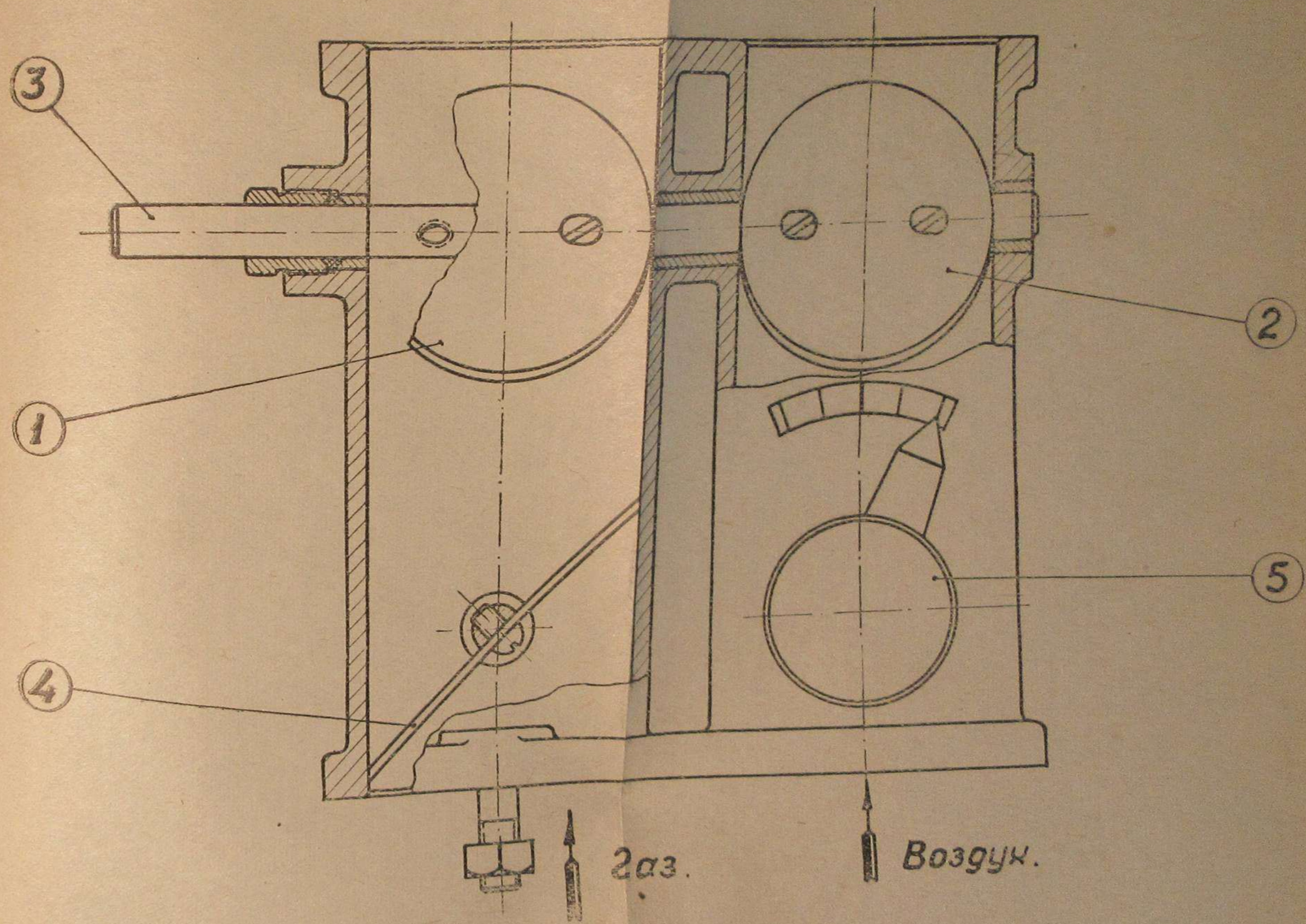
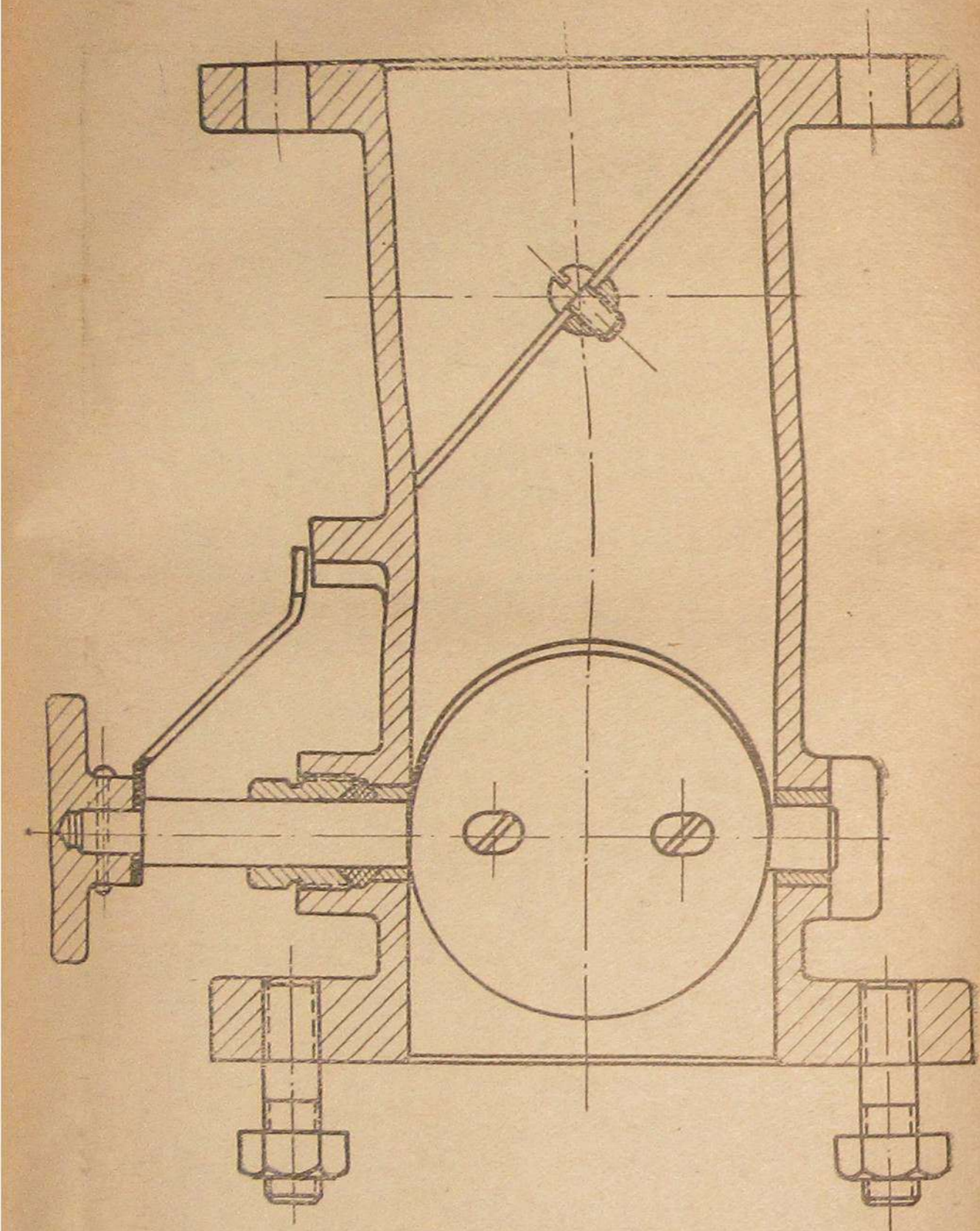


Рис. 5.

ствующей квалификации. Ни в коем случае не допускаются соединения фундамента с другим фундаментом. Расходный топливный бак желательно укрепить на стене на высоте 1,5—2 м. Температура машинного отделения не должна опускаться ниже $+8^{\circ}\text{C}$.

Полученный с завода двигатель должен быть установлен без разборки, но с обязательным удалением технического вазелина с работающих частей, которые были им покрыты на заводе в целях предохранения от коррозии.

Завод не прикладывает к двигателю выхлопную трубу, так как она устанавливается на месте эксплуатации в зависимости от размеров машинного отделения.

Следует иметь в виду, что слишком длинная выхлопная труба может быть источником увеличения сопротивления выхлопа и уменьшения мощности двигателя.

Длина выхлопной трубы при диаметре 6 дюймов должна быть не более 4-х метров.

2. Допускаемая электронагрузка на двигатель

Если перевести полную мощность двигателя 30 л. с. в электрическую мощность, то будем иметь:

$$W = 0,736 \times 30 = 22,08 \text{ ква.}$$

Эту мощность двигатель может передать электрогенератору.

На клеммах электрогенератора мощность получается меньшей вследствие трения подшипников, потери мощности для возбуждения и других потерь. Средний коэффициент полезного действия электрогенератора составляет 0,85, поэтому на выводных клеммах будем иметь максимальную мощность:

$$W_1 = 22,08 \times 0,85 = 18,75 \text{ ква.}$$

Когда же генератор работает только на световую безиндукционную нагрузку, то наибольшая сила тока при напряжении в 230 вольт, которую может допустить двигатель при 3-фазном токе, определяется из следующего выражения:

$$J = \frac{W_1}{1,735} = \frac{18,75 \times 10^3}{1,73 \times 230} = 47,9 \text{ амп.}$$

В том случае, если электрогенератор работает на индукционную (моторную) нагрузку, то, принимая коэффициент мощности, т. е. косинус «ФИ» равным 0,8, будем иметь, что допускаемая сила тока при напряжении 230 вольт равняется:

$$J_1 = \frac{J}{0,8} = \frac{47,9}{0,8} = 59,2 \text{ ампер.}$$

Исчисленными цифрами необходимо точно руководствоваться при эксплуатации двигателя; всякая перегрузка вызовет преждевременный износ частей и может привести к аварии.

3. Охлаждение

При охлаждении двигателя необходимо следить за чистотой воды. Вода, имеющая химические примеси или повышенную жесткость, дает осадки в водяной рубашке и головке, которые только с трудом могут быть удалены. Перед длительной остановкой вода из рубашки и трубопровода должна быть спущена. Для удаления накипи из цилиндра следует 3—4 раза в год останавливать двигатель и удалять накипь. Чтобы удалить накипь, берут раствор из 1 части крепкой соляной кислоты и 3-х частей воды и заливают в рубашку двигателя на ночь. Если накипь отстает плохо, то наливают раствор более крепкий. Действие раствора можно повысить путем нагревания его до 65°C. После удаления раствора рубашку тщательно промывают, так как кислота разъедает металл. Рекомендуется следить, чтобы накипь не попала в трубопроводы и не закупорила их. Во время действия раствора с кислотой образующиеся газы должны иметь свободный выход из рубашки наружу.

Категорически воспрещается подносить огонь во время действия кислоты, так как может произойти воспламенение и взрыв водопровода в рубашке.

Если есть опасность замерзания, воду из двигателя при остановке выпускают, отвернув для этого спускную пробку водяного насоса.

4. Топливная система для заводки двигателя

Перед заливкой в бачок топливо должно быть хорошо профильтровано. Незначительное загрязнение топлива нарушает правильную работу форсунки, а вместе с этим и работу всего двигателя. Имеющийся в расходном бачке наливной фильтр необходимо содержать в исправном состоянии. Сетки фильтров периодически следует промывать керосином. Все места соединения трубок от бака к фильтру, от фильтра к насосу, от насоса к форсунке не должны иметь подтеков или просачивания топлива. Трубки от бака к насосу должны иметь плавные переходы и возможно меньше изгибов. Воду, скопляющуюся на дне топливного бака, нужно периодически удалять. После промывки топливного насоса следует проверить плотность прилегания шариков в штуцерах (плотность пригонки обычно проверяется керосином) и отрегулировать наплетатель-

ный штуцер насоса, так как при сильно зажатой пружине число оборотов у двигателя будет колебаться.

Если клапаны топливного насоса неплотно и плохо садятся в свои гнезда, то шарики нужно пригнать к гнездам посредством удара с помощью медной оправки. Необходимо помнить, что наличие воздуха хотя бы в незначительном количестве в системе насоса, трубопроводах или форсунке расстраивает работу двигателя, поэтому после соединения трубопроводов требуется ручным подкачиванием удалить весь воздух.

Когда трубопровод к форсунке будет заполнен топливом, устанавливают форсунку, после чего снова ручным прокачиванием удаляют воздух, при этом из отверстия форсунки при отрывистом покачивании должно вытекать топливо в достаточно распыленном виде.

Если у выходного отверстия колпачка форсунки имеются подтеки, то это указывает на неправильную работу форсунки или насоса. Засорившееся отверстие в колпачке форсунки рекомендуется прочищать.

Плунжер топливного насоса не должен ходить слабо, а слабая пригонка указывает на износ корпуса насоса или плунжера.

Расходный бак следует располагать на достаточной высоте по отношению к топливному насосу.

5. Смазка двигателя

Для смазки двигателя должно применяться машинное масло марки «С». Перед заливкой масла как в лубрикатор, так и в масляные карманы, для смазки коренных подшипников, его следует профильтровать через медную сетку. При холодном машинном помещении масло перед заливкой в двигатель следует подогревать. Трубки, по которым проходит масло, надлежит содержать в чистоте и периодически промывать. Стекла и трубки должны быть плотно привернуты к своим местам.

Перед пуском двигателя необходимо коленчатый вал повернуть несколько раз за маховик, чтобы подать масло к местам смазки и обеспечить подачу масла в каждое гнездо.

Масло должно идти отрывистыми каплями, ни в коем случае не допускать появления струи, так как при этом получается большой расход масла, и двигатель работает с дымом. Если масло не попадает к месту смазки, то требуется отрегулировать пружину в штуцере; слабо затянутая пружина в штуцере цилиндра не прижимает шарик, отчего может получиться прорыв газов в смазочную трубку; сильно зажатая пружина не пропустит масла из трубки к месту смазки.

Перед началом работы общий сборник масла для смазки бугеля, привода водяного насоса и вилки регулятора необходимо заполнить маслом, а в процессе работы следить, чтобы сборник масла пополнялся маслом из картера. Необходимо также следить и за тем, чтобы масло из общего сборника поступало ко всем местам смазки.

Небрежное и невнимательное отношение к смазке двигателя является главной причиной быстрого износа частей, неправильной работы двигателя и даже его аварии. Отработанное масло, которое собирается частично в нижней части картера, удаляется автоматически. В случае загрязнения трубок автоматического выброса масла оно должно удаляться из картера через каждые 10—15 минут через спускные трубки, расположенные в нижней части картера со стороны глушителя. Значительное скопление масла в картере может вызвать очень опасный для двигателя разнос.

Отработанное масло, собранное из картера, после соответствующей очистки может быть пущено для смазки, прибавляя его к свежему маслу не более 30%.

6. Уход за главными частями и узлами двигателя

Чтобы обеспечить правильную работу двигателя и сохранить на более продолжительный срок его части от износа, следует периодически производить тщательный осмотр и проверку.

Рекомендовать определенные точные сроки такой проверки не представляется возможным, так как это зависит от условий работы двигателя, продолжительности его работы в сутки, характера нагрузки, качества топлива, масла и охлаждающей воды, чистоты воздуха и отношения обслуживающего персонала.

Перечисленные ниже сроки поэтому являются только ориентировочными.

Головка цилиндра. По мере скопления отложений от охлаждающей воды, но не реже 4 раз в год, головку, как наиболее нагреваемую часть двигателя, следует очищать от водяных отложений.

Клапан. Если поршень при движении вниз выбрасывает воздух через воздушный клапан, то, очевидно, тарелка не прилегает плотно к седлу клапана или имеет повреждения. Газовый клапан проверяется таким же образом при отнятом газопроводе. В этом случае клапаны следует промыть, а тарелки, если они имеют повреждения, заменить.

Шатунные болты. За шатунными болтами надлежит сле-

дить особенно тщательно, осматривая их периодически через отверстие для клапанов.

Шатунные болты изготавливаются из специальной стали и должны иметь клеймо ОТК завода-изготовителя. К установке допускаются только болты, изготовленные из специальных сталей на специализированном заводе.

Установка болтов, изготовленных из неизвестных сортов стали кустарным способом, не допускается.

Для крепления болтов должны иметься специальные ключи (торцовые, изогнутые и пр.).

З а п р е щ а е т с я :

а) применять болты, имеющие слабины в отверстиях шатуна;

б) выбивать плотно сидящие болты стальной кувалдой без применения медной выколотки;

в) изменять зазор в подшипнике путем дополнительной подтяжки или ослабления болта без смены прокладок;

г) ставить шплинты шатунных болтов, бывших в употреблении хотя бы один раз, так как такие шплинты уже негодны.

Шатунные болты подлежат замене после задиров поршней при сильном нагреве кривошипной головки и при стуках от слабину затяжки.

За изменением длины шатунного болта надо тщательно следить, а вытянутый болт немедленно заменить. При обнаружении очень сильно затянутой гайки следует проверить вытяжку болта.

Форсунка. При засорении форсунки следует ее прочистить и промыть керосином. Если шарик к гнезду прилегает неплотно, надо сменить пружину.

Кулачковая муфта. Заедание кулачковой муфты на валу не допускается, так как регулятор не справится с возникающим усилием, и заслонка не перекроет газ, почему двигатель может работать вразнос.

При наличии заедания следует снять кулачковую муфту, тщательно зачистить коленчатый вал так, чтобы обеспечить ход ее от 26 до 27 мм. При износе бойка его необходимо заменить новым. Удаление старого бойка и постановка нового должны производиться осторожно, чтобы не нарушить правильности отверстия и не получить забоев. Боек в своем гнезде должен сидеть плотно.

