

КОМПРЕССОР

K2-150

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

В/О ТЕХМАШЭКСПОРТ ● СССР ● МОСКВА

сервирован, для чего необходимо выполнить расконсервацию, а затем законсервировать компрессор.

В случае обнаружения коррозии компрессор перед пуском или переконсервацией разобрать и детали очистить от коррозии.

Для консервации применять тонкослойные консервирующие смазки К-17 (ГОСТ 10877—64) или смазку AN-VV-576 Shell Ensis Compound.

Тонкослойные смазки применять без подогрева.

При консервации воспрещается прикасаться к деталям грязными руками. Руки должны быть тщательно вымыты и слегка смазаны консервирующей смазкой.

Консервацию производить в следующем порядке:

после окончания работы, не снимая компрессор с рабочего места, слить из картера отработанное масло, а в картер залить консервирующую смазку до рабочего уровня;

отсоединить нагнетательную трубу от холодильника III ступени; запустить компрессор с открытыми продувочными вентилями и через 10—15 мин работы, не останавливая компрессор, залить тонкой струей консервирующую смазку через всасывающие клапаны I ступени до заметного появления ее из нагнетательного штуцера. После этого заливку смазки прекратить и продолжить работу компрессора в течение 3—5 мин;

после остановки слить воду из системы охлаждения, продуть ее сжатым воздухом до полного удаления воды и, проворачивая вал компрессора, залить в систему 150—200 г смазки через всасывающий фланец водяного насоса;

слить смазку из картера;

масленки водяного насоса заполнить консистентной смазкой 1—13 (УТВ) и продавить $\frac{1}{4}$ количества смазки в насос;

заглушить водяные и воздушные патрубки;

все наружные поверхности компрессора (кроме резиновых деталей), а также ЗИП, щит приборов, водомаслоотделитель и трубки протереть дизельным топливом и покрыть консервирующей смазкой;

в предохранительные клапаны через отверстия в стакане залить 10—15 г консервирующей смазки.

Законсервированный компрессор при надлежащем хранении может быть предохранен от коррозии в течение 12 месяцев.

КОМПРЕССОР

K2-150

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

4. РАСКОНСЕРВАЦИЯ И КОНСЕРВАЦИЯ

Настоящий раздел инструкции устанавливает порядок расконсервации компрессора в эксплуатации и процесс консервации компрессора для защиты от коррозии при остановке его более чем на один месяц, а также порядок переконсервации по истечении гарантийного срока хранения.

Расконсервация

Расконсервация производится перед первым пуском компрессора в следующем порядке:

все наружные поверхности компрессора промыть дизельным топливом и протереть ветошью;

снять заглушки со штуцера холодильника III ступени, штуцера охлаждающей воды на цилиндре III ступени, на тройниках для манометрических трубок;

снять с компрессора предохранительные клапаны; промыть их в дизельном топливе, продуть сжатым воздухом через отверстия в стакане и установить на место. Клапаны не разбирать, пломб не срывать;

залить в картер компрессора масло МК-22 или МС-20 до уровня головок шатунных болтов в крайнем нижнем положении;

запустить компрессор согласно инструкции по обслуживанию и дать ему проработать с выпуском воздуха в атмосферу в течение 15—20 мин.

Для увеличения интенсивности продувки II и III ступеней через 5—10 мин после начала работы последовательно заглушить отверстия в тройниках, предназначенных для подвода воздуха к манометрам I, а затем II ступени;

промыть водомаслоотделитель, вентили и трубопроводы в дизтопливе, продуть сжатым воздухом и присоединить к компрессору.

При расконсервации манометры от щита приборов не отсоединять. Вентили на манометрах должны быть закрыты;

запустить компрессор, нагрузить его до давления 10,0 МПа (100 кгс/см²) и дать поработать с выпуском в атмосферу через водомаслоотделитель в течение 15—20 мин, производя продувку ступеней через каждые 5—10 мин. При этом вентиль на нагнетательном трубопроводе должен быть закрыт;

слить масло из картера и залить свежее.

О выполнении расконсервации следует сделать отметку в формуляре компрессора.

Консервация (переконсервация)

По истечении гарантийного срока хранения компрессор должен быть подвергнут тщательному внешнему осмотру, а также осмотру деталей механизма движения и в случае необходимости перекон-

Уложить медные прокладки и вернуть пробки, закрывающие полости всасывающих клапанов II и III ступеней и нагнетательных клапанов I, II и III ступеней.

Установить колпачки над всасывающими полостями I ступени (на цилиндре III ступени).

Поставить на место три предохранительных клапана.

3. ОСНОВНЫЕ МОНТАЖНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАЗОРЫ

При производстве осмотров и ремонтных работ следует руководствоваться нижеприведенной таблицей установочных и предельно допустимых при эксплуатации зазоров.

Наименование зазоров	Величина зазоров, мм		Способ регулировки зазоров
	установочная	предельно допустимая при эксплуатации	
Диаметральный зазор между поршнем и цилиндром:			Регулируется набором прокладок в разьемах и планкой в шатуне
I ступень	0,17—0,245	0,45	
II ступень	0,155—0,24	0,3	
III ступень	0,43—0,545	0,7	
Торцовый зазор (мертвое пространство) между поршнем и крышкой (в крайних положениях поршня) для всех ступеней	0,3—0,5	0,7	
Торцовый зазор в цилиндре II ступени между коническими поверхностями поршня и цилиндра	0,15—0,25	0,35	
Зазор между поршневым кольцом и канавкой поршня (по ширине):			
компрессионное I ступени	0,011—0,064	0,11	
компрессионное II ступени	0,007—0,052	0,1	
маслосъемное	0,011—0,064	0,11	
Зазор между поршневым кольцом III ступени и обоймами поршня по ширине	0,017—0,062	0,1	Регулируется набором прокладок в разьеме
Зазор в замке поршневого кольца:			
I ступень	0,2—0,4	1,0	
II ступень	0,2—0,4	1,0	
III ступень	0,15—0,3	1,0	
Диаметральный зазор между мотылевой шейкой коленчатого вала и подшипником	0,025—0,077	0,12	
Диаметральный зазор между верхней шаровой головкой шатуна и шаровой пятой (по вертикальной оси пяты)	0,02—0,05	0,15	
Раднальный зазор между корпусом водяного насоса и шестернями	0,073—0,115	0,16	
Суммарный торцовый зазор между корпусом водяного насоса, ступицами шестерен и крышкой	0,05—0,115	0,15	

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Компрессор К2-150 предназначен для обеспечения предприятий сжатым воздухом высокого давления.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Индекс компрессора	К2-150
Тип компрессора	вертикальный, трехступенчатый, с одним дифференциальным поршнем двухстороннего действия, закрытого исполнения
Давление всасывания	атмосферное
Давление нагнетания (конечное), кгс/см ² (МПа)	150 (15)
Производительность компрессора при температуре всасываемого воздуха плюс 20° С, барометрическом давлении 760 мм рт.ст. и частоте вращения вала 1000 об/мин, температуре нагнетаемого воздуха плюс 30° С (на выходе из холодильника III ступени) и постоянном конечном давлении 15 МПа (150 кгс/см ²), см ³ /с (л/мин) *, не менее	30 (1,8)
Потребляемая мощность при частоте вращения 1000 об/мин и конечном давлении 15 МПа (150 кгс/см ²), кВт (л.с.), не более	7,3 (10)
Система охлаждения	проточной забортной водой
Расход воды на охлаждение, см ³ /с (л/мин)	170 (10)
Система смазки	разбрызгиванием
Расход масла на компрессор (без учета слитого при замене), мг/с (г/ч), не более	15 (50)
Ход поршня, мм	40
Средняя скорость поршня, м/с	1,33
Диаметры цилиндров, мм:	
I ступени	128
II ступени	110
III ступени	25
Привод:	
от двигателя внутреннего сгорания	через клиноременную передачу
от вала электродвигателя постоянного или переменного тока	посредством эластичной муфты

* Компрессор может поставляться отрегулированным на рабочее давление 20 МПа (200 кгс/см²), при этом производительность компрессора должна быть не менее 21,7 (1,33) см³/с (л/мин), а потребляемая мощность не более 8,8 кВт (12 л.с.). Непрерывная работа компрессора на этом режиме не должна превышать 30 мин.

Направление вращения вала компрессора	левое (если смотреть со стороны привода) *
Моторесурс компрессора, ч:	
при $P=15$ МПа (150 кгс/см ²):	
до подъема поршня	500
полный	1000
при $P=20$ МПа (200 кгс/см ²):	
до подъема поршня	300
полный	500
Габариты компрессора (без двигателя), мм:	
длина	446
ширина	435
высота	480
Демонтажные размеры компрессора (без двигателя), мм:	
при демонтаже водяного насоса (наименьший размер от оси компрессора в направлении длины)	246
при демонтаже холодильников (наименьший размер от оси компрессора в направлении ширины)	450
при демонтаже цилиндра III ступени (наименьший размер от опорной плоскости компрессора в направлении высоты)	510
Масса сухого компрессора в объеме поставки (без двигателя), кг, не более	82
Масса компрессора с водой и маслом (без двигателя), кг, не более	92

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Обозначение	Наименование	Количество
K2.00.00.00-1	Компрессор	1
K2.05.50.00-1	Щит манометров с трубками подвода воздуха к манометрам и отвода конденсата	1
УНК.07.20.00-1	Водомаслоотделитель	1
K2.05.26.00	Трубка от III ступени компрессора к водомаслоотделителю	1
по ТУ	Запасные части (одиночный комплект)	1
по ТУ	Специальный инструмент и приспособления (одиночный комплект)	1

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Общий вид компрессора приведен на рис. 1. В компрессоре К2-150 сжатие воздуха происходит последовательно в трех цилиндрах. Цилиндры расположены в следующем порядке: внизу — II ступени, в середине — I ступени, сверху — III ступени.

Цилиндры 16 (рис. 2) I и II ступеней отлиты в одном блоке.

Нижним торцом цилиндр крепится к картеру 18, на верхнем торце монтируется цилиндр 13 III ступени. Нижняя часть цилиндра III ступени является одновременно крышкой цилиндра I ступени. На верхнем торце цилиндра III ступени установлена крышка 12.

* При заказе компрессора без электродвигателя заказчик оговаривает направление вращения (левое или правое).

товителе гайки шатунных болтов затягиваются динамометрическим ключом, крутящий момент 370—400 кгс/см²).

Зазор между подшипником шатуна и шейкой коленчатого вала — согласно раздела 3 инструкции по техническому обслуживанию. Перед установкой шейки коленчатого вала, а также нижнюю и верхнюю половинки нижней головки шатуна смазать маслом МК-22 или МС-20.

Между стержнем шатуна и верхней половиной нижней головки шатуна должна быть установлена планка, с помощью которой устанавливается величина мертвого пространства во II ступени.

При установке подшипника шатуна учитывать направление вращения компрессора, то есть черпак должен быть повернут в сторону направления вращения компрессора.

Уложить в выточку цилиндра I и II ступеней медные прокладки (набор), установить цилиндр III ступени и закрепить гайками со стопорными шайбами.

Уложить в выточку цилиндра III ступени набор медных прокладок, поставить крышку III ступени и закрепить ее гайками и стопорными шайбами.

Крышку цилиндра III ступени ставить на компрессор так, чтобы метка ВС была со стороны фирменной планки.

Проверить торцовые зазоры между поршнем и крышками цилиндров (мертвые пространства) в трех ступенях компрессора. Величина их должна находиться в пределах 0,3—0,5 мм и оговаривается в формуляре компрессора (во II ступени, при замере на конусе, величина мертвого пространства 0,15—0,25 мм).

Проверку торцовых зазоров (мертвых пространств) производить следующим образом: через отверстия для клапанов в цилиндрах и крышке ввести внутрь цилиндра соответствующей ступени с двух противоположных сторон свинцовую проволоку $\varnothing 1$ мм и повернуть коленчатый вал на один оборот. Толщина отриски на свинцовой проволоке покажет величину мертвого пространства.

Поставить водяной насос и закрепить его гайками и стопорными шайбами.

Проверить плавность вращения коленчатого вала.

Установить холодильники I, II и III ступеней в цилиндр I и II ступеней, предварительно уложив под их крышки прокладки. Закрепить крышки холодильников гайками и стопорными шайбами. Со стороны обслуживания на второй конец холодильника I ступени навинтить гайку.

Поставить боковые крышки картера.

Установить трубы воздухопровода и водопровода и закрепить их. Под фланцы труб для воды установить прокладки.

Уложить медные прокладки в гнезда под клапаны и вернуть рабочие клапаны (рис. 8 и 9). При сборке строго следить за тем, чтобы не поменять местами всасывающие и нагнетательные клапаны, особенно в крышке III ступени, где клапаны должны устанавливаться в соответствии с метками у гнезд клапанов.

Уложить медные прокладки и вернуть штуцеры для подвода и отвода сжатого воздуха (см. рис. 5 и 6).

Уложить прокладку и вернуть штуцер на цилиндре III ступени, сообщающий всасывающую полость цилиндра I ступени с картером.

Вернуть краники.

Поставить прокладку и вернуть штуцер для отвода воды из цилиндра III ступени.

Собрать поршень III ступени, установив обоймы и поршневые кольца III ступени на штоке, и закрепить его в поршне I и II ступеней гайкой и шайбой.

Установить поршневые кольца I и II ступеней. Компрессионные кольца II ступени установить внутренней фаской вверх.

Установить шатун в шаровую пяту и скрепить части пяты двумя шпильками и гайками. Части шаровой пяты собрать согласно клеймению.

Установить пяту с шатуном в поршень, закрепить ее четырьмя гайками, после чего застопорить их отгибанием на грань усиков пластинчатого замка. Сборка произведена правильно, если шатун свободно проворачивается в шаровой пяте под собственным весом до упора. Зазор между головкой шатуна и шаровой пятой (по вертикальной оси пяты) — согласно раздела 3 инструкции по техническому обслуживанию.

Гайки шпилек поршня затягивать торцовым ключом с длиной воротка 150 мм равномерно, не более чем на четверть грани за один проход, одинаковым нажатием руки.

Уложить фигурные прокладки и установить крышку картера 6 (см. рис. 2).

Вставить коленчатый вал в сборе с роликоподшипниками в картер, уложить фигурные прокладки и поставить вторую торцовую крышку 17, закрепив ее гайками и стопорными шайбами.

Осовой разбег коленчатого вала должен быть в пределах 0,05—0,13 мм (регулировать подбором толщины и количества прокладок под торцовыми крышками).

Установить цилиндр I и II ступеней на картер и закрепить его гайками и стопорными шайбами. Для уплотнения поверхности разъема смазать герметиком и положить нитку толщиной 0,5 мм.

Напрессовать на коленчатый вал шкив (или муфту), поставить шайбу, закрепить гайкой 4 и застопорить.

При постановке шкива усилие прикладывать к ступице.

Установить в цилиндр I и II ступеней поршень с шатуном.

Перед установкой поршня поршневые кольца и зеркало цилиндра I и II ступеней смазать маслом МК-22 или МС-20. Замки смежных поршневых колец должны быть смещены друг относительно друга на 120°.

Установить на коленчатый вал верхнюю и нижнюю половины нижней головки шатуна согласно клеймению, прикрепить их к шатуну шатунными болтами и гайки зашплинтовать (на заводе-изго-

Цилиндры снабжены автоматически действующими клапанами одного типоразмера. Клапаны цилиндра I ступени размещены в нижней части цилиндра III ступени, клапаны цилиндра II ступени — в блоке цилиндров I и II ступеней, клапаны цилиндра III ступени — в крышке цилиндра III ступени.

В картере смонтирован коленчатый вал 3. Опорами коленчатого вала являются торцовые крышки 6 и 17 картера с двумя роликоподшипниками. В картере предусмотрены два окна для доступа к нижней головке шатуна (шатунному подшипнику).

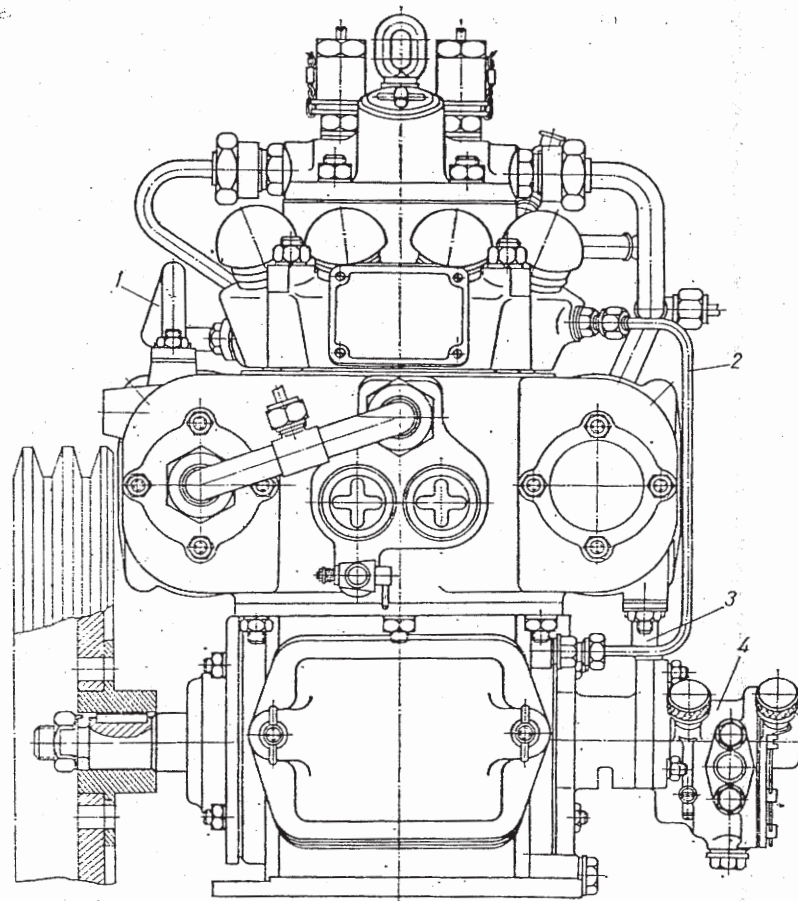


Рис. 1. Общий вид компрессора:

1 — трубка водяная от цилиндра I ступени к цилиндру III ступени; 2 — трубка на всасывание I ступени из картера; 3 — трубка водяная от насоса к цилиндру I и II ступеней; 4 — водяной насос

Шатун в верхней части имеет шаровую головку, монтируемую в шаровой пяте. Пята прикреплена к внутренней стенке днища поршня 14.

Поршень — трехступенчатый, дифференциальный. Соединение шатуна с поршнем при помощи пяты дает возможность поршню поворачиваться в цилиндрах, чем обеспечивается более равномерный износ стенок цилиндра.

В карманах блока цилиндров I и II ступеней расположены холодильники.

Компрессор снабжен тремя манометрами, расположенными на специальном выносном щите, предохранительными клапанами соответственно для каждой ступени сжатия, предохранительной рези-

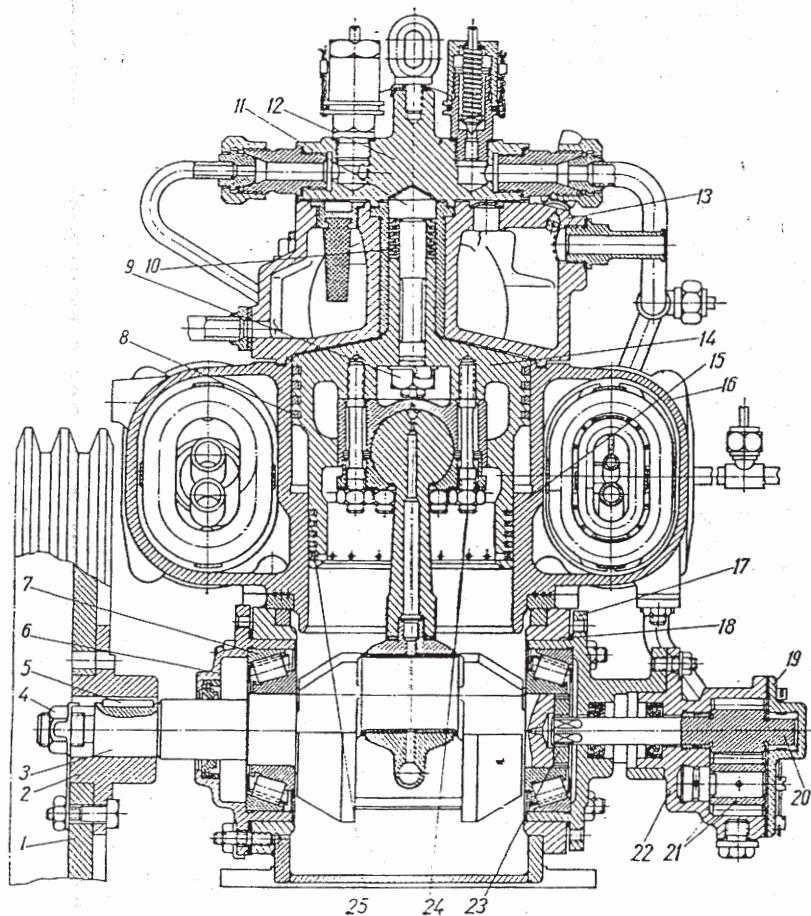


Рис. 2. Продольный разрез компрессора

Снять поршневые кольца I и II ступеней.

Снять с цилиндра I и II ступеней предохранительную мембрану.

Вывинтить из цилиндров и крышки штуцеры и краники. При разборке цилиндра III ступени для ремонта необходимо вывернуть протектор при помощи специального монтажного ключа.

Вывинтить из картера штуцер для отвода воздуха и сливную пробку.

Закрепить штуцер рабочего клапана в хомутике и вывернуть сферический тарельчатый клапан из штуцера специальным ключом.

Вывинтить седло из розетки клапана (см. рис. 8 и 9) двумя специальными ключами, после чего вынуть пружину и тарелку.

Отвернуть гайки, крепящие змеевики к крышкам, и извлечь змеевики.

Вывинтить болты, крепящие протекторы к внутренней стороне крышки, и снять протекторы (см. рис. 10 и 11).

Вывинтить сливную пробку водяного насоса.

Снять стопорное кольцо на водяном насосе.

Извлечь упорное кольцо и сальник из корпуса водяного насоса.

Вывинтить винты, крепящие крышку насоса к корпусу, снять крышку водяного насоса.

Извлечь из корпуса валик водяного насоса и ведомую шестерню.

Сборка

При сборке компрессора детали должны быть тщательно промыты в уайт-спирите или чистом авиационном бензине и обтерты чистыми салфетками, а рабочие поверхности деталей должны быть смазаны маслом МК-22 или МС-20.

Сборку водяного насоса производить в последовательности, обратной разборке. Проверить легкость вращения рабочих шестерен насоса.

Уложить прокладки на торцовые поверхности штуцеров холодильников и запрессовать штифты.

Установить протекторы на внутренние торцовые поверхности крышек холодильников и закрепить их болтами.

Ввести штуцеры змеевиков в крышки и завернуть гайки (см. рис. 10 и 11).

Уложить пружину в гнездо розетки, установить тарелку и вернуть седло в розетку клапана. Проверить ход клапана, который должен быть в пределах 1,8—2,2 мм. Зависание тарелки клапана не допускается (см. рис. 8 и 9).

Уложить медную прокладку в штуцер и вернуть сферический тарельчатый клапан.

Уложить прокладки и установить на место сливную пробку и штуцер картера.

Уложить фигурную прокладку и закрепить крышку, закрывающую водяную полость цилиндра I и II ступеней со стороны обслуживания.

ремонта компрессора опиловкой шеек бархатными напильниками с последующей ручной шлифовкой и полировкой.

При опиловке должна производиться проверка параллельности шеек по индикатору. Допускается овальность и конусность не более 0,02 мм.

Залитые баббитом верхняя и нижняя половины шатунного подшипника должны быть проверены на краску по шейке вала. Прилегание подшипника по краске должно быть не менее 70% площади подшипника.

После установки поршня в цилиндр I и II ступеней и сборки подшипника шатуна коленчатый вал должен плавно проворачиваться. Стуки в шатунном подшипнике при перемене вращения не допускаются.

2. РАЗБОРКА И СБОРКА КОМПРЕССОРА

Разборка и сборка компрессора производятся нормальным инструментом, а также специальным инструментом и приспособлениями, поставляемыми с компрессором. Для разборки компрессора необходимо закрепить его основание через отверстия в лапах картера.

Разборка

Отвернуть гайки крепления и снять трубы воздухопровода и водопровода.

Вывинтить три предохранительных клапана.

Снять колпачки, расположенные над всасывающими клапанами.

Вывинтить пробки над рабочими клапанами специальным ключом. Вывинтить специальным ключом рабочие клапаны и извлечь их при помощи рыма. Замерить величины мертвых пространств в цилиндрах.

Снять крышку 12 (см. рис. 2) цилиндра III ступени.

Снять цилиндр 13 III ступени.

Снять боковые крышки 7 (см. рис. 4) картера.

Расшплинтовать и вывинтить гайки шатунных болтов и снять нижнюю половину нижней головки шатуна вместе с болтами.

Вынуть поршень вместе с шатуном и снять с коленчатого вала верхнюю половину нижней головки шатуна.

Извлечь холодильники из цилиндра I и II ступеней со стороны, обратной обслуживанию.

Снять шкив (или муфту).

Снять цилиндр 16 (см. рис. 2) I и II ступеней.

Снять водяной насос 4 (см. рис. 1).

Снять торцовые крышки 6 и 17 (см. рис. 2) картера.

Вынуть коленчатый вал.

Расконтрить гайки, крепящие шаровую пяту, разобрать ее и вынуть шатун.

Отвернуть гайку на штоке поршня III ступени, извлечь его из поршня.

новой мембраной, расположенной на блоке цилиндров I и II ступеней.

Для защиты поверхностей, омываемых забортной водой, от коррозии установлены цинковые протекторы.

Работа компрессора происходит следующим образом.

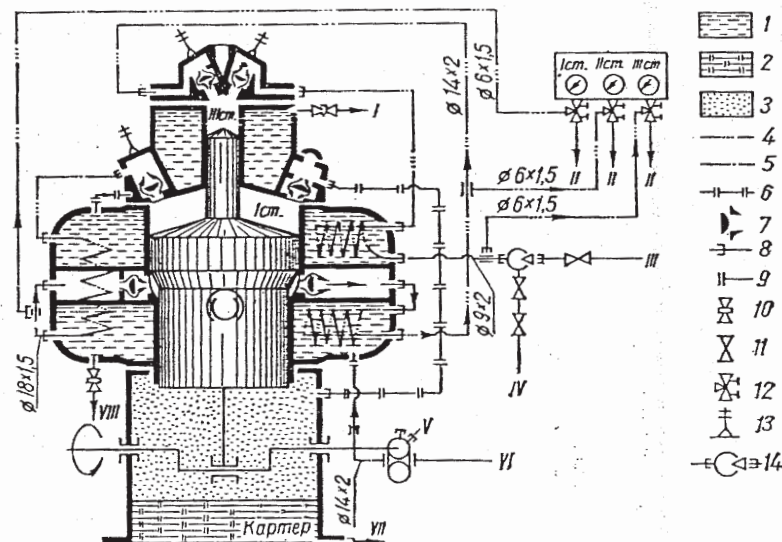


Рис. 3. Принципиальная схема коммуникаций компрессора:

I — отвод воды; II — отвод воздуха на продувку $\varnothing 6 \times 1,5$; III — отвод сжатого воздуха (труба $\varnothing 9 \times 2$); IV — отвод конденсата (труба $\varnothing 6 \times 1$); V — масленки колпачковые для смазки водяного насоса; VI — подвод воды к водяному насосу (шланг $\varnothing 22 \times 14$); VII — слив масла из картера; VIII — слив воды

Условные обозначения:

1 — вода; 2 — масло; 3 — воздух с маслом (масляный туман); 4 — воздухопровод; 5 — водопровод; 6 — трубопровод воздуха с маслом; 7 — всасывающий или нагнетательный клапан; 8 — ниппельно-шаровое или плоско-нипельное соединение; 9 — фланцевое соединение; 10 — пробный или сливной кран; 11 — продувочный вентиль; 12 — вентиль манометра и продувки; 13 — предохранительный клапан; 14 — водомаслоотделитель с невозвратным клапаном на выходе

Примечание. Перепускные вентили, указанные на схеме условным пунктиром, в объем поставки компрессора не входят.

При ходе поршня вниз в цилиндре I ступени происходит разрежение. Под действием наружного избыточного давления воздуха всасывающие клапаны I ступени открываются, и воздух начинает поступать в цилиндр. Наполнение цилиндра заканчивается, когда поршень приходит в нижнюю мертвую точку. В начале хода поршня вверх всасывающие клапаны закрываются и начинается сжатие воздуха, сопровождаемое повышением температуры. Когда давление в

цилиндре возрастет и несколько превысит давление за нагнетательными клапанами, нагнетательные клапаны открываются.

При дальнейшем движении поршня вверх происходит выталкивание сжатого воздуха из цилиндра I ступени через нагнетательные клапаны в холодильник I ступени.

Аналогично, при ходе поршня вверх происходит сжатие воздуха и в цилиндре III ступени. Во II ступени всасывание воздуха происходит при ходе поршня вверх, а сжатие — при ходе поршня вниз, что значительно разгружает механизм движения компрессора.

Сжатый воздух по выходе из цилиндра охлаждается в холодильнике соответствующей ступени.

Из холодильника III ступени охлажденный воздух поступает в водомаслоотделитель для очистки от конденсата (воды и масла).

Из водомаслоотделителя сжатый, охлажденный и очищенный воздух направляется к месту потребления.

Представление о последовательности поступления воздуха в цилиндры и холодильники дает принципиальная схема коммуникаций компрессора (рис. 3).

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ УЗЛОВ

Коленчатый вал в сборе

Одноколенчатый вал 3 (рис. 2) откован из стали заодно с противовесами, необходимыми для уравнивания сил инерции вращающихся масс.

Вал установлен в двух конических роликоподшипниках 7.

На цилиндрическую шейку левого конца вала насаживается приводной шкив 1 со ступицей 2 или полумуфта (в зависимости от привода). От проворачивания на шейке вала шкив или полумуфта удерживается шпонкой 5, а от осевого смещения — гайкой 4.

В правом торце вала выполнена прорезь, в которую входит валик валика водяного насоса.

Поршень

Поршень — дифференциальный, составной. Поршень I и II ступеней 14 изготовлен из алюминиевого сплава, а поршень III ступени 11 — из нержавеющей стали.

Поршни I, II и III ступеней соединяются между собой гайкой 9, которая навертывается на резьбовую часть штока поршня III ступени.

Составная конструкция поршня II ступени позволяет избежать поломки поршневых колец 10 при надевании их на поршень. При такой конструкции поршневые кольца набираются в свободном состоянии совместно с обоймами на штоке поршня 11.

Поршень имеет компрессионные кольца: на I ступени — 8 (4 шт.), на II ступени — 15 (4 шт.) и на III ступени — 10 (6 шт.).

При работе компрессора рабочие поверхности цилиндров всех ступеней изнашиваются неравномерно. Поэтому при осмотре цилиндров необходимо прежде всего тщательно проверить цилиндричность рабочих поверхностей. Кроме того, должно быть обращено внимание на наличие рисок, задиров и прочих дефектов на рабочих поверхностях. Незначительные по величине неравномерные износы и другие дефекты устраняются зачисткой наждачной бумагой с последующей полировкой, после чего цилиндр промывается в уайт-спирите или чистом авиационном бензине и продувается сухим сжатым воздухом.

Промер цилиндров I и II ступеней и втулки цилиндра III ступени должен производиться в трех сечениях по длине цилиндра и в каждом сечении — по двум взаимно перпендикулярным диаметрам.

После ремонта диаметральный зазор между цилиндром и поршнем должен соответствовать величинам, указанным в разделе 3 инструкции по техническому обслуживанию.

Ремонт поршня

Поршень может иметь следующие дефекты: односторонний износ наружной поверхности; разработку канавок поршневых колец; риски, задиры и другие мелкие дефекты на наружной поверхности.

Односторонний износ может быть у поршня I и II ступеней, который при работе компрессора постоянно прижимается одной стороной к стенке цилиндра. Односторонний износ поршня III ступени может возникнуть вследствие неточной сборки или центровки отдельных частей компрессора.

Незначительные дефекты могут быть устранены опиловкой бархатным напильником с последующей зачисткой наждачной бумагой.

При ремонте компрессора поршневые кольца в большинстве случаев приходится заменять новыми; при замене необходимо следить, чтобы кольца не были заклинены и свободно перемещались в канавках поршня. При установке поршня в цилиндры замки двух соседних поршневых колец должны быть равномерно смещены по окружности на 120°.

Ремонт коленчатого вала

Коленчатый вал может иметь следующие дефекты: овальность и конусность мотылевой шейки в результате ее износа;

риски и царапины на шейках вследствие попадания в подшипники вместе с маслом каких-либо твердых частиц.

Овальность и конусность, а также риски и царапины на шейках коленчатого вала обязательно должны быть устранены во время

4. Пропуски компрессионных колец поршней I, II и III ступеней вызывают уменьшение производительности компрессора.

5. Пропуски клапанов или компрессионных колец поршня III ступени, а также недостаточное охлаждение воздуха в холодильниках вызывают увеличение мощности, потребляемой компрессором.

III. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

1. ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Если после 500 ч работы компрессор обеспечивает спецификационные характеристики, разбирать его для профилактического осмотра не рекомендуется.

По истечении 1000 ч работы компрессор рекомендуется разобрать для профилактического осмотра, промывки и очистки деталей, а также приведения в норму допустимых при эксплуатации зазоров в сопряжениях шатуна с шаровой пятой и с коленчатым валом.

После профилактического осмотра и приведения зазоров в норму компрессор собрать для дальнейшей работы.

Если же по истечении 1000 ч работы компрессор не будет обеспечивать спецификационных характеристик, он должен быть поставлен на ремонт.

Для ремонта компрессор необходимо полностью разобрать. При разборке детали компрессора следует размещать комплектно в специальных ящиках и на стеллажах, следя за тем, чтобы они не ударялись одна о другую, во избежание появления на них забоин и царапин. Особенно это относится к деталям, имеющим рабочие поверхности (коленчатый вал, поршень, цилиндры и т. п.).

После разборки компрессора все его детали необходимо промыть в уайт-спирите или чистом авиационном бензине, обтереть насухо чистыми салфетками. Детали, покрытые нагаром, рекомендуется очищать в 20%-ном растворе каустической соды, нагретом до температуры 70—80° С, с последующей промывкой сначала в холодной, а потом в горячей воде.

Каждую деталь компрессора необходимо тщательно осмотреть, установить степень ее годности для дальнейшей эксплуатации, характер требуемого ремонта или необходимость замены.

При этом следует также руководствоваться таблицей основных установочных и предельно допустимых при эксплуатации зазоров (раздел 3 инструкции по техническому обслуживанию).

Данные осмотра деталей заносятся в ремонтную ведомость, согласно которой производятся ремонтные работы.

Для ремонта и замены вышедших из строя деталей комплектно с каждым компрессором поставляются детали в соответствии с перечнем запасных частей, помещенным в формуляре компрессора.

Для снятия излишков масла со стенок цилиндра на поршне II ступени поставлено маслосъемное кольцо 25. На внутренней торцовой поверхности поршня четырьмя шпильками 24 закреплена шаровая пята 6 (рис. 4).

Шатун в сборе

Шатун 5 (рис. 4) состоит из стержня (с верхней шаровой головкой) и съемной нижней головки, которая выполнена разъемной и имеет баббитовую заливку. Обе половины нижней головки и стержень шатуна соединяются между собой двумя болтами. Между стержнем шатуна и нижней головкой помещена планка, толщина которой подбирается при сборке компрессора с таким расчетом, чтобы была обеспечена необходимая величина вредного пространства в цилиндре II ступени при нижнем положении поршня. В

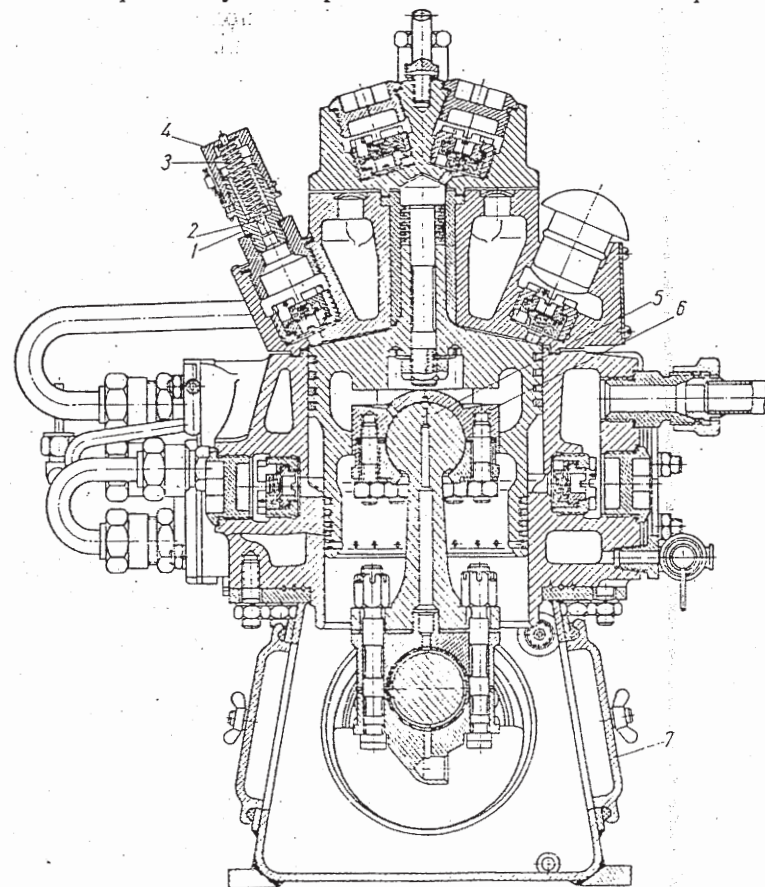


Рис. 4. Поперечный разрез компрессора

разъеме нижней головки шатуна установлен комплект прокладок для регулировки масляного зазора в шатунном подшипнике по мере износа баббита. Нижняя часть нижней головки шатуна имеет отросток-черпак, который служит для разбрызгивания масла, залитого в картер, и для подачи смазки в подшипник шатуна и шаровую пятю.

Шаровая пятя в сборе

Шаровая пятя 6 (рис. 4) изготовлена из бронзы и состоит из двух половин — верхней и нижней. В свою очередь нижняя половина шаровой пятя для возможности сборки выполнена разрезной. Между верхней и нижней половинами помещен комплект прокладок, предназначенный для регулировки зазора между головкой шатуна и шаровой пятю по мере ее износа. В верхней половине шаровой пятя выполнены два отверстия для подачи смазки на шаровую поверхность шатуна. До сборки с поршнем шаровая пятя собирается с шаровой головкой шатуна при помощи двух шпилек и двух гаек. При этом устанавливается необходимый масляный зазор.

Картер в сборе

Картер 18 (см. рис. 2) — сварной, выполнен из стали и представляет собой коробку с вырезами (окнами) в стенках и в верхней плите. Окна в торцовых стенках закрыты крышками 6 и 17, в которых устанавливаются два роликоподшипника 7 коленчатого вала. Левая торцовая крышка 6 (со стороны привода) имеет уплотнительное кольцо. К правой торцовой крышке крепится водяной насос. Крышки уплотняются набором прокладок, с помощью которых также регулируется осевой разбег коленчатого вала.

Прямоугольные окна в боковых стенках картера служат для сборки и разборки шатунно-кривошипного механизма и для его осмотра. Окна закрыты алюминиевыми литыми крышками 7 (рис. 4).

В нижней части картера расположено отверстие для слива масла, закрытое пробкой.

К верхнему фланцу картера крепится цилиндр I и II ступеней.

Для крепления компрессора к нижней части картера приварены лапы.

Цилиндры I и II ступеней в сборе

Цилиндры I и II ступеней 1 (рис. 5) отлиты в одном блоке из чугуна: внизу — II ступень, вверху — I ступень.

На цилиндре II ступени установлены два всасывающих клапана, расположенные со стороны обслуживания, и один нагнетательный клапан, расположенный с противоположной стороны. Все клапаны II ступени расположены в горизонтальном положении. Полости клапанов закрыты пробками 2, чем достигается свободный доступ к

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
	<p>неисправен манометр соответствующей ступени; плохо уплотнен манометр;</p> <p>пропускают ниппельные соединения воздушных трубок;</p> <p>неправильно подсоединены трубки к манометрам; утечка воздуха в местах пайки холодильников, что проверяется при помощи пробного краника; снизилась производительность</p>	<p>заменить манометр новым; поджать соединительную муфту; поджать ниппельные соединения накидными гайками; подсоединить трубки в соответствии с чертежом; запаять холодильники или заменить новыми;</p> <p>промыть, продуть и проверить на керосин все рабочие клапаны. Неисправные клапаны заменить, установить свежетожеженные прокладки</p>
Удары или стук в картере	Разработался шатунный подшипник;	Отрегулировать зазор набором прокладок до величины, указанной в разделе 3 инструкции по обслуживанию; поджать гайки шатунных болтов и перешплинтовать их
Удары или стук в цилиндрах компрессора	Разработалась шаровая пятя;	Отрегулировать зазор набором прокладок до величины, указанной в разделе 3 инструкции по обслуживанию;
	в какой-либо цилиндр попал посторонний предмет;	перебрать компрессор. Обнаруженные посторонние предметы удалить. При обнаружении поломанных деталей заменить их новыми;
	мал торцовый зазор между поршнем какого-либо цилиндра и его крышкой (если компрессор после ремонта)	отрегулировать торцовые зазоры до величины, указанной в разделе 3 инструкции по обслуживанию

Примечания:

1. Причиной пониженных показаний манометров могут быть также неплотности соединений в самом компрессоре и в воздухопроводах. Такие неплотности обнаруживаются, прежде всего, на слух по шипению воздуха, выходящего через неплотности.

2. Пропуски всасывающих и нагнетательных клапанов могут быть вызваны износом клапана, поломкой деталей клапана, усадкой пружин, прилипанием тарелки к розетке, вследствие чрезмерной смазки компрессора, отложением нагара на тарелках и их седлах.

3. Пропуски компрессионных колец могут быть вызваны:

износом колец;

поломкой колец;

пригоранием колец к канавкам поршня или к обоймам в поршне III ступени.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Повысилось давление одной какой-либо ступени	<p>Пропускает всасывающий или нагнетательный клапан следующей за ней ступени. Пропуски всасывающих клапанов могут быть обнаружены: I ступени — на ощупь, при снятых колпачках; II и III ступеней — путем перестановки на I ступень. Пропуски нагнетательных клапанов могут быть обнаружены при проверке их на керосин;</p> <p>недостаточная подача или высокая температура охлаждающей воды; определяется по возрастанию температуры воздуха после холодильника соответствующей ступени;</p>	<p>Проверить наличие и правильность установки прокладок под клапаны, а также затяжку клапанов. Промыть клапан в чистом авиационном бензине или уайт-спирите и продуть сжатым воздухом. Заменить клапан новым;</p> <p>проверить герметичность мест соединения водяного трубопровода. Поджать колпачковые масленки водяного насоса для заполнения зазоров солидолом. Прочистить всасывающий водяной трубопровод;</p> <p>заменить кольца новыми;</p>
Понижилось давление какой-либо ступени	<p>пропускают компрессионные кольца поршня III ступени. При этом повышается давление в I ступени, которое будет сопровождаться понижением температуры воздуха после цилиндра III ступени (до холодильника);</p> <p>неисправен манометр соответствующей ступени;</p> <p>неправильно подсоединены трубки к манометрам</p> <p>Пропускают всасывающие или нагнетательные клапаны соответствующей ступени. При этом понижается температура воздуха за ступенью (перед холодильником). Пропуски всасывающих клапанов могут быть обнаружены:</p> <p>I ступени — на ощупь, при снятых крышках (колпачках);</p> <p>II и III ступеней — путем перестановки на I ступень.</p> <p>Пропуски нагнетательных клапанов могут быть обнаружены при проверке их на керосин;</p> <p>пропускают компрессионные кольца соответствующей ступени.</p> <p>Примечание. На понижение давления во II ступени также оказывает влияние пропуск воздуха компрессионными кольцами поршня I ступени. При значительных пропусках компрессионных колец II ступени нагревается картер, давление в картере возрастает и возможна утечка в уплотнениях;</p>	<p>заменить манометр новым;</p> <p>подсоединить трубки в соответствии с чертежом</p> <p>Проверить наличие и правильность установки прокладок под клапанами, а также затяжку клапанов. Промыть клапан в чистом авиационном бензине или уайт-спирите и продуть сжатым воздухом. Заменить клапан новым;</p> <p>заменить кольца новыми;</p>

каждому клапану в отдельности. Клапаны цилиндра I ступени смонтированы в цилиндре III ступени.

Стенки цилиндров и воздушные полости охлаждаются водой. Водяные полости цилиндров I и II ступеней являются одновременно

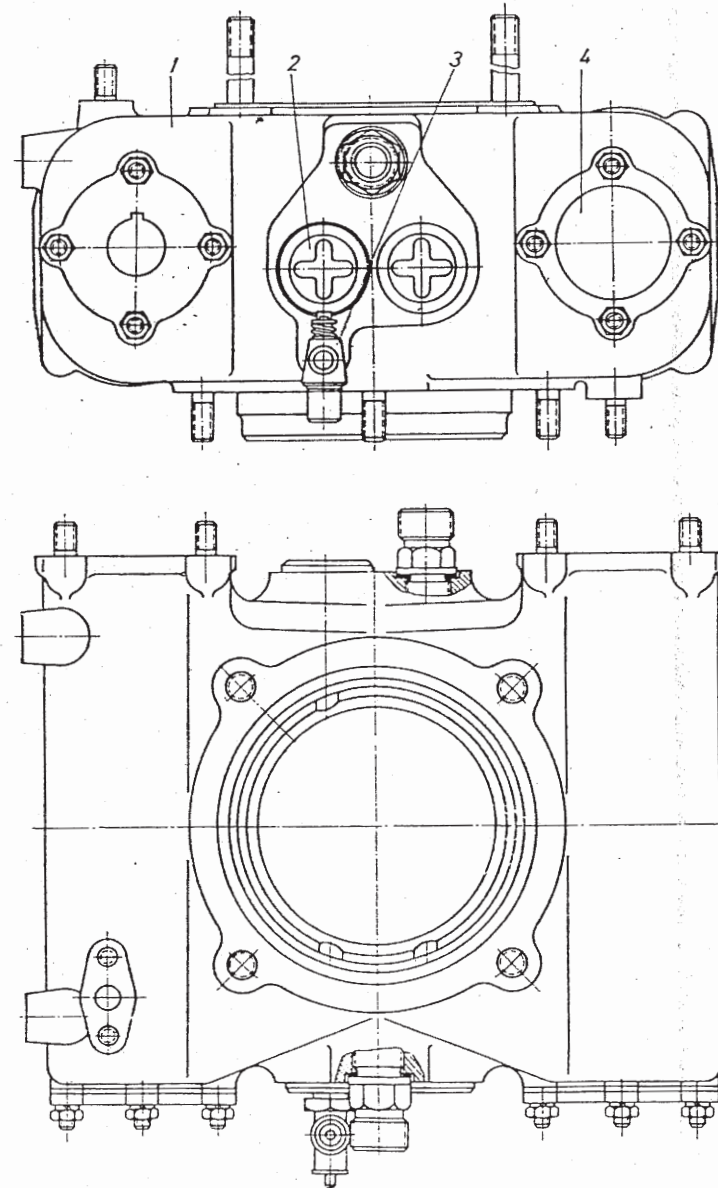


Рис. 5. Цилиндр I и II ступеней

полостями расположения холодильников: слева (со стороны привода) — I ступени, справа — II и III ступеней. Со стороны обслуживания расположен краник 3 для слива воды. Для защиты поверхностей, омываемых забортной водой, от коррозии на крышках холодильников, закрывающих водяные полости, поставлены цинковые протекторы.

Слева на блоке выполнены два прилива для крепления кожуха шкива.

Цилиндр III ступени в сборе

Цилиндр III ступени 1 (рис. 6) отлит из чугуна. Внутри цилиндра запрессована втулка 4. Нижняя, конусная часть цилиндра является крышкой цилиндра I ступени. На цилиндре, со стороны обслуживания, установлены четыре всасывающих клапана I ступени 8. Над всасывающими клапанами поставлены колпачки 6. Для смазки цилиндра I ступени к штуцеру 7 присоединена трубка, сообщающая полость картера со всасывающей полостью цилиндра I ступени. Со стороны, противоположной обслуживанию, поставлены два нагнетательных клапана I ступени 2. Полости нагнетательных клапанов закрыты пробками 3. В одну из пробок ввернут предохранительный клапан I ступени 10. В промежутке между пробками нагнетательных клапанов ввернут штуцер 9 для отвода сжатого воздуха I ступени. Стенки втулки и воздушных полостей охлаждаются забортной водой, которая входит через отверстие, расположенное в нижней левой стороне цилиндра, и выходит через штуцер 12. На приливе для штуцера поставлен пробный краник 11. Для защиты поверхностей, соприкасающихся с забортной водой, от коррозии в одной из пробок 13 поставлен протектор.

В верхний торец ввернуты четыре шпильки 5 для крепления крышки цилиндра III ступени.

Крышка цилиндра III ступени в сборе

Крышка цилиндра III ступени 1 (рис. 7) изготовлена из нержавеющей стали. В крышке размещены всасывающий 4 и нагнетательный 2 клапаны III ступени, а также предохранительные клапаны 5 и 7 II и III ступеней.

Воздушные полости клапанов закрыты пробками 3. Для крепления трубопроводов подвода и отвода воздуха в крышку ввернуты штуцеры 6.

Всасывающие и нагнетательные клапаны

Компрессор снабжен семью всасывающими и четырьмя нагнетательными автоматически действующими клапанами.

нарушилось уплотнение и происходит значительная утечка воздуха;

сработал предохранительный клапан I или II ступени;
лопнула предохранительная мембрана, установленная на блоке цилиндров I и II ступеней;
неисправен манометр;
заметно повысились показания электроприборов.

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ ВО ВРЕМЯ ДЛИТЕЛЬНОГО БЕЗДЕЙСТВИЯ

Ежедневно производить наружный осмотр и проворачивание компрессора не менее чем на 20—30 оборотов с открытыми вентилями продувания. Через каждые три дня производить запуск компрессора для смазки всех его движущихся и трущихся частей, а также для продувки рабочих цилиндров во избежание коррозии деталей. Продолжительность запуска — 10—15 мин. Давление нагнетания — 5,0—10,0 МПа (50—100 кгс/см²).

Продувку перед остановкой производить в соответствии с указаниями разделов 6 и 7 инструкции по эксплуатации.

Примечание. Перед проворачиванием компрессора следует осмотреть детали движения и нижнюю часть цилиндра II ступени через смотровые окна картера и, в случае появления на них конденсата или коррозии, протереть детали чистой салфеткой, после чего зашприцевать чистым маслом подшипник шатуна через черпак, роликподшипники, поверхности нижней части цилиндра II ступени, шатуна и коленчатого вала.

При остановке компрессора на срок от 5 до 30 дней необходимо произвести легкую консервацию полостей цилиндров свежим рабочим маслом путем заливки через всасывающие клапаны I ступени и вращения компрессора вручную до тех пор, пока из нагнетательного штуцера на крышке цилиндра III ступени не выступит масло. При этом трубки, отводящие воздух к манометрам I и II ступеней, отсоединить и на штуцеры тройников поставить заглушки.

Детали движения и нижнюю часть цилиндра II ступени протереть чистыми салфетками и смазать чистым маслом. Роликподшипники прошприцевать свежим маслом. Компрессор с легкой консервацией проворачивать не разрешается. Пуск компрессора в эксплуатацию после легкой консервации производить согласно раздела 5 инструкции по эксплуатации. При остановке компрессора более чем на месяц произвести консервацию.

Пуск законсервированного компрессора в эксплуатацию производить после проведения расконсервации.

Учет обслуживания компрессора в период бездействия ведется по вахтенному журналу, в котором отмечаются все проведенные работы. Вахтенный журнал служит документом, подтверждающим правильность обслуживания компрессора как в период его работы, так и в период бездействия.

Цилиндр I ступени имеет четыре всасывающих и два нагнетательных клапана.

Цилиндр II ступени имеет один нагнетательный и два всасывающих клапана.

Цилиндр III ступени имеет один всасывающий и один нагнетательный клапаны.

Всасывающий клапан

Клапан (рис. 8) состоит из седла, розетки, пружины и тарелки. Тарелка 1 прижимается к седлу 2 пружиной 5. Другой конец пружины упирается в доньшко розетки 4. Розетка наворачнута на седло. Клапан ввернут в штуцер 3.

Штуцер и седло имеют прорези под ключ для монтажа и демонтажа клапана.

Для вытаскивания клапана из цилиндра на штуцере 3 предусмотрены отверстия.

Материал тарелки клапана — сталь X18H9T.

Клапан работает следующим образом.

При ходе поршня вниз в цилиндрах I и III ступеней компрессора создается разрежение, вследствие чего давление на тарелку клапана со стороны цилиндра уменьшается.

Как только разность давлений на тарелку клапана превысит усилие клапанной пружины, тарелка клапана опустится до упора в шаровую поверхность розетки, клапан откроется и воздух начнет поступать через окна и отверстие в розетке внутрь цилиндра.

В конце хода поршня вниз, когда давления на тарелку клапана уравниваются, клапан автоматически закрывается.

В периоды сжатия и нагнетания избыточное давление в цилиндре прижимает тарелку к седлу и клапан остается закрытым.

Ход тарелки клапана — 1,8—2,2 мм.

Нагнетательный клапан

По своему устройству нагнетательный клапан (рис. 9) подобен перевернутому всасывающему клапану.

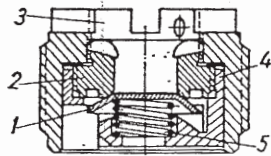


Рис. 8. Клапан всасывающий

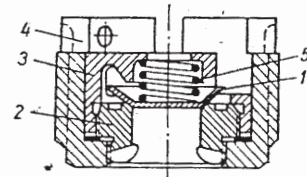


Рис. 9. Клапан нагнетательный

Детали нагнетательного клапана: седло 2, тарелка 1, розетка 3 — соответствуют деталям всасывающего клапана.

Пружина 5 нагнетательного клапана имеет несколько большую жесткость.

Постоянно следить за показаниями манометров. При конечном давлении воздуха 15 МПа (150 кгс/см²) показания манометров должны быть в пределах, МПа (кгс/см²):

I ступени — 0,35—0,6 (3,5—6);

II ступени — 3,5—4,6 (35—46).

Если компрессор отрегулирован на давление 20 МПа (200 кгс/см²), показания манометров должны быть в пределах, МПа (кгс/см²):

I ступени — 0,4—0,7 (4—7);

II ступени — 4,0—5,5 (40—55).

Вести непрерывное наблюдение за работой компрессора для своевременного обнаружения посторонних ударов и стуков.

Проверить температуру отводимой от компрессора воды, которая не должна превышать температуру подводящей воды более чем на 15° С.

В случае невозможности замера температуры воды следует проверять температуру нагрева наружных поверхностей компрессора на ощупь, особенно торцовых крышек картера.

При работе компрессора необходимо производить продувку рабочих полостей цилиндров. Первую продувку произвести через 5 мин после пуска в работу под нагрузкой, последующие — через каждые 30 мин непрерывной работы компрессора.

Для осуществления продувки компрессора необходимо:

открыть продувочный вентиль водомаслоотделителя;

открыть вентили продувания на щите с интервалом в одну минуту в такой последовательности: III ступени, II ступени, I ступени. Общая продолжительность продувки (с момента открытия вентиля III ступени) — не менее 3 мин;

после продувки цилиндров закрыть вентили последовательно на I, II и III ступенях и на водомаслоотделителе.

Проверить на ощупь температуру нагрева торцовых и боковых крышек картера. Температура должна быть не более 75° С.

Периодически, через каждые полчаса работы компрессора, подвертывать на один оборот крышки колпачковых масленок, установленных на водяном насосе. В случае непрерывной работы компрессора, по истечении 3 ч, набить масленки солидолом (если компрессор работает с охлаждением от собственного насоса).

Во время всех кратковременных остановок проверять уровень масла в картере через боковой лючок картера.

Уровень масла ниже половины отверстия черпака (при нижнем положении шатуна) не допускается.

Следить за плотностью всех соединений в компрессоре, во вспомогательной аппаратуре и в системе трубопроводов.

Запрещается подтягивать соединения, находящиеся под давлением.

Следить за чистотой компрессора.

7. ОСТАНОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ВО ВРЕМЯ КРАТКОВРЕМЕННОГО БЕЗДЕЙСТВИЯ

Открыть продувочный вентиль водомаслоотделителя и закрыть вентиль на нагнетательном трубопроводе (см. раздел в инструкции по эксплуатации).

Перед остановкой компрессора осушить полости его рабочих цилиндров продувкой в установленном порядке.

Общая продолжительность продувки (с момента открытия вентиля III ступени) — не менее 4 мин, после чего компрессор остановить и закрыть вентили продувания.

Несоблюдение интервала открывания продувочных вентиляей и сокращение времени продувки не обеспечивает осушки полостей цилиндров и приводит к усилению коррозии их рабочих поверхностей.

Закрывать кран на подводящем трубопроводе охлаждающей воды.

При температуре ниже плюс 5°С слить воду из компрессора, открыв краник на блоке цилиндров I, II и на цилиндре III ступени. После слива воды закрыть краники.

Снять крышки лючков картера и проверить температуру движущихся частей и масла. При нормальной работе компрессора температура движущихся частей и масла не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 50°С.

Тщательно осмотреть все движущиеся части компрессора. Особое внимание обратить на состояние шплинтовки и затяжки шатунных болтов и шпилек крепления шаровой пяты.

Устранить все дефекты, обнаруженные при осмотре и замеченные в период работы компрессора.

Слить масло из картера. После вентиляции картера (обеспечивается постепенным остыванием деталей движения до температуры окружающей среды при открытых крышках картера) необходимо протереть детали движения и нижнюю часть цилиндра II ступени чистыми салфетками, после чего зашприцевать чистым маслом подшипник шатуна (через черпак), роликоподшипники, поверхности коленчатого вала, шатуна, поршня и нижней части цилиндра II ступени.

Залить в картер свежее масло до требуемого уровня и поставить на место крышки лючков картера.

Обтереть наружные поверхности компрессора.

8. СЛУЧАИ ЭКСТРЕННОЙ ОСТАНОВКИ КОМПРЕССОРА

Компрессор должен быть немедленно остановлен в случаях, когда:

появились резкие стуки или удары;

давление в какой-либо ступени значительно увеличилось и продолжает увеличиваться;

прекратилась подача охлаждающей воды;

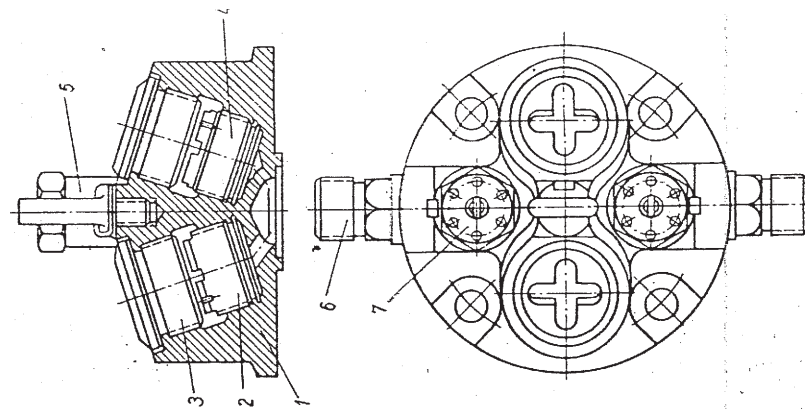


Рис. 7. Крышка цилиндра III ступени

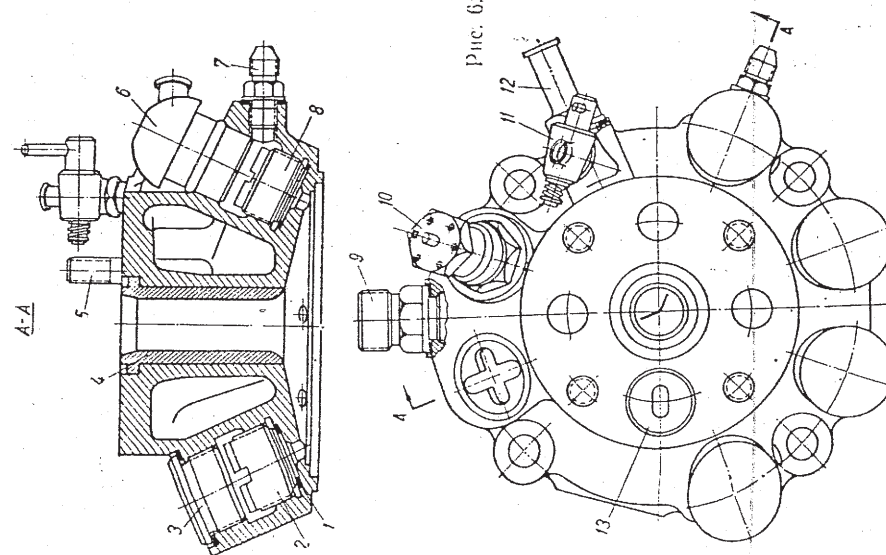


Рис. 6. Цилиндр III ступени.

ваться до уровня головок шатунных болтов при нижнем крайнем положении шатуна. При температуре окружающей среды ниже плюс 5° С заливать в картер масло, подогретое до 20—30° С;

открыть вентили продувания на щите манометров и на водомаслоотделителе и энергично провернуть коленчатый вал вручную на три—пять оборотов; при стоянке компрессора более 24 ч без консервации рекомендуется отсоединить трубку от холодильника III ступени, идущую к водомаслоотделителю, залить во всасывающую полость I ступени 200 г масла МК-22 или МС-20 и провернуть коленчатый вал вручную до полного выброса масла, после чего трубку подсоединить к холодильнику;

провернуть с места иглу клапана III ступени на один-два оборота;

заполнить смазочные каналы и торцовый зазор водяного насоса, сделав по шесть оборотов крышек колпачковых масленок (если компрессор работает с охлаждением от собственного насоса);

открыть краны на подводящем и отводящем трубопроводах охлаждающей воды.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Включить фрикционную муфту, соединяющую вал генератора со шкивом, передающим вращение на шкив компрессора (если компрессор смонтирован по схеме дизель—генератор—компрессор), или пустить в ход электродвигатель.

Проверить подачу охлаждающей воды, открыв краник на цилиндре III ступени.

Проверить показания манометров. При работе компрессора без нагрузки, с открытыми вентилями продувания, манометры всех ступеней должны показать давление, близкое к нулю.

Открыть запорный вентиль на нагнетательном трубопроводе.

Нагрузить компрессор путем последовательного закрытия продувочных вентилях на щите манометров, начиная с I ступени и вентиля водомаслоотделителя.

Примечание. При пуске компрессора, законсервированного легкой консервацией (см. раздел 9 инструкции по эксплуатации), для удаления масла из воздушных полостей необходимо провернуть коленчатый вал компрессора вручную, а затем первые 5—10 мин работать от привода без нагрузки (с открытыми продувочными вентилями).

Проверить показания электроприборов.

Примечание. Обслуживание электродвигателя следует производить согласно «Инструкции по обслуживанию» завода-изготовителя электродвигателя.

После прогрева компрессора при работе под нагрузкой в течение 5—10 мин снять колпачок над всасывающим клапаном I ступени и проверить поступление масла по трубке из картера в цилиндр I ступени. В случае отсутствия масла необходимо прочистить трубку на всасывание I ступени из картера.

Штуцер 4 обеспечивает установку клапана в перевернутом положении.

Клапан работает следующим образом.

В период всасывания тарелка клапана прижата к седлу усилием пружины и разностью давлений на нее.

В период сжатия, пока давление в цилиндре меньше, чем давление за клапаном, клапан остается закрытым. Когда давление в цилиндре несколько превысит давление за клапаном и разность давлений на тарелку клапана преодолет усилие пружины, тарелка клапана поднимается до упора в розетку, клапан откроется и сжатый воздух будет выталкиваться поршнем из цилиндра. Когда поршень достигнет мертвой точки, давление в цилиндре уравнивается с давлением за клапаном и под действием пружины клапан автоматически закроется.

Величина хода тарелки клапана — 1,8—2,2 мм.

Материалы и качество обработки всех деталей обеспечивают безаварийную работу компрессора, в связи с чем он не нуждается в регулировке зазоров и наблюдении за ним, а также в замене деталей в процессе работы в течение моторесурса при соблюдении правил обслуживания при эксплуатации.

Система охлаждения

Система охлаждения предусматривает: охлаждение воздуха после каждой ступени сжатия; охлаждение цилиндров компрессора.

Охлаждение производится проточной забортной водой.

Система охлаждения — незамкнутая, с последовательным прохождением воды через отдельные элементы системы.

В состав системы входят: водяной насос, холодильники, водяные рубашки цилиндров, трубопровод охлаждающей воды.

Принципиальная схема трубопровода охлаждающей воды изображена на рис. 3.

Насос засасывает воду из-за борта и по трубе подает в общую водяную полость цилиндров I и II ступеней и холодильников I, II и III ступеней. Из общей полости вода по трубе 1 (рис. 1) поступает в водяную полость цилиндра III ступени. Из водяной полости цилиндра III ступени по резиновому шлангу, присоединенному к штуцеру, вода отводится за борт.

Для слива воды из системы охлаждения на блоке цилиндров I и II ступеней установлен краник.

Материал труб системы охлаждения — медь.

Соединения труб — фланцевые.

Водяной насос

Водяной насос 4 (рис. 1) — шестеренчатый.

Производительность насоса при скорости вращения 105 рад/с (1000 об/мин) не менее 170 (600) см³/с (л/ч).

Рабочей частью насоса являются две шестерни. Ведущая шестерня 20 (см. рис. 2) выполнена заодно с валиком. Ведомая шестерня 21 свободно посажена на ось, запрессованную в корпусе 22 без переходной втулки.

Обе шестерни расположены в корпусе 22 и закрыты крышкой 19. В разъеме корпуса и крышки для обеспечения уплотнения поставлена прокладка. К корпусу крышка крепится винтами.

Валик ведущей шестерни вращается во втулках (подшипниках). Ведомая шестерня вращается на оси. Конец ведущего валика в сечении имеет квадрат, который входит в квадратное отверстие валика 23, размещенного в расточке торца коленчатого вала, чем обеспечивается их совместное вращение.

Для устранения возможности утечки воды по валику насоса, а также для исключения возможности попадания воды из насоса в картер, в корпусе насоса помещен сальник, а между картером и насосом поставлена крышка картера 17 с вырезом для стока просочившейся воды.

Для устранения возможности утечки масла из картера по валику ведущей шестерни в крышке картера также поставлен сальник.

Для смазки подшипников шестерен на насосе установлены две колпачковые масленки.

Корпус насоса имеет фланец для крепления насоса к крышке картера. Корпус и крышка насоса отлиты из латуни.

Материал валика с ведущей шестерней — нержавеющая сталь, ведомой шестерни — бронза.

Холодильники

Компрессор имеет три воздушных холодильника (по числу ступеней змеевикового типа. Воздух проходит по трубкам, охлаждающая вода — в межтрубном пространстве. Холодильники размещены в полости водяной рубашки блока цилиндров I и II ступеней; слева — холодильник I ступени, справа — холодильник II и III ступеней.

Холодильник I ступени (рис. 10) изготовлен из медной трубки.

Для предохранения от вибрации отдельные витки змеевика 2 скреплены планками 7, которые фиксируют положение холодильника в полости охлаждения цилиндров.

Полость охлаждения цилиндров, в которой помещен холодильник I ступени, с одной стороны закрыта крышкой 4. Конец змеевика с приваренным к нему штуцером 1 пропущен через крышку 4 и закреплен гайкой 5. Для предохранения змеевика от скручивания штуцер имеет штифт 6, входящий в паз крышки. Второй конец змеевика имеет такой же штуцер и входит в крышку, закрывающую полость охлаждения цилиндров с другой стороны. Для защиты от коррозии к внутренней стороне крышки 4 прикреплен цинковый протектор 3.

Холодильники II и III ступеней (рис. 11) также изготовлены из медных трубок.

Величина С* (см. рис. 14)	Смещение осей валов					Излом осей				
	зазоры между стрелами		среднее арифметическое	разность средних значений	величина смещения	зазоры между стрелами		среднее арифметическое	разность средних значений	величина излома в мм на длине 1 м
	I пара	II пара				I пара	II пара			
Место замера	a_1	a_2	$\frac{a_1 + a_2}{2}$	Δ	$\frac{\Delta}{2}$	b_1	b_2	$\frac{b_1 + b_2}{2}$	Δ	$\frac{\Delta \cdot 1000}{l}$
Верх										
Низ										
Правая сторона										
Левая сторона										

* При крайнем положении ротора (выбранном люфте) в сторону компрессора после окончательной отцентровки размер $C = 3 \pm 0,5$

Компрессор с электродвигателем	A	B
П62М	194	356,5
МРЗК-54-6	193	382,5

и должен быть индивидуальным, то есть не иметь отводов между компрессором и кингстоном.

При работе в речных условиях и на мелководье приемный трубопровод должен быть снабжен фильтром, не допускающим попадания ила и песка в полость водяного насоса.

Фильтр должен быть легко доступен для периодической очистки. Диаметр трубопровода заборной воды (внутренний) должен быть не менее 10 мм; соединение его с компрессором должно быть гибким.

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Проверить исправность и готовность компрессора к работе, для чего необходимо:

произвести наружный осмотр компрессора;

проверить наличие масла в картере и при необходимости долить до нормы. Предварительно профильтрованное масло должно зали-

После установки электрокомпрессора на амортизаторы и закрепления его необходимо проверить центровку компрессора с электродвигателем. Смещение осей валов компрессора и электродвигателя должно быть не более 0,1 мм и излом осей валов — не более 0,4 мм на длине 1 м.

Если смещение и излом осей валов превышают указанные пределы, необходимо исправить центровку. Проверка производится с

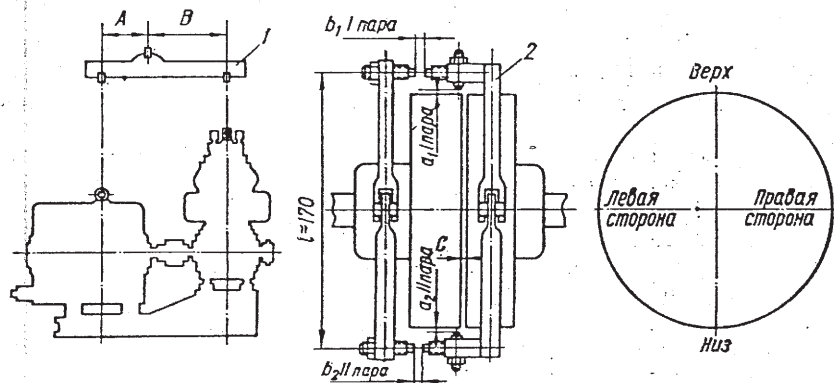


Рис. 14. Схема подъема и центровки

применением специальных стрел 2, закрепляемых на полумуфтах компрессора и электродвигателя. Для удобства при производстве центровки запись замеров рекомендуется выполнять в виде ниже приведенной таблицы. Результаты центровки занести в формуляр электрокомпрессора.

Проверку центровки электрокомпрессора следует производить не реже одного раза в шесть месяцев.

Подключение трубопровода и электропроводов производить после установки компрессора или электрокомпрессора на фундаменте и проверки центровки.

Монтаж водяного и воздушного трубопроводов необходимо выполнить согласно указаниям на габаритном чертеже.

Приемный клапан (кингстон) забортной воды должен быть расположен достаточно глубоко под ватерлинией, чтобы он во время качки не появлялся над водой. Однако в то же время он должен быть, по возможности, удален от днища, чтобы не засасывался ил или песок на мелководье.

На приемном водяном трубопроводе, не входящем в комплект поставки, не должно быть местных подъемов, способствующих образованию воздушных мешков и крутых перегибов, увеличивающих сопротивление.

В случае расположения водяного насоса выше ватерлинии приемный трубопровод должен быть снабжен невозвратным клапаном

Полость охлаждения цилиндров I и II ступеней (со стороны, обратной обслуживанию) закрыта крышкой 7, через которую пропущены концы змеевика 1 и 2 холодильников II и III ступеней с приваренными к ним штуцерами.

Штуцеры 5 и 6 затянуты гайками 4.

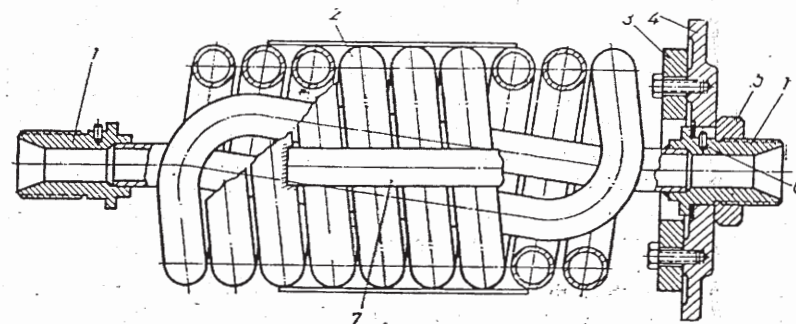


Рис. 10. Холодильник I ступени

Для защиты от коррозии к внутренней стороне крышки 7 прикреплен разрезной протектор 3.

К штуцерам холодильников I, II и III ступеней посредством шаровых ниппелей и накидных гаек присоединяются трубы для отвода и подвода воздуха.

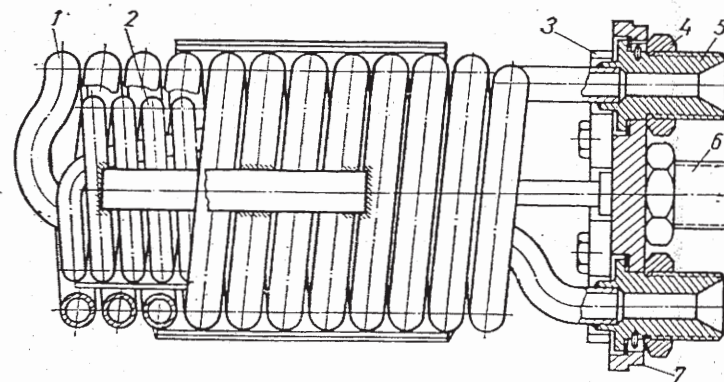


Рис. 11. Холодильники II и III ступеней

Система смазки

Смазка механизма движения

Роликотолщинники коленчатого вала, подшипник шатуна и шаровая пята смазываются маслом, разбрызгиваемым из картера. Кроме того, подшипник шатуна смазывается маслом, захватываемым

мым черпаком из масляной ванны картера и поступающим к подшипнику по каналу в нижней половине головки шатуна. Для смазки шаровой пяты в ее верхней части имеются два отверстия, через которые смазка поступает к трущимся поверхностям.

Смазка цилиндров

Цилиндр I ступени смазывается маслом, поступающим в распыленном виде по трубке 2 (см. рис. 1), соединяющей верхнюю часть полости картера с всасывающей полостью цилиндра I ступени (см. рис. 3).

Цилиндр III ступени смазывается маслом, унесенным воздухом из цилиндров I и II ступеней.

Смазка водяного насоса

Подшипники водяного насоса имеют индивидуальную смазку, которая осуществляется при помощи двух колпачковых масленок, установленных на корпусе и крышке водяного насоса.

Применяемые масла

Для смазки компрессора должно применяться авиационное масло марки МК-22 (ГОСТ 1013—49).

В качестве заменителей может применяться авиационное масло марки МС-20 (ГОСТ 1013—49).

Для смазки подшипников водяного насоса должен применяться жировой солидол марки УС (ГОСТ 1033—51) или смазка 1—13 (ГОСТ 1631—61).

Водомаслоотделитель

Для очистки сжатого воздуха от масла и влаги, выделяющейся при конденсации водяных паров в охлажденном воздухе, после холодильника III ступени, вне компрессора, установлен водомаслоотделитель (промежуточные водомаслоотделители на компрессоре отсутствуют).

Отделение частиц жидкости от воздуха в водомаслоотделителе основывается на разности их удельного веса и осуществляется изменением направления и скорости воздушного потока.

Водомаслоотделитель (рис. 12) представляет собой стальной резервуар с полусферическими приваренными днищами.

К верхнему днищу, перпендикулярно оси водомаслоотделителя, крепится штуцер 3 для подвода воздуха. Тангенциальное расположение штуцера обеспечивает завихрение воздушного потока, улучшающее сепарацию за счет центробежных сил.

Внутри корпуса, ниже штуцера 3, приварена диафрагма 4, имеющая форму усеченного конуса. Воздух, соприкасаясь с диафрагмой, теряет скорость и меняет направление.

При эксплуатации компрессора (электрокомпрессора) необходимо строго выполнять требования настоящей инструкции и инструкций заводов-поставщиков комплектующих изделий.

При монтаже и эксплуатации компрессора (электрокомпрессора) необходимо выполнять следующие требования:

для погрузочно-разгрузочных работ и установки на фундамент использовать грузоподъемные средства грузоподъемностью не менее 0,5 т;

стропы должны быть стальными, из качественного троса диаметром не менее 6 мм;

перемещение компрессора волоком не допускается;

не допускать ударов воздушных труб металлическими предметами;

запрещается устанавливать воздухопроводы, не прошедшие гидравлических испытаний;

следить за герметичностью соединений;

подтяжку соединений воздушных труб производить только после полного стравливания из труб воздуха;

при проведении расконсервации, консервации, регламентных работ соблюдать меры противопожарной безопасности;

промывку деталей при разборке компрессора производить в специально отведенных для этой цели местах;

при работающем или не отключенном от электросети компрессоре запрещается проводить монтажные или регламентные работы, за исключением специальных указаний в инструкции.

3. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Компрессор устанавливается согласно габаритному чертежу, входящему в комплект документации, поставляемой с компрессором.

При подъеме отдельно компрессора следует пользоваться рымом, находящимся на крышке цилиндра III ступени.

При подъеме электрокомпрессора следует пользоваться приспособлением 1 (рис. 14), состоящим из коромысла, одно плечо которого прикрепляется к рыму электродвигателя, а другое — к рыму компрессора. Подъем необходимо производить за рым коромысла. (В комплект поставки не входит).

Фундамент, на который устанавливается электрокомпрессор, должен иметь ровную горизонтальную плоскость для обеспечения равномерного распределения весовой нагрузки при монтаже по всей длине опорных поверхностей рамы электрокомпрессора.

При установке электрокомпрессора на амортизаторы типа АКСС, для обеспечения равномерного распределения нагрузки по амортизаторам, следует применять, в случае необходимости, специальные регулировочные шайбы для нивелировки высоты всех амортизаторов (до зажатия гаек амортизаторов). Неточность нивелировки амортизаторов допускается до 0,1 мм.

II. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Для содержания компрессора в постоянной готовности к работе необходимо:

- своевременно устранять все неполадки, обнаруженные при осмотрах и во время работы;
- содержать в чистоте рабочее место и сам компрессор;
- своевременно производить смену масла в компрессоре;
- своевременно пополнять солидолом колпачковые масленки, установленные на водяном насосе;
- своевременно производить смену масла в компрессоре.

При работе компрессора влага, содержащаяся в воздухе, конденсируется и через зазоры в стыках колец и по стенкам цилиндра II ступени попадает в картер компрессора. Это явление свойственно всем компрессорам поршневого типа. Оно особенно ощутимо у компрессоров К2-150, поскольку в его картере помещается не более 600 г масла, вследствие чего содержание влаги в масле возрастает относительно быстро.

Кроме того, водяные пары, оставшиеся в полости картера после работы компрессора, конденсируясь, осаждаются на поверхностях деталей движения (коленчатый вал, шатун, подшипник), а также на нижней части цилиндра II ступени и могут вызвать на них точечную коррозию. Легкий доступ к деталям движения и нижней части цилиндра II ступени через смотровые окна в картере позволяет вентиляцией полости картера (постепенное остывание деталей движения до температуры окружающей среды при открытых крышках), тщательным протиранием чистыми салфетками, промывкой чистым маслом и заливкой в картер свежего масла увеличить стойкость их поверхностей против коррозии.

Примечания: 1. Смену масла производить не реже, чем через каждые шесть часов работы. Обязательный контроль уровня масла (и доливка при необходимости) через каждые три часа работы компрессора.

2. Ввиду невозможности полного осушения полостей цилиндров периодической продувкой не исключено появление на рабочих поверхностях цилиндров темных пятен, не нарушающих поверхности зеркала цилиндров, даже при условии строгого соблюдения инструкции по обслуживанию во время длительного бездействия.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения безопасных условий труда при эксплуатации компрессора должны строго соблюдаться основные правила техники безопасности, действующие на месте установки. Обслуживающий персонал должен быть квалифицированно подготовленным к работе на объекте.

Категорически запрещается допускать к обслуживанию компрессора неподготовленный персонал.

Частицы жидкости по стенкам корпуса и диафрагмы стекают в нижнюю часть водомаслоотделителя, а воздух, значительно очищенный от взвешенных в нем частиц жидкости, проходит через отвер-

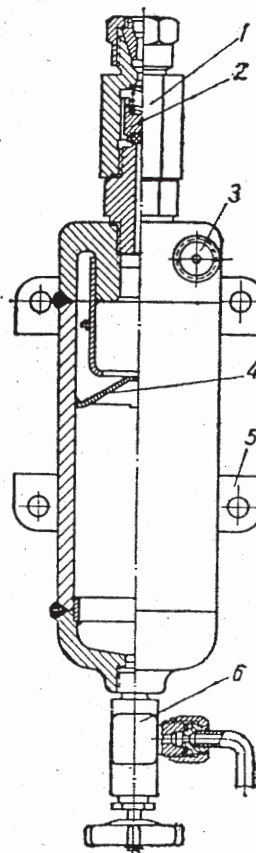


Рис. 12. Водомаслоотделитель

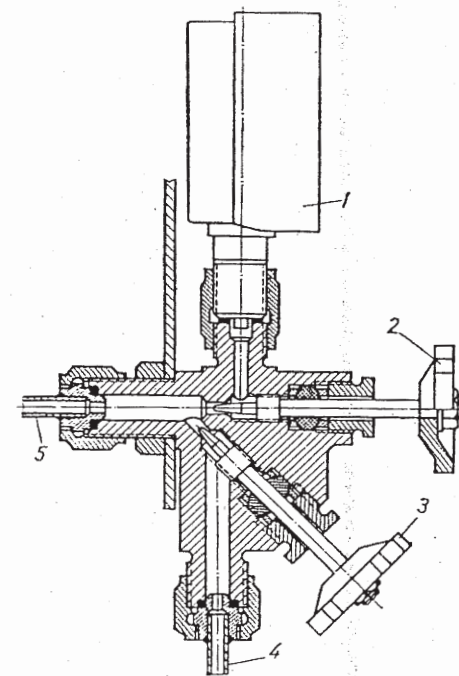


Рис. 13. Щит манометров в сборе:
1 — манометр; 2 — запорный вентиль;
3 — продувочный вентиль; 4 — трубопровод отвода конденсата; 5 — трубопровод подвода воздуха

стие в верхнем днище и, открывая невозвратный клапан 2, выходит через штуцер 1 за пределы водомаслоотделителя.

Для спуска конденсата, скопившегося в водомаслоотделителе, в нижнее днище корпуса ввернут продувочный вентиль 6. Продувочный вентиль служит также для частичной разгрузки компрессора при пуске его в работу.

Для крепления водомаслоотделителя на объекте к его корпусу приварен фланец 5.

Контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства

Для контроля давлений в ступенях компрессор снабжен тремя манометрами на следующие предельные давления:

I ступень — 10, II ступень — 100 и III ступень — 250 кгс/см².

Все манометры снабжены вентилями, служащими для отключения манометров и для продувки цилиндров всех ступеней компрессора. Манометры смонтированы на одном общем щите, который устанавливается вне компрессора. Крепление манометра к щиту и подсоединение к нему трубопровода показаны на рис. 13.

Предохранительные клапаны всех трех ступеней компрессора пружинного типа по конструкции и габаритам одинаковы. Различаются клапаны жесткостью пружин. Кроме этого, для компрессора, отрегулированного на рабочее давление 20 МПа (200 кгс/см²) предохранительный клапан III ступени отличается также диаметром отверстия в корпусе клапана.

Регулировка предохранительных клапанов производится на заводе и обеспечивает их открытие (срабатывание) при следующих давлениях, МПа (кгс/см²):

для компрессора, отрегулированного на давление 15 МПа (150 кгс/см²):

I ступень — 0,8—1,0 (8—10);

II ступень — 5,0—5,5 (50—55);

III ступень — 16,0—17,0 (160—170);

для компрессора, отрегулированного на давление 20 МПа (200 кгс/см²):

I ступень — 0,8—1,0 (8—10);

II ступень — 6,0—6,5 (60—65);

III ступень — 21,5—22,5 (215—225).

Допускается повышение давления первого подрыва (срабатывания) предохранительного клапана III ступени для компрессора, отрегулированного на давление 150 кгс/см², до 175 кгс/см², а для компрессора, отрегулированного на давление 200 кгс/см², до 230 кгс/см².

В целях предупреждения пригорания предохранительного клапана III ступени в процессе работы компрессора игла клапана должна срабатываться с места перед каждым пуском компрессора и при каждой продувке. Для проворота в игле клапана имеется паз.

Категорически воспрещается проворачивать иглу клапана при работе компрессора под давлением.

Устройство клапана следующее.

Внутри цилиндрического корпуса 1 (см. рис. 4) помещена игла 2 клапана. Конусный конец иглы клапана перекрывает отверстие в нижней части корпуса и прижимается к нему пружиной 3. Другой конец пружины упирается в стакан 4, накрученный на корпус клапана. Между стаканом и пружиной установлена шайба. Клапан регулируется затяжкой пружины, что достигается глубиной навин-

чивания стакана на корпус. Регулировка фиксируется шайбой, установленной между корпусом и стаканом, после чего клапан пломбируется.

При работе компрессора на клапан действует снизу давление той ступени, на которой он установлен. При нормальном давлении в ступени сила, действующая на иглу клапана, меньше усилия пружины, и клапан остается закрытым. При возрастании давления в ступени вследствие какой-либо неисправности сила, действующая на иглу клапана, также возрастает; игла клапана, преодолевая усилие пружины, открывает отверстие в корпусе, и сжатый воздух через отверстие в стакане выбрасывается в атмосферу.

Для защиты от коррозии игла и корпус клапана изготовлены из нержавеющей сталей; пружины — оцинкованы, стаканы — хромированы, а регулировочные шайбы изготовлены из цветного металла.

На блоке цилиндров I и II ступеней установлена предохранительная мембрана 4 (см. рис. 5), сигнализирующая о повышении давления в водяной полости (в случае разрыва мембраны) и тем самым предохраняющая блок цилиндров от разрыва.

Для контроля подачи охлаждающей воды на цилиндре III ступени установлен пробный кран.

6. УПАКОВКА, МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Упаковка компрессора производится в сухом, отопляемом помещении с температурой воздуха не ниже плюс 8° С.

Упаковка компрессора, запасных частей, инструмента и приспособлений производится согласно требованиям чертежа и инструкции, разработанных на основании ГОСТ 14192—69.

На ящиках несмываемой краской по трафаретам на боковых стенках указывается:

«Верх. Не кантовать»;
обозначение изделия и заводской номер;
масса брутто, кг;
станция отправления;
отправитель;
станция назначения;
получатель.

Примечания: 1. При упаковке электрокомпрессора указывается также тип электродвигателя и напряжение.

2. Внизу в углах показывается направление тросов строповки.

Все ящики, кроме транспортного, имеют пломбы.

На компрессоре имеют пломбы предохранительные клапаны. Клапаны пломбируются ОТК завода-изготовителя после их проверки и регулировки на заданное давление открытия. В случае необходимости их перерегулировки пломбы должны быть сняты, клапаны отрегулированы и запломбированы вновь ответственным лицом, производящим регулировку, с записью в формуляре компрессора.