

## КОМПРЕССОР 4ВУ1-5/9

Техническое описание и инструкция по эксплуатации К5А.00.00.000 ТО

На компрессорах 4БУ могут устанавливаться сухие воздушные фильтры, не требующие смазывания маслом фильтрующих элементов и заливки его в фильтр. Восстановление свойств фильтра выполняется промывкой фильтрующего элемента любым моющим раствором.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Снятые с компрессора при транспортировании узлы и детали установить на свои места.

Дистанционные капилляры термометров манометрических, идущих от щита приборов, прокладывать и крепить в наиболее безопасных от повреждений местах. Перекручивать и изгибать их радиусом менее 50 мм категорически запрещается (см. техническое описание и инструкцию на приборы).

Перед пуском компрессора в эксплуатацию:

— следует проверить сопротивление изоляции двигателя мегомметром на напряжение 500 В. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции обмотки статора для двигателей серии 4АМ 5 МОм. Двигатель, имеющий сопротивление обмотки менее 5 МОм, необходимо просушить;

— необходимо проверить центровку линии валов компрессора и двигателя согласно подразделу 9.2 настоящей инструкции.

Механизм движения компрессора опломбирован заполнением объемов отверстий над головками винтов на клапанных плитах I и II ступеней уплотнительной замазкой и нанесением на поверхности клейма ОТК.

В связи с постоянным совершенствованием изделия, конструктивными изменениями, повышающими его надежность и улучшающими условия эксплуатации, возможны небольшие расхождения между конструкцией изделия в данном описании и выпускаемым изделием.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства компрессора и принципа его действия, а также содержат необходимые сведения для правильной эксплуатации изделия и поддержания его в постоянной готовности к действию.

1.2. При изучении изделия следует дополнительно пользоваться паспортами и инструкциями на комплектующие изделия, ведомостями запасных частей и инструментов ЗИ (ЗИЭ).

1.3. Эксплуатация компрессора должна производиться в соответствии с настоящим техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Компрессор воздушный стационарный 4ВУ1-5/9 предназначен для снабжения сжатым воздухом избыточным давлением 0,78 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) различных промышленных предприятий. Компрессор устанавливается в закрытом помещении.

2.2. В индексе компрессора буквы и цифры обозначают: 4 — число рядов компрессора; В — сжимаемый газ — воздух; У — тип компрессора — угловой V-образный;

I — поршневое усилие базы — I тонна; 5 — объемная производительность по условиям всасывания, м<sup>3</sup>/мин; 9 — давление конечное абсолютное, кгс/см<sup>2</sup>; М и числовое значение (см. табл.1) — разновидность модификации.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 3.1. Компрессор

Тип компрессора	поршневой, V-образный, четырехрядный, четырехцилиндровый, двухступенчатый простого действия
Производительность по условиям всасывания, л/с (м <sup>3</sup> /мин)	83,5 ± 4,2 (5 ± 0,25)
Номинальная частота вращения вала компрессора, с <sup>-1</sup> (мин <sup>-1</sup> )	12,33 (740)
Потребляемая мощность на валу компрессора при номинальном режиме, кВт, не более	33*
Мощность, потребляемая компрессором в режиме регулирования перепуском, кВт, не более	22
Давление воздуха начальное	атмосферное

Давление конечное номинальное избыточное, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,78 (8)
Давление воздуха после I ступени избыточное, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,17—0,22 (1,7-2,2)
Температура воздуха после I и II ступеней при температуре всасываемого воздуха +20 °С, °С, не более	165
Число цилиндров:	
I ступени	2
II ступени	2
Диаметр цилиндров, мм:	
I ступени	210
II ступени	125
Ход поршня, мм	120
Охлаждение	воздушное
Смазка	разбрызгиванием
Смазочное масло	индустриальное И-50А или И-40А по ГОСТ 20799-75 (заменитель - компрессорное К-19 по ГОСТ 1861-73, МС-6 ОСТ 38 01279-82**)
Количество заливаемого масла в картер, л, не более	17
Расход масла, мг/с (г/ч)	8 (30)
Показатель сбора отработанного масла, %	30
Температура масла в картере, С, не более	75
Регулирование производительности	автоматическое пуском—остановкой компрессора
Привод	или перепуском воздуха с нагнетания II ступени на всасывание I ступени. от электродвигателя непосредственно через упругую муфту
Направление вращения вала компрессора	правое (если смотреть со стороны маховика)