Регулятор. В случае падения числа оборотов у двигателя вследствие ослабления пружины у регулятора, возможна их регулировка как при помощи заворачивания гайки, так и подкладки под отвернутую гайку у пружины регулятора тонкой

шайбы, (после чего завернуть гайку до прежнего ее положения). От изготовления новых пружин на месте следует воздержаться: их лучше заказать на заводе.

Коренные и мотылевые подшипники. При нагревании подшипников проверить поступление масла; если температура повышается, необходимо остановить двигатель, осмотреть подшипники шейки вала и устранить причины нагрева.

Для избежания коробления вкладышей после нагрева при остановке двигателя необходимо их покрепче затянуть гайками и, поливая подшипники маслом, медленно вращать вал. Разбирать сильно нагретый подшипник не разрешается. При короблении вкладышей следует их пришабрить. Следы заедания на валу удалять шкуркой.

Ежегодно производить разборку подшипников коленчатого вала с осмотром состояния баббита и одновременной проверкой положения коленчатого вала.

Поршень. Осмотр поршня следует производить, примерно, через 3 месяца работы двигателя, но если нет компрессии, — следовательно, кольца не пружинят из-за появления нагара на них, то осмотр надлежит произвести ранее указанного срока. Поршень вынимается вместе с шатуном со стороны головки; кольца с поршня лучше не снимать, а, предварительно полив их керосином, положить на кольца деревянную планку и постукивать молотком. Когда кольцо сдвинется с места, его снова поливают керосином и двигают несколько раз до тех пор, пока кольцо не станет свободно перемещаться в канавке. Снятие колец производится при помощи 3-х пластин из листового железа толщиной в 0,5 мм и шириною в 15 мм., которые отправляются вместе с двигателем. Работу по снятию колец необходимо производить осторожно. Пластины поочередно заводятся под кольцо (одну в середине окружности кольца, а две — около замка), после чего кольцо скрывается с поршня. Нагар с колец и канавок после промывки лучше удалять твердым деревом или медью, чтобы не повредить поверхность.

Поршневые кольца должны сидеть свободно, но в то же время не выступать из гнезд. Поршень вставляется в цилиндр только после тщательной очистки, промывки, просушки, а также хорошо смазанный маслом. Перед постановкой поршня цилиндр двигателя осматривается и хорошо протирается тряпкой, смоченной керосином.

Шатун. Осмотр зазоров верхней головки шатуна следует производить вместе с осмотром поршня. При обнаружении большого зазора, в зависимости от выработки, требуется замена пальца или бронзовой втулки.

Цилиндр. Примерно через три месяца может быть произведе-

ден осмотр цилиндра с целью удаления из рубашки водяного охлаждения накипи, а также для очистки от грязи воздушных клапанов и выхлопных окон.

Если накипь можно удалить промывкой, то цилиндр снимать не следует. Для удаления грязи из воздушных клапанов надо их снять и после очистки тщательно промыть керосином картер. Для очистки выхлопных окон необходимо отнять глушитель.

Глушитель. При осмотре цилиндра надлежит проверить отложения в глушителе и выхлопной трубе. Повышенная температура глушителя указывает на его загрязнение, поэтому очистка его должна быть произведена ранее.

Топливный насос. Промывку топливного насоса следует производить 2—3 раза в год. Разборку насоса следует производить осторожно, в чистом месте, не допуская попадания грязи на плунжер или клапаны. При установке необходимо отрегулировать зазор между роликом и кулачковой муфтой.

Лубрикатор. Промывку лубрикатора от возможного скопления грязи или тяжелых осадков от масла лучше производить не реже, чем один раз в месяц. Масло перед заливкой в корпус лубрикатора должно быть хорошо отфильтровано. Очистке и промывке подлежат трубки и все места для смазки, особенно штуцера.

Все движущиеся части регулятора, топливного насоса, водяного насоса следует систематически смазывать. Гайки ответственных деталей должны быть хорошо закреплены, так как неаккуратно закрепленная гайка является причиной аварии и разрушения.

Корпус дроссельных заслонок. По мере скопления отложений от газа на заслонках и внутри корпуса корпус необходимо снять и очистить, так как эти отложения могут привести к заеданию дроссельных заслонок и явиться причиной плохой работы регулятора. Для определения заедания заслонок необходимо разъединить ось заслонок от тяги к регулятору и опробовать вращение заслонок от руки; при тугом вращении или неплотном закрытии следует корпус снять и очистить все детали от отложения.

При осмотре необходимо обращать внимание на то, чтобы при полном закрытии верхней воздушной заслонки газовая (сидящая на одной оси) оставалась открытой, имея щель 3,3 мм, в противном случае будет неустойчивая работа двигателя на переменных и малых нагрузках.

Пульсационное приспособление. Неисправность пульсационного приспособления может быть вызвана накоплением в системе труб отложений от газа, что ведет к уменьшению проходных сечений и понижению мощности двигателя.

Необходимо, по мере накопления отложений, производить периодическую очистку. Кроме того, необходимо тщательно смотреть за качеством уплотнений и соединений и не допускать выхода газа в помещение.

Магнето. На двигателе установлено двухцилиндровое магнето, работающее при числе оборотов, равном удвоенному числу оборотов коленчатого вала (2:1); может быть оставлено также четырехцилиндровое магнето с использованием двух контактов распределителя. Остальные два контакта замкнуты на массу.

Момент зажигания у двигателя установлен постоянный— 22° не доходя до ВМТ.

Установка момента зажигания производится следующим образом: поворачивают коленчатый вал за маховик по направлению вращения до тех пор, пока метка 22° на маховике не совпадет со стрелкой на цилиндре. В этот момент контакты прерывателя магнето должны начать размыкаться. Момент начала размыкания контактов соответствует моменту появления искры в свече 1 цилиндра (со стороны маховика). Снять распределитель и найти электрод распределителя, против которого стоит электрод бегуна. Соединить этот электрод распределителя со свечей 1-го цилиндра, повернуть маховик на 180° , найти электрод распределителя, который при этом встанет против электрода бегуна. Соединить найденный электрод распределителя со свечой 2-го цилиндра. Оставшиеся два электрода распределителя замкнуть на массу. Это положение необходимо точно закрепить установкой цепи привода магнето. После соединения цепи рекомендуется еще раз проверить правильность установки зажигания.

Магнето, установленное на двигателе, настолько усовершенствовано, что при внимательном уходе неисправности в нем встречаются редко, и оно работает продолжительное время без отказа.

Запальная свеча предназначена для зажигания рабочей смеси в цилиндре и является одной из ответственных деталей, требующих особого внимания машиниста.

На двигатель установлены автомобильные свечи НМ12/10 с метрической резьбой диаметром 18 мм. Свечи необходимо периодически вывертывать и просматривать, пользуясь при этом свечным ключом во избежание порчи изолятора.

Образующийся на электродах нагар нужно смывать бензином и очищать щеточкой. Если внутренний конус изолятора свечи загрязнен, то свечу необходимо разобрать, подчистить изолятор тряпочкой, смоченной бензином, вычистить металлический корпус свечи перочинным ножом и вновь собрать (ни в коем случае не трогать ножом фарфор). Расстояние между

электродами должно быть в пределах 0,3—0,4 мм. При сборке свечи следует ставить медные прокладки между корпусом и изолятором.

При установке свечи на двигатель обязательно должна быть установлена медная прокладка.

7. Пуск двигателя

Перед пуском двигателя механик обязан убедиться в нормальном состоянии всего двигателя, проверив все соединения и крепления деталей.

В топливный бак должно быть залито чистое горючее, после чего следует открыть кран от бака к насосу и заполнить топливом всю систему до форсунок 1-го и 2-го цилиндров при помощи ручной подкачки, однако не накачивая топлива в цилиндр двигателя. Надо проверить наличие масла в корпусе лубрикатора и пропустить масло к местам смазки, повернув для этого несколько раз двигатель за маховик, предварительно выключив топливные насосы. Места, подлежащие смазке от руки, нужно заполнить маслом.

Необходимо убедиться в том, что газогенератор дает газ удовлетворительного качества. Для заполнения всех трубопроводов и очистителей газом надо закрыть задвижку дымовой трубы газогенератора, и, открыв задвижку продувочной свечи перед двигателем, нагнетать вентилятором воздух в шахту газогенератора.

Для проверки качества газа надо закрыть задвижку продувочной трубы, поднести пламя к пробному кранику перед двигателем, через который начинает выходить газ. Если газ горит фиолетовым пламенем, то качество его удовлетворительное, и двигатель можно пускать или переводить на газ.

Желтый цвет пламени указывает на плохое качество газа. Как в этом случае, а также в случае, если газ не горит совсем, нужно продолжать растопку.

Нагревание запальников следует производить в специальном месте, удаленном от баков с горючим; помещение это лучше обить железом. Во избежание пожара с нагревательной лампой для нагревания запальника следует обращаться осторожно.

Выходную трубу от глушителя необходимо изолировать от крыши и потолка, делая отверстие для нее по правилам пожарной безопасности. Запальник перед нагревом следует очистить от нагара и грязи, отверстия для ключа в нем должны быть прочищены. Нагреть запальник выше вишнево-красного цвета не следует, так как от этого он быстро сгорает.

Перед установкой запальников маховик установить заводной ручкой в верхнее положение, открыть полностью воздушную заслонку, газовую заслонку закрыть.

Нагретый запальник ставят в гнездо головки двигателя и сильно притягивают втулку при помощи ключа. Когда запальники поставлены, следует сделать один-два резких качка ручкой для подкачивания топлива, соблюдая меры предосторожности, и сильными толчками раскачать маховик.

При получении вспышки ручным подкачиванием довести число оборотов до нормального предела. Когда двигатель прогреется, с помощью вентиля отрегулировать охлаждающую воду с таким расчетом, чтобы ее температура на выходе была 50—55°С.

Если двигатель не мог быть пущен в ход, нужно вторично нагреть запальник, проверить при этом причины задержек и устранить их.

После запуска двигателя на жидком топливе прекратить дуть. Открыть проходной вентиль перед двигателем, закрыть продувочную свечу и переводить двигатель на газ. Медленно открывать газовую заслонку до полного открытия. Отрегулировать вручную, с помощью заслонок, пропорцию газа и воздуха, выключив топливные насосы. Регулировкой пропорции газа и воздуха выровнять работу двигателя. Если двигатель не переводится на газ, включить топливные насосы, «протянуть» генератор и через 1—2 минуты снова выключить насосы и отрегулировать пропорцию газа и воздуха. Дать нагрузку и окончательно отрегулировать подачу воздуха и газа. Регулировка обычно производится воздушной заслонкой при полностью открытой газовой.

8. Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя необходимо снять нагрузку, затем перекрытием газовой заслонкой прекращают подачу газа, и двигатель останавливается. После остановки закрывают краны для масла, кран на топливопроводе, выключают воду, открывают продувочную свечу и прикрывают проходной вентиль перед двигателем. Вслед за остановкой двигателя все доступные детали должны быть осмотрены и опробованы рукой. Главным образом это относится к мотылёвым подшипникам, верхней головке шатуна, как деталям, не поддающимся проверке во время работы двигателя.

Неисправности, замеченные как во время хода, так и после остановки, должны быть немедленно устранены. Двигатель следует тщательно вытереть, а после остановки полезно повер-

нуть за маховик от руки, чтобы убедиться, насколько легко он вращается.

При остановке двигателя на продолжительное время (10 дней и более) следует смазать все детали. Выхлопные окна в цилиндре должны быть закрыты поршнем для того, чтобы полость цилиндра не сообщалась с атмосферой, что может повлечь за собой ржавление стенок цилиндра. В зимнее время воду из рубашки цилиндра необходимо спустить. Клапаны и корпус заслонок разобрать, перекинуть, смазать и собрать.

9. Ведение журнала работы двигателя

Завод считает необходимым, в целях правильной эксплуатации двигателя, вести журнал его работы.

В журнале должно быть отражено:

- 1) количество часов работы двигателя со дня его пуска нарастающим итогом;
- 2) простои в часах с указанием причин простоя;
- 3) проведение мероприятий по техническому уходу;
- 4) проведение ремонтов двигателя с указанием замены деталей;
- 5) краткие замечания эксплуатационного характера по деталям и всего двигателя в целом;
- 6) отмечать потребляемую мощность.

Запись в журнале должна вестись чернилами дежурным машинистом.

10. Правила приёма и сдачи двигателя сменами

Сдача и приём двигателя между сменами ведётся по журналу, в который записывается:

- 1) фамилия, имя, отчество работающих на двигателе машинистов;
- 2) число, месяц, время начала и окончания работы смены;
- 3) остановка двигателя, причины простоя и время простоя в течение смены;
- 4) расход топлива и масла за смену.

Проверка правильности ведения записи в журнале сдачи и приёма двигателя осуществляется ответственным лицом хозяйства (организации) не реже одного раза в 10 дней работы двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Машинист, проработавший смену, не должен уходить от двигателя раньше, чем двигатель и рабочее место не будут приведены в полный порядок (обтирка всего двигателя, уборка рабочего места). Перед уходом он должен аккуратно занести в журнал все выше перечисленные данные.

VI. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправности и их причины

Способы устранения

1. Двигатель не запускается

- | | |
|--|---|
| 1. Отсутствие топлива в форсунке. | 1. Требуется отвернуть форсунку, прокачать вручную топливный насос до появления топлива и завернуть корпус форсунки. |
| 2. Топливо имеет повышенную вязкость (т. е. топливо другой марки). | 2. Заменить топливо. |
| 3. Закрыт кран на топливном трубопроводе. | 3. Открыть кран топливного бака. |
| 4. Топливо содержит воду. | 4. Спустить воду из топливного бака. |
| 5. Засорились форсунки. | 5. Прочистить форсунку, проверить загрязнение в фильтре. |
| 6. Плоха компрессия вследствие износа поршневых колец. | 6. Произвести замену колец. |
| 7. Неисправности топливного насоса. | 7. Отрегулировать топливный насос, осмотреть всасывающие и нагнетательные клапаны, в случае необходимости — заменить пружину. |
| 8. Недостаточно нагрет запальник. | 8. Вынуть запальник и нагреть до темнокрасного цвета. |
| 9. Слабое сжатие вследствие нагара на кольцах. | 9. Вынуть поршень, очистить от нагара. |

2. Двигатель не переводится на газ

- | | |
|---|---|
| 1. Неправильный состав газовоздушной смеси (бедная смесь). | 1. Отрегулировать с помощью заслонок пропорцию газа и воздуха. |
| 2. Плохое качество газа. | 2. Проверить работу газогенератора. |
| 3. Подсос воздуха через неплотности в аппаратах и газопроводах установки. | 3. Неплотности устранить при ремонте; в качестве временной меры замазать глиной. |
| 4. Не зажигается рабочая смесь. | 4. Проверить качество газа, исправность эл. свечи; при неисправности заменить (или промыть) электросвечи. |

3. Работающий двигатель не развивает полной мощности

- | | |
|---|--|
| 1. Нарушена герметичность клапанов. | 1. Остановить двигатель, осмотреть клапаны, при необходимости заменить. |
| 2. Подсос воздуха через неплотности в аппаратах и газопроводах установки. | 2. Неплотности устранить при ремонте; в качестве временной меры — замазать глиной. |

3. Двигатель не развивает оборотов.

3. а) снять нагрузку; б) проверить качество газа; в) проверить работу регулятора, клапанов, заедание поршня, подшипников, поршневого пальца.

4. Двигатель даёт пропуски

- | | |
|---|---|
| 1. Бедная смесь. | 1. Отрегулировать нормальную смесь. |
| 2. Зажигание даёт пропуски. | 2. Проверить работу эл. свечей и магнето. |
| 3. Провод высокого напряжения пробивает на массу. | 3. Изолировать провод. |

5. Двигатель стучит

- | | |
|--|--|
| 1. Раннее опережение зажигания. | 1. Проверить установку зажигания. |
| 2. Сильно разработался цилиндр или поршень. Велики зазоры. | 2. Расточить цилиндр, заменить поршень и кольца. |

6. Перегрев подшипников

- | | |
|---|--|
| 1. Греются подшипники от плохого качества масла. | 1. Заменить масло более чистым. |
| 2. Сильно нагревается поршневой палец. | 2. Увеличить смазку цилиндра, проверить работу маслоуловителей поршневого пальца. |
| 3. Коленчатый вал неравномерно опирается на подшипники. | 3. Разобрать подшипники, проверить прилегание по краске и произвести шабровку вкладышей. |

7. Разнос двигателя

- | | |
|--|--|
| 1. В картере скопилось много масла, которое с продувочным воздухом попадает в цилиндр и сгорает. Двигатель при выключении газа не останавливается. | 1. Выключить подачу газа, закрыть воздушную заслонку, спустить масло из картера. |
| 2. Неисправность работы регулятора. | 2. Остановить двигатель и проверить работу регулятора и заслонок газа. |

8. Двигатель остановился без прекращения подачи топлива

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Перегрузка двигателя. | 1. Снизить нагрузку. |
| 2. Заедание поршня или других движущихся частей от плохой смазки и перегрева. | 2. Установить причину и устранить ее. |

VII. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

К обслуживанию двигателя и газогенераторной установки разрешается допускать исключительно лиц, сдавших курс технического минимума и имеющих об этом специальные удостоверения.

Перед назначением или переводом работника на работу по обслуживанию двигателя и газогенератора администрация обязана, независимо от наличия удостоверения о сдаче технического минимума, обучить и проинструктировать его об обязанностях работы на данной установке и проверить его знания, выдав о результатах проверки именное удостоверение. После проверки знаний работник должен проработать на установке дублёром не менее двух недель, после чего его допуск к обслуживанию установки должен быть оформлен приказом по предприятию.

1. Установка двигателя должна быть произведена в просторном, чистом и светлом помещении.

Помещение должно иметь вентиляцию, а в ночное время хорошо освещено.

2. При установке двигателя в неразобранном виде требуется грузоподъёмностью 1,5—2 тонны; при сборке двигателя по частям грузоподъёмность может быть уменьшена до 500 кг.

