

ИНВ. № 6/404

ПО "Фензкомпрессормаш"

КОМПРЕССОР КВД COMPRESSOR

Техническое описание, инструкция по эксплуатации
и руководство по ремонту
Instruction Manual
К-00-00ЭТО

109p

1979

ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание, инструкция по монтажу и эксплуатации и руководство по ремонту предназначены для подробного изучения устройства, принципа действия и технических характеристик компрессора, его правильной эксплуатации, технического обслуживания и порядка проведения ремонтных работ.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Компрессор относится к типу специальных компрессоров и предназначается, главным образом, для работы по наполнению воздухом пусковых баллонов различных двигателей типа дизелей.

Компрессор представляет собой компактную вертикальную машину простого действия, двухступенчатого сжатия, с дифференциальным поршнем, с водяным охлаждением цилиндров и холодильников.

Приводом компрессора служит электродвигатель или двигатель внутреннего сгорания с применением клиноременной передачи.

Компрессор может работать в помещениях, не имеющих химически активных коррозирующих сред и не содержащих взрыво-пожарных концентраций смесей газов или пыли с воздухом.

1.2. Модификации и состав компрессора

Для удовлетворения нужд различных отраслей промышленности и хозяйств компрессоры выпускаются в следующих исполнениях:

1.2.1. Марки КВД-Г (рис.1). Представляет собой установку, в которой компрессор и электродвигатель смонтированы на горизонтальной чугунной плите в виде агрегата.

Компрессор приводится в движение клиновыми ремнями от электродвигателя. Шкивы и приводные ремни закрыты защитным кожухом. Натяжение ремней осуществляется перемещением электродвигателя, для чего на плите крепится планка с упорными болтами.

К фундаменту плита должна крепиться анкерными болтами.

1.2.2. Марки КВД-М (рис.2). Компрессор в морском исполнении. Конструкция компрессора и объем поставки его отвечают требованиям Регистра СССР. Так как охлаждение компрессора производится морской водой, то в водяной полости установлен цинковый протектор. На защитном кожухе маховика установлен на поворотном рычаге, ролик, осуществляющий натяг ремней.

Компоновку компрессора с электродвигателем осуществляет потребитель, так как в качестве привода на морских и речных судах применяются различного рода электродвигатели, а также самые различные по конструкции рамы и способы установки компрессора и привода.

1.2.3. Марки КВД-Б (рис.3). Представляет собой установку, в которой компрессор и бензиновый двигатель УД-2 смонтированы на горизонтальной чугунной плите в виде агрегата.

Компрессор приводится в движение клиновыми ремнями от бензинового двигателя, причем бензодвигатель можно передвигать по плите и тем самым осуществлять натяг ремней.

К фундаменту плита должна крепиться анкерными болтами.

1.3. Основные технические данные

1.3.1. Компрессор

Тип поршневой, вертикальный, однорядный, простого действия

Производительность, приведенная к условиям всасывания, м ³ /ч	10
Давление всасывания	атмосферное
Давление нагнетания конечное, избыточное, кгс/см ²	60
Давление нагнетания I ступени, избыточное, кгс/см ²	6,5-7,6
Температура всасываемого воздуха, °С, не выше	45
Мощность на валу компрессора, кВт	3,4
Частота вращения вала, об/мин	800
Число ступеней сжатия	2
Диаметры цилиндров, мм I ступени	85
II ступени	32
Ход поршня, мм	65
Тип смазки	разбрызгиванием
Масло	компрессорное марки I9(T) ГОСТ 1861-73 или KC-I9 ГОСТ 9243-75
Расход масла, г/ч	30
Охлаждение	водяное
Расход охлаждающей воды, м ³ /ч	около 0,8
Масса собственно компрессора, кг	68
Масса агрегатов, кг: КВД-Г	175
КВД-М (без привода)	80
КВД-Б	220

Примечание. Габариты агрегатов и собственно компрессора указаны на чертежах (рис. I, 2, 3, 4).

I.3.2. Привод компрессора

Таблица I

Марка компрессора	Двигатель, тип	Рабочее напряжение, В	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Масса, кг
КВД-Г	Электродвигатель 4A100 ^L 4	220/380	4,0	1420	41
КВД-М	Электродвигатель AM51-4	220 или 380	4,5	1420	65
КВД-Б	Двигатель внутреннего сгорания УД-2	-	5,9 (8 л.с.)	2200	85

I.4. Устройство и работа компрессора

Компрессор состоит из следующих основных узлов (рис.4):

- картер;
- цилиндр;
- коленчатый вал;
- шатун;
- поршень;
- клапаны.

При движении поршня из крайнего верхнего положения вниз атмосферный воздух засасывается в цилиндр I ступени через сетку 37, полость Б и всасывающий клапан 38 (рис.4). При подходе поршня в крайнее нижнее положение происходит дополнительный подсос воздуха через 5 отверстий, открываемых самим поршнем. При обратном ходе, когда происходит сжатие воздуха, всасывающий клапан 38 закрывается, при достижении определенного давления открывается нагнетательный клапан 24. Воздух поступает в холодильник I ступени I4 и охлаждается в нем. Сжатый в I ступени воздух через всасывающий клапан 22 поступает в цилиндр II ступени, заполняет его и при ходе поршня вверх подвергается дополнительному сжатию. В первой ступени воздух сжимается до давления 6,5-7,6 кгс/см², во второй ступени - до 60 кгс/см².

Из цилиндра II ступени воздух через нагнетательный клапан поступает в холодильник II ступени I5, охлаждается в нем, а затем через сепаратор, в котором очищается от воды и масла, поступает в баллон.

I.4.1. Картер (рис.4)

Картер I компрессора литой, чугунный, прямоугольного сечения, закрытого типа. В двух противоположных

стенках его имеются расточки, закрытые крышками. В одной из крышек 33 устанавливается шарикоподшипник коленчатого вала 30. Другой шарикоподшипник — ставится непосредственно в расточке картера. Вторая крышка 31 является одновременно суфлером, который предназначен для выравнивания давления в картере при работе компрессора. Для предотвращения выброса масла из картера суфлер снабжен ребрами, отбойником и сеткой.

Для удобства монтажа и осмотра механизма движения картер с двух сторон имеет окна, которые закрываются крышками 2.

К верхней части картера на шпильках крепится цилиндр 5.

Уплотнение между цилиндром и картером и регулирование линейного мертвого пространства I ступени (зазор между поршнем в крайнем верхнем его положении и коническим дном цилиндра) осуществляется набором латунных прокладок 26.

На картере имеются также лапы для крепления защитного кожуха.

I.4.2. Коленчатый вал (рис.4)

Вал 30 одноколенчатый, стальной, штампованный устанавливается на шарикоподшипниках № 307 в расточках картера. Между шарикоподшипником и крышкой-суфлером 31 предусмотрен зазор для компенсации теплового расширения вала.

Для уравнивания инерционных сил на обеих щеках вала крепятся противовесы 29.

Для предотвращения вытекания масла по валу со стороны маховика на вал насажена маслосъемная втулка 34. На конический конец вала насаживается шкив-маховик 35, имеющий 4 клиновидные канавки для приводных ремней.

I.4.3. Шатун (рис.5)

Шатун стальной, штампованный, с разъемной нижней головкой.

Необходимый зазор между шейкой коленвала и баббитовой заливкой 6 в нижней головке устанавливается набором латунных прокладок 8, которые крепятся и стопорятся винтами 7. К крышке шатуна 9 штифтом 10 крепится разорнзгиватель II. Стержень шатуна 5 и крышка стягиваются болтами 3. Гайки I стопорятся шайбами 2. В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка 4.

I.4.4. Поршень (рис.4)

Поршень 6 литой, алюминиевый, дифференциальный. Поршень I ступени имеет 3 поршневых уплотнительных кольца 7 и одно маслосъемное кольцо 25. Поршень II ступени наборный. На стержне поршня последовательно насаживаются гнезда 9, образующие между собой канавки для поршневых колец 10. Гнезда стягиваются специальным болтом II с гайкой 8, которая стопорится пружинной шайбой.

В бобышки поршня запрессовывается полый поршневой палец 28, который от проворачивания и осевого перемещения дополнительно стопорится винтом 36. Со своих торцов палец закрыт заглушками 27.

I.4.5. Цилиндр (рис.4)

Цилиндр 5 чугунный представляет собой общую отливку цилиндров I и II ступеней со ступенчатым их расположением. В своей верхней части цилиндр I ступени имеет отлитую заодно водяную рубашку А, открытую сверху, и гнезда для клапанов I ступени. Для подвода охлаждающей воды в водяную рубашку имеется бобышка с отверстием, в которое ввертывается штуцер.

Для подвода воздуха к всасывающему клапану I ступени имеется полость Б, в которую всасываемый воздух поступает через сетку 37.

Всасывающий клапан 38 I ступени прижимается к своему гнезду колпаком 39 фланцевого типа, имеющим пазы для прохода воздуха.

Нагнетательный клапан I ступени прижимается к своему гнезду фланцевым колпаком 23, приваренным к змеевику I ступени 14.

К головке цилиндра II ступени на 4 шпильках крепится стальная крышка 21 с гнездами для установки клапанов II ступени.

Всасывающий клапан 22 ввертывается в нижнюю часть колпачка 20 и прижимается буртиком к его торцу. Колпачок в свою очередь ввертывается в гнездо крышки цилиндра 21. Он имеет два радиальных сверления, через которые воздух из холодильника I ступени подводится к всасывающему клапану II ступени.

Нагнетательный клапан 40 ввертывается в резьбовое отверстие крышки цилиндра и прижимается своим буртиком к торцу расточки крышки цилиндра. Сверху в гнездо ввертывается колпачок 42, который также имеет радиальные сверления для прохода воздуха в холодильник II ступени 15.

Уплотнение между цилиндром и всеми присоединяемыми к нему деталями осуществляется отожженными красно-медными прокладками.

Уплотнение между цилиндром 5 и крышкой цилиндра 2I и регулирование линейного мертвого пространства II ступени осуществляется набором крааномедных прокладок I3.

Цилиндр I ступени испытывается на прочность гидравлическим давлением 12 кгс/см², II ступени - 100 кгс/см².

К фланцу водяной рубашки цилиндра крепится чугунный колпак I2, внутри которого расположены змеевики I и II ступеней I4 и I5.

Во избежание разрыва колпака он снабжается резиновым предохранительным клапаном 4I.

В верхней части колпака имеются центральное отверстие для вывода штуцера I7 и два боковых, в одно из которых ввертывается штуцер для отвода воды из компрессора. Через второе отверстие выводится наружу колпачок всасывающего клапана II ступени для подвода воздуха к предохранительному клапану и манометру I ступени.

Внутри колпака компрессора имеется цинковый протектор для уменьшения коррозирующего действия морской воды, который крепится к овальному фланцу колпака всасывающего клапана I ступени.

Колпак и водяная полость цилиндра испытывается гидравлическим давлением 6 кгс/см².

I.4.6. Клапаны

Клапаны на обеих ступенях компрессора тарельчатые.

Конструкция сферического тарельчатого клапана показана на рисунке 6.

При всасывании или нагнетании тарелочка 3 отжимается от седла I до упора в розетку 2, в расточке которой помещена пружина 4, возвращающая тарелочку в исходное положение в конце рабочего хода.

Разборку клапанов и вывинчивание их из втулок надо производить с помощью специального ключа и специальной отвертки, которые приложены к компрессору.

Для того, чтобы отвертка не выскакивала из паза седла клапана, в нее ввинчивается специальный винт, который своей конической головкой входит в коническое отверстие седла.

I.4.7. Холодильники (рис.4)

Холодильники предназначены для охлаждения сжимаемого воздуха между ступенями (змеевик I ступени I4), а также для охлаждения выходящего из компрессора сжатого воздуха (змеевик II ступени I5). Холодильники выполнены из красномедных труб и расположены в колпаке вокруг цилиндра II ступени.

Для подвода воздуха в холодильник I ступени и отвода его к концам змеевика I ступени привариваются колпачок 23 и штуцер I9, к концам змеевика II ступени - соответственно штуцеры 43 и I7. Змеевик I ступени испытывается гидравлическим давлением 20 кгс/см², II ступени - 100 кгс/см².

I.4.8. Предохранительные клапаны (рис.7)

Для предотвращения чрезмерного повышения давления и возможных при этом аварий на каждой ступени компрессора устанавливается предохранительный клапан пружинного типа. В основном, конструкции предохранительных клапанов I и II ступеней аналогичны. В корпусе 4 помещается запорный орган-клапан 3, прижимаемый к седлу пружиной 2. Регулирование усилия пружины производится нажимной пробкой I.