Напряжение питания щита управления

220 В, 50 Гц (частота 60 Гц  
оговаривается в заказе)

### 3.2. Электродвигатель

Марка	4AM250S7Y3 (Y2)
электродвигателя	
Тип	трехфазный асинхронный с короткозамкнутым ротором
Мощность, кВт	37
Напряжение, В	220/380
Частота вращения, С <sup>-1</sup> (мин <sup>-1</sup> )	12,33 (740)
Частота, Гц	50

\* До полной приработки механизма движения, которая составляет 200 ч, допускается увеличение расхода мощности на 5 %.

\*\* Применение масел согласно п. I2. I. I.

Примечания: I. Допускается применение других электродвигателей, не предусмотренных таблицей, а также пускателей к ним.

2. При отсутствии в заказе указания о напряжении электродвигателя последний поставляется на рабочее напряжение 380 В, 50 Гц, Допускается поставка на другие напряжения по согласованию.

## 4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

4.1. В состав компрессорного агрегата (рис. I, 2) входят следующие составные части: компрессор для получения сжатого воздуха со всеми входящими в него узлами, промежуточный холодильник, газопровод, система регулирования, щит управления, щит приборов, комплект запасных частей и специнструмента, а также фундаментная рама, приводной электродвигатель и пускатель (кроме модификации 4ВУ1-5/Ш).



Компрессор 4ВУ1-5/9М6 (рис.3) поставляется без промежуточного холодильника, всасывающей и межступенчатой аппаратуры, трубопроводов и автоматики. Применяется для установки на компрессорных станциях, а также поставляется в ЗИП.

## 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОМПРЕССОРА И ЕГО УЗЛОВ

### 5.1. Компрессор

5.1.1. Компрессор, состоит из следующих основных узлов: картера, блоков цилиндров, коленчатого вала, шатунов, поршней, клапанных головок и вентилятора.

5.1.2. Принцип действия компрессора состоит в следующем: компрессор, приводимый в движение от привода через упругую муфту, всасывает воздух через воздушные фильтры и, сжимая его в цилиндрах I и II ступеней с охлаждением в промежуточном холодильнике, нагнетает сжатый воздух в ресивер, откуда он поступает к потребителю.

### 5.2. Устройство узлов компрессора

5.2.1. Картер литой, чугунный, жесткой конструкции, имеет две расточки для установки коленчатого вала, два люка для доступа к нижним головкам шатунов и две привалочные плоскости в верхней части для установки цилиндров.

На картере установлен сапун для выравнивания давления в картере с атмосферным и для заливки масла в картер.

5.2.2. Вал коленчатый из высокопрочного чугуна, отлит вместе с противовесами, предназначенными для уравнивания компрессора, или стальной с закрепленными на щеках противовесами.

Вал двухкривошипный устанавливается в расточках картера на конических роликоподшипниках. Кривошипные шейки вала расположены под углом 180°. На концах вала расположены с одной стороны шкив для привода вентилятора, с другой стороны маховик. На шейках коленчатого вала расположено по два шатуна, верхние головки которых соединены с поршнями I и II ступеней.

5.2.3. Шатуны — стальные штампованные двутаврового сечения. Верхняя головка шатуна неразъемная с запрессованной бронзовой втулкой. Нижняя головка разъемная со сменными вкладышами или залита баббитом. На крышке нижней головки устанавливается маслоподающая трубка.

5.2.4. Поршни I и II ступеней (рис.6, 7) чугунные, имеют по два уплотнительных и два маслосъемных кольца.

Пальцы поршневые плавающего типа пустотелые с закалкой наружной поверхности и полировкой. От осевых перемещений пальцы удерживаются пружинными стопорными кольцами.