3. Место в потолке или стене, где проходит из помещения выхлопная труба от глушителя, следует хорошо изолировать во избежание возникновения пожара.

4. Маховик двигателя и приводимый в движение агрегат, а также ременную передачу, если таковая имеется, обязательно оградить прочным ограждением.

5. Около двигателя не должны содержаться легко воспламеняющиеся вещества, а место для разогрева запальника следует располагать в другом помещении.

6. Не располагать около выхлопной трубы топливный бачок для заводки.

7. Помещение двигателя содержать в чистоте.

8. Глушитель и выхлопная труба должны периодически очищаться.

9. При эксплуатации двигателя не допускать стекания масла и топлива на фундамент, так как масло и топливо разрушают бетон и кладку, в связи с чем может быть получена неравномерная осадка фундамента.

10. Перед пуском в ход следует вручную за маховик несколько раз провернуть двигатель, при открытом отверстии декомпрессионного крана головки, спускном кране для масла в картере и при выключенном топливном насосе с тем, чтобы убедиться в свободном вращении двигателя и удалении масла из картера.

11. Для предупреждения «разноса двигателя» необходимо следить за работой регулятора и подачей газа. При разносе следует выключать подачу воздуха и газа в цилиндры и спустить масло из картера.

12. Систематически проверять, не удлинились ли шатунные

болты, так как их поломка вызовет серьёзную аварию двигателя.

13. Палец маховика, за который берутся рукой при заводке, должен от действия пружины убираться в тело маховика без каких-либо препятствий; всякое заедание требуется немедленно устранить, остановив двигатель.

14. Во избежание отравлений угарным газом (окисью углерода) работа на двигателе с неисправными соединениями или уплотнениями, дающими возможность проникновения газа в помещение, запрещается.

Сроки осмотра отдельных узлов и деталей при условии нормальной работы двигателя

1. Форсунка	ежемесячно.
2. Промывка масляной системы	2—3 раза в месяц
3. Очистка водяной рубашки в головке цилиндра	3—4 раза в год
4. Поршни	4 раза в год
5. Головка	4 раза в год
6. Коленчатый вал	1 раз в год
7. Корпус дроссельных заслонок	3—4 раза в месяц
8. Клапан газовый	3—4 раза в месяц
9. Промывка масляных карманов кольцевой смазки	через 300—500 часов
10. Свечи	через 50 часов
11. Промывка пульсационного приспособления	через 300—500 часов

ЧАСТЬ 2.

ГАЗОГЕНЕРАТОРНАЯ
АНТРАЦИТОВАЯ УСТАНОВКА
МАРКИ Т20-2М2.

I. ГАЗИФИКАЦИЯ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА

Газификация твердого топлива — одно из решений народнохозяйственной задачи нашей страны — перевода двигателя внутреннего сгорания на местное топливо.

Газификация топлива или превращение твердого топлива в газообразное производится в газогенераторах.

В газогенераторе происходит процесс взаимодействия горящего топлива, воздуха и влаги с образованием генераторного газа.

Элементарное представление о процессе дает схематическое деление всего рабочего слоя топлива в газогенераторе на ряд зон. На рис. 6 показано расположение зон в газогенераторе прямого процесса (Т20—2М2).

Прямой процесс:

1. Зона шлаков и золы.
2. Зона горения.
3. Зона восстановления.
4. Зона сухой перегонки.
5. Зона подсушки.

Газ, образовавшийся в зоне горения и состоящий, главным образом, из продуктов полного сгорания, поступает в зону восстановления.

В зоне восстановления, в процессе соприкосновения газа с раскаленным топливом, образуется окись углерода. Водяной пар, идущий вместе с воздухом, участвует в реакциях в зоне горения и восстановления, в результате чего в генераторном газе вместе с окисью углерода появляется свободный водород.

Окись углерода и водород являются основными горючими элементами генераторного газа.

Генераторный газ относится к низкокалорийным газам; его теплотворная способность 1100—1300 калорий.

В связи с низкой теплотворной способностью генераторного газа двигатель, при переводе его с жидкого топлива на газ, теряет мощность от 20% до 40%.

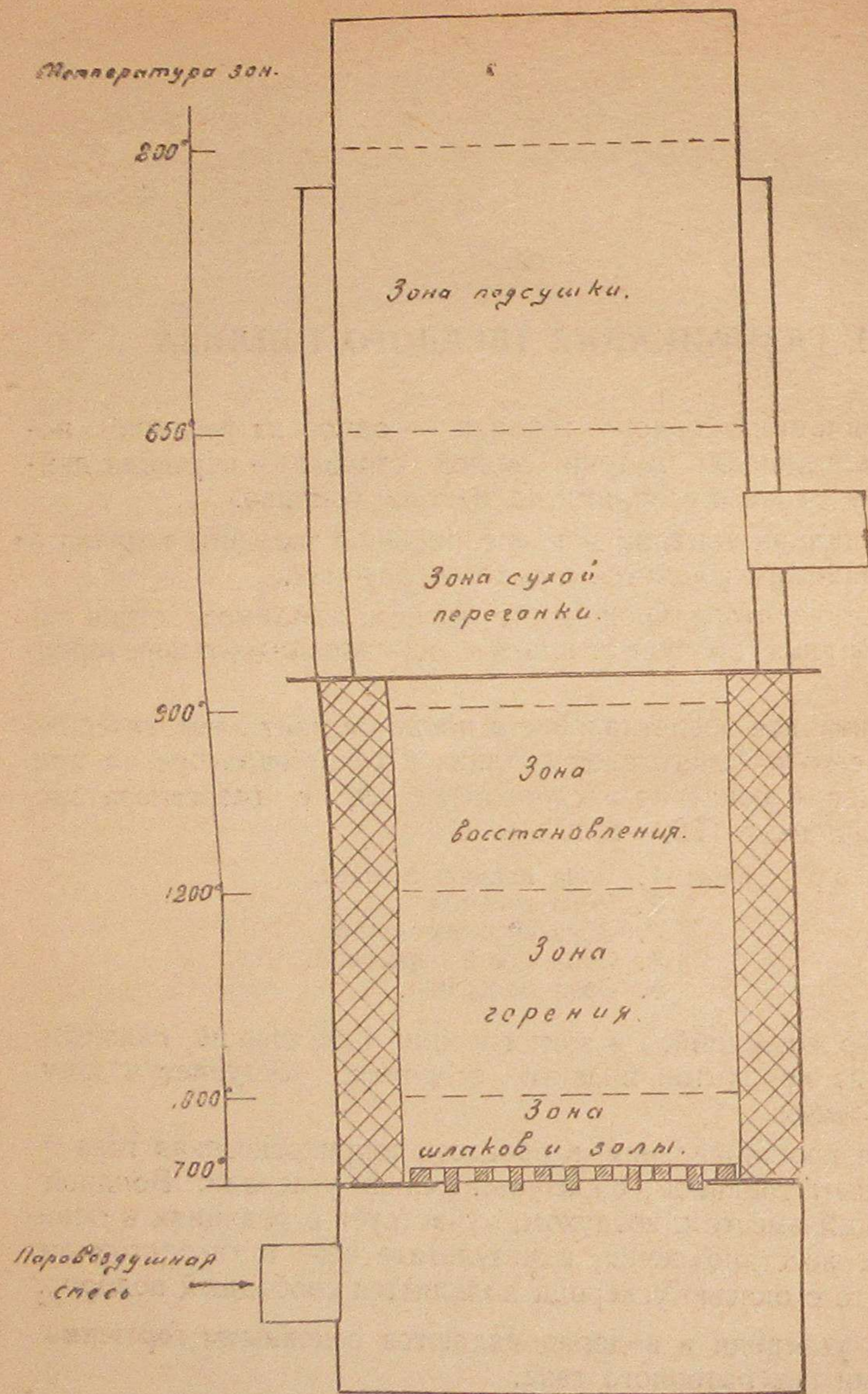


Рис. 6. Схема зон.

II. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Газогенераторная установка заводской марки Т20-2М2 Саратовского механического завода предназначена для питания генераторным газом из антрацита двигателя 2ГД-18/20 мощностью 30 л. с. при 620 об/мин.

Установка состоит из

- генератора под маркой Т20-2М2,
- первой очистки газа,
- второй очистки газа,
- вентилятора для розжига, системы трубопроводов и конденсационного бачка.

Газогенератор Т20-2М2 (рис. 7), производительностью 120 м³ газа в час, имеет прямой процесс газификации с подогревом и увлажнением воздуха.

Воздух, идущий на газификацию, по патрубку 01—13 поступает в паровоздушную рубашку, увлажняется парами воды и по трубе 03—12 направляется в зольник под колосниковую решетку 04—00.

Уровень воды в паровоздушной рубашке поддерживается поплавковой камерой 06—00. Расход воды на испаритель составляет 16 литров в час. Воздушный поток газогенератора создается отсасывающими действиями двигателя. Далее паровоздушная смесь поднимается вверх, пронизывает слой топлива, вследствие чего и происходят интенсивные реакции образования генераторного газа. Генераторный газ отбирается в верхней части генератора через патрубок 01—12.

Генератор сварной конструкции состоит из двух частей — верхней и нижней, собирающихся на болтах. Материалом для изготовления генератора служит листовое железо толщиной 3—4 мм.

В нижней части газогенератора помещается топливник и зольник. Футеровка топливника выполняется огнеупорным кирпичом. Толщина футеровки 65 мм. Колосниковая решетка встряхивающегося типа. Топливник и зольник имеют люки. Через люк топливника производится разгрузка газогенератора и розжиг. Люк зольника служит для удаления золы и шлака. Крышки люков и уплотнительная гайка подвижных колосников имеют сальниковые набивки из шнурового асбеста для обеспечения герметичности. В крышку люка топливника вмонтирован змеевик 08—00 для дополнительной подачи пара в газогенератор.

Верхняя часть газогенератора имеет загрузочный колокол 02—00, обеспечивающий подачу топлива во время работы установки. Топливо подается через загрузочную крышку

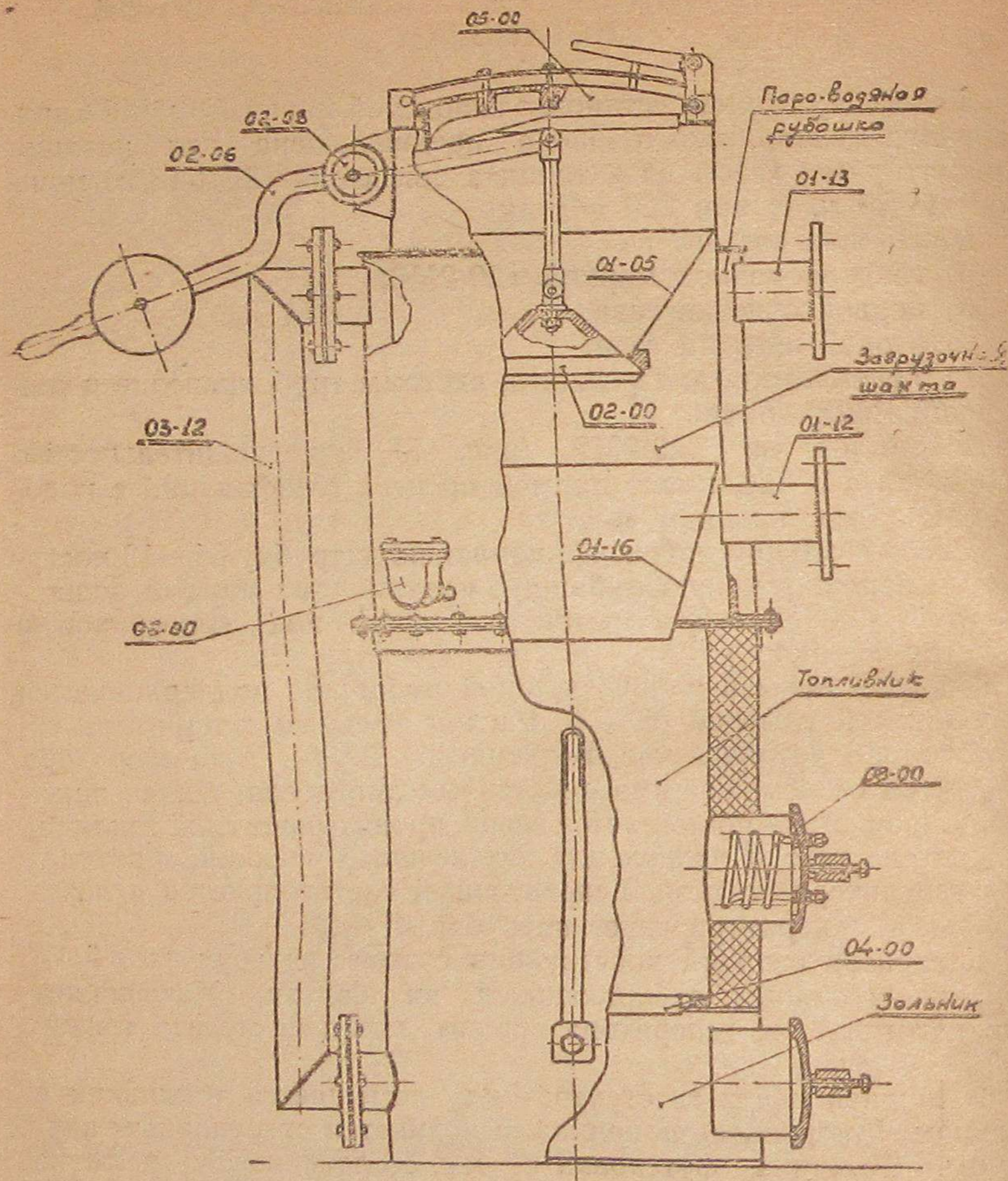
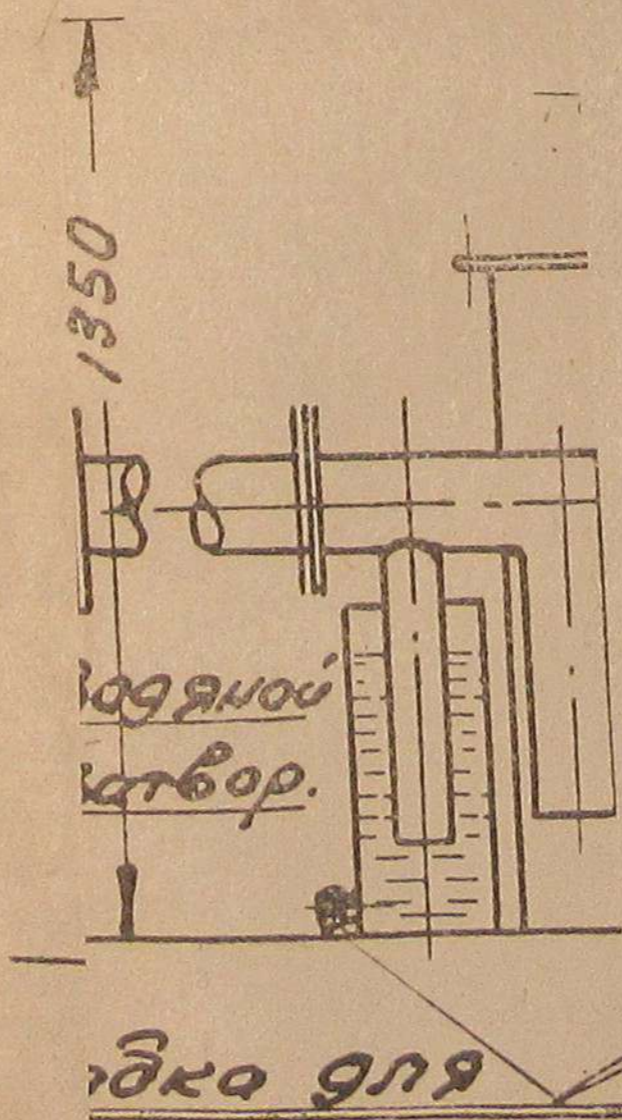


Рис. 7. Схема газогенератора

родубная свеча

пель



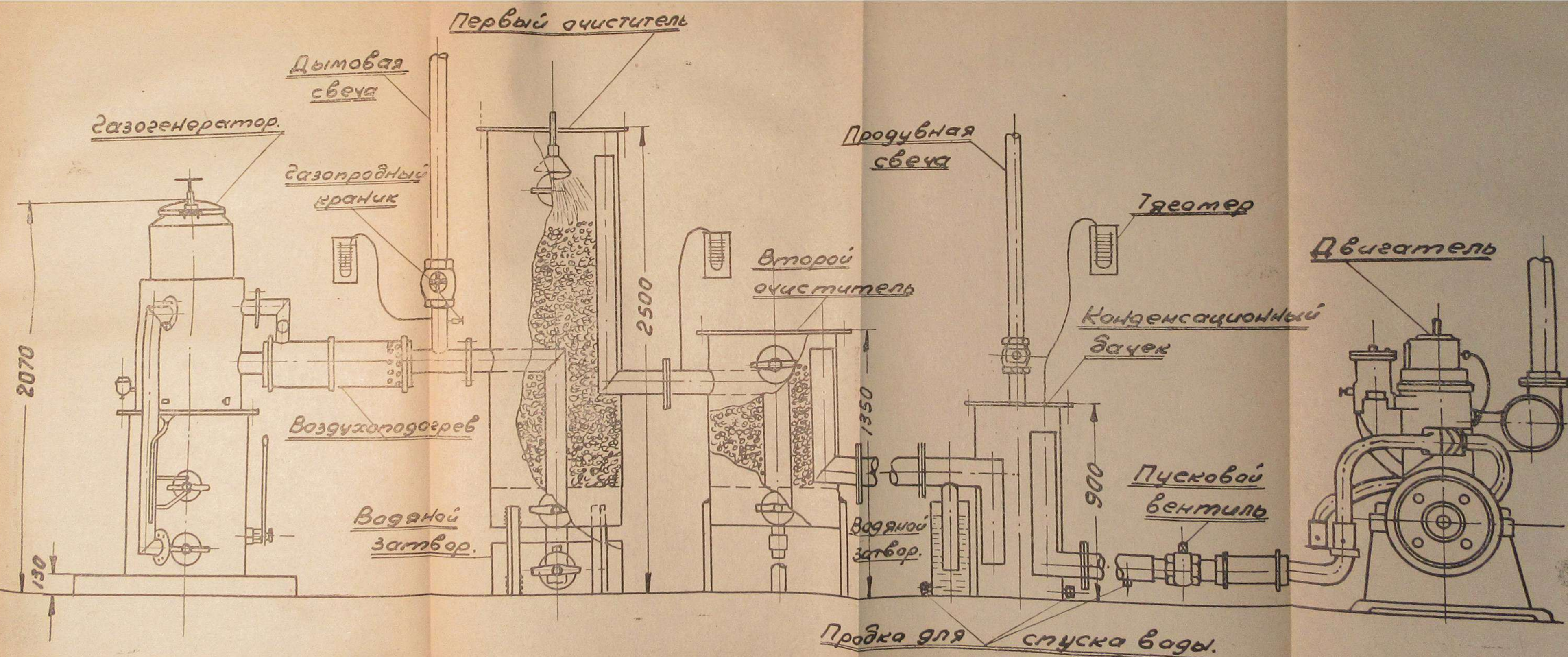


Рис. 8.