При достижении давления в той или другой ступени компрессора выше того, на которое отрегулирован предохранительный клапан, запорный орган поднимается и воздух через отверстие в корпусе клапана выходит в атмосферу. Предохранительный клапан I ступени отрегулирован на 8,8 кгс/см², II ступени - на 66 кгс/см² на заводе-изготовителе и оба опломбированы. Предохранительный клапан II ступени может быть отрегулирован на давление 30-35 кгс/см² или другое давление по требованию Заказчика.

Рекомендуется периодически производить проверку и регулирование клапанов с опломбированием их.

нужно 60-5000 п. 9 и 2.5.

I.4.9. Сепаратор (рис.8)

Для отделения от сжатого воздуха влаги и масла используется сепаратор циклонного типа. Он состоит из цилиндрической трубы 4 с приваренными к ней доньями 2 и 7. Воздух вводится в сепаратор через штуцер 6, приваренный к нему таким образом, чтобы при поступлении в сепаратор воздух получал вращательное движение.

Вращаясь, воздух опускается вниз, а затем меняет направление на противоположное и через трубу 5 и штуцер 8 ниппельного соединения поступает в магистраль.

При вращательном движении воздуха от действия центробежной силы тяжелые частицы, находящиеся в воздухе (вода, масло) отбрасываются к стенкам сепаратора и постепенно стекают через щели между защитным конусом 3 и стенкой цилиндра в нижнюю часть сепаратора.

К нижней части сепаратора приваривается бобышка I, в которую ввертывается продувочный вентиль. Сепаратор испытывается гидравлическим давлением 100 кгс/см².

1.4.10. Смазка (рис.4)

Смазка механизма движения и цилиндров компрессора осуществляется разбрызгиванием. Через отверстие для шомпола масломера масло заливается в картер I. На шомполе имеется лыска, показывающая максимальный и минимальный уровень масла в картере. При работе компрессора масло захватывается разбрызгивателем 32, распыляется, попадает на стенки цилиндра I ступени 5, смазывает его. За счет насосного действия поршневых колец масло попадает в рабочую полость цилиндра I ступени. Отсюда распыленное масло попадает вместе со сжатым воздухом в цилиндр II ступени и смазывает его.

Для смазки сочленения "шатун-коленвал" масло поступает через отверстия в разбрызгивателе и крышке шатуна. Для улучшения условий смазки и накопления масла в крышке 3 имеется канавка.

Через наклонные отверстия в поршне 6 и радиальные в пальце 28 масло поступает во внутреннюю полость поршневого пальца, откуда через нижнее отверстие в пальце поступает в верхнюю головку шатуна, смазывает сочленение "поршневой палец-шатун". Для собирания масла и улучшения условий смазки в бронзовой втулке 4 имеется канавка.

Периодически необходимо промывать компрессор и удалять загрязненное масло из картера через отверстие для спуска масла.

Для смазки компрессора можно применять только специальное компрессорное масло марки I9(T) ГОСТ 1861-73 или КС-19 ГОСТ 9243-75.

1.4.11. Охлаждение (рис.4)

Охлаждение компрессора водяное.

Охлаждающая вода через штуцер подвода воды поступает в полость (А) цилиндра I ступени 5, охлаждает его. Затем через окна в верхней торцовой стенке цилиндра вода протекает в колпак I2, охлаждает змеевики I4 и I5, цилиндр II ступени и клапаны I и II ступеней. Из компрессора охлаждающая вода выходит через штуцер в верхней части колпака.

Охлаждающую воду к компрессору можно подводить от водопроводной сети. Давление входящей воды должно быть не ниже 0,5 кгс/см², но не более 2,5 кгс/см². Температура входящей воды должна быть не выше 40°C.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Общие указания

Перед сдачей компрессора в эксплуатацию необходимо его тщательно осмотреть, проверить комплектность по формуляру или паспорту (наличие комплектующих изделий и приборов, запчастей и монтажного инструмента), убедиться, что компрессор хранился в сухом закрытом помещении, а манометры в отапливаемом сухом помещении, что срок консервации не истек.

В этом случае внутренние поверхности компрессора расконсервации не подлежат и, поэтому, никакой разборки компрессора производить не нужно.

Все наружные неокрашенные части компрессора заводом-изготовителем смазаны консистентной смазкой. Ее перед пуском компрессора удаляют.

2.2. Указания мер безопасности

Запретить повышать давление выходящего из компрессора сжатого воздуха выше 60 атм.

Применять для смазки компрессора только компрессорные масла марок, указанных в разделе "Основные технические данные". Производить своевременно, как указано в разделе "Техническое обслуживание", продувку сепаратора, не допуская угона масла из сепаратора в заполняемые воздухом баллоны.

Пускать в работу компрессор только в том случае, если охлаждающая вода выходит из компрессора в достаточном количестве, и приток ее обеспечен на все время работы компрессора.

Запретить работу компрессора без охлаждающей воды даже на короткое время. $P_8 = 0,5 - 2,5 \text{ кг/см}^2$

Не допускать повышения температуры выходящего из компрессора сжатого воздуха выше 80°C .

Не допускать повышения температуры масла в картере выше 60°C (рука терпит).

Вращающиеся части компрессора должны быть всегда закрыты кожухом.

Электродвигатель компрессора и пускатель должны быть надежно заземлены.

Всякое исправление и ремонт компрессора на ходу, в том числе и подтягивание гаек и болтов, категорически запрещать.

Должны выполняться все требования правил устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок.

2.3. Порядок установки компрессора

Компрессор может быть установлен только в помещениях, не имеющих химически активных коррозирующих сред и не содержащих взрыво-пожарных концентраций смесей газов или пыли с воздухом.

Компрессор КВД-Г и КВД-Б устанавливаются на бетонный фундамент с размерами в плане $1500 \times 1000 \text{ мм}$ и высотой 800 мм . Для удобства обслуживания компрессора фундамент может быть выше пола помещения на желаемую высоту.

Чугунную плиту компрессора крепить к фундаменту четырьмя болтами, проушины которых со стержнями залить бетоном. Плита должна быть выверена на фундаменте горизонтально по уровню и залита раствором для того, чтобы всей своей нижней плоскостью она была прижата к фундаменту. Это уменьшает вибрацию компрессора.

Примерная монтажная схема установки компрессора показана на рис.9.

Трубопровод отвода сжатого воздуха к пусковым баллонам (красномедная трубка $13 \times 1,5$) потребителем компрессора изготавливается по месту.

На трубопроводе установить предохранительный клапан II ступени, сепаратор (водомаслоотделитель) и обратный клапан. Обратный клапан (в объем поставки не входит) должен быть расположен после сепаратора для того, чтобы компрессор и сепаратор находились под воздействием предохранительного клапана II ступени. В нижнюю часть сепаратора завинтить продувочный вентиль для очистки его от скопившейся воды и масла.

Баллон для воздуха должен быть снабжен трубкой для очистки.

Для подвода охлаждающей воды в компрессор и отвода ее из компрессора потребитель должен изготовить трубопроводы по месту или применить дюритовые шланги (резиновые трубки). Кроме того, надо изготовить по месту трубопровод отвода продуктов конденсации при продувке сепаратора. *Слив воды из компрессора контролир. визуально*

Предохранительный клапан I ступени навинтить на выходящий из чугунного колпака колпачок 18 (рис.4).

Для контроля давления воздуха в I ступени компрессора в корпус предохранительного клапана завинтить манометр (рис.7).

На этом заканчиваются работы по установке и монтажу компрессора.

2.4. Подготовка к работе

Прежде чем приступить к подготовке компрессора к работе обслуживающему персоналу необходимо изучить паспорт (формуляр) компрессора и настоящее техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а для компрессора КВД-Б и инструкцию по эксплуатации двигателя УД-2.

Проверить гаечными ключами и, если нужно, то подтянуть все гайки и болты компрессора, где бы они не находились.

Произвести надежное заземление электродвигателя и пускателя (для КВД-М и КВД-Г).

Снять с компрессора защитный кожух. *Проверить вручную за шкив-маховик*

Пустить электродвигатель и выключить. Убедиться, что вал электродвигателя вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны шкива. Вращение вала в другую сторону недопустимо.

Провернуть вручную на два-три оборота маховик компрессора и, следовательно, коленчатый вал, чтобы убедиться в исправности компрессора.

Надеть на маховик компрессора и шкив привода 4 клиновых ремня. Перемещением с помощью упорных болтов привода (электродвигателя КВД-Г, бензинового двигателя КВД-Б) по плите натянуть ремни и закрепить привод.

Поставить на место защитный кожух.

Освободить сетки овальных фланцев на цилиндре и на сапуне от картонных заглушек.

Через отверстие для шомпола масломера залить компрессорное масло в картер компрессора до уровня, совпадающего с верхней отметкой на шомполе масломера. Масло должно быть профильтровано.

Открыть вентиль подачи охлаждающей воды. Убедиться, что вода прошла через компрессор и сливается в канализацию.

Пустить электродвигатель в ход. Медленно закрыть вентиль на трубопроводе подачи сжатого воздуха в баллоны. Остановить электродвигатель по достижении давления на манометре 50-55 кгс/см². Мыльной пеной или тлеющим фитилем проверить герметичность всех мест соединений на компрессоре и на воздушном трубопроводе. В случае пропуска сжатого воздуха устранить течь поджатием гаек или сменой соответствующих прокладок. 11, 12.

На этом заканчиваются работы по подготовке компрессора к работе.

Подготовка компрессора к первому пуску следует уделить особое внимание.

2.5. Техническое обслуживание

Рабочее место установки компрессора, компрессор и аппаратура должны содержаться в чистоте. *Значит*

Если при пуске компрессора или во время работы будут обнаружены стук в клапанах, удары, толчки и другие неполадки, то компрессор нужно немедленно остановить, найти причины неполадок и устранить их. *Зн*

При обслуживании компрессора необходимо следить за правильностью его смазки.

Правильная смазка — один из основных вопросов ухода за компрессором. Плохое наблюдение за смазкой, применение масел несоответствующего ассортимента и низкого качества вызывают быстрый износ деталей компрессора, аварии и взрывы. Особого внимания требует смазка цилиндров, где работа трущихся пар происходит при высокой температуре.

Подача в цилиндры излишнего количества смазки загрязняет трубопроводы и баллоны, ведет к усиленному образованию нагара на клапанах и поршневых кольцах и увеличивает возможность взрыва масляных паров.

Один из признаков неправильной смазки — это увеличение расхода масла, которое можно определить по времени расхода масла от верхней до нижней отметок на шомполе масломера. Это время не должно быть меньше 8-7 часов. *Зис*

Необходимо своевременно производить доливку масла в картер. Недопустима работа компрессора, если уровень масла в картере ниже нижней отметки на шомполе масломера. *Зис*

Производить полную замену масла через каждые 200-250 часов работы компрессора, а в новом компрессоре, в период первых 100 часов, через каждые 25-30 часов работы. *Зис*

При замене масла слить его через сливное отверстие в картере. Открыть боковую крышку и тщательно протереть (применять ветошь нельзя) внутренние стенки картера, а затем промыть его керосином. После этого надо картер просушить и крышку закрыть.

При обслуживании компрессора обращать внимание, что не должно быть: *Зис*

- подтекания масла в местах соединений;
- пропуска воздуха в местах соединений;
- ненормальных стуков;
- недопустимого по своей величине нагрева электродвигателя;
- недопустимого по своей величине нагрева выходящего из компрессора сжатого воздуха (не выше 80°C);
- недопустимой по своей величине вибрации компрессора;
- недопустимого нагрева масла в картере (не выше 60°C).

При обнаружении вышеперечисленных дефектов компрессор надо остановить, найти причины и устранить обнаруженные неполадки.

Не реже чем через каждые 30-40 мин работы компрессора продувать сепаратор с помощью вентилей для удаления масла и воды, скапливающихся в сепараторе. *Зис*

Регулярно следить за состоянием предохранительных клапанов, периодически, не реже чем через каждые 5 дней, независимо от времени работы компрессора, проверять их срабатывание. *Зис*

Не реже одного раза в месяц производить проверку манометров контрольным манометром. Манометры должны также периодически проходить госповерку.

Давление в I ступени компрессора не должно превышать 7,6 кгс/см². Повышение указанной величины свидетельствует о неисправности клапанов или неправильно установленных линейных мертвых пространствах. Конечное рабочее давление компрессора равно 60 кгс/см² и, только в случае крайней необходимости, может быть временно повышено до 70 кгс/см².

Если по какой-либо причине во время работы компрессора охлаждающая вода не поступала в полость охлаждения и цилиндр компрессора сильно нагрелся, то компрессор следует немедленно остановить, дать остынуть и лишь после этого пустить охлаждающую воду в полость охлаждения.

Резиновый предохранительный клапан в случае порчи должен быть заменен новым из комплекта запасных частей.