5.2.5. Цилиндры компрессора 2 и II чугунные с ребристой поверхностью, отлиты попарно в виде блоков с фланцами вверх и вниз. Нижними фланцами блоки крепятся к картеру, на верхних — устанавливаются комбинированные клапаны и клапанные коробки.

5.2.6. Коробки клапанные 7 и 8 (см. рис.3) чугунные, разделены внутри перегородкой, отделяющей всасывающую сторону от нагнетательной. На клапанных коробках расположены всасывающий и нагнетательный патрубки.

Клапанные крышки 6 и 5 (см. рис.3) чугунные с ребрами на поверхности для интенсификации охлаждения.

5.2.7. Клапанные головки I и II ступеней идентичны по конструкции и отличаются только размерами. Они состоят из клапанных плит с собранными на них всасывающими и нагнетательными клапанами. Клапаны полосовые с самопружинящими пластинами. Во время работы компрессора под действием всасываемого и нагнетаемого воздуха пластины соответственно всасывающего и нагнетательного клапанов отжимаются и открывают проход для воздуха.

5.2.8. Вентилятор 23 осевой крепится на кронштейне 24, устанавливаемом на картере, и предназначен для интенсификации охлаждения цилиндров и холодильника. Привод вентилятора осуществляется от коленчатого вала компрессора через клиноременную передачу с передаточным числом 1:2,06. Натяжение ремня осуществляется натяжным болтом 25.

## 6. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

### 6.1. Холодильник

6.1.1. Холодильник промежуточный радиаторного типа четырех ходовой предназначен для охлаждения сжатого в I ступени воздуха, протекающего по трубкам. Создаваемый вентилятором поток воздуха омывает трубки снаружи перпендикулярно трубному пучку, что обеспечивает охлаждение сжатого воздуха до температуры 40-60 °С.

6.1.2. В конструкции холодильника предусмотрены отдельные крышки, отделяющие каждый ход воздуха, что исключает подогрев воздуха через стенки перегородок.

6.1.3. К стойкам холодильника крепится диффузор, в раструбе которого размещается рабочее колесо вентилятора. Диффузор создает направление воздуха по всей поверхности холодильника.

6.1.4. К нижним крышкам крепятся трубки системы продувки компрессора.



## 6.2. Система трубопроводов (газопровод)

6.2.1. Система трубопроводов предназначена для соединения I и II ступеней компрессора с холодильником и обратным клапаном и состоит из литых патрубков, колен и стальных труб с приваренными к ним фланцами.

6.2.2. Обратный клапан устанавливается на нагнетательном патрубке II ступени и служит для предотвращения потока газа из нагнетательной магистрали в компрессор при остановке компрессора и в режиме регулирования, когда давление в компрессоре падает. Обратный клапан (рис.9) постоянно открытого типа состоит из основания, корпуса, пружины и пластины.

## 6.3. Клапаны предохранительные

6.3.1. Клапаны предохранительные I и II ступеней (рис.10) имеют одинаковую конструкцию и отличаются жесткостью пружин.

6.3.2. Предохранительный клапан состоит из клапана, упора, корпуса, колпака, пружины и штока с кольцом.

Клапан прижимается пружиной к конической поверхности втулки корпуса.

Сила нажатия (регулирование клапана) производится колпаком.

Шток с кольцом служит для ручного опробования при давлении в сети, близком к номинальному, и ручного подрыва клапана при необходимости.

6.3.3. Предохранительный клапан I ступени, установленный на крышке I ступени, служит для стравливания воздуха в атмосферу при повышении давления нагнетания I ступени, что может быть вызвано неисправностью клапанов II ступени.

6.3.4. Клапан предохранительный II ступени, установленный на крышке II ступени, служит для стравливания воздуха при повышении давления в воздухохранильнике вследствие уменьшения расхода сжатого воздуха и неисправности системы регулирования производительности.

6.3.5. Предохранительные клапаны I и II ступеней отрегулированы на давление срабатывания  $(2,4 \pm 0,1)$  и  $(9 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup> соответственно и опломбированы.