05—00 в воронку 01—05 и нагревается в ней при закрытой загрузочной крышке.

Опускание топлива в шахту газогенератора производится поднятием рычага 02—06.

Воронка 01—16 предохраняет газоотводящий патрубок от завала углем и обеспечивает лучшее нагревание паровоздушной рубашки. Герметичность верхней части газогенератора обеспечивается сальниковой набивкой паза загрузочной крышки и подтяжкой болта уплотнительного конуса 02—08.

Выходящий из газогенератора газ имеет высокую температуру в $550—650^{\circ}\text{C}$ и загрязнен большим количеством угольной пыли, золы, серы и других примесей. Угольная пыль, если она попадает в двигатель, вызывает усиленный износ трущихся частей. Для очистки и охлаждения газ из газогенератора поступает в первый очиститель (рис. 8).

Генераторный газ подается в первый очиститель по трубе, затем поднимается вверх, проходит через решетку и очистительную массу, которой заполнена камера. Отбор газа осуществляется через верхний патрубок. В верхней крышке очистителя смонтирован распылитель воды.

Очистительная масса (лучше всего кокс) смачивается водой, которая очищает газ от механических примесей. Кокс для очистительной массы берется кусками размером 30—60 мм, высота слоя набивки 1000—1200 мм. Постоянство уровня воды в нижней части очистителя обеспечивается гидравлическим затвором, через который вода удаляется из очистителя.

Кокс может быть заменен на другую очистительную массу—древесный уголь, деревянные чурки размером 30×30.

После первого очистителя генераторный газ по трубке поступает в очиститель вторичной очистки газа, который заполнен покрытой маслом (автол, машинное масло и т. д.) металлической стружкой или кольцами Рашига. Высота слоя стружки 550—600 мм.

Из очистителя вторичной очистки газ по газопроводу поступает в конденсационный бачок и из него по трубе—в двигатель.

Газогенераторная установка имеет, кроме указанных агрегатов, вентилятор розжига 07—00, предохранительный водяной затвор, дымовую свечу с вентилем, конденсационный бачок и продувочную свечу с вентилем. Заглушенные фланцы сделаны для подключения охлаждающих батарей при безводной очистке и охлаждении газа; при выключении батарей между фланцами ставится глухая прокладка из жести с асбестом.

Батареи высылаются по особой договоренности с заводом.

Для работы в зимних условиях газогенератор имеет спец-обогрев воздуха, поступающего в пароводную рубашку. Для обогрева воздуха использовано тепло выходящих газов.

На газоотборную трубу, соединенную с патрубком 01—12, смонтирован кожух. Воздух, проходя между стенками нагретой газоотборной трубы и кожуха, нагревается и поступает в пароводную рубашку. Имеющиеся заслонки позволяют регулировать температуру поступающего в генератор газа (рис. 9).

III. ТОПЛИВО ДЛЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Процесс образования генераторного газа зависит от топлива, которое должно отвечать следующим требованиям:

- 1) содержать минимальное количество влаги;
- 2) содержать ограниченное количество золы, которая должна обладать высокой температурой плавления;
- 3) содержать минимальное количество серы;
- 4) топливо не должно спекаться;
- 5) топливо должно быть однородно по размерам кусков и не содержать пыли;
- 6) топливо должно быть активным, т. е. хорошо и быстро разжигаться, что обеспечивает нормальный ход процесса газификации при нормальном режиме работы установки.

Топливом для газогенератора Т20—2М2 может быть антрацит ГОСТ 3346—47.

Наименование марки	Сокращенное обозначение	Средний размер диаметра кусков в мм
Антрацит-кулак	АК	25 50

IV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

1. Подготовка газогенераторной установки к пуску

Перед розжигом газогенератора необходимо осмотреть всю установку, предварительно провентилировав газогенератор, очистители и газопровод, что осуществляется открытием загрузочной крышки и люков газогенератора и очистителя.

После того как установлено, что обмуровка, колосниковая решетка, загрузочная крышка и люки газогенератора исправны, производится осмотр других элементов установки: исправ-

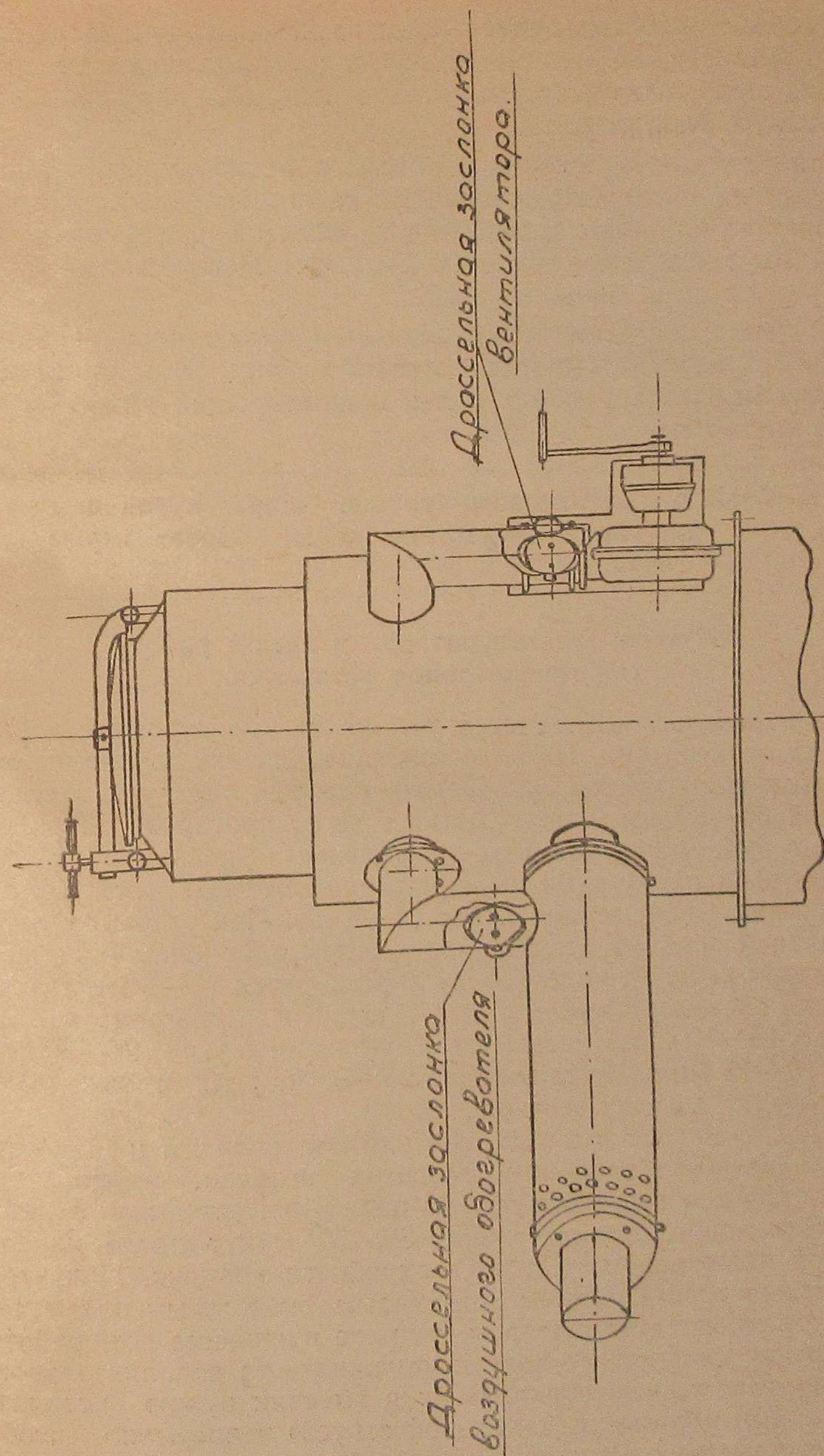


Рис. 9.

ность водяной системы, спуск воды из конденсационного бака, отсутствие грязи в нижних конусах очистителей и водяном затворе, состояние смотровых люков очистки, наружных обечаек и всей аппаратуры.

После внешнего осмотра целесообразно проверить всю установку на плотность, для чего в газогенераторе разжигается костер из влажных дров, концов, камыша или соломы, закрываются люки и загрузочная крышка. Неплотности будут обнаружены по выбиванию дыма.

Все неплотности надлежит немедленно устранить, ненадежные швы следует промазать раствором глины. В водяном затворе должен быть уровень воды, превышающий нижний срез трубы на 200 мм.

ПОМНИ о постоянном уровне воды в водяном затворе. Отсутствие воды вызовет взрыв газа.

2. Розжиг газогенератора и пуск в работу газогенераторной установки

Убедившись в исправности установки, приступают к розжигу газогенератора. На колосниковую решетку забрасывается шлак (размеры кусков 30—40 мм), который образует подушку высотой 50—80 мм и предохраняет ее от прогаров. Паровоздушную рубашку заполняют нормальным уровнем воды. На шлаковую подушку забрасывают горящие концы и сверху засыпают щепа или мелкие дрова (2—3 кг). При открытом люке зольника и верхней крышке с открытым колоколом ожидают, пока загруженное топливо хорошо разгорится (3—5 м) и только тогда засыпают ведро угля (12 кг). Когда разгорится и это топливо (5—10 мин.), засыпают новую порцию угля (25—30 кг); через 10—15 мин. засыпают еще 25—30 кг угля и закрывают загрузочную крышку и люки.

Затем, открыв заслонку вентилятора розжига и дымовую свечу, закрывают заслонку обогрева воздуха, продолжают розжиг ручным вентилятором до появления устойчивого рабочего газа, определяемого через 30—50 минут после начала розжига зажиганием газа у газопробного краника. При этом газ должен гореть ровным устойчивым фиолетовым пламенем.

При розжиге вентилятором, а также в процессе всей работы генератора, необходимо воздух увлажнять из дополнительного парообразователя-змеевика. Воду в змеевик нужно подавать небольшими порциями (капельной струей) непрерывно, чтобы не сжечь змеевик. Розжиг с открытой загрузочной крышкой

можно допускать только в том случае, если над газогенератором имеется вытяжной зонт. Если же генератор смонтирован в помещении без зонта, то все описанные выше операции выполняются через свечу. Убедившись в хорошем качестве газа, тушат контрольное газовое пламя, открывая вентиль продувочной свечи на 3—5 минут, а вентиль дымовой свечи закрывают. Наполнив очистительную систему газом, приступают к заводке двигателя, открыв пусковой вентиль и закрыв продувочную свечу.

С помощью заслонок регулируют температуру воздуха, поступающего в паровоздушную рубашку. Температура поступающего воздуха может контролироваться температурой паровоздушной смеси перед поступлением ее в зольник. Температура паровоздушной смеси должна быть в пределах 55—60°С. Замер ее производится через специальное отверстие (закрытое пробкой) в нижней части паровоздушной трубы. Вставляемый конец термометра для замера температуры паровоздушной смеси должен быть закрыт мокрой хлопчатобумажной тканью; высыхание ткани свидетельствует о недостаточной влажности паровоздушной смеси.

Разрыв между прекращением дутья и заводкой двигателя должен быть не более 1—2 минут; более длительный разрыв ведет к затуханию генератора.

После 30 минут работы двигателя на газе производят загрузку топлива через 30-минутные интервалы до упора в колокол (примерно 200 кг). После этого загрузку производят через 1 час по 25—30 кг. В такой же последовательности открывается загрузочная крышка генератора, и уголь засыпается в камеру над колоколом. В камере над колоколом в течение 30 минут уголь подогревается и высыпается в шахту поднятием рычага колокола.

В случае вынужденной остановки двигателя газогенератор необходимо немедленно перевести на дутье ручным вентилятором через дымовую свечу. Пусковой вентиль перед двигателем закрыть.

В случае поломки вентилятора розжиг газогенератора можно вести на естественной тяге, для чего, повторяя все подготовительные операции и засыпая в шахту вторую порцию угля (25—30 кг), оставляют генератор с открытой загрузочной крышкой (колокол опустить) и открытым зольником 45—60 минут.

Убедившись, что уголь разгорелся, закрывают загрузочную крышку, нижний люк и вентиль дымовой свечи, заводят двигатель и раздувают газогенератор двигателем, который пускают на жидком топливе.

ПОМНИ, что при розжиге генератора двигателем необходимо увлажнить дутье, иначе можно сжечь колосниковую решетку.

3. Обслуживание и контроль газогенераторной установки во время работы

Газогенератор должен находиться во время работы под постоянным наблюдением.

Особенно следует обращать внимание на сохранение постоянного уровня воды в паровоздушной рубашке. Температура паровоздушной смеси должна быть в пределах 55—60°C.

Питание водой очистителя должно производиться таким образом, чтобы температура газа при подводе к двигателю была не выше 30°C.

Необходимо постоянно контролировать тягомером разрежение, которое перед двигателем должно быть в пределах от 110—160 мм водяного столба. Отклонение разрежения от нормы, т. е. выше 160 мм водяного столба, свидетельствует о местном или общем загрязнении системы или что газопроводы залиты водой.

НЕ ДОПУСКАЙ работу двигателя с открытыми свечами во избежание взрыва!!!

По перепаду разрежения легко обнаружить участок наибольшего сопротивления. Нормальное разрежение после генератора должно быть в пределах 45—65 мм водяного столба, после первой очистки 70—110 мм, после сухой очистки 110—160 мм водяного столба.

Резкое отклонение от этих показаний после газогенератора говорит о зашлаковке генератора. Следует резко покачать колосники и удалить через зольниковый люк очаговые остатки, что можно сделать на ходу газогенератора, сняв предварительно с двигателя нагрузку.

Если повышенное разрежение имеется после первой очистки, то, очевидно, забита нижняя водоотводная труба, но может быть следует промыть или заменить очистительную массу.

Если после генератора и первой очистки разрежение нормальное, а повышенное перед двигателем, то следует после полной остановки двигателя открыть пробку в нижней части 2-й очистки, спустить конденсат и снова закрыть. Если разрежение не упало до нормального, в конце смены следует проверить газопроводку на участке от 1-го очистителя до двигателя и на близку 2-го очистителя.

Обязательными условиями нормальной и бесперебойной работы газогенераторной установки являются: регулярная подача свежего топлива, своевременное и систематическое удаление золы и шлаков. Несоблюдение одного из перечисленных условий нарушает нормальный процесс. Отсутствие достаточного запаса свежего топлива в шахте генератора и загрузка его большими партиями через значительные промежутки времени вызывают колебание в качестве газа, создавая перебои в работе. Топливо необходимо загружать при плотно закрытом колоколе; поступление топлива из бункера в рабочую шахту может контролироваться опусканием колокола на полный его ход. Если колокол упирается, следовательно шахта наполнена топливом, в противном случае уровень топлива опустился ниже, что указывает на необходимость пополнения шахты. Удаление шлаков производится легким покачиванием подвижных колосников за рукоятки через каждые 30 минут. Если колосники для подкачивания требуют значительного усилия, то это говорит об образовании шлака; в этом случае необходимо энергичным покачиванием разбить шлак и увеличить подачу пара из змеевика. Очистку зольника производить через каждые 8 часов работы, снимая при этом нагрузку двигателя.

После очистки плотно закрыть люк.

В случае кратковременной остановки двигателя (2—5 мин.) необходимо закрыть газовую заслонку двигателя и открыть вытяжную свечу. При остановках более 5 минут необходимо перейти на дутье вентилятором, для чего открыть заслонку вентилятора и закрыть заслонку подогрева воздуха.

4. Остановка газогенератора

В случаях круглосуточной непрерывной работы двигателя необходимо через каждые 22 часа работы производить перезарядку газогенератора, не загружая перед этим газогенератор топливом в течение 2 часов. Двигатель необходимо остановить на 2—3 часа или перейти на питание жидким топливом. Для сохранения запальной свечи при работе на жидком топливе следует заменить ее пробкой или негодной свечой.

Перезарядку производить в такой последовательности: прекратить подачу воды в очиститель, закрыть газовую заслонку двигателя, открыть дымовую свечу, закрыть воздушный патрубок газогенератора, через 25 минут закрыть дымовую свечу, присоединить тягомер после газогенератора и, если давление повышается, снова открыть дымовую свечу на 10—15 минут. Если давление неизменно—оставить газогенератор с закрытой

дымовой свечой на 1 час, после чего провентилировать газогенератор, открыв свечу, люки зольника и топливника. Выгрузить кочергой уголь из топливника, отдельно от очаговых остатков из зольника, дать остыть газогенератору в течение 20 минут, после чего приступить к нормальному его розжигу свежим топливом согласно разделу данной инструкции. Выгруженный уголь из генератора частями добавлять к свежему топливу во время нормальной работы.