Изготовление и постановка клапана из другой резины допустимы только после испытания его, которое заключается в следующем: поставить изготовленный клапан на колпак и повышать давление воды в полости охлаждения до момента разрыва резинового клапана, причем давление разрыва должно быть в пределах 3,2-4 кгс/см², в противном случае может разорваться чугунный колпак.

Заменять резиновый клапан листовой сталью или более прочной резиной запрещается, т.к. в случае разрыва трубки холодильника колпак компрессора может разорваться, причинив окружающим тяжелые увечья

Если компрессор отключают от работы на сравнительно продолжительное время, то перед его остановкой надо продуть сепаратор и, не закрывая вентиль на сепараторе, дать проработать компрессору без давления 1-2 минуты для более лучшей смазки механизма движения и внутренних поверхностей цилиндра и поршня. Затем остановить компрессор и слить воду из него.

При остановке компрессора не период более 3 месяцев необходимо провести полную его консервацию.

Через каждые 500 часов работы компрессора необходимо с профилактической целью производить частичную его разборку (порядок разборки и сборки смотри в разделе "Руководство по ремонту") для осмотра клапанов, поршня, поршневых колец, внутренних поверхностей цилиндров и проверки зазора (люфта) между шатунной шейкой коленчатого вала и баббитовой заливкой нижней головки шатуна. В случае необходимости заменить тарелочки и пружины клапанов, взяв их из комплекта запчастей, очистить поверхности от нагара, с помощью прокладок отрегулировать указанный выше зазор в сочленении "шатун-коленчатый вал".

Периодически, по мере загрязнения, снимать и промывать сетку на сапуне и сетку на цилиндре, через которую происходит всасывание воздуха.

Через каждые 5-6 месяцев очищать полости цилиндров, поверхности холодильников и колпака, соприкасающиеся с водой, от грязи и накали.

2.6. Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 2

Наименование неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Уменьшение производительности	Уменьшение числа оборотов коленчатого вала Поломка тарелочки клапана Сломана или "села" пружина клапана Износ поршневых колец Клапаны неплотно сидят в своих гнездах и пропускают воздух У всасывающих клапанов установлены слишком тугие пружины, из-за чего ухудшается заполнение цилиндра воздухом Засорены всасывающие клапаны Предохранительный клапан пропускает воздух	Подтянуть ремни клиноременной передачи Заменить тарелочку Установить новую пружину Заменить сработавшиеся кольца Клапаны плотно прижать, если нужно, заменить прокладки Отрегулировать или заменить пружины
Стук в компрессоре	Неисправна запорная арматура Слишком велики объемы мертвого пространства Удары поршня о крышку вследствие недостаточного линейного мертвого пространства Излишняя смазка цилиндра Износ поршневого пальца Выработка баббитовой заливки и образование зазора между шейкой вала и баббитовой заливкой шатуна Износ подшипников качения Дефекты всасывающих или нагнетательных клапанов	Прочистить и промыть в керосине Проверить прилегание клапана к седлу. Отрегулировать клапан на заданное давление Исправить Проверить и уменьшить до минимально допустимых пределов Проверить размер мертвого пространства и установить его в пределах, указанных в инструкции Устранить причину Заменить поршневой палец Устранить зазор удалением одной или нескольких дистанционных прокладок с приабриванием баббитовой заливки Заменить подшипники новыми Остановить компрессор, заменить дефектный клапан
Повышение давления в I ступени (выше 7,6 кгс/см ²)	Тарелочка клапана неплотно прилегает к седлу клапана Пружина клапана ослабла или сломана Нагар на тарелочке клапана из-за применения несоответствующей марки масла	Устранить дефект, промыв клапан в керосине Заменить поломанную или ослабевшую пружину Разобрать клапан, очистить нагар, промыть в керосине, сменить, в случае

Наименование неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Давление нагнетания I ступени ниже нормального	Смещение уплотнительной прокладки в гнезде в ту или иную сторону Цилиндр I ступени засасывает меньшее количество воздуха, чем нужно, вследствие: Плохого прилегания тарелочки клапана	необходимости, масло на соответствующую марку Вынуть клапан и поставить прокладку concentрично отверстию Разобрать клапан, промыть клапан в керосине или заменить на новый Плотно прижать клапан
Перегрев компрессора	Неплотного прилегания всасывающего клапана I ступени к гнезду Неисправности поршневых колец Недостаточная смазка компрессора	Заменить кольца Добавить масло в картер до верхней отметки шомпола масломера Обеспечить нормальную подачу охлаждающей воды в компрессор Устранить перекос приабриванием баббитовой заливки шатуна
Выбрасывание масла из сфлелера	Недостаточное охлаждение водой компрессора Перекося шатуна по отношению оси коленвала	Отвернуть спускную пробку и слить излишек масла
Наличие пузырьков воздуха в струе охлаждающей воды, выходящей из компрессора	Переполение картера маслом	Подтянуть уплотняющие гайки змеевиков или заменить уплотнительные прокладки штуцера змеевика Устранить неисправности
Наличие воды в полостях цилиндра I ступени	Недостаточно уплотнены соединения змеевиков I и II ступеней Забойны на проточке крышки цилиндра, приводящие к утечкам воздуха Плохое уплотнение резиновой прокладки под колпачком нагнетательного клапана I ступени Повреждена резиновая прокладка, находящаяся под колпачком всасывающего клапана I ступени, или имеет недостаточную толщину	Уплотнить, в случае необходимости заменить прокладку Заменить прокладку

3. РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ

3.1. Общие указания

Настоящее руководство содержит указания и правила по проведению ремонта компрессора, дефектации отдельных деталей и узлов, разборки и сборки компрессора. При ремонте надлежит изучить, кроме настоящего Руководства, "Техническое описание", "Инструкцию по эксплуатации" и "Паспорт" (формуляр) компрессора.

Важнейшим мероприятием по обеспечению безаварийной и экономичной работы компрессора является организация и строгое проведение системы планово-предупредительного ремонта, которая предусматривает следующие операции:

- межремонтное обслуживание, заключающееся в периодическом осмотре компрессора и его привода, правильном уходе за ним, исправлении мелких дефектов и т.п.;
- текущий ремонт;
- средний ремонт;
- капитальный ремонт.

Комплект запасных частей, приложенный к компрессору, перечень которых приведен в паспорте (формуляре), обеспечивает проведение межремонтного обслуживания и текущего ремонта в период гарантийного срока службы компрессора.

Для обеспечения бесперебойной длительной работы компрессора и проведения среднего и капитального ремонта необходимо иметь соответствующий комплект запасных частей.

Запасные части со специальными размерами не изготавливаются.

3.2. Текущий ремонт

Потребность в текущем ремонте выявляется в процессе эксплуатации компрессора, и ремонт производится сразу же по выявлении необходимости в нем и осуществляется без демонтажа компрессора.

В текущий ремонт входит:

- замена в клапанах тарелочек;
- замена в клапанах пружин;
- замена клапанов новыми;
- замена поршневых колец;
- подтяжка шатунных болтов;
- очистка от нагара и протирка поверхностей на клапанах, поршне и цилиндре;
- очистка и промывка внутренних поверхностей водяных рубашек;
- очистка и промывка полости картера;
- промывка воздушного трубопровода и сепаратора;
- проверка и подтяжка всех мест крепления.

3.3. Средний ремонт

Средний ремонт предусматривает частичную разборку компрессора и его отдельных узлов, проведение дефектации и составление ведомости дефектов.

Подлежат осмотру, проверке и определению дефектов (износ, выработка, эллипсность, конусность) следующие детали и узлы:

- клапаны;
- поршневые кольца;
- поршень;
- цилиндр;
- шатунная шейка коленчатого вала;
- баббитовая заливка шатуна;
- втулка шатуна;
- палец поршня;
- шарикоподшипники № 307 на их рабочем месте, без съема с шеек коленчатого вала.

В средний ремонт входит:

- все работы, входящие в текущий ремонт;
- осмотр крышки цилиндра, очистка от нагара и зачистка поврежденных мест;
- осмотр и зачистка поврежденных мест на всех 4-х колпачках клапанов и штуцерах змеевиковых холодильников;
- замена, в случае необходимости, бронзовой втулки на шатуне;
- замена, в случае необходимости, пальца в поршне;
- выведение, в случае необходимости, вручную эллипсности и конусности шатунной шейки коленчатого вала;
- пришабривание баббитовой заливки в шатуне по шейке коленчатого вала с проверкой правильности привалки шатунно-поршневой группы к зеркалу цилиндра II ступени;
- в случае необходимости, разборка узла картера и замена шарикоподшипников № 307, очистка от грязи и накипи всех наружных (видимых) поверхностей деталей и промывка всех внутренних полостей;
- проверка и ремонт всей запорной арматуры и предохранительных клапанов.

3.4. Капитальный ремонт

Капитальный ремонт компрессора производится при обнаружении большого износа основных деталей, а также если время наполнения баллонов воздухом значительно увеличилось (производительность компрессора уменьшилась) и замена клапанов и поршневых колец не дала положительных результатов. В этом случае компрессор надо демонтировать и направить на капитальный ремонт. При капитальном ремонте производится полный демонтаж и разборка компрессора.

Цель капитального ремонта — это полное восстановление компрессора и доведение его технических параметров до величин, указанных в паспорте (формуляре) компрессора.

При капитальном ремонте производится дефектация всех деталей и составляется ведомость дефектов.

В капитальный ремонт входит:

- все работы, входящие в средний ремонт;

- замена всех клапанов новыми;
- замена всех поршневых колец новыми;
- замена цилиндра новым;
- замена поршня новым;
- замена, в случае необходимости, крышки цилиндра новой;
- шлифовка шатунной шейки или замена, в случае необходимости, коленчатого вала новым;
- замена шарикоподшипников № 307 новыми;
- замена всех красномедных, резиновых и паронитовых прокладок новыми;
- перезаливка баббита в нижней головке шатуна;
- осмотр и проверка холодильников I и II ступеней, ремонт их, промывка внутренних полостей;
- оцинковка, в случае необходимости, наружных поверхностей холодильников и колпачков клапанов;
- проверка технического состояния фундамента и фундаментных болтов;
- окраска внутренних поверхностей картера и чугунного колпака.

Допустимо использование при капитальном ремонте работавших клапанов, поршневых колец и шарикоподшипников, если их техническое состояние хорошее, но лучше их заменить новыми. Это обеспечит более продолжительную и надежную работу восстановленного компрессора до первого текущего ремонта.

После полной сборки компрессора, установки его на фундаментную плиту, присоединения водяных и воздушных трубопроводов и проведения всех работ, указанных в разделе "Подготовка к работе", полезно проверить производительность компрессора, которая определяется временем наполнения пустого баллона воздухом до давления 60 кгс/см².

Время наполнения компрессора баллонов различной емкости приведено в таблице 3.

Таблица 3

Емкость баллона, л	Время наполнения баллона до 60 кгс/см ² изб., мин
10	3,5
20	7
30	10,5
40	14
55	19,5
80	28

400 л 140 мин 90 60 кгс/см²
70 мин 70 30 кгс/см²

Демонтаж компрессора для направления его на капитальный или средний ремонт производится следующим образом:

- отсоединить от компрессора трубопроводы подвода и отвода охлаждающей воды;
- отсоединить нагнетательный воздухопровод;
- снять предохранительный кожух;
- снять приводные ремни;
- отсоединить компрессор от фундаментной плиты.

3.5. Разборка компрессора

Перед разборкой компрессора необходимо убедиться в том, что сжатого воздуха в нем нет.

При разборке пользоваться не сработанными гаечными и торцовыми ключами, медными или свинцовыми выколотками, отвертками, пассатижами и легкими молотками, изготовленными из мягких цветных металлов.

Производя разборку, следует маркировать узлы, детали и места их установки для того, чтобы при сборке поставить на прежнее место. Взаимное расположение деталей следует отмечать рисками.

Неподдающиеся свинчиванию детали облить керосином и обстучать медным молотком.

Шлифованные и трущиеся поверхности деталей предохранять от забоин, царапин, грязи.

Бережно снимать все прокладки, не повреждая, с целью повторного их использования.

Для осмотра трущихся поверхностей цилиндра, поршня, поршневых колец и частично клапанов (видимой их части) достаточно отвернуть 4 гайки М12 крепления цилиндра к картеру, после чего медленно снять цилиндр с картера, причем поршень поддерживать рукой, чтобы он не ударился о картер.

Для смены тарелок и пружин у клапанов или самих клапанов порядок разборки следующий:

- не снимая цилиндр с картера, снять чугунный колпак I2 (рис.4) с цилиндра, для чего сперва отвинтить гайку I6 со штуцера I7, одновременно удерживая другим гаечным ключом штуцер I7 от проворачивания, отвинтить гайку с колпачка I8 всасывающего клапана II ступени, снять шайбу и резиновую прокладку, за-

- тем отвинтить 4 гайки у болтов, крепящих фланец чугунного колпака к фланцу цилиндра;
- снять холодильник II ступени, для чего отвинтить глухую гайку ~~с колпачка~~ *со шпунца 43*
 - снять холодильник I ступени, для чего отвинтить две гайки с колпачка 18, снять ромбовидную прокладку и отвинтить две гайки со шпилек крепления колпачка 23 нагнетательного клапана I ступени;
 - вывернуть колпачки клапанов 18 и 44 из гнезд крышки цилиндра;
 - снять со шпилек колпачок 43 всасывающего клапана I ступени;
 - вынуть (вывинтить) все 4 клапана из гнезд.

Дальнейшая разборка компрессора производится в следующем порядке:

- снять с цилиндра крышку, для чего отвинтить 4 гайки М10 со шпилек;
- снять крышки с картера, для чего отвинтить 8 гаек М6 со шпилек;
- отсоединить шатун с поршнем от коленчатого вала, для чего отогнуть стопорные шайбы, отвинтить две гайки, снять крышку шатуна с шатунных болтов;
- вынуть палец из поршня, для чего отвинтить винт 36;
- снять поршневые кольца с поршня, для чего нанести риску на поршне, гнездах и головке специального болта II, отвинтить гайку 8, снять пружинную и специальную шайбы и выбить из поршня специальный болт II; снимать кольца I ступени с помощью специального приспособления;
- вынуть коленчатый вал из картера, для чего отогнуть края стопорной шайбы, отвинтить гайку М20, снять шайбу, с помощью съемных болтов М12х60 снять маховик, отвинтить 6 гаек М10, снять пружинные шайбы и с помощью съемных болтов вытянуть из картера крышку с шарикоподшипником и коленчатым валом;
- снять шарикоподшипники и маслосъемную втулку 34 с коленчатого вала.

При свертывании гаек с колпачков необходимо помнить, что колпачки клапанов изготовлены из нержавеющей стали. Поэтому, в случае заедания гайки при свертывании, чтобы не повредить сравнительно дорогостоящую деталь, следует облить гайку керосином, постучать по ее граням и сделать несколько обратных движений ключом.

Если резьбу заклинило, следует разрубить гайку.

Все детали компрессора промыть в керосиновой ванне, вычистить, протереть насухо и приступить к дефектации их.

Разборка должна производиться только персоналом, имеющим опыт по эксплуатации компрессоров и имеющим удостоверение на право их обслуживания.

3.6. Ревизия основных деталей

Клапаны. После разборки клапана тщательно осмотреть все его детали, предварительно счистив нагар и промыв в керосине. Если на тарелке имеется выработка или мелкие трещины, то она подлежит замене. Притирать тарелки по корпусу клапана недопустимо. Если пружина "села", то ее заменяют новой.

Поршневые кольца. При увеличении зазора в замке (рекомендуются предельно-допустимые зазоры в замке у поршня I ступени - 3 мм, у II ступени - 2 мм), износе по высоте (высота кольца должна быть не менее 2,8 у I ступени и 1,8 у II ступени), забоинах и глубоких рисках на рабочей поверхности, потере упругости кольца подлежат замене новыми. Заменяют также кольца, не имеющие приработки по всей окружности, что видно по металлическому блеску.

Шатун. Имеющийся накатанный слой грязи на баббитовой заливке удалить. Если на рабочих поверхностях бронзовой втулки и на баббитовой заливке нет выработки и больших дефектов, то их можно не менять. При наличии глубоких рисок, вмятин, оплавления баббита, большой конусности и овальности (рекомендуется не более 0,25 мм) бронзовую втулку заменить, а баббитовую заливку пришабрить по шатунной шейке коленчатого вала. При большом износе произвести перезаливку баббита в нижней головке шатуна. Осмотреть резьбу шатунных болтов. При наличии срыва резьбы, вмятин и забоин болты заменить.

Коленчатый вал. При неравномерном износе шатунной шейки вала, конусности и овальности ее (рекомендуется не более 0,15 мм) довести вручную с помощью бархатного напильника и шкурки с тщательной проверкой микрометром овальности и конусности шейки до величины не более 0,02 мм. Проверить прочность и надежность крепления противовесов.

Поршень. Очистить от нагара. Прочистить отверстия, через которые проходит масло. Риски зачистить бархатной шкуркой. Если наружная поверхность поршня сильно изношена (диаметр I ступени меньше 83,8 мм, II ступени - меньше 29 мм), если канавки под кольца разработаны и зазор между кольцом и канавкой больше 0,3 мм, то поршень заменить новым.

Поршневой палец. Очистить от нагара и грязи. Мелкие риски зачистить. Отверстия для масла прочистить. При наличии больших рисок, волосных трещин и выработки (больше 0,1 мм) палец заменить новым.

Цилиндр. Зеркало цилиндра тщательно очистить от нагара и промыть. Мелкие риски зачистить бархатной шкуркой. Зарубашечную полость и полость всасывания промыть для удаления грязи и накали. При большом изно-



се зеркал цилиндра (разница в диаметрах цилиндра и поршня больше 1,5 мм для I ступени и больше 1 мм для II ступени) и при овальности цилиндра I ступени больше 0,25 мм и цилиндра II ступени больше 0,15 мм цилиндр заменяют новым.

Шарикоподшипники № 307. Не вынимая коленчатый вал из картера, определить люфт в подшипнике с помощью индикатора при подъеме и опускании коленчатого вала за маховик, причем картер должен быть прочно прикреплен к плите на фундаменте. При люфте более 0,3 мм шарикоподшипники заменить новыми.

3.7. Сборка компрессора

Сборка компрессора производится в порядке, обратном разборке. Перед сборкой компрессора и его узлов все детали должны быть очищены, промыты в керосине, протерты и высушены. Имеющуюся на отдельных местах коррозию удалить мелкой наждачной шкуркой. Зеркала цилиндра и все детали механизма движения перед их сборкой смазывать компрессорным маслом. Если предполагается, что после сборки компрессор будет эксплуатироваться не сразу, а через 3 и больше месяцев, то при его сборке все детали, в том числе и клапаны, смазывать не компрессорным маслом, а консервирующей смазкой К-17. В процессе сборки детали ставить на свои места по рискам и меткам, сделанным при разборке.

Прокладки, поврежденные при разборке или негодные, заменить новыми, взяв их из ЗИПа или изготовив вновь. Красномедные прокладки перед их постановкой отжечь.

Ударять по деталям при их сборке только через оправки и выколотки и легкими молотками из цветных металлов.

Ниже приведены основные моменты, на которые следует обратить особое внимание:

1. При посадке подшипников и малостемной втулки 32 на коленчатый вал необходимо подогреть их в масляной ванне с температурой масла около 70-100°C.

2. При сборке коленчатого вала с насаженными шарикоподшипниками с картером необходимо картер подогреть в масляной ванне.

3. При установке крышки 33 нужно обеспечить зазор между буртиком крышки и шарикоподшипником в пределах 0,5-1 мм.

4. Перед сборкой поршня с пальцем поршень должен быть подогрет в масляной ванне. Необходимо следить, чтобы смазочные отверстия в поршне и пальце совпадали.

5. При смене бронзовой втулки шатуна необходимо старую втулку выпрессовать, а новую (из ЗИПа или изготовив вновь) запрессовать. Затем прорубить с помощью крейцмейселя смазочную канавку, просверлить через отверстие в шатуне отверстие во втулке $\varnothing 5$ мм и развернуть ее двумя развертками с размерами $\varnothing 29,95^{+0,02}_{-0,015}$ и $\varnothing 30,015^{+0,005}_{-0,005}$.

6. В новых поршневых кольцах обязательно производить припиловку замков, выдержав температурный зазор в пределах для I ступени - 0,3 - 0,5 и для II - 0,15-0,35 мм.

7. Пришабривание баббитовой заливки по шейке коленвала производить по краске, причем на I см² поверхности баббита должно быть не менее 6 пятен.

8. При этом горизонтальная ось большой головки шатуна может оказаться перпендикулярной оси поршня, что может привести к перекосу поршня в цилиндре, и при работе компрессор может преждевременно выйти из строя. Поэтому следует, собрав шатунно-поршневую группу (без поршневых колец), установить цилиндр на картер и контролировать щупом зазор между головкой болта II и стенками цилиндра II ступени в плоскости, проходящей через ось коленвала. Если зазор будет одинаков, то поршень не имеет перекоса в цилиндре, можно производить дальнейшую сборку компрессора. В противном случае требуется произвести дополнительное пришабривание баббитовой заливки до удаления перекоса.

9. На поршень II ступени надеваются последовательно гnezда и поршневые кольца; в поршень вставить болт II, затянуть его гайкой 8. При сборке следить, чтобы риски на гnezдах, поршне и болте совпадали. Поршневые кольца при сборке устанавливаются так, чтобы замки их были расположены взаимно под углом 120°.

10. Необходимо установить линейное мертвое пространство между поршнем и цилиндром в пределах 0,6-0,8 мм при помощи дистанционных прокладок 26 и 13 между картером и цилиндром - для I ступени и крышкой цилиндра и цилиндром - для II ступени.

11. При постановке клапанов в гnezда крышки цилиндра пользоваться только качественными и отоженными медными прокладками, иначе не будет достигнуто необходимое уплотнение и возможны утечки воздуха при работе компрессора.

12. Перед установкой холодильников на свои места продуть их сжатым воздухом.

13. Внутренняя поверхность чугунного колпака должна быть очищена, промыта и окрашена.

14. Перед тем, как поставить чугунный колпак на собранный компрессор, проверить все соединения на герметичность. Для этого закрыть приемный вентиль баллона, чтобы уменьшить объем наполнения до минимума; пустить компрессор и остановить его при достижении давления 50-60 кгс/см². Обливая все места уплотнения маслом, убедиться в отсутствии утечек сжатого воздуха.

Полностью собранный после ремонта компрессор рекомендуется проверить на производительность.

15. После среднего и капитального ремонта все наружные поверхности рекомендуется очистить, промыть и окрасить в желаемый цвет.

16. Предохранительные клапаны необходимо разобрать и детали осмотреть. В случае порчи или выработки уплотнительный резиновый орган заменить новым (резина маслостойкая, твердая).

После сборки предохранительный клапан II ступени отрегулировать на необходимое давление, но с открытием его при давлении не выше 66 кгс/см^2 .

Предохранительный клапан I ступени вне зависимости от давления во II ступени должен открываться при давлении $8,8-9 \text{ кгс/см}^2$. Регулировку клапанов можно производить с помощью отремонтированного компрессора, причем клапан I ступени временно надо подключить к нагнетательному воздухопроводу. После регулировки клапаны опломбировать.

3.8. Справочные данные

Ниже приводятся (таблица 4 и 5) необходимые при производстве ремонта справочные данные.

Кроме того, в данной брошюре приведены чертежи деталей, которые подвергаются износу и которые при необходимости можно изготовить в ремонтной мастерской.

Завод-изготовитель компрессора высылает чертежи любых отдельных деталей по запросам потребителей.

3.9. Быстроизнашивающиеся детали. рис. 10-16.

Таблица

Материалы наиболее изнашивающихся и ответственных деталей

Наименование детали	Марка материала	Технические условия на материал по ГОСТ
Картер компрессора	СЧ 18-36	ГОСТ 1412-70
Цилиндр	СЧ 21-40	ГОСТ 1412-70
Коленчатый вал	сталь 45	ГОСТ 1050-74
Поршень	АЛ-10В	ГОСТ 2685-75
Палец поршня	сталь 20	ГОСТ 1050-74
Кольца поршневые	СЧ 24-44	ГОСТ 1412-70
Шатун	сталь 35	ГОСТ 1050-74
Заливка шатуна	баббит Б-83	ГОСТ 1320-74
Втулка шатуна	Бр. АЖ 9-4	ГОСТ 18175-72
Болт шатуна и его гайка	сталь 40Х	ГОСТ 4543-71
Змеевик I ступени, труба $\phi 20 \times 1,5$	Медь МЗ	ГОСТ 617-72
Змеевик II ступени, труба $\phi 13 \times 1,5$	Медь МЗ	ГОСТ 617-72

Таблица 5

Установочные размеры и зазоры

Наименование	Единица измерения	Зазоры	
		наибольший	наименьший
Линейное мертвое пространство I ступени	мм	0,8	0,6
Линейное мертвое пространство II ступени	мм	0,8	0,6
Тепловой зазор замка поршневого кольца I ступени	мм	0,5	0,3
Тепловой зазор поршневого кольца II ступени	мм	0,35	0,15
Зазор между поршнем и зеркалом цилиндра I ступени	мм	0,31	0,2
Зазор между поршнем и зеркалом цилиндра II ступени	мм	0,275	0,2
Зазор между торцом поршневого кольца и стенкой канавки	мм	0,055	0,018

Так как конструкция компрессора непрерывно совершенствуется, то возможны некоторые незначительные совпадения текста и чертежей данной инструкции с конструкцией самого компрессора и его деталей.

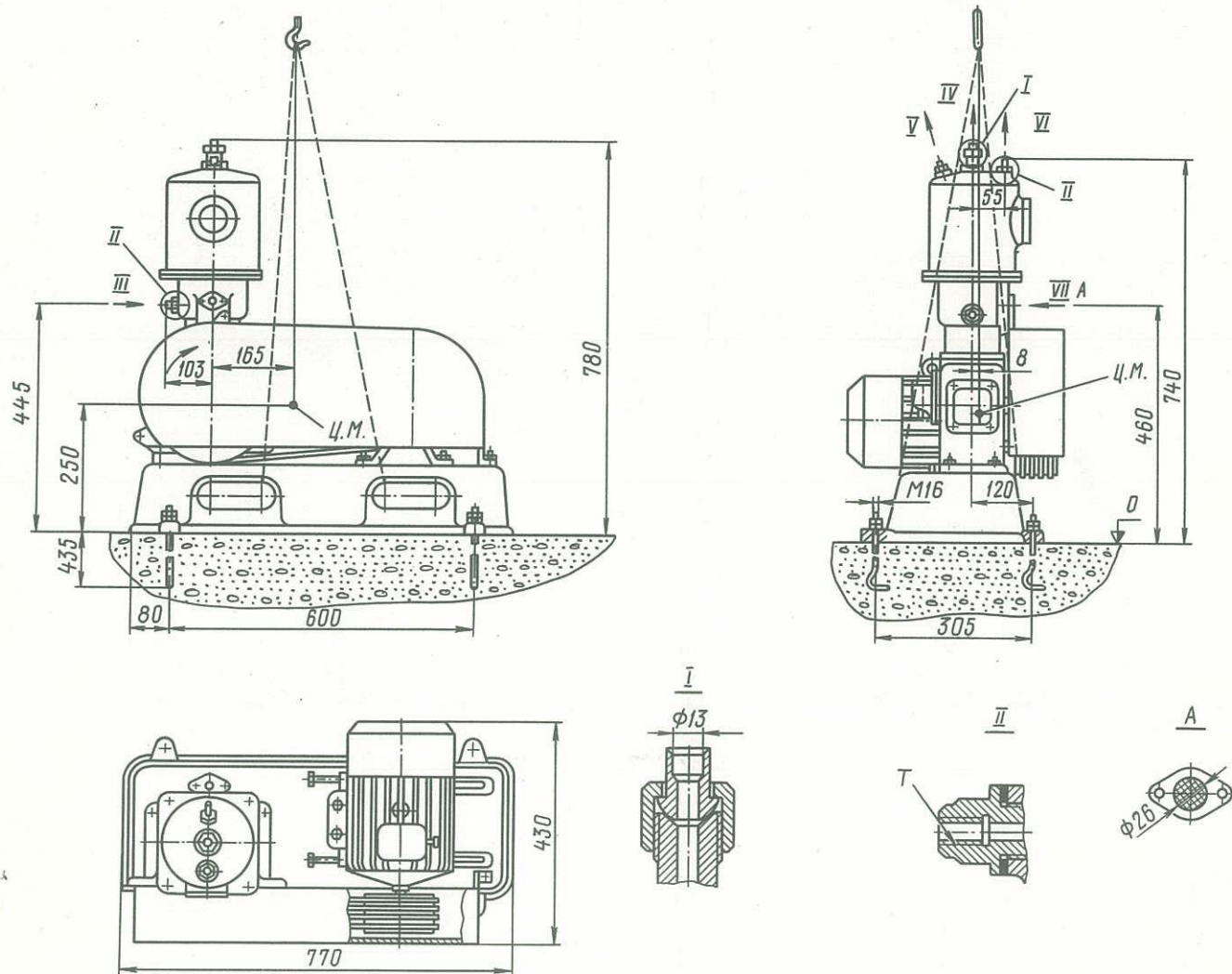


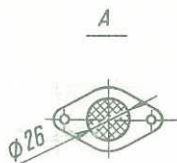
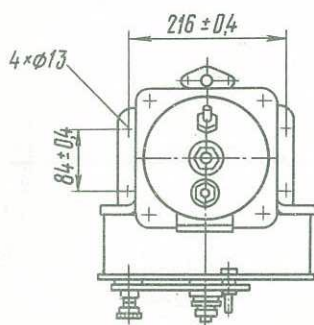
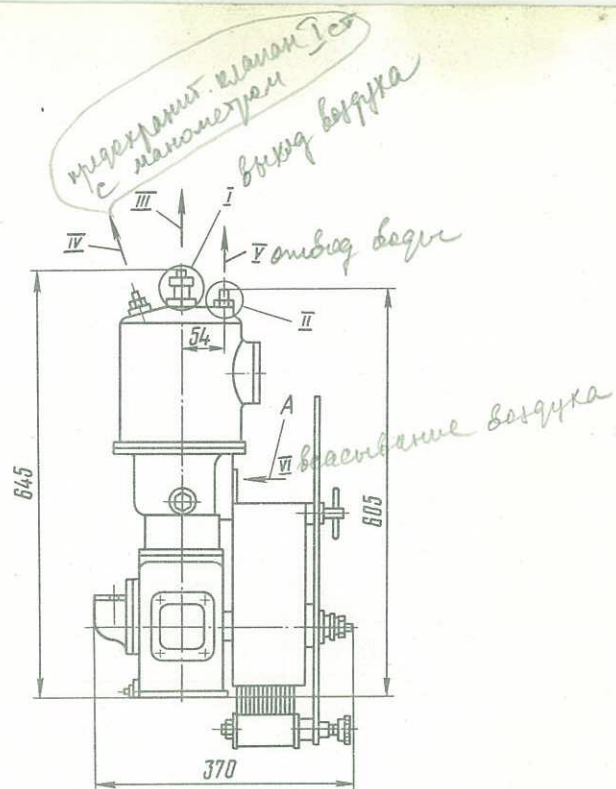
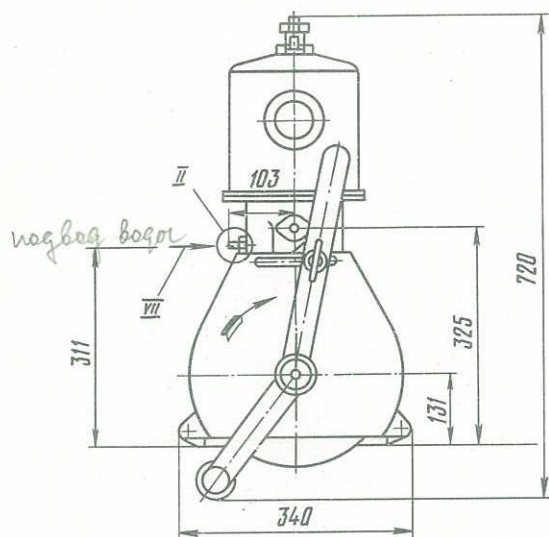
Рис. I Компрессор КВД-Г:

I - штуцер выхода сжатого воздуха; II - штуцер подвода и отвода воды; III - подвод воды P_{y6} ; $D_y 10$; IV - выход сжатого воздуха P_{y60} ; $D_y 10$; V - выход сжатого воздуха к предохранительному клапану и манометру I ступени; VI - отвод воды $P_y 6$; $D_y 10$; VII - всасывание $P_y 1$; $D_y 25$; A - фланец всасывающий; T - резьба трубная 3/8" класс B; Ц.М. - центр массы

Fig. 1. KBД-Г Compressor;

I - compressed air outlet union; II - water inlet and outlet union; III - water in P_{n6} , D_{n10} ; IV - compressed air out P_{n60} , D_{n10} ; V - compressed air outlet to 1st stage safety valve and pressure gauge; VI - water outlet P_{n6} , D_{n10} ; VII - suction P_{n1} , D_{n25} ; A - suction flange; T - pipe thread 3/8" class B; Ц.М. - centre of gravity

109p



II

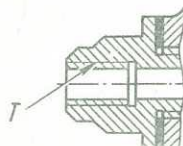


Рис.2 Компрессор КВД-М:

I - штуцер выхода сжатого воздуха; II - штуцер подвода и отвода воды; III - нагнетание $P_n 60$, $D_n 10$; IV - выход сжатого воздуха к предохранительному клапану и манометру I ступени: $P_n 10$, $D_n 6$; V - отвод воды $P_n 6$, $D_n 10$; VI - всасывание $P_n 1$, $D_n 25$; VII - подвод воды $P_n 6$, $D_n 10$; A - фланец всасывающий

Fig.2. KBД-M Compressor:

I - compressed air outlet union; II - water inlet and outlet union; III - delivery $P_n 60$, $D_n 10$; IV - compressed air outlet to 1st stage safety valve and pressure gauge $P_n 10$, $D_n 6$; V - water out $P_n 6$, $D_n 10$; VI - suction $P_n 1$, $D_n 25$; VII - air in $P_n 6$, $D_n 10$; A - suction flange

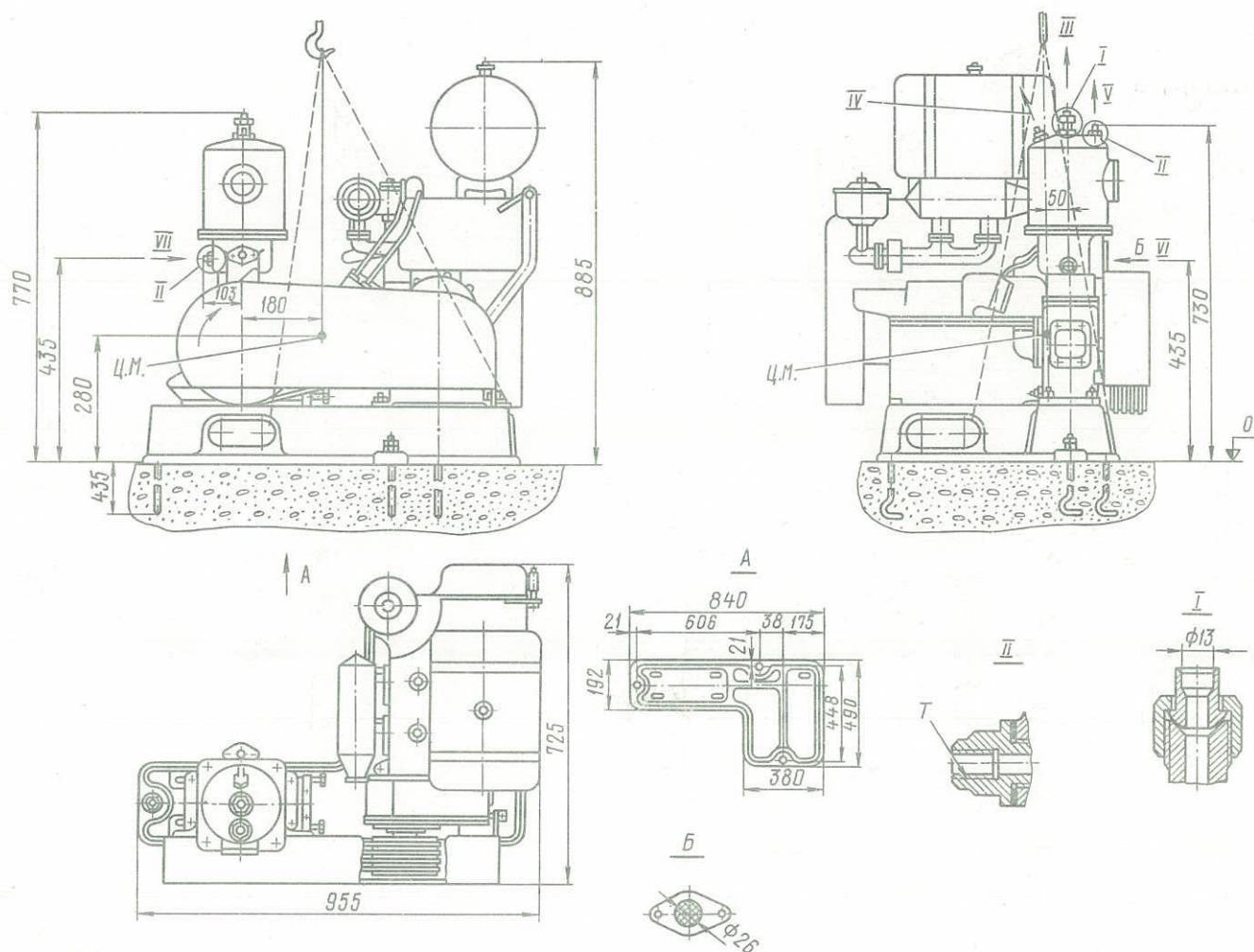


Рис.3 Компрессор КВД-Б:

I - штуцер выхода сжатого воздуха; II - штуцер подвода и отвода воды; III - выход сжатого воздуха $P_n 60$, $D_n 10$; IV - выход сжатого воздуха к предохранительному клапану и манометру I ступени, $P_n 10$, $D_n 6$; V - отвод воды $P_n 6$, $D_n 10$; VI - всасывание $P_n 1$, $D_n 25$; VII - подвод воды $P_n 6$, $D_n 10$
Б - фланец всасывающий; Т - резьба трубная 3/8" класс В; Ц.М. - центр масс

Fig.3. КВД-Б Compressor:

I - compressed air outlet union; II - water inlet and outlet union; III - compressed air out $P_n 60$, $D_n 10$; IV - compressed air outlet to 1st stage safety valve and pressure gauge $P_n 10$, $D_n 6$; V - water out $P_n 6$, $D_n 10$; VI - suction $P_n 1$, $D_n 25$; VII - water in $P_n 6$, $D_n 10$; Б - suction flange; Т - pipe thread 3/8" class В; Ц.М. - centre of gravity

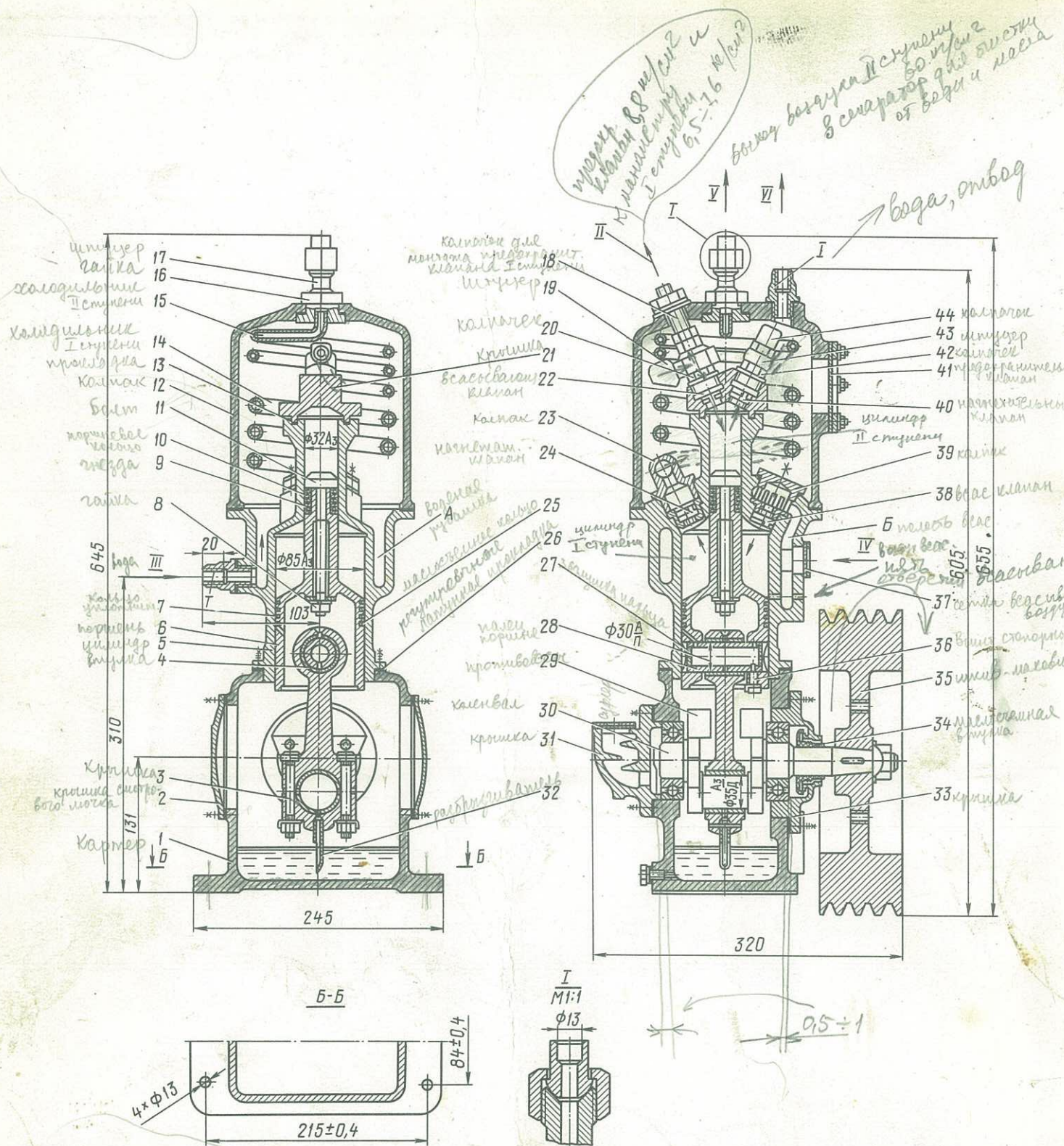


Рис.4 Компрессор КВД (разрез): I - отвод воды из компрессора
 II - отвод воздуха к предохранительному клапану и манометру I ступени; III - подвод воды Ру 6, Ду 10;
 IV - всасывание Ру I, Ду 25; V - нагнетание Ру 60, Ду 10; VI - отвод воды Ру 6, Ду 10; Т - труб-
 ная резьба 3/8"

Fig.4. KBД Compressor - Sectional View:

II - air outlet to 1st stage safety valve and pressure gauge; III - water in $P_n 6$, $D_n 10$; IV - suction $P_n 1$, $D_n 25$; V - delivery $P_n 60$, $D_n 10$; VI - water out $P_n 6$, $D_n 10$;
 T - pipe thread 3/8"

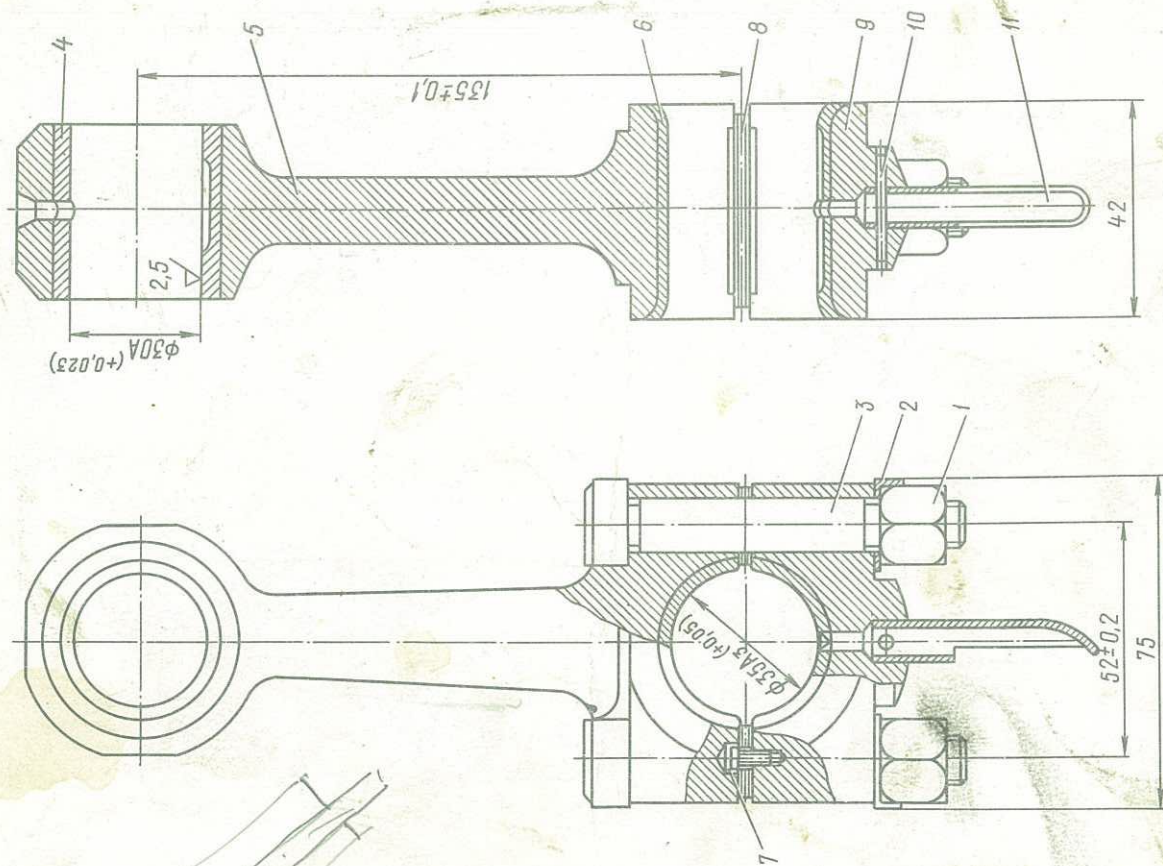


Рис. 5 Шатуны
Fig. 5. Connecting Rod

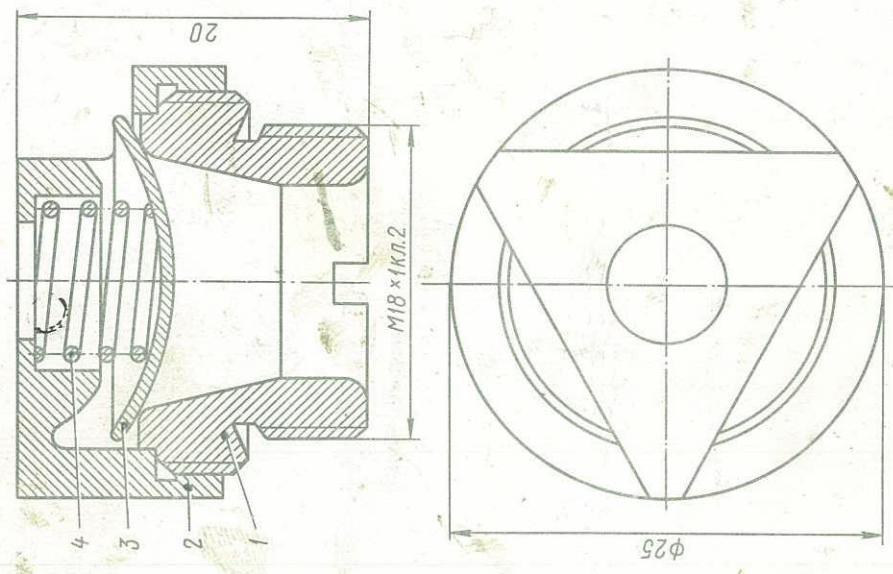


Рис. 6 Тарельчатый клапан
Fig. 6. Plate Valve

3 - тарелка
1 - ось
2 - розетка
4 - пружина

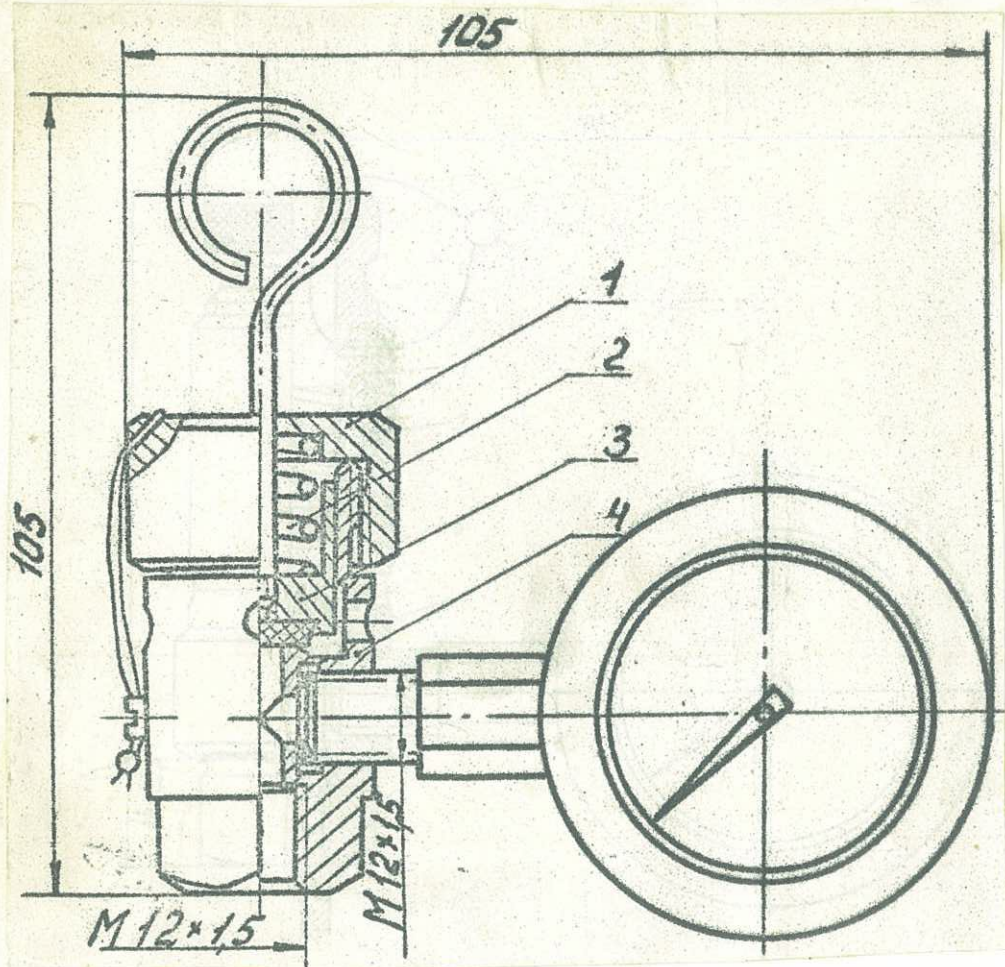


Рис.7 Предохранительный клапан
I ступени с манометром
Fig.7. 1st Stage Safety Valve with
Gauge Pressure

см 1-8

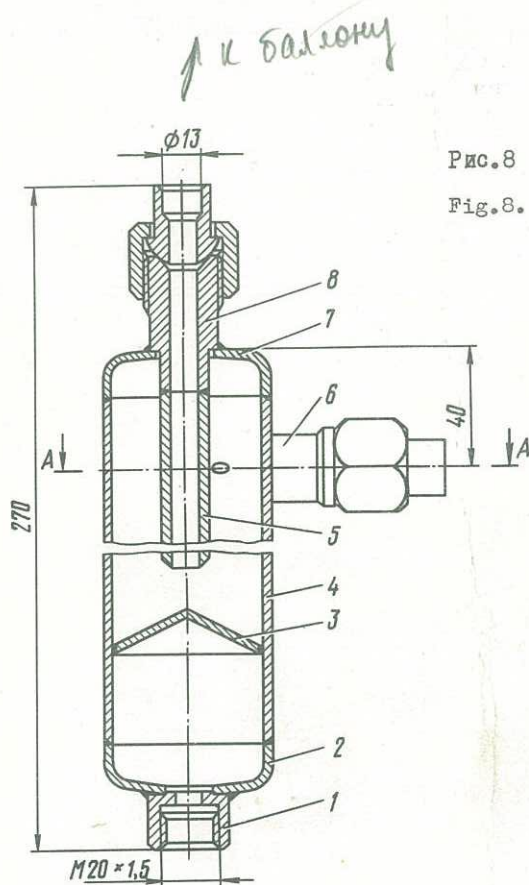
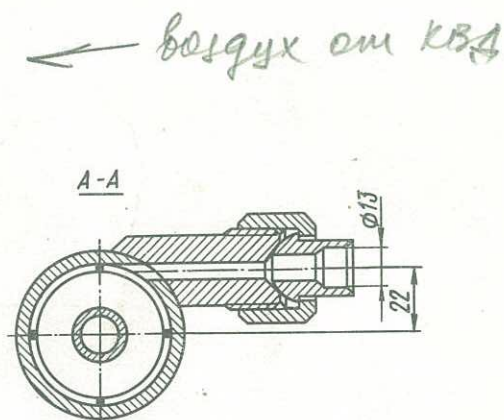
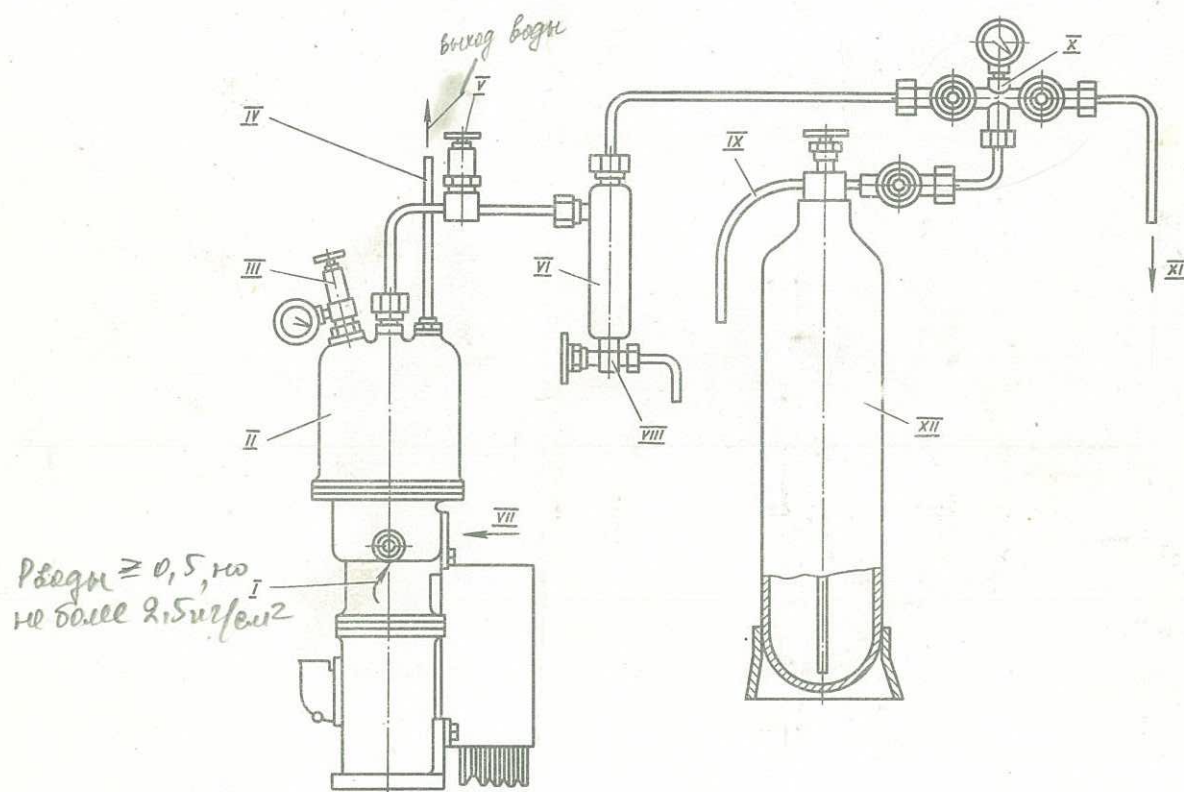


Рис.8 Сепаратор (водомаслоотделитель)
Fig.8. Water and Oil Separator





см. л. 8

Рис.9 Монтажная схема компрессора:

I - подвод воды; II - компрессор; III - предохранительный клапан I ступени с манометром; IV - отвод воды; V - предохранительный клапан II ступени; VI - сепаратор; VII - всасывание; VIII - вентиль для продувки сепаратора; IX - трубка для очистки баллона; X - блок вентилей с манометром II ступени; XI - к потребителю; XII - баллон сжатого воздуха

Fig.9. Compressor Installation Diagram:

I - water in; II - compressor; III - 1st stage safety valve with pressure gauge; IV - water out; V - 2nd stage safety valve; VI - separator; VII - suction; VIII - separator blow-off valve; IX - bottle purge pipe; X - 2nd stage valves with pressure gauge; XI - to consumer; XII - compressed air bottle

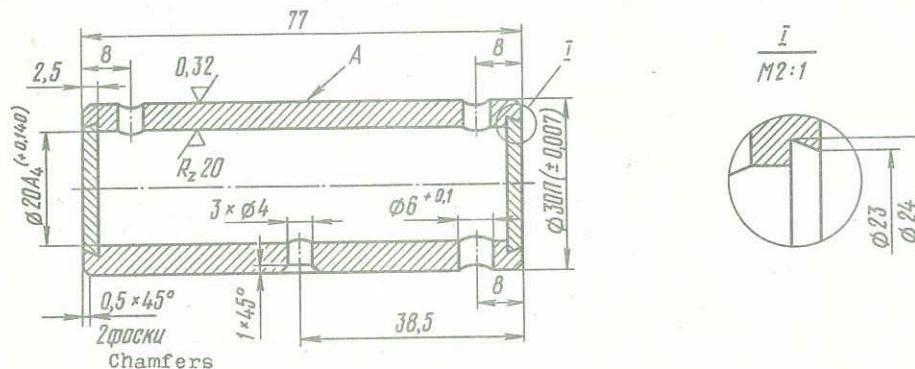


Рис. 10 Палец поршня K-06-02

1. Наружная цилиндрическая поверхность пальца не должна иметь трещин, рисок, черновин, забоин и других дефектов.
2. Некруглость и конусность поверхн. А не более 0,005 мм.
3. Цементировать $h - 0,8 \dots 1,1$; HRC 56...62.
На внутренней поверхности пальца допускается наличие цементированного слоя не более 0,3 мм.
4. Разностенность допускается не более 0,25 мм.
5. Материал пальца - сталь 20 ГОСТ 1050-74.
6. Материал заглушки - алюминий.

Fig. 10. Piston Pin K-06-02

1. Outer cylindrical surface of piston must be free from cracks, scratches, freckles, nicks and other defects
2. Out-of-round and taper of surface A not over 0.005 mm.
3. Case harden $h - 0.8$ to 1.1 HRC 56-62.
Inside hardened case to exceed 0.3 mm.
4. Wall thickness equal within 0.25 mm.
5. Pin material - steel 20 GOST 1050-74.
6. Plug material - aluminium.

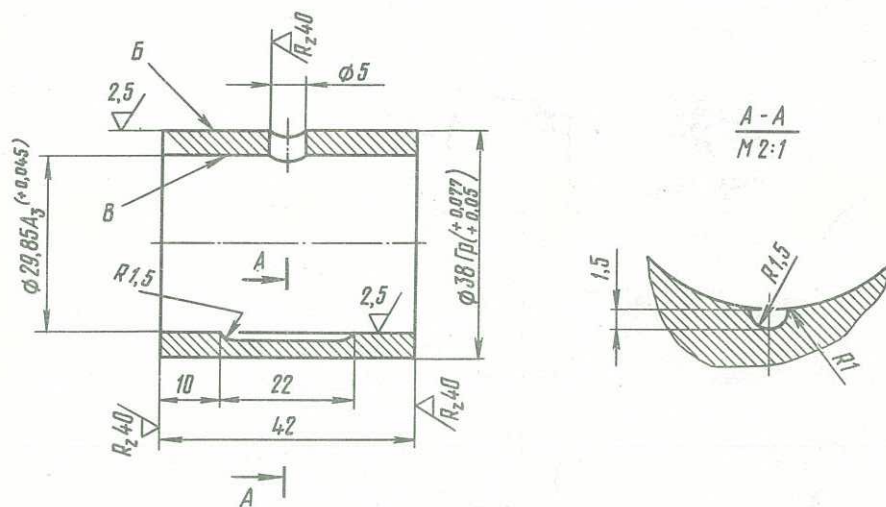


Рис.II Втулка К-05-05

1. На внутренней и наружной поверхностях раковины, трещины, рыхлоты не допускаются.
2. Некруглость и конусность поверх. Б и В в пределах допуска на диаметр.
3. Разностенность не более 0,1 мм.
4. Отверстие $\phi 5$ сверлить через отверстие в головке шатуна.
5. Смазочную канавку прорубить после запрессовки втулки в головку шатуна.
6. Материал втулки - Бр. АЖ9-4 ГОСТ 18175-72.
7. После запрессовки в шатун втулку развернуть до $\phi 30^{+0.023}$.

Fig.11. Bush K-05-05

1. Inner and outer surfaces must be free from pits, cracks and loose spots.
2. Out-of-round and taper of surfaces Б and В must be within tolerance on diameter.
3. Wall thickness equal within 0.1 mm.
4. Drill 5 mm hole through hole in connecting rod end.
5. After installing bush in connecting rod, chisel oil groove.
6. Bush material - Бр.АЖ 9-4 GOST 18175-72.
7. After installing bush in connecting rod, ream to $30^{+0.023}$ mm dia.

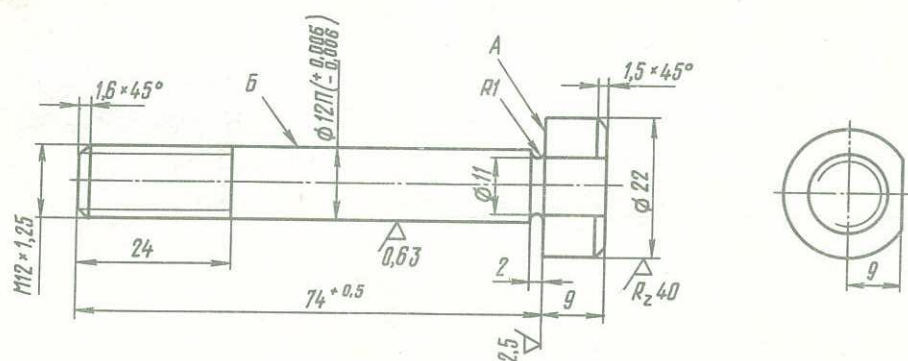


Рис.12 Болт шатунный К-05-04

1. На поверхности Б волосовины, пленн, трещины, заусенцы, риски и следы от режущего инструмента не допускаются.
2. Неперпендикулярность поверхн. А к оси болта не более 0,1 мм на 100 мм длины.
3. Овальность и конусность поверхн. Б в пределах допуска на диаметр.
4. Резьба болта должна быть чистой без сорванных ниток, завалов и вмятин, полной на всей длине.
5. HB = 198...230.
6. Материал - сталь 40X ГОСТ 4543-71.

Fig.12. Connecting Rod Bolt K-05-04

1. Surface Б must be free from haircracks, scabs, cracks, notches and toolmarks.
2. Surface А square to bolt centre line within 0.1 mm in 100 mm.
3. Out-of-round and taper of surface Б must be within tolerance on diameter.
4. Thread must be clean, no strips, bents and dents throughout.
5. HB=198 to 230.
6. Material - steel 40X GOST 4543-71.

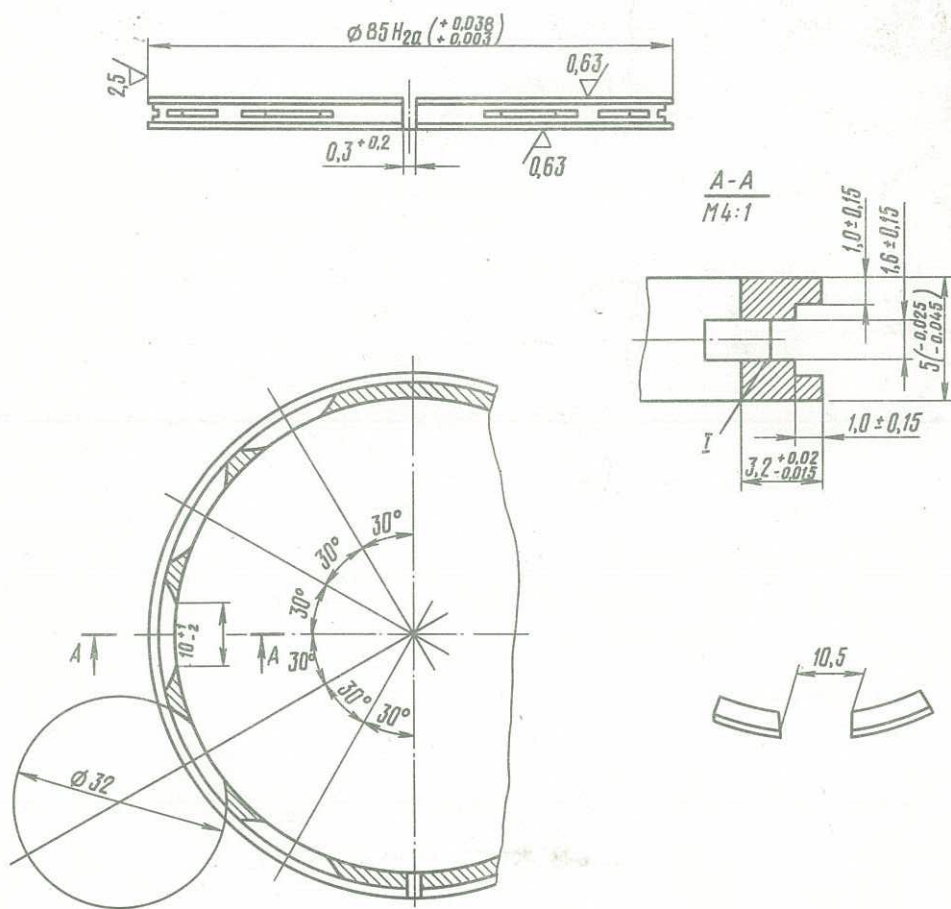


Рис.13. Кольцо поршневое маслосъемное M85x5.

1. HRB 96...107.

2. Коробление торцовых поверхностей кольца не должно превышать 0,05 мм.

3. Размер замка в свободном состоянии дан для справок.

4. Материал - чугун серый специальный, предел прочности при изгибе не менее 44 кг/мм^2 .

I - R 0,5 макс. - 4 радиуса; размер $\phi 32$ - диаметр фрезы

Fig.13. Oil Control Ring M85x5

1. HRB 96-107.

2. Side surfaces flat within 0.05 mm.

3. Free gap is given for reference.

4. Material-gray iron, special, ultimate bending stress not less than 44 kg/mm^2

I-R 0.5 max. - 4 radii; $\phi 32$ - cutter diameter,

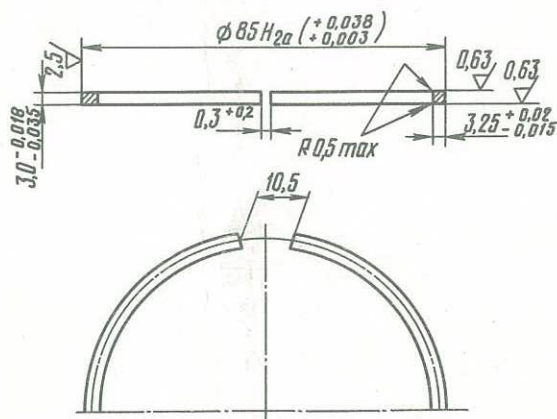


Рис.14. Кольцо поршневое У85х3.

1. HRB 96...107.
2. Коробление торцовых поверхностей кольца не должно превышать 0,05 мм.
3. Сжатие кольца до зазора в замке $0,3^{+0,2}$ должно иметь место под действием силы, равной $2,7 \pm 5,0$ кг.
4. Размер замка в свободном состоянии дан для справок.
5. Материал - чугун серый специальный, предел прочности при изгибе не менее 44 кг/мм^2 .

Fig.14. Piston Ring У85х3

1. HRB 96-107.
2. Side surfaces flat within 0.05 mm.
3. 2.7-5.0 kg compression force to $0.3^{+0.2}$ mm gap.
4. Free gap is given for reference.
5. Material - gray iron, special, ultimate bending stress not less than 44 kg/mm^2 .

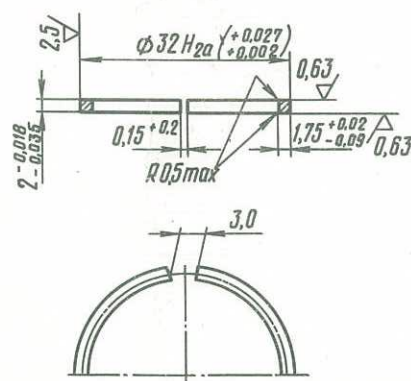


Рис.15. Кольцо поршневое У32х2

1. HRB 96...107.
2. Коробление торцовых поверхностей кольца не должно превышать 0,05 мм.
3. Сжатие кольца до зазора в замке $0,15^{+0,2}$ должно иметь место под действием силы, равной $1,5 \pm 2,8$ кг.
4. Размер замка в свободном состоянии дан для справок.
5. Материал - чугун серый специальный, предел прочности при изгибе не менее 44 кг/мм^2 .

Fig.15. Piston Ring У32х2

1. HRB 96-107.
2. Side surfaces flat within 0.05 mm.
3. 1.5-2.8 kg compression force to $0.15^{+0.2}$ mm gap.
4. Free gap is given for reference.
5. Material - gray iron, special, ultimate bending stress not less than 44 kg/mm^2 .

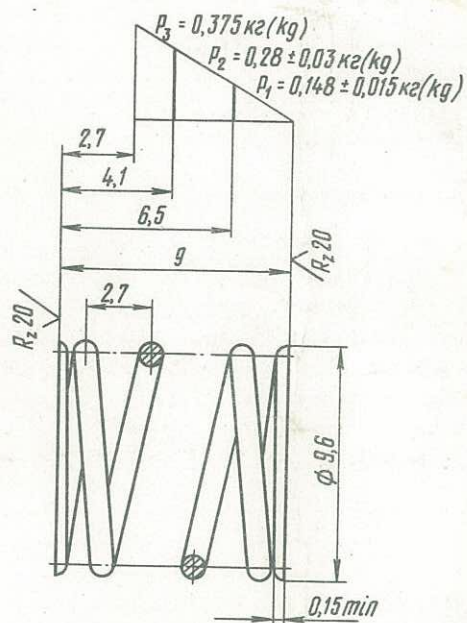


Рис.16 Пружина ТК-03

1. Число рабочих витков 3.
2. Полное число витков $5 \pm 0,25$.
3. Неперпендикулярность торцов к образующей рабочих витков не более 0,3 мм.
4. Материал - проволока специальная $\phi 0,6$.

Fig.16. Spring TK-03

1. No. of effective coils 3.
2. Total No. of coils 5 ± 0.25 .
3. End coils square with spring axis within 0.3 mm.
4. Material - special wire 0.6 mm dia.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	
I.1. Назначение	3
I.2. Модификации и состав компрессора	3
I.3. Основные технические данные	3
I.4. Устройство и работа компрессора	4
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	
2.1. Общие указания	7
2.2. Указания мер безопасности	7
2.3. Порядок установки компрессора	8
2.4. Подготовка к работе	8
2.5. Техническое обслуживание	9
2.6. Возможные неисправности и методы их устранения	10
3. РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ	
3.1. Общие указания	11
3.2. Текущий ремонт	12
3.3. Средний ремонт	12
3.4. Капитальный ремонт	12
3.5. Разборка компрессора	13
3.6. Ревизия основных деталей	14
3.7. Сборка компрессора	15
3.8. Справочные данные	16
3.9. Быстроизнашивающиеся детали	16

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	17
1. DESCRIPTION	
1.1. Application	17
1.2. Compressor Versions	17
1.3. Specifications	17
1.4. Compressor Construction and Principle of Operation	18
2. OPERATION INSTRUCTIONS	
2.1. General	21
2.2. Safety Precautions	21
2.3. Installing Compressor	22
2.4. Preparations for Use	22
2.5. Maintenance	23
2.6. Trouble Shooting	24
3. REPAIR INSTRUCTIONS	
3.1. General	25
3.2. Running Repairs	25
3.3. Medium Repairs	25
3.4. Major Repairs	26
3.5. Disassembling Compressor	27
3.6. Inspection of Main Parts	28
3.7. Reassembling Compressor	28
3.8. Reference Data	29
3.9. Mortality Parts	29

1. Бетонный фундамент 1500x1000x800 мм³, д.б. Вн. нал. помещения. Сухая плита к фундаменту, на 4^я болта, всег. своей пов-тью д.б. приката к фундаменту и подлата р-ром: 1500x1000x100 мм. Болта 4 шт. Болта 13x150 мм.

1. подготовить все сайки и обмотки, проверить закрепление класан I ступени
2. снять защитной кожух, проверить вращение за маховиком на 360° 6,5 +
3. пустить эд, вал вращается по час стрелке смотрю со стороны шкива.
4. нажать 4 рычага привода

6. Освободить от заклипировки сатуну в зад. Воздуха в цилиндр.
7. Залить масло через отверстие для шпунта до верхней отметки.
8. Открыть вентиль подачи воды. 9. Пускать вкл., проверить герметичность обмыливанием при $P_{в} = 50-55 \text{ атм}$.

1. Расход масла от верхней точки до нижней за время по линии 8-7 сек. 2.

печка (смена масла через 200 час
и нагрев масла в картридже не выше 60°C)

3. через 30-40 мин. предупред
мама и папа проверить вын раз в месяц.

5. $\sigma_{\text{вв}} \text{ Т ступени} \leq 716 \text{ Н/см}^2$

5-РВ 8 I струмени $\leq 7.60 \text{ м/с}$; давление сжимающей

6. Давление разрушающего резинового манжона при входе в воду г.д. ≤ 400 с

2. время заполнения 40 л баллона до 60 кг/см^2 — 14 мин

400 л баллона до 30 ат/см^2 — 20-25 мин 2-м кВА