## 6.4. Система регулирования производительности

6.4.1. Система регулирования производительности является частью системы автоматики компрессора и предназначена для поддержания давления воздуха в воздухохранильнике в заданных пределах при среднем расходе воздуха, не превышающем производительность компрессора.

6.4.2. Когда расход воздуха превышает производительность компрессора, давление в нагнетательной сети падает; при сокращении

расхода давление повышается. Регулирование производительности осуществляется по изменению давления воздуха в воздухоборнике.

6.4.3. Система регулирования включает в себя датчик, контролирующий давление воздуха в воздухоборнике и подающий электрический сигнал в систему автоматики компрессора — преобразующее устройство, превращающее электрический сигнал в пневматический и исполнительный орган.

В качестве датчика используется реле давления, смонтированное на щите приборов, в качестве преобразующего устройства — вентиль электромагнитный, открывающий управляющий воздух к исполнительному органу. Подробное описание приведено в п.7.3.2. Исполнительным органом служит перепускной клапан, установленный на нагнетательном патрубке II ступени.

6.4.4. На компрессоре 4ВУ1-5/9 предусмотрено два способа регулирования производительности в зависимости от расхода воздуха — остановками электродвигателя с разгрузкой компрессора и перепуском воздуха с нагнетания II ступени на всасывание I ступени (без остановок компрессора). Выбор способа регулирования осуществляется переключателем на щите управления.

6.4.5. При регулировании остановками с повышением давления воздуха в воздухоборнике до 0,80-0,83 МПа (8,2-8,5 кгс/см<sup>2</sup>) компрессор по сигналу реле давления должен автоматически останавливаться с одновременным включением электромагнитного вентиля продувки I ступени (ЭВ2) компрессора, соединенного с промежуточным холодильником, и электромагнитного вентиля (ЭВ1), управляющего перепускным клапаном.

6.4.6. При выборе способа регулирования производительности перепуском с повышением давления воздуха в воздухоборнике до 0,80-0,83 МПа (8,2-8,5 кгс/см<sup>2</sup>)-по сигналу реле давления включаются только электромагнитные вентиль продувки ЭВ2 и вентиль разгрузки ЭВ1, открывающий подачу воздуха на перепускной клапан.

6.4.7. Подаваемый на перепускной клапан воздух отжимает поршень и вместе с ним клапан, открывая проход для перепуска воздуха с нагнетания II ступени на всасывание I ступени.

6.4.8. Если потребление сжатого воздуха мало, то подачи кратковременны, а интервалы между ними длительны. В этом случае регулирование производительности рекомендуется осуществлять остановками. Регулирование остановками наиболее экономично.

6.4.9. При повышении потребления сжатого воздуха, когда длительны периоды подачи и кратковременны остановки, экономичнее применять регулирование перепуском, т. к. частые остановки вызывают усиленный износ подшипников и др. узлов.

## 7. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ КОМПРЕССОРА

7.1. Система автоматического управления и аварийной защиты предназначена для управления электроприводом компрессора, вентилями продувки и разгрузки, защиты компрессора от аварийного состояния контролируемых параметров, а, также сигнализации о включении в работу и остановке компрессора при аварийной ситуации.

7.2. Система автоматики обеспечивает:

- а) автоматический пуск компрессора по сигналу реле давления при понижении давления воздуха в воздухохоборнике до 0,61-0,64 МПа (6,2-6,5 кгс/см<sup>2</sup>);
- б) автоматическую остановку компрессора при повышении давления воздуха до 0,80-0,83 МПа (8,2-8,5 кгс/см<sup>2</sup>) при выборе регулирования производительности остановкой с одновременным включением продувки и разгрузки компрессора (см. п.6.4.5.);
- в) регулирование производительности перепуском с нагнетания II ступени на всасывание I ступени (включение перепуска при повышении давления до 0,80-0,83 МПа (8,2-8,5 кгс/см<sup>2</sup>) и нагружение компрессора при понижении давления до 0,61-0,64 МПа (6,2-6,5 кгс/см<sup>2</sup>);
- г) аварийную остановку компрессора при достижении температуры воздуха на нагнетании I или II ступени не выше 180 °С с одновременным включением продувки и разгрузки;
- д) световую сигнализацию о включении электродвигателя компрессора;
- е) звуковую и световую сигнализацию при аварийной остановке компрессора с указанием вызвавшей ее причины;
- ж) возможность дистанционной продувки компрессора при длительной работе кнопкой со щита управления;
- з) возможность проверки исправности аварийной сигнализации;
- и) пуск и остановку компрессора в режиме ручного управления кнопками "Пуск", "Стоп" на щите управления.