При нормальной работе 8—10 часов в сутки остановку газогенератора следует производить так:

- а) перед остановкой не загружать топливом в течение 2 часов;
- б) закрыть газовую заслонку двигателя;
- в) открыть дымовую свечу;
- г) прекратить подачу воды в очиститель;
- д) через 20 минут закрыть дымовую свечу; по тягомеру убедиться, что давление не возрастает.

В случае роста давления, снова открыть дымовую свечу, выпустить в атмосферу скопившийся газ и снова закрыть свечу.

Операцию необходимо повторять до тех пор, пока давление не перестанет подниматься и оставить газогенератор в таком положении.

Как в процессе работы, так и во время остановок в змеевик должна все время поступать вода, так как без воды змеевик может сгореть.

Разгрузку генератора производить перед пуском.

5. Особенности эксплуатации газогенераторной установки в зимнее время

1. Температура в помещении, где смонтирована газогенераторная установка, должна быть не ниже $+5^{\circ}\text{C}$.
2. При длительных перерывах в работе необходимо перед остановкой двигателя отключить подачу воды в 1-й очиститель, а после остановки слить воду (конденсат) из 2-й очистки и конденсационного бачка.
3. Проследить перед пуском установки, не замерзла ли вода в водяном затворе и нижней части очистителей.
4. Перед загрузкой не допускать попадания снега вместе с топливом в бункер генератора.

6. Неисправности в работе газогенераторной установки, причины и способ их устранения.

Неисправности или ненормальности в работе	Причины неисправности	Способ устранения
1. Длительный розжиг, температура газа не повышается, генератор холодный.	Неправильный розжиг—мало дров; преждевременно засыпан уголь, слабая тяга или дутье.	Увеличить дутье или очистить генератор и розжиг повторить.
2. То же	Мокрый уголь	Применить уголь нормальной влажности.
3. В период розжига образуется неустойчивый или негорючий газ—газогенератор горячий.	Местный прогар топлива.	Прошуровать и осадить топливо.
4. Температура газа за газогенератором быстро растет — газогенератор перегревается.	Подсос воздуха в зоне горячего газа.	Обнаружить и устранить подсос.
5. Вспышки в газогенераторе	Воздух проникает в бункер вследствие пропуска через крышку загрузочного люка или поврежденные корпус.	Сменить прокладку крышки загрузочного люка, исправить дефекты или сменить детали.
6. Местный перегрев газогенератора.	Подсос воздуха в генераторе.	Устранить неплотности.
7. Постоянное (изо дня в день) снижение производительности газогенератора.	Засорение очистителей аппаратуры и газогенератора.	Промыть или сменить очистительную массу, проверить газопроходы и, в случае необходимости, очистить.
8. Частое заплавление колосниковой решетки.	Зола топлива легкоплавкая.	Улучшить сортировку топлива, усилить наблюдение за газогенератором, сократить промежутки между шуровками. В случае, если эти меры не обеспечивают нормальной процесс — сменить топливо.
9. Слишком горячий ход генератора.	Работа на низком уровне рабочего слоя топлива.	Привести уровень к нормальной высоте.

10. Слишком холодный ход генератора. Влажное топливо, высокая температура паровоздушной смеси. Подавать топливо в нормальной температуре, снизить влажность, снизить паровоздушную смесь. Исправить дефекты или сменить детали. Устранить подсос.
11. Двигатель не пускается или пускается на газе, но снижается обороты и останавливается. Низкое качество газа; плохо прогрет генератор перед пуском, чрезмерно влажное топливо, подсос воздуха через неплотности, забиты очистители и магистраль. Повреждение топливника бункера или корпуса газогенератора. Посторонний подсос воздуха. Снизить температуру паровоздушного дутья, улучшить охлаждение и очистку газа, заменить свечи и провод. Устранить подсосы, усилить подачу воды в очиститель.
12. Двигатель плохо принимает на грузку. Влажный газ, пробит фарфор свечей, пробита изоляция провода высокого напряжения. Подсос в генераторе или очистителях, охлаждение газа недостаточное. Засорение генератора, решетки и зольника.
13. Двигатель работает с закрытыми воздушными заслонками, при работе на газе «стреляет», с перебором на жидкое топливо работает нормально. Засорение очистителей.
14. Частые перебои в работе элементов свечей. В очистителях или газопроводе появились водяные мешки. Встряхивания решетки изломанные частые.
15. Взрыв (хлопки) в очистителях. Засорение очистителей.
16. Резкое увеличение разрежения за газогенератором. В очистителях или газопроводе появились водяные мешки. Встряхивания решетки изломанные частые.
17. Резкое увеличение разрежения за очистителями. Засорение очистителей.
18. Периодическое пульсирующее увеличение сопротивления. Встряхивания решетки изломанные частые.
19. Перегрев или выгорание колосников. Встряхнуть решетку, спустить золь и мелочь в зольник, очистить зольник. Промыть очиститель, сменить очистительную массу. Устранить водяные мешки или конденсат. Встряхивание решеток производить реже.

V. ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД ЗА ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКОЙ

После первого пуска газомоторной установки нужно подтянуть все болтовые соединения.

1. Ежедневный уход

Ежедневный уход заключается в проверке и при необходимости замене уплотнительной набивки всех люков, смазке вентилятора розжига (15—20 капель машинного масла), проверке состояния резиновых шлангов тягомеров. Уровень воды в тягомере при неработающей установке должен быть на нуле, а уровень воды в водяном затворе на 200 мм выше среза трубы. Необходимо спустить воду из вторичного очистителя газа и конденсационного бачка, очистить водяной затвор в первом очистителе газа от осевшей грязи и проверить состояние запорных вентилях, очистить и промыть змеевик, осмотреть колосники.

2. После 500-часовой работы

В газогенераторе проверить состояние футеровки топливника, швы промазать раствором огнеупорной глины с шамотным порошком.

В первом очистителе проверить состояние набивки и распылителя воды, прочистить отверстие решеток.

Во втором очистителе тщательно промыть набивку водой и смочить после отработанным маслом. Прочистить трубу, соединяющую первый очиститель со вторым.

3. После 1000 часов работы

Произвести полную разборку и чистку всей газогенераторной установки.

Паровоздушную рубашку газогенератора очистить от накипи раствором (состав раствора: каустической соды 2 кг, керосина 1,5 литра на 12 литров воды).

Раствор в паровоздушной рубашке выдерживается 15 часов и спускается через кран.

Проверить состояние футеровки топливника при необходимости произвести переукладку с заменой негодных кирпичей.

Набивку из очистителей необходимо удалить, тщательно промыть и при необходимости заменить.

VI. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

1. Газогенераторный газ представляет собой газовую смесь, причем большинство входящих в эту смесь газов обладает горючими или ядовитыми свойствами.

2. Газогенераторный газ из-за высокого содержания окисей углерода сильно ядовит. Вдыхание окиси углерода, даже в малых количествах, быстро действует на человеческий организм, вызывая болезненные ощущения: слабость, головную боль, головокружение, тошноту и рвоту.

3. При наличии в воздухе значительной концентрации окиси углерода действие ее на человека почти мгновенно вызывает бессознательное (обморочное) состояние и может привести к смертельному исходу.

4. Первая врачебная помощь при отравлении угарным газом:

- а) вынести на свежий воздух;
- б) в холодное время года тепло укутать пострадавшего;
- в) дать теплый, крепко заваренный чай или кофе (но не молоко);
- г) давать нюхать нашатырный спирт;
- д) если человек не приходит в сознание и не дышит, то делать искусственное дыхание и продолжать до тех пор, пока пострадавший не придет в себя;
- е) срочно вызвать врача.

5. Горючие свойства компонентов генераторного газа делают этот газ опасным в отношении возможности взрыва.

Вышеуказанные свойства газа требуют непременно соблюдения всех правил предосторожности, предусмотренных данной инструкцией.

6. К обслуживанию газомоторной установки разрешается допускать только лиц, сдавших курс технического минимума.

Перед назначением или переводом работника на обслуживание данной установки администрация обязана проинструктировать его и подробно ознакомить с данной инструкцией.

7. Вход в помещение газомоторной установки посторонним лицам воспрещается.

8. Помещение газовой установки должно хорошо вентилироваться естественной тягой с помощью двух вытяжных отверстий; одно отверстие должно быть в потолке, другое—внизу у пола.

9. Над газогенератором должен быть зонг для удаления газа, выходящего во время загрузки топлива и при розжиге.

10. Категорически запрещается:

- а) производить загрузку топлива и другие работы около газогенератора без рукавиц;
- б) близко наклоняться и заглядывать в загрузочный люк и люк зольника;
- в) открывать люк топливника на работающем генераторе;
- г) обслуживать генератор в одежде, пропитанной бензином, керосином или маслом;

д) поджигать газ у открытых люков около патрубков двигателя и газопроводного крана во время работы двигателя и при выключении вентилятора;

е) вдыхать газ, выходящий из бункера, свечи или другой части установки;

ж) ремонтировать аппаратуру во время работы газомоторной установки;

з) ремонтировать аппаратуру не провентилировав тщательно все емкости (генератор, очистители, газопроводы);

и) курить или иметь открытый огонь в газогенераторном помещении.

11. Остановка двигателя должна в обязательном порядке сопровождаться открытием дымовой свечи для выпуска газа в атмосферу.

12. Газогенератор и горячая часть газопровода не должны соприкасаться с горючими материалами. Расстояние между нагревающимися частями газопровода, а также генератора, и деревянными частями здания должно быть не менее 1,5 метра.

13. Правила по технике безопасности должны быть изучены и вывешены на видном месте.

VII. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

При монтаже и сборке газогенераторной установки должны соблюдаться следующие условия:

1) газогенераторная установка должна быть обязательно смонтирована в закрытом помещении и отдельно от помещения, где установлен двигатель;

2) помещение газогенераторной установки должно быть огнестойким и иметь, кроме служебного хода в машинное отделение, отдельный запасный выход на случай пожара;

3) служебные двери запасного выхода должны быть в целях огнестойкости обшиты асбестом и листовым железом;

4) газопровод в двигателе должен быть короче в целях уменьшения сопротивления движению газа;

5) примерное расположение показано в прилагаемой схеме установки газомоторной станции (рис. 10); схема системы охлаждения и водоснабжения показана на чертеже (рис. 11);

6) все фланцевые соединения, крышки люков должны быть герметически закреплены на асбестовых прокладках и не должны допускать подсос воздуха в систему;

7) для кладки футеровки газогенератора применять огнеупорный кирпич (типа шамотного) лекальной формы по чертежу. (Рис. 12).

Огнеупорный кирпич должен быть не ниже класса «Б» первого сорта ГОСТ 390-46 и ГОСТ 4247-48. Толщина швов между кирпичами должна быть не более двух мм.

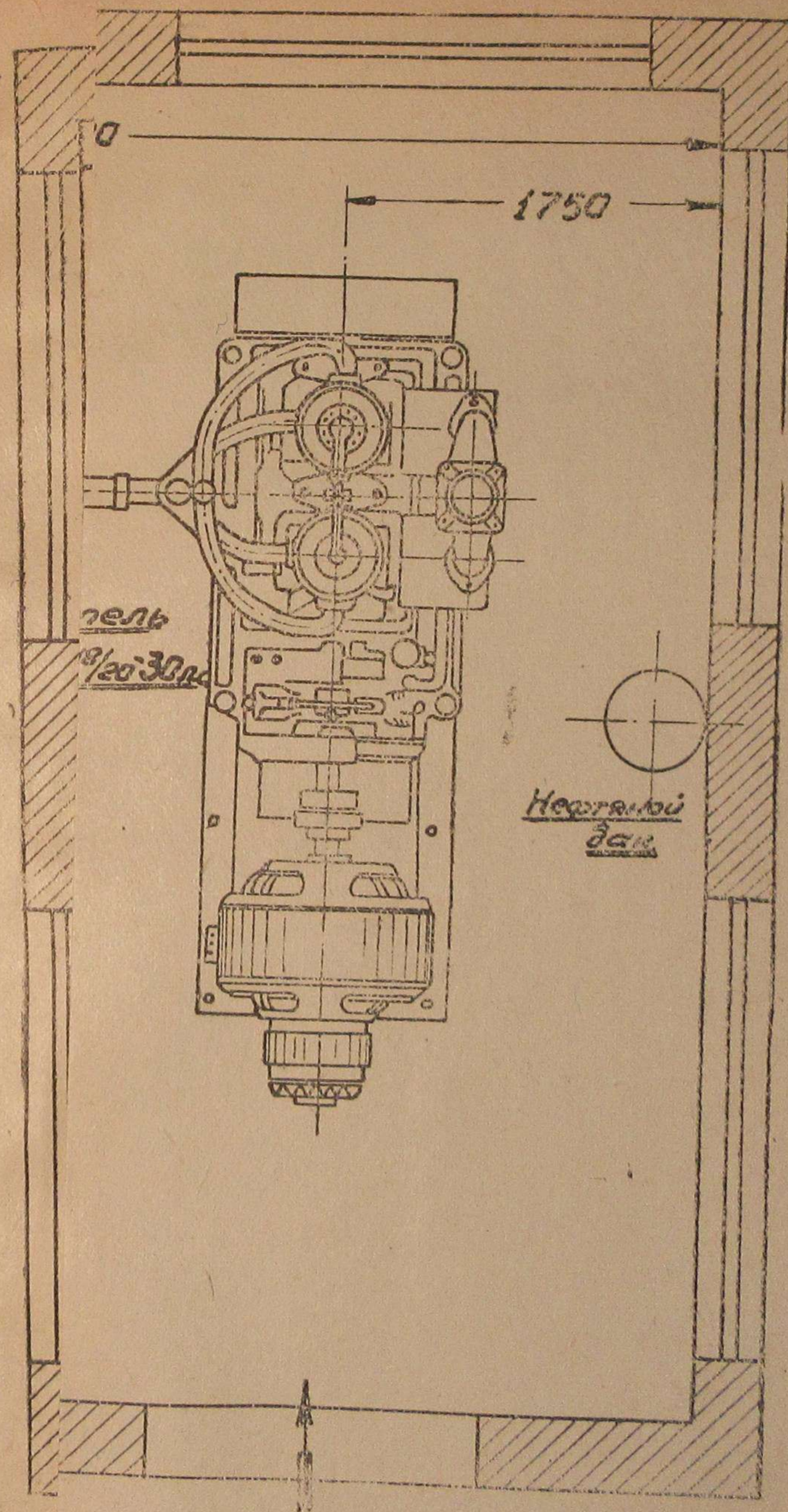
Кладка футеровки должна быть выполнена на растворе из огнеупорной глины и шамотного порошка с примерным составом 1:1;

8) вся установка должна регулярно перед каждым запуском испытываться и проверяться на плотность.

Проверку надо производить, нагнетая вентилятором в установку воздух при закрытых отверстиях и люках и при открытой дымовой трубе.

Соединения и места возможного выхода газа из всей системы газогенераторной установки вплоть до двигателя проверяются на дым или при помощи пламени от факела или свечи;

9) газогенераторное помещение должно быть оборудовано противопожарным инвентарем.



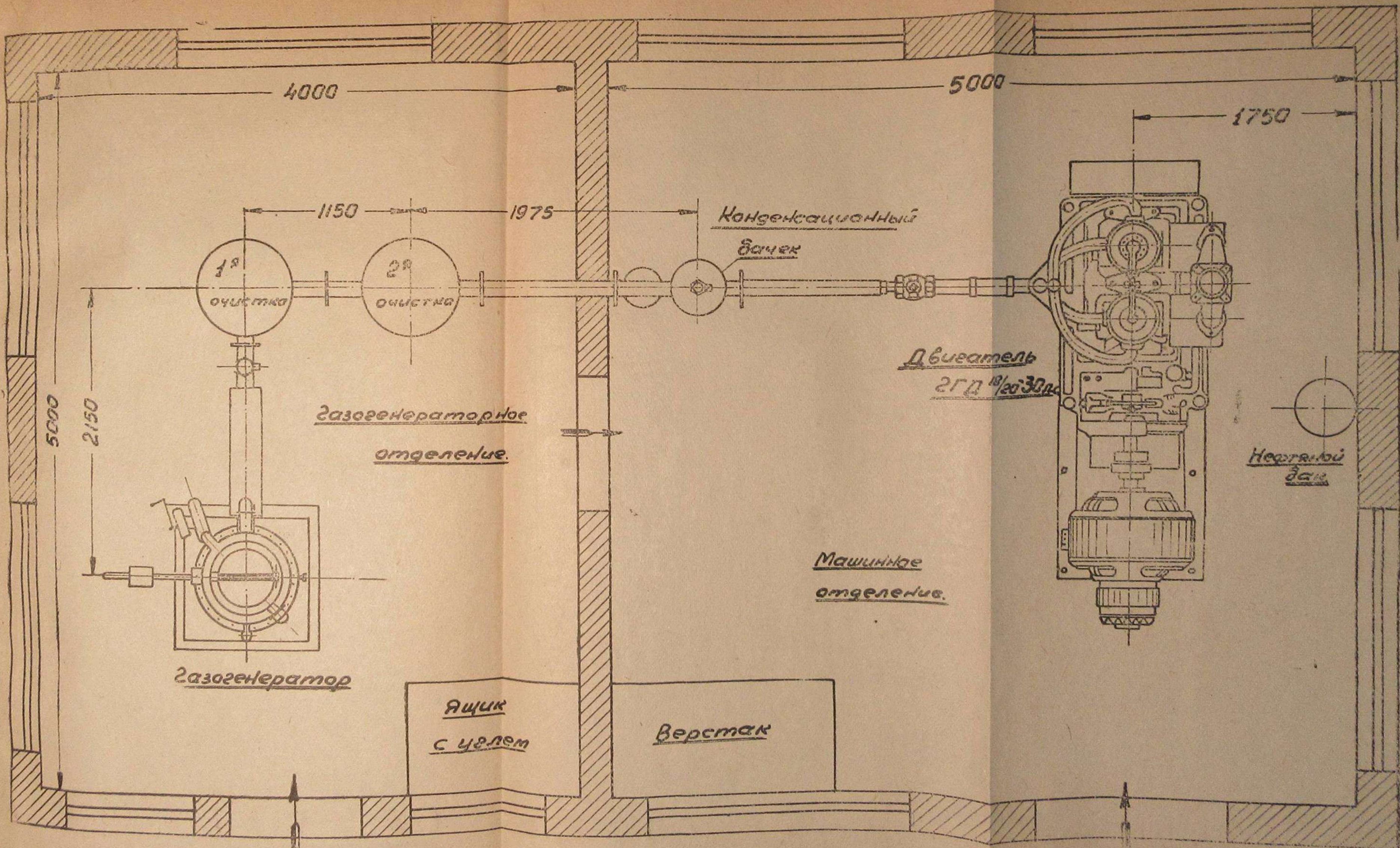


Рис. 10.

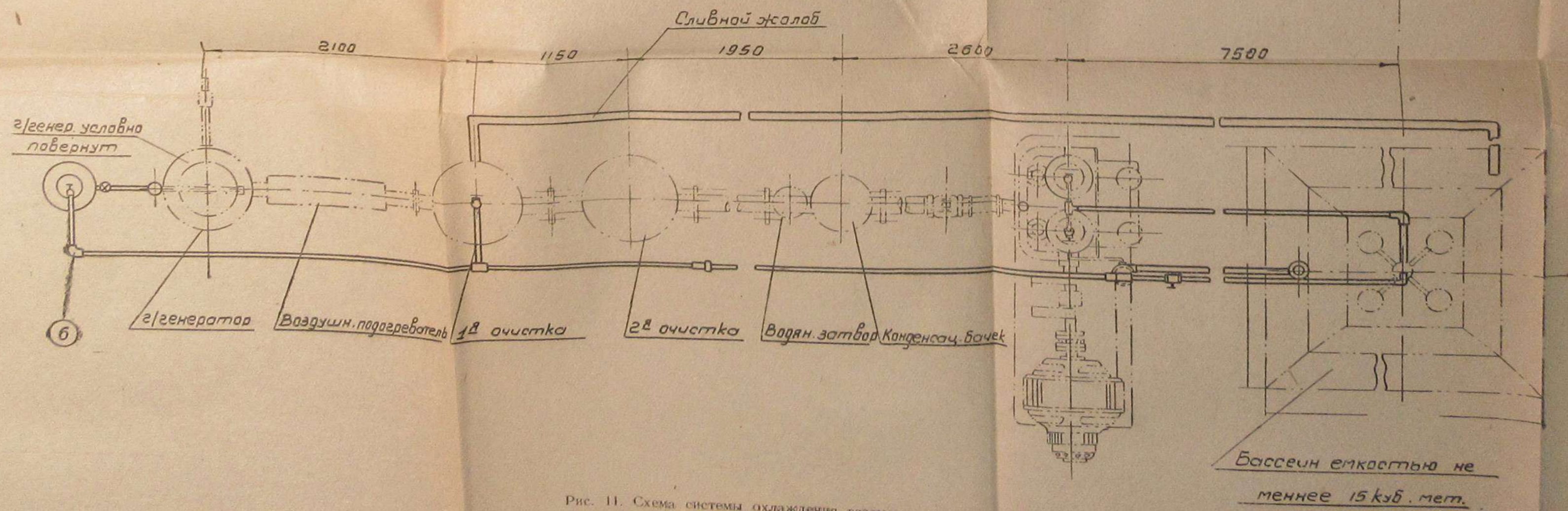
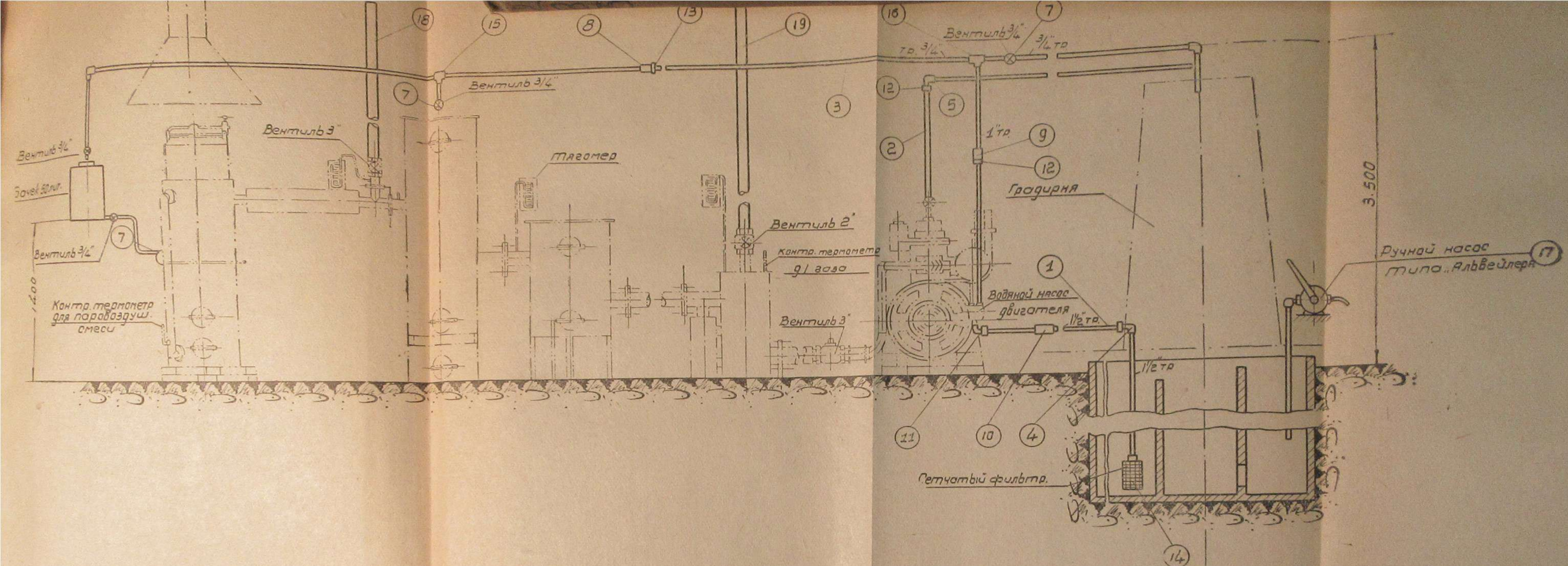
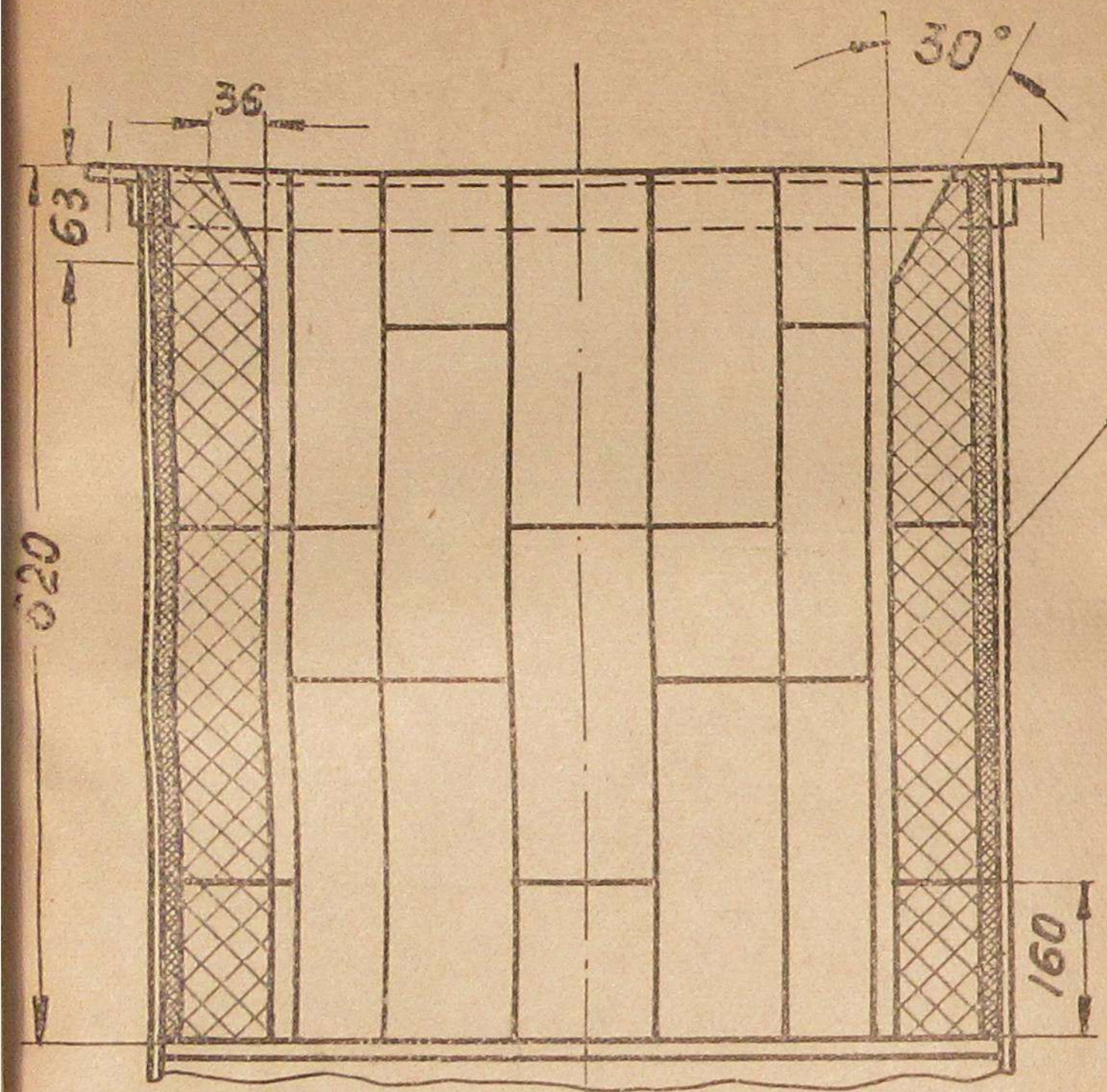
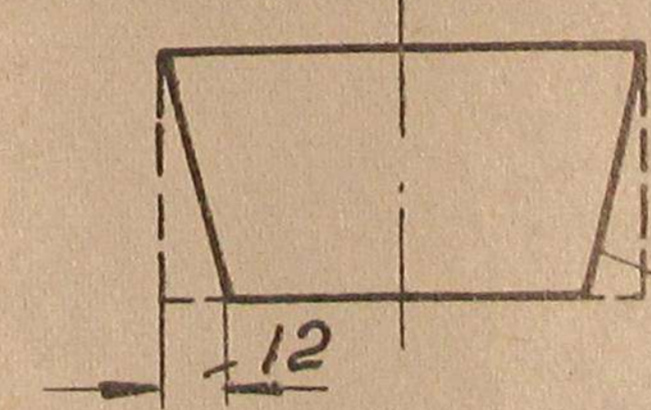
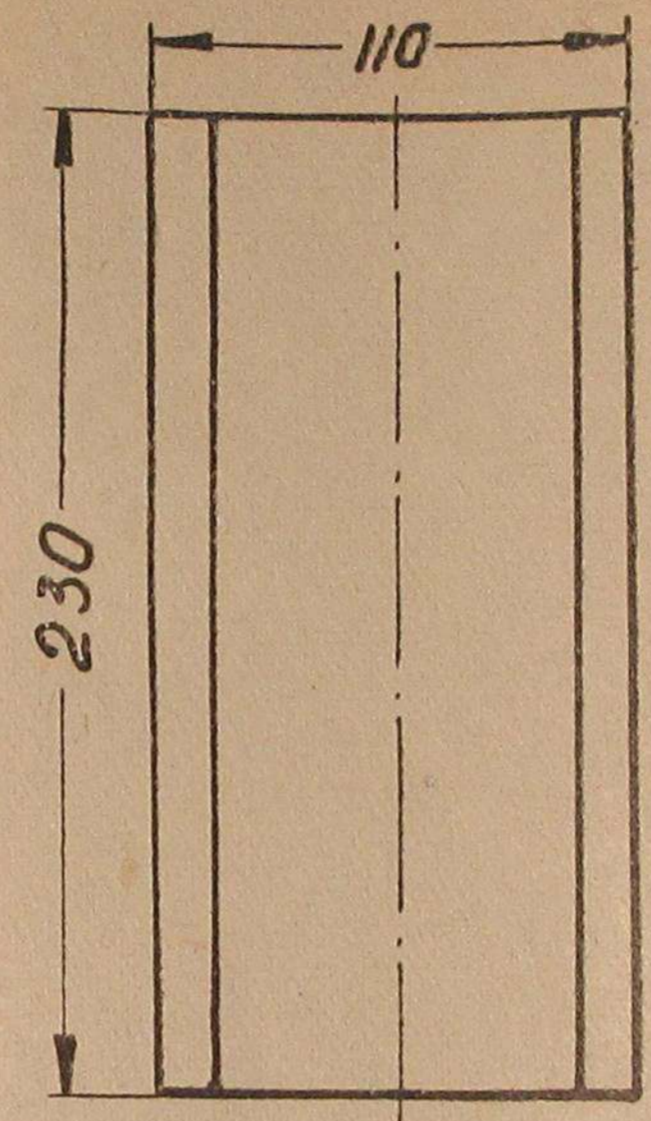
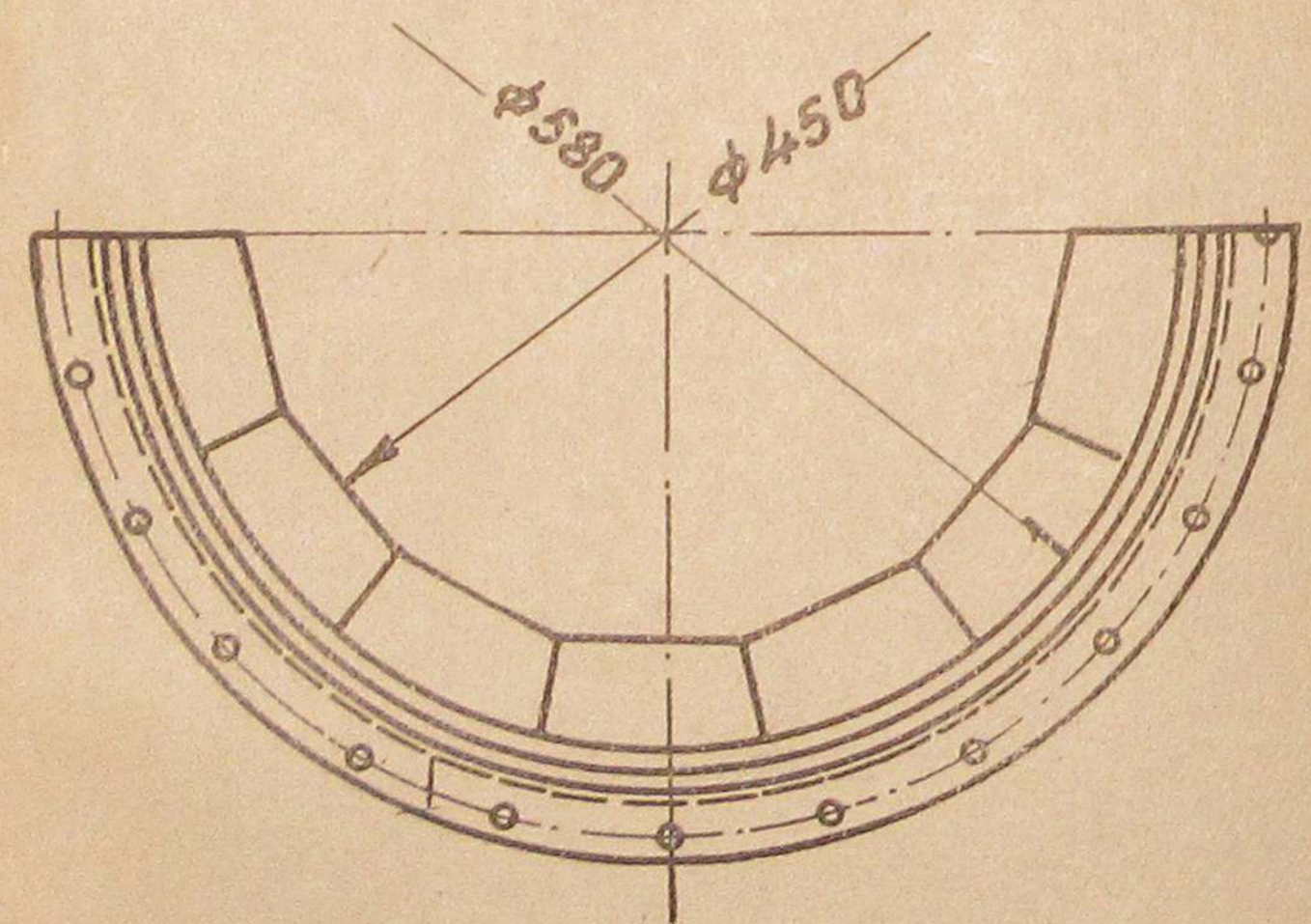


Рис. 11. Схема системы охлаждения газомоторной электр. станции ГМЭ-30.