7.3. Состав системы автоматики

7.3.1. В состав системы автоматического управления и защиты входят:

- первичные датчики;
- преобразующее устройство;
- исполнительные устройства;
- щит управления и сигнализации (ЩУС);
- щит приборов.

### 7.3.2. Первичные датчики.

7.3.2.1. Сигнализирующий электроконтактный манометрический термометр представляет собой прибор с электроконтактным устройством с герметичной манометрической термосистемой и термобаллоном. Изменение температуры контролируемой среды воспринимается заполнителем термосистемы через термобаллон и преобразуется в изменение давления, под действием которого электроконтактное устройство замыкает цепь при повышении температуры контролируемой среды до значения заданного предела срабатывания.

7.3.2.2. Реле давления соединяется с воздухохраником по месту.

Чувствительным элементом прибора является сильфон, передающий изменение давления контактному устройству. Контакты реле размыкаются при повышении давления воздуха до заданного верхнего значения по шкале и замыкаются (возвращаются в исходное положение) при понижении его до нижнего значения.

7.3.3. В качестве преобразующего и исполнительного устройства используются вентили СВМ с электромагнитным приводом. Один вентиль СВМ открывает воздух на управление перепускным клапаном при регулировании перепуском и для разгрузки компрессора при автоматической остановке. Через второй вентиль осуществляется продувка I ступени компрессора и холодильника.

7.3.4. Щит управления и сигнализации (ЩУС) получает сигналы от датчиков и выдает управляющие и информирующие сигналы.

Управляющие сигналы воздействуют на втягивающие катушки магнитного пускателя электродвигателя компрессора и электромагнитных вентилей продувки и разгрузки компрессора.

ЩУС представляет собой настенный металлический шкаф защищенного исполнения с передней дверцей. На дверце шкафа смонтированы приборы, аппаратура управления и сигнализации:

выключатель питания В1;

переключатель режимов управления В2;

переключатель выбора способа регулирования производительности В3;

кнопка Кн1 для дистанционного пуска компрессора в режиме ручного управления;

кнопка Кн2 для дистанционной остановки компрессора в режиме ручного управления;

кнопка Кн3 для продувки компрессора при длительной работе;

кнопка Кн4 для проверки аварийной сигнализации;

фонарь сигнальный зеленый (ЛЗ), сигнализирующий о включении электродвигателя компрессора;

фонари сигнальные красные (Л1-Л2), сигнализирующие соответственно о перегреве I и II ступеней;

счетчик времени наработки для учета времени работы компрессора;  
предохранители.

Внутри шкафа смонтированы:

реле промежуточные;

трансформатор питания;

выпрямительное устройство;

диоды для развязки цепей сигнализации при включении и проверке ламп;  
блок зажимов наборных для подсоединения проводов.

ЩУС устанавливается отдельно от компрессора на высоте, удобной для обслуживания, и соединяется кабелями со щитом приборов, пусковым и исполнительными устройствами согласно схемам подключения.

Для заземления щита управления на боковой стенке его предусмотрен болт заземления.

7.3.5. Щит приборов представляет собой настенный металлический шкаф защищенного исполнения с передней дверцей.

На дверце шкафа смонтированы приборы:

термометры манометрические сигнализирующие электроконтактные (РТ1-РТ2), контролирующие перегрев I и II ступеней компрессора;

манометры, показывающие давление воздуха после I и II ступеней сжатия;

термометр, показывающий и контролирующий температуру масла в картере.