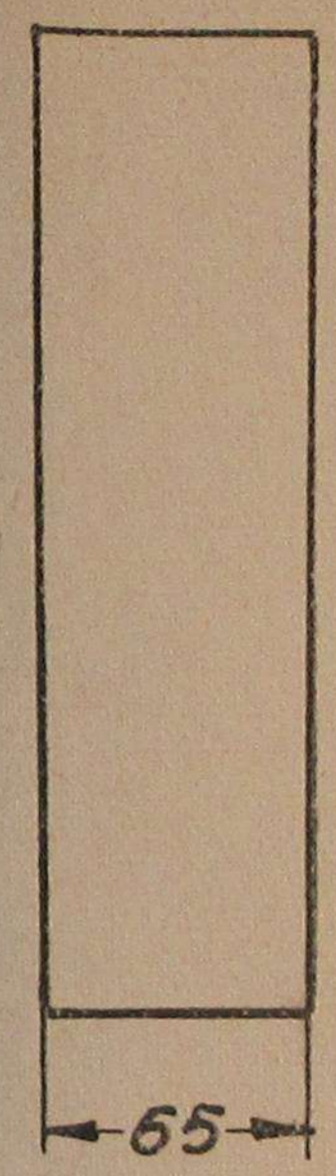
теплоизоляционный слой



Чертеж кирпича

M 1:2,5

Всего кирпичей на
фрутеровку -
46 шт.



Сколотую поверхность
притереть.

Рис. 12.

теупорне
сорта I
кирпич
адка фу
порной
:1;
вся уст
испытан
роверку
у воздух
дымовой
оединен
ы газог
тса на д
) газог
тивопож



ЧАСТЬ 3.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ
СИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ГЕНЕРАТОРОМ
3-ФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 20 КВА

I. ОПИСАНИЕ

Саратовский механический завод выпускает комплектную электростанцию, которая состоит из газового двигателя мощностью 30 л. с. и электрогенератора 20 ква.

Соединение двигателя с электрогенератором осуществляется при помощи полужесткой муфты на одном фундаменте.

II. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

а) Двигатель

Техническая характеристика двигателя, правила по монтажу и эксплуатации изложены в 1-й части настоящего руководства.

б) Генератор

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Синхронный электрический генератор
3-фазного переменного тока. | СГ |
| 2. Мощность | 20 ква |
| 3. Напряжение | 230/400 вольт |
| 4. Сила тока | 50 ампер при 230 вольт |
| 5. Число оборотов в минуту | 600 вольт |
| 6. Число периодов в секунду
при 600 оборотах в минуту | 50 |
| 7. Высота генератора, включая рым | 798 мм |
| 8. Внешний диаметр статора | 674 мм |
| 9. Длина генератора с возбудителем | 925 мм |
| 10. Вес генератора с возбудителем | 500 кг |
| 11. Вращение — левое, т. е. против часовой
стрелки, если смотреть на генератор со
стороны двигателя. | |

в) Возбудитель

- | | |
|---|----------|
| 1. Шунтовая динамомашинка постоянного тока. | |
| 2. Мощность | 640 ватт |
| 3. Напряжение | 32 вольт |
| 4. Сила тока | 20 ампер |
| 5. Число оборотов в минуту | 600 |

ПРИМЕЧАНИЕ. При 620 об/мин. частота генератора поднимается до 51,5 периода в секунду, что практического значения в эксплуатации электростанции не имеет.

III. НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Электростанция предназначена для обеспечения электроэнергией небольших населенных пунктов и преимущественно совхозных хозяйств.

В связи с небольшой мощностью электростанции мощность короткозамкнутого электродвигателя, работающего от данной электростанции, не должна превышать 3—4 кВА. Следует учитывать, что пусковой ток любого короткозамкнутого электродвигателя в 5—6 раз больше установленного рабочего тока, вследствие чего при использовании двигателя мощностью свыше 4 кВт может получиться пиковая перегрузка электростанции.

Электродвигатели с кольцевым ротором, пускаемые через реостат, могут быть допущены мощностью не свыше 6 кВт.

IV. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР

Электрический генератор состоит из чугунного литого корпуса статора, статорного железа в нем, ротора, боковых крышек с впрессованными шариковыми подшипниками, в которых вращается вал ротора.

Статорное железо собрано из отдельных штампованных железных листов толщиной 0,5 мм, стянуто в пакет специальными стержнями и запрессовано в чугунный корпус.

На боковой стороне корпуса генератора имеется клеммовый щиток (защищенный чугунной крышкой), на котором выведены шесть проводников обмотки статора, с обозначением: начало фаз C_1 C_2 C_3 и конец фаз C_4 C_5 C_6 . Все концы фаз замкнуты общей перемычкой, что указывает на соединение обмоток статора по схеме «Звезда».

Ротор эл. генератора имеет чугунное литое основание, к которому на болтах крепятся 10 полюсных сердечников с башмаками на концах. Полюсные сердечники изготовлены из отдельных штампованных листов железа толщиной 1 мм и собраны на стальных стержнях в пакеты, а на них одеты катушки обмотки ротора. Для сокращения потерь в генераторе от токов ФУКО на полюсные башмаки наложена латунная демпферная лента. В тело ротора на продольных шпонках впрессован вал генератора.

В собранном виде между телом статора и башмаками полюсных сердечников ротора генератора имеется воздушный зазор в 1 мм.

Возбудитель

На одном валу с генератором смонтирован возбудитель. Возбудитель—это самостоятельная шунтовая динамомашинка постоянного тока, состоит он из цилиндрического корпуса с полюсными катушками, шунтовой обмотки и ротора с коллектором.

Каждая полюсная катушка одета на полюсный сердечник с башмаком, собранным из штампованных железных листов толщиной 1 мм, скрепленных стяжными стержнями.

Полюсные сердечники с катушками болтами прикреплены к цилиндрическому корпусу возбудителя.

Для сбора тока с коллектора возбудителя имеется шесть графитных щеток марки Г-3, смонтированных в специальных щеткодержателях.

Для передачи тока возбудителя на питание полюсных обмоток ротора основного генератора на валу последнего имеются два латунных кольца, изолированных от вала. Эти кольца имеют две медно-графитные щетки марки М. Г., к которым подводится ток.

Для регулировки напряжения на клеммах генератора в цепи шунтовой обмотки возбудителя имеется регулировочный реостат, укрепленный на щите.

Распределительный щит электростанции

Однопанельный распределительный щит электростанции имеет один трехполюсный рубильник для подключения генератора, два трехполюсных рубильника для подключения внешней сети и реостат возбудителя.

Для защиты генератора от токов перегрузки и токов короткого замыкания на щите смонтированы предохранители.

Измерение силы тока и напряжения производится установленным на щите вольтметром и амперметром.

Для освещения распределительного щита установлен патрон электрической лампочки, так что в случае порчи вольтметра можно ориентироваться степенью накала лампы.

V. МОНТАЖ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Подготовка к установке

Передвижение двигателя и генератора должно производиться с соблюдением максимальной осторожности, без резких толчков и ударов. Крепление такелажных приспособлений при перемещении или подъеме производить только к раме двигателя или корпусу электрогенератора.

Если в пути следования с завода до места установки

изоляция обмоток генератора и возбуждителя отсырела, требуется перед вводом в эксплуатацию генератор и возбуждитель подвергнуть просушке.

Перед установкой электростанции необходимо подвергнуть ее внимательному наружному осмотру и убедиться в отсутствии видимых повреждений деталей двигателя, генератора и возбуждителя.

Установка электростанции

Чтобы обеспечить нормальную работу электростанции машинное помещение должно быть просторным, светлым и содержаться в чистоте. Если в соседнем помещении имеется пыль, то машинное помещение необходимо изолировать от пыли. Помещение под электростанцию следует выбирать с таким расчетом, чтобы расстояние от стен до габаритов электростанции было не менее 1,75—2 м.

Распределительный щит лучше расположить у стены, по одной осевой линии с электростанцией. Расстояние между щитом и возбуждателем эл. генератора выдерживать не менее 1 м.

Топливный бачок следует установить на подставке у стены на высоте 1,5 м. Баки для охлаждающей воды необходимо вынести из помещения и расположить их так, чтобы верхний горизонт воды в баках находился на высоте 2—2,5 м, а ниже нее выходное отверстие для воды в баках лежало на одном уровне с выходным отверстием у двигателя.

Для зимнего времени баки должны иметь утепление, а машинное отделение оборудовать печью.

Емкость резервуаров для охлаждающей воды при работе двигателя в течение 8 часов в летних условиях достаточно около 6,4 куб. м при перепаде температур входящей и выходящей воды в 30°C.

При отсутствии баков можно рекомендовать устройство специальной или хотя бы примитивной градирни из дерева.

Для разогревания запальников необходимо предусмотреть специальное место, которое удовлетворяло бы требованиям пожарной охраны. Если предоставится возможность, то разогрев запальника лучше производить вне машинного отделения.

Для работ по ремонту электростанции в помещении расположить балку с талью грузоподъемно 500 кг для подъема отдельных частей двигателя или генератора.

о по
рунда-

стали
квад-
разре-
них

амня,
ского
алить

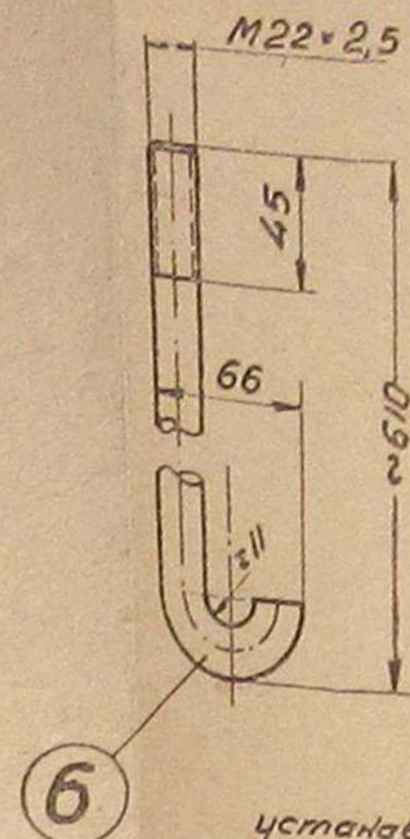
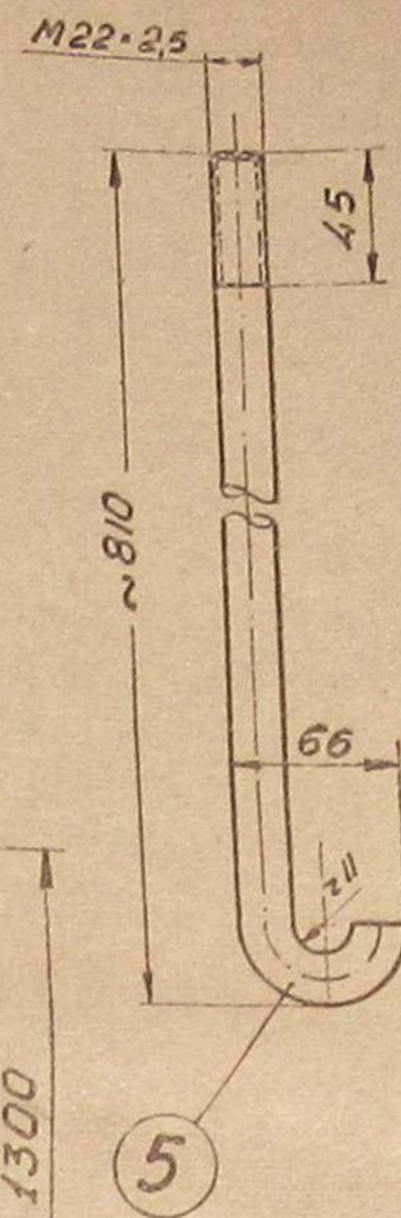
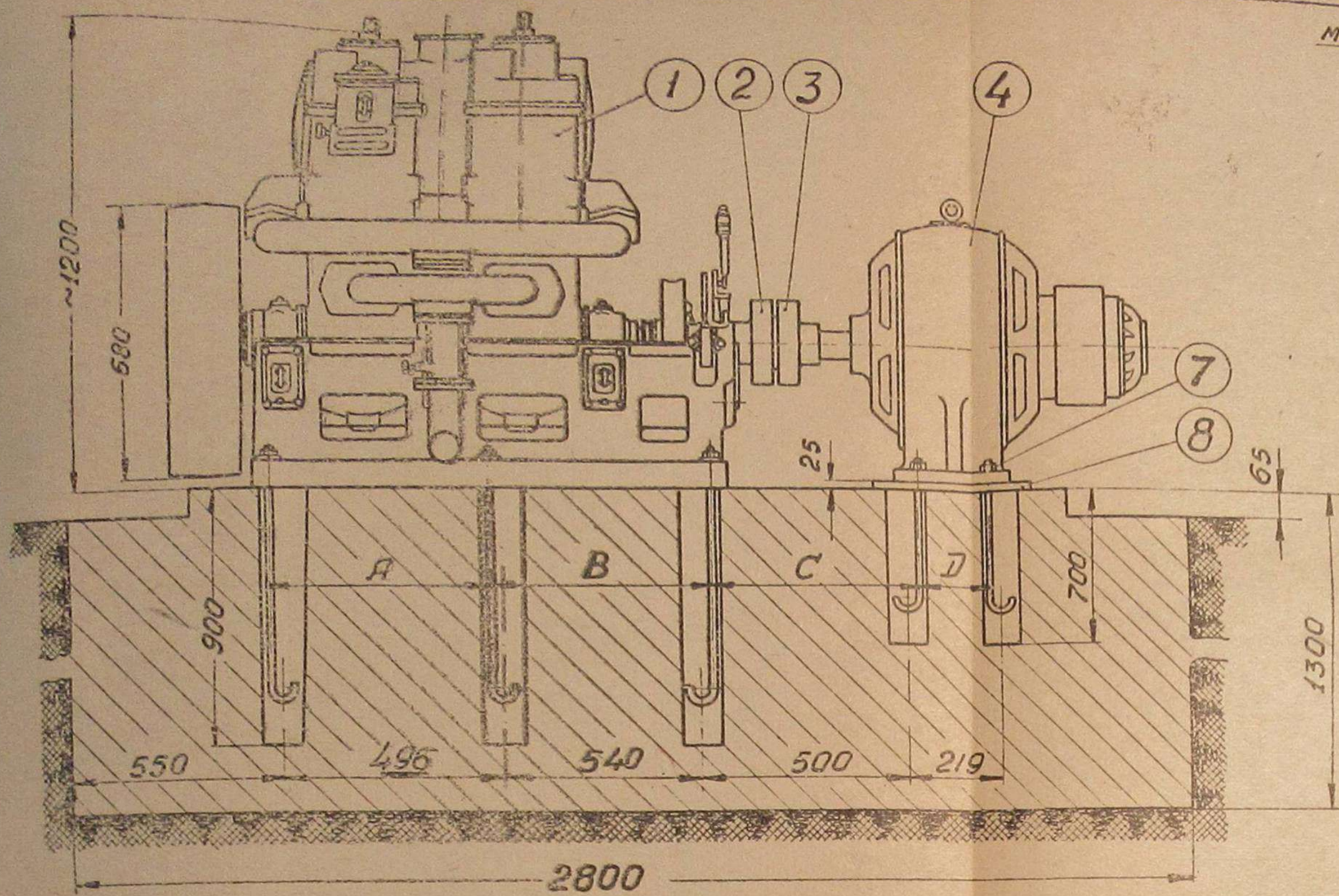
брать
песка
злять
ерху;
обок

одой
пнет,
тные
ции.
вы-
пред-
слу-
зные
вер-
нной

кор-
шись
ть к
тным
того,
тные

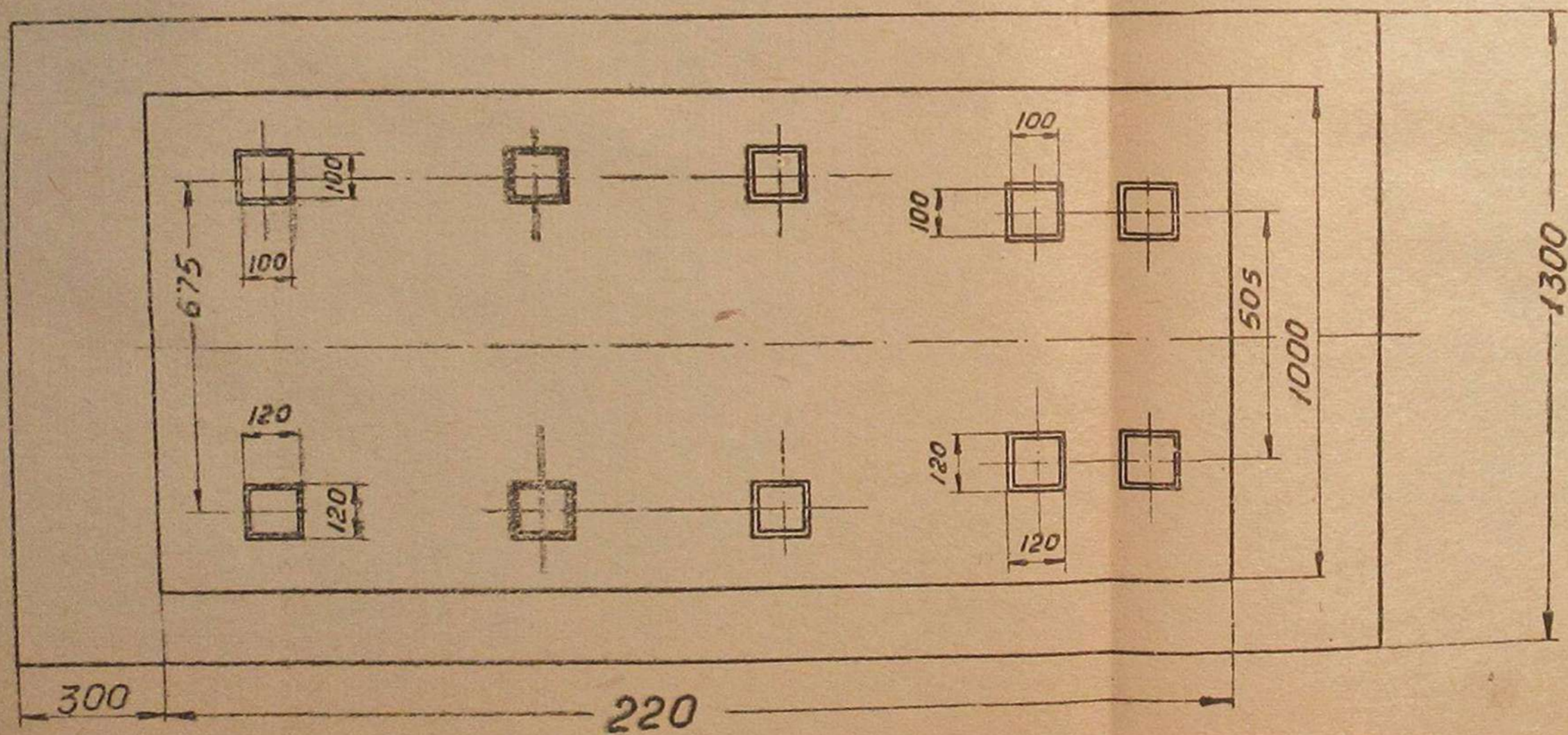
жны
рясе-
ьную

кото-
ядке:
осле



Размеры „А; В; С; Д“ устанавливаются по месту при сборке электростанции.

1	Доска	—
2	Зводей	—
3	Цемент портланд	1,000 кг.
4	Песку	1,35 м ³
5	Щебень (для бетона)	2,70 м ³
6	Воды	0,35 м ³
7	Объем	4,75 м ³
8	Бетон	У. Отношение У. 1:2:4.



8	Плита	1	Ст.	25-320x620	
7	Гайка	10	Ст. 4	M22x2,5	
6	Болт генератора	4	Ст. 4	M22x2,5; L-650	
5	Болт двигателя	6	Ст. 4	M22x2,5; L-850	
4	Генератор	1	—		
3	Полумуфта генератора	1	—		
2	Полумуфта двигателя	1	—		
1	Двигатель 2ГД	1	—		
№№ п/п дет.	Наименование	Кол.	Матер.	Чист. вес	Примечан.
Установочный чертеж двигателя с генератором				2ГД	
				Изделие	
Саратов				М 1:10; 1:2,5	
МЗ Механический завод	Глинка	Пирогов			
	Э. Колеп	Ольтецкий			
	Ст. Инстр.	Беломашев	Углиц	8.9.57	
	Инстр.	Чесноков	Валентин	7.9.57	
	Колчаров	Давыдов			
	Фатим	Розина	Дата		Узел №

Рис. 13.

чего отгибают концы замковых шайб, отвинчивают гайки и вынимают из муфты 6 пальцев с резиновыми прокладками.

После разборки обе половинки муфты будут свободными, поэтому, если приложить линейку к обточенным ободам, полученный просвет укажет, в какую сторону имеется наклон вала в вертикальной плоскости. Вращая половину муфты, насаженную на вал генератора, по разности зазоров между половинками муфт можно установить отклонение соосности в горизонтальной плоскости. Подкладывая или вынимая прокладки между генератором и фундаментом и обращая все время внимание на выравнивание зазора и совпадение ободов муфты, можно предварительно закрепить генератор. Если слабая затяжка болтов крепления не нарушила соединения муфт, можно крепить болты окончательно и затем произвести сборку муфты.

Вибрация двигателя с генератором может получаться и от неудовлетворительного крепления на фундаменте.

Монтаж распределительных устройств

Распределительный щит устанавливается в вертикальном положении на стене здания или на отдельной деревянной (или металлической) конструкции, укрепленной в полу помещения.

Высота от пола до центра щита не должна превышать 1,5 метра, а расстояние от стены помещения до оборотной стороны щита должно быть не менее 0,75 метра, что обеспечит нормальный доступ за щит для обслуживания и ремонта.

Выводная траверса с изоляторами выполняется из углового железа $60 \times 60 \times 5$ мм или из деревянных брусков 100×100 мм и крепится на крыше здания электростанции.

Подводка от генератора до распределительного щита и от распределительного щита до выводной траверсы может быть выполнена бронированным кабелем или проводом марки ПР-500 в газовых трубах.

Сечение кабеля или провода для подводов принять не ниже 10 кв. мм.

Монтаж электропроводки

Наружные электрические сети от электростанции до потребителей выполняются медным или алюминиевым голым проводом сечением не ниже 10 кв. мм.

Провода прокладываются по деревянным опорам на фарфоровых изоляторах не ниже 5,5 метра от земли; расстояние между опорами должно быть не более 40 метров. Вводы во все помещения от ближайшего столба выполняются изолиро-

ванным проводом, медным или алюминиевым, сечением 4—6 кв. мм. При проходе через стену провода заключаются в эбонитовую трубку; с наружной стороны стены ставятся фарфоровые воронки, а с внутренней—фарфоровые втулки.

Внутри жилых, служебных и прочих отапливаемых помещений электропроводка делается шнуром, прокладываемым на фарфоровых роликах по стенам и потолку помещения.

В неотапливаемых помещениях и в производственных мастерских можно прокладывать провод марки «ПР» на фарфоровых роликах, причем места электропроводки на досягаемой высоте выполнять в газовых трубах.

Уход за генератором

Наиболее изнашивающимися деталями генератора являются щетки колец генератора и щетки коллектора возбуждателя, а затем сами кольца и коллектор.

Не реже одного раза в смену, во время остановок генератора, производить принудительное продергивание щеток в обойме щеткодержателя для того, чтобы удалить из обоймы набившуюся угольную пыль и убедиться, осиливает ли натяжная пружина щеткодержателя подачу щетки в обойме. Если щетка дребезжит и неплотно соприкасается с поверхностью колец или коллектора, то ее следует шлифовать стеклянной шкуркой.

Периодически, один—два раза в сутки, коллектор и кольца на ходу генератора прочищать стеклянной шкуркой; необходимо помнить, что загрязнение или засаливание поверхностей колец, коллектора и щеток может послужить причиной возбуждения генератора.

Особенно опасно попадание смазочных масел на кольца и коллектор.

По мере срабатывания щеток, т. е. когда конец нажимной пружины не достает до верхней площадки щетки, таковые подлежат замене на новые. Если поверхность коллектора и колец становится неровной и эллиптической, их следует проточить на токарном станке (с разборкой генератора) или специально приспособленным переносным суппортом на месте.

При нормальной эксплуатации генератора проточка коллектора и колец потребуется один раз в два—три года.

Медь коллекторных пластинок быстрее срабатывается, чем прокладка слюды, поэтому нормально через несколько месяцев работы генератора щетки на коллекторе начнут сильно дрожать и вызывать искрение; для устранения данной ненормальности надо произвести проборку (прочистку) слюды между коллекторными пластинами куском ножовочного полотна на глубину 0,5—0,8 мм, причем ножовочное полотно

строго подогнать под толщину слюдяной прокладки. По окончании процесса проборки слюды коллектор следует отшлифовать стеклянной шкуркой и продуть ручными мехами.

Уход за обмотками, в основном, заключается в соблюдении чистоты видимых поверхностей обмоток, для чего не реже одного раза в сутки их следует обдуть воздухом (ручными мехами).

Поврежденные обмотки генератора и возбuditеля подлежат ремонту, частичной или полной замене высококвалифицированным обмотчиком на месте или в специальной мастерской.

Все контактные соединения генератора, возбuditеля и распределительного щита периодически должны проверяться, надежно подтягиваться ключом или отверткой и содержаться в чистоте.

Особое внимание необходимо обращать на все контактные соединения реостата возбuditеля.

Подготовка к пуску генератора

1. Осмотреть генератор и убедиться в отсутствии видимого повреждения, наличия посторонних предметов и надежности всех контактных соединений как на генераторе, так и на распределительном щите.

2. Проверить плотность прилегания щеток на кольцах и на коллекторе.

3. Убедиться в отсутствии загрязненности (особенно маслом) колец и коллектора.

4. Поставить движок реостата возбuditеля в сторону знака «минус».

5. Все рубильники на распределительном щите выключить.

6. Штаферные маслянки наполнить техническим вазелином.

При достижении двигателем нормального числа оборотов, движком реостата возбuditеля (отводя его в сторону знака «плюс») установить требуемое напряжение по вольтметру распределительного щита и, включив главный и фидерный рубильники, ввести генератор в работу.

Наблюдение за генератором во время работы

1. Поддерживать нормальное напряжение генератора при помощи движка реостата возбuditеля.

2. Не допускать перегрузки генератора выше 48—60 ампер. В случае перегрузки генератора отключить сетевую нагрузку.

3. Кольца и коллектор содержать в безукоризненной чистоте.

4. При появлении искрения под щетками проверить плотность прилегания щеток и действие нажимных пружин.

5. Не допускать нагрева обмоток генератора выше 70—80°C.

6. При появлении запаха горелой изоляции остановить станцию и выяснить причину.

7. Следить за нагревом всех видимых контактных соединений генератора, возбuditеля и распределительного щита.

8. Через каждые 12—15 часов работы генератора маслянки штафера поворачивать на 1 оборот.

По истечении 500 часов работы генератора смазку шариковых подшипников заменить новой.

Остановка генератора

1. Отключить сетевые, а затем генераторный рубильники на распределительном щите.

2. Поставить движок реостата возбuditеля в крайнее положение к значку «минус».

3. Остановившийся генератор очистить от загрязнения.

Неисправности в работе генератора и способы их устранения

В процессе эксплуатации электростанции обслуживающий персонал может встретиться с рядом неисправностей и повреждений как у двигателя, так и у генератора.

Для определения наиболее часто встречающихся причин неисправностей и способов их устранения приводим ниже справочную таблицу:

Причина	Исправление
§ 1. Искрообразование на коллекторе возбuditеля	
1. Щетки установлены не на нейтралах.	Установить правильно.
2. Плохо пришлифованы щетки к коллектору.	Пришлифовать шкуркой и продолжать на холостом ходу.
3. Плохо пригнаны щетки в обойме щеткодержателя.	Заменить новыми.
4. Слабо прижаты щетки нажимными пружинами.	Сильнее прижать.
5. Коллектор шероховат, не круг, не чист.	Отшлифовать, прочистить или проточить.
6. Слюда выступает.	Выбрать слюду на 0,5—0,8 мм.
7. Плохой контакт обмотки якоря с коллектором.	Выбрать слюду на 0,5—0,8 мм. Пропаять (у петушков).

Причина	Исправление
---------	-------------

§ 2. Нагревание якоря возбуждителя

- | | |
|---|---|
| 1. Перегрузка. | Дать нормальную нагрузку. |
| 2. Чрезмерное напряжение. | Отрегулировать реостатом до нормального. |
| 3. Щетки не на нейтраль. | Установить на нейтраль. |
| 4. Малое число оборотов при сильном возбуждении. | Привести в нормальное состояние. |
| 5. Замыкание одной или нескольких секций обмоток якоря на короткое. | Перемотка якоря. |
| 6. Замыкание между двумя пластинами коллектора. | Найти и устранить. |
| 7. Короткое замыкание обмотки якоря через бандажи. | Смотать бандажи, подложить изоляцию и намотать бандажи снова. |
| 8. Отсыревшая обмотка якоря. | Сушить. |

§ 3. Нагревание коллектора возбуждителя

- | | |
|---|---|
| 1. Неподходящие щетки по плотности тока, по коэффициенту трения и т. д. | Установить щетки рекомендованной марки для данной машины. |
| 2. Высокая температура помещения. | Усилить вентиляцию помещения. |
| 3. Неправильное выполнение обмотки якоря возбуждителя. | Обратиться к специалисту, перемотать якорь. |

§ 4. Нагревание полюсов ротора генератора или статора возбуждителя

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Чрезмерное напряжение при малом числе оборотов. | Привести в нормальное состояние. |
| 2. Действующее число витков катушки уменьшено междувитковым замыканием. | Перемотать катушку. |
| 3. Отсыревшая изоляция обмотки катушек. | Сушить. |

§ 5. Генератор не дает напряжения

- | | |
|--|---|
| 1. Неисправность возбуждителя или обрыв (потеря контакта) в цепи возбуждения. | Проверить контакты по всей схеме коммутации генератора. |
| 2. Плохой контакт щеток. | Улучшить контакт. |
| 3. Неправильное включение обмоток полюсов ротора, т. е. несогласованность направления вращения с полярностью полюсов и неправильное чередование полюсов. | Проверить и включить правильно. |
| 4. Потеря остаточного магнетизма магнитных катушек статора возбуждителя. | Во время хола дать постороннее питание в обмотке полюсов статора возбуждителя (можно от автомобильного аккумулятора). |

Причина	Исправление
---------	-------------

- | | |
|--|---|
| 5. Слюда коллектора возбуждителя сильно выступает. | Выбрать слюду на 0,5—0,8 мм. |
| 6. Щетки коллектора возбуждителя установлены не на нейтраль. | Установить правильно. |
| 7. Короткое замыкание по внешней сети. | Проверить и устранить короткое замыкание. |

§ 6. Искрообразование у контактных колец ротора генератора

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Кольца загрязнены. | Отшлифовать кольца шкуркой. |
| 2. Щетки ослабли (разболтались) в гнездах щеткодержателя. | Заменить щетки новыми. |
| 3. Щетки забило грязью в щеткодержателях, и нажимная пружинка не осиливает продвинуть щетку к кольцу. | Очистить от грязи, поджать пружину. |
| 4. Прерывистая работа ослабленного контакта от возбуждителя до щеткодержателя кольца. | Исправить. |

§ 7. Нагревание обмоток статора генератора

- | | |
|--|---|
| 1. Междувитковое замыкание в обмотке статора в одной или нескольких катушках. Генератор при этом сильно гудит. | Перемотка статора, или в крайнем случае, пригласить специалиста и отключить короткозамкнутую катушку. |
|--|---|

§ 8. Генератор не дает нормального напряжения

- | | |
|--|--|
| 1. Междувитковое замыкание в обмотке статора или в катушках ротора генератора. | Перемотка статора или ротора генератора. |
| 2. Тоже—в обмотках возбуждителя. | Перемотать. |
| 3. Потери контактности ползунка реостата возбуждителя. | Проверить, зачистить, усилить контакт. |

§ 9. Генератор во время работы сильно гудит

- | | |
|---|--|
| 1. Плохо стянуто активное железо статора. | Обратиться к специалисту и во время ремонта (разборки) попытаться стянуть пакет железа или обратиться на завод-изготовитель. |
|---|--|

Общие замечания

При эксплуатации электростанции (генератора) особенно необходимо обратить внимание на следующее обстоятельство: напряжение возбуждителя равно всего 32 вольтам. При данном

низком напряжении малейшее нарушение контактности (ослабление, загрязнение и т. д.) в цепи коммутации возбuditеля приведет к потере напряжения у возбuditеля, а следовательно, и всего генератора.

Следовательно, при возникновении каких-либо ненормальностей в работе генератора неисправность нужно начинать искать с возбuditеля. Все контактные соединения в коммутационной схеме возбuditеля и ротора генератора необходимо держать под постоянным наблюдением и в чистоте.

Мероприятия по технике безопасности

Напряжение генератора 230 вольт является опасным для жизни человека.

При пробое изоляции в обмотке статора генератора корпус генератора и двигателя окажется под напряжением и случайное прикосновение к ним вызовет поражение электрическим током со смертельным исходом.

Для обеспечения безопасности эксплуатации электростанции корпус генератора и двигателя необходимо надежно заземлить.

Заземление рекомендуется выполнить следующим образом: близ наружной стены помещения электростанции забить в землю три трубы диаметром 50—60 мм, длиной 2—2,5 метра (на всю длину). Верхушки труб замкнуть между собой железной полосой, примерно, 20×5 мм на сварке.

К данному контуру заземления приварить железную полосу, также, примерно, 20×5 мм и присоединить ее под болт к раме электростанции.

Такое же заземление необходимо выполнить у всех электродвигателей и прочей электроаппаратуры, работающей от электростанции.

Обслуживающий персонал электростанции должен быть обеспечен защитными приспособлениями, а именно—резиновыми перчатками и резиновым ковриком на полу у распределительного щита.

За неимением резинового коврика может быть заменен деревянной решетчатой стланью, поставленной по углам на опорные изоляторы.

Резиновые перчатки, коврик и стлань должны быть испытаны в лаборатории и иметь соответствующее заключение о пригодности.

Все операции у распределительного щита должны выполняться стоя на резиновом коврике или стлани, а все ремонтные операции, производимые в исключительных случаях под напряжением, должны выполняться в резиновых перчатках.

Все открытые токоведущие части электростанции и присоединенных токоприемников, доступные для случайного прикосновения, необходимо закрыть защитными кожухами.

Ответственный за выпуск инж.-мех. Ольшеян Т. С.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Часть 1

Газовый двигатель

I. Основные данные двигателя	7
II. Назначение двигателя	8
III. Принцип работы двигателя	8
IV. Основные части и устройство двигателя	9
V. Эксплуатация двигателя	20
VI. Неисправности в работе двигателя и способы их устранения	32
VII. Мероприятия по технике безопасности	33

Часть 2

Газогенераторная антрацитовая установка

I. Газификация твердого топлива	39
II. Краткое описание газогенераторной установки.	41
III. Топливо для газогенераторной установки	44
IV. Эксплуатация газогенераторной установки.	44
V. Технический уход за газогенераторной установкой	53
VI. Техника безопасности при обслуживании газогенераторной установки	53
VII. Технические условия на основные работы по монтажу газогенераторной установки	55

Часть 3

Электростанция с синхронным электрическим генератором 3-фазного переменного тока

I. Описание	59
II. Техническая характеристика	59
III. Назначение электростанции	60
IV. Электрический генератор	60
V. Монтаж и эксплуатация электростанции	61