Внутри щита установлен прибор — реле давления (РД1) или другой прибор подобного типа.

Щит приборов устанавливается отдельно (на расстоянии не более трех метров) от компрессора. При этом разность высот расположения термометра манометрического электроконтактного и его термобаллона не должна быть более 1 м.

Для заземления щита приборов на боковой стенке шкафа предусмотрен болт заземления.

7.4. Описание работы схемы электрической принципиальной (рис.14)

7.4.1. Питание цепей управления осуществляется постоянным током напряжением 24 В от выпрямительного устройства, встроенного в щит управления. Основной режим работы компрессора — автоматический.

7.4.2. Работа схемы при автоматическом пуске осуществляется следующим образом:

при понижении давления в воздухохоборнике до минимального контакты реле давления РД1 замыкаются, включая реле-повторитель КЗ.

Реле КЗ своими контактами (цепи 15-16, I6-I7) подает питание на катушку реле пуска К2:  
плюс-КЗ-К3-К4-К5-К2-минус. Реле К2 своими контактами в цепях: 15-16 — самоблокируется, запоминая сигнал на пуск; 6-4 — подает питание на катушку магнитного пускателя К1. Пускатель, срабатывая, включает главными контактами электродвигатель компрессора, а вспомогательными контактами в цепях:

15-22 — отключает электромагнитный вентиль продувки ЭВ2 и электромагнитный вентиль ЭВ1, управляющий перепуском (разгрузкой) II ступени;

13-29 — включает счетчик моточасов, лампу ЛЗ, сигнализирующую о включении электродвигателя компрессора. На этом операция пуска заканчивается. Компрессор работает на наполнение воздухоборника. При поставке компрессора без пускателя — модификация 4ВУ1-5/9М1 — реле пуска компрессора К2 включает реле промежуточное К1, управляющее вентилем ЭВ3 у потребителя. Последний открывает воздух на шинопневматическую муфту привода компрессора.

7.4.3. Работа схемы при автоматической остановке компрессора (при выборе регулирования производительности остановкой)

С повышением давления воздуха в воздухоборнике до максимальной установки размыкаются контакты реле давления РД1. Реле КЗ обесточивается и своими контактами в цепи 16-17 размыкает цепь питания реле пуска К2. Отключается магнитный пускатель. Вспомогательный контакт магнитного пускателя замыкает цепь питания (15-22) электромагнитного вентиля продувки ЭВ2 и электромагнитного вентиля ЭВ1, управляющего перепуском. Происходит автоматическая остановка компрессора с включением продувки и разгрузки. Вентили остаются включенными в течение времени бездействия компрессора и выключаются после очередного автоматического пуска компрессора.

У компрессора 4ВУ1-5/9М1 (см. рис.15) реле пуска К2 отключает реле промежуточное К1, управляющее вентилем ЭВ3 у потребителя. Вентиль ЭВ3, отключаясь, в свою очередь перекрывает сжатый воздух из магистрали в муфту привода компрессора.

7.4.4. Работа схемы при регулировании производительности перепуском: при достижении давления воздуха в воздухоборнике до максимального размыкаются контакты реле давления РД1; реле КЗ обесточивается и своими контактами в цепи 21-22 включает питание катушек электромагнитных вентилей продувки ЭВ2 и разгрузки ЭВ1. Последний, открываясь, подает воздух на перепускной клапан.

Начинается работа компрессора на перепуск.

При понижении давления в воздухохоборнике до минимального замыкаются контакты РД1, включая реле К3, последнее отключает вентили ЭВ1 и ЭВ2. Компрессор работает на заполнение воздухохоборника.

7.4.5. При повышении температуры воздуха после I ступени до значения уставки замыкаются контакты термометра манометрического РТ1 в цепи 15-24, включая промежуточное реле К4. Реле К4 своими контактами в цепях:

15-24 — самоблокируется;

15-25 — включает лампу Л1, сигнализирующую о перегреве I ступени компрессора;

15-32 — включает звонок ЗВ;

17-18 — отключает реле пуска К2. Последнее, срабатывая, производит переключения, описанные в п.7.4.3.

В результате происходит остановка компрессора с включением продувки и разгрузки. Снятие аварийного сигнала и блокировки, а также отключение вентилей продувки и разгрузки производится выключением питания щита выключателем В1.

7.4.6. Аналогично происходит срабатывание схемы при аварийной остановке по перегреву II ступени по сигналу термометра электроконтактного РТ2.

7.4.7. Проверка ламп аварийной сигнализации (Л1-Л2) и работы звонка производится нажатием кнопки Кн4.

Для звуковой сигнализации могут быть применены звонки громкого боя МЗ-1 с питанием от сети 220 В переменного тока. Подключение их к блоку зажимов щита управления показано на схемах приложения (см. рис.16, 17). В этом случае при проверке аварийной сигнализации (нажатии кнопки Кн4) загораются только аварийные лампы ЛТ, Л2.

7.4.8. Продувка компрессора при длительной работе производится нажатием кнопки Кн3.

7.4.9. Ручное управление компрессором осуществляется кнопками Кн1 (Пуск) и Кн2 (Стоп) при положении переключателя В2 — "Ручное".

Ввиду того, что при переводе на ручное управление защита компрессора отключается, пользоваться ручным управлением необходимо только при первом пуске, после технических уходов, а также при пуске после длительного бездействия.

## 8. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Комплектно с каждым компрессором поставляется следующий специнструмент:

- рьм-болт для вынимания поршней при разборке компрессора;
- приспособление для центровки линии валов компрессора и двигателя.

## 9. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ КОМПРЕССОРА

### 9.1. Установка компрессора на фундамент

9.1.1. Компрессор должен быть смонтирован для работы в отапливаемом или неотапливаемом помещении.

9.1.2. Для транспортирования компрессора грузоподъемными механизмами в раме компрессора предусмотрены отверстия.

Компрессор без электродвигателя и рамы транспортируется обхватом блок-цилиндров.

9.1.3. Компрессор монтируется на фундаменте после окончания работ по строительству здания компрессорной станции и фундамента под компрессорный агрегат.

9.1.4. Фундамент для компрессорного агрегата выполняется по чертежам Заказчика, разработанным на основании чертежа завода, имеющего характер строительного задания.

В зависимости от местных условий Заказчик может изменить конфигурацию в сторону увеличения.

9.1.5. Монтаж компрессора производится после полного отвердения фундамента.

В колодцы фундамента спускаются болты без гаек, затем производится установка машины, после чего на фундаментные болты, пропущенные через отверстия в раме, надевают шайбы и наворачивают гайки.

9.1.6. Установка компрессора на фундамент производится при помощи стальных пластин и клиньев. Правильность установки производится по верхним полкам продольных швеллеров при помощи уровня.

9.1.7. Установленная и выверенная рама вместе с болтами в колодцах заливается цементным раствором.

Примечание. Допускается установка компрессора на металлических и железобетонных рамах и плитах с общей массой конструкции не менее 0,5 т.

9.1.8. После установки на фундамент необходимо проверить центровку линии валов.

### 9.2. Проверка линий валов

9.2.1. Проверка линий валов сводится к определению величины смещения и излома их осей.



Под смещением валов понимают несовпадение осей валов электродвигателя и компрессора в горизонтальной или вертикальной плоскости.

Под изломом понимают перекося осей валов электродвигателя и компрессора в тех же плоскостях.

9.2.2. Проверка оси вала электродвигателя относительно оси компрессора производится при помощи закрепленного на муфте приспособления, имеющего регулировочные винты 1 и 2. Установка винтов фиксируется контргайками 3.

Винт 1, направленный к образующей обода маховика, служит для проверки смещения линий валов, а винт 2, направленный к торцовой плоскости, — для проверки излома линий валов.

9.2.3. Для замера смещения и излома линии валов в вертикальной плоскости необходимо:

- а) выдержать зазор между торцовыми плоскостями маховика и полумуфты 3-5 мм;
- б) установить один или все пальцы полумуфты и закрепить их;
- в) установить и закрепить на полумуфту приспособление для центровки вертикально вверх;
- г) установить между торцами винтов 1 и 2 и маховиком зазор 0,5-1 мм по щупу;
- д) путем поворота муфты и маховика установить приспособление вертикально вниз, проверить зазор между торцом винта 1 и ободом маховика и между торцом винта 2 и торцом маховика.

9.2.4. Полуразность величин зазоров между винтом 1 и ободом маховика определит смещение осей валов относительно друг друга в вертикальной плоскости.

Разность величин зазоров между винтом 2 и торцом маховика определит излом линии валов в вертикальной плоскости на длине удвоенного расстояния от оси вала до оси винта (430 мм).

Так как излом линии валов принято указывать на длине 1 м, то для этого необходимо полученную разность зазоров разделить на 0,43 и сравнить полученные данные с допускаемыми.

Максимальное смещение линии валов — 0,2 мм (разность показаний радиального зазора по щупу 0,4 мм).

Максимальный излом линии валов на длине 1 м — 0,3 мм (разность показаний осевого зазора 0,13 мм).

9.2.5. Смещение и излом в горизонтальной плоскости производится аналогичным образом путем замеров зазоров в левом и правом положениях.

9.2.6. При совпадении осей валов двигателя и компрессора зазоры между винтами и маховиком во всех положениях остаются постоянными.

При смещении и изломе осей более допускаемых необходимо регулировать прокладками и смещением компрессора или двигателя в одну или в другую стороны.

### 9.3. Установка и монтаж щита управления и щита приборов

9.3.1. Установить щит управления и щит приборов с соблюдением рекомендаций, приведенных в данном описании (пп. 7.3.4 и 7.3.5), а также пускатель согласно инструкции по эксплуатации к нему.

9.3.2. Установить термобаллоны термометров манометрических в предусмотренные места отбора согласно рис.1 и 2. При этом дистанционные капилляры термометров прокладывать и крепить в наиболее безопасных от повреждений местах. Перекручивать и изгибать их радиусом менее 50 мм категорически запрещается (см. техническое описание и инструкцию на приборы).

9.3.3. Произвести подключение кабелей внешних соединений согласно схемам подключения рис.16 и 17, а трубопроводов к приборам контроля щита приборов согласно рис.18 с соблюдением действующих норм и правил.

9.3.4. Все трубки и капилляры, идущие от мест отбора к контрольно-измерительным приборам щита приборов, должны быть собраны вместе и прикреплены хомутами к раме (рис.22). На рис.22 показана прокладка коммуникаций при расположении щитов со стороны двигателя. При другом расположении щитов для компрессора 4ВУ1-5/9М1 коммуникации должны быть собраны, стянуты хомутами (тяжелыми листами) или в металлических кожухах во избежание механического повреждения.

9.3.5. Провода и кабели, идущие к компрессору, должны быть также защищены от повреждений (проложены в металлических трубах, рукавах согласно "Правилам устройства электроустановок").

9.3.6. Произвести заземление электрооборудования, электродвигателя, щита управления, щита приборов, пускателя магнитного и др.

## 10. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

10.1. Эксплуатация компрессора должна осуществляться в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации завода-изготовителя и другими нормативными документами по безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок и воздухопроводов.

10.2. Компрессор и электрооборудование должны быть заземлены.

10.3. Работы по монтажу и ремонту электрооборудования производить при снятом напряжении на распределительном щите. В местах

включения напряжения должен быть вывешен запрещающий плакат "Не включать, работают люди".

10.4. Электрооборудование и его заземление должно соответствовать требованиям устройства и техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

10.5. Все вращающиеся части компрессора и электродвигателя должны быть защищены кожухами. Во время работы компрессора все ограждения должны находиться на своих местах; пуск компрессора без них или снятие их на ходу компрессора не допускается.

10.6. Компрессор должен быть оборудован средствами аварийной сигнализации и блокировки, обеспечивающими безаварийную работу.

10.7. Запрещается производить на ходу всякого рода исправления, ремонт и чистку движущихся частей, а также производить подтяжку болтовых соединений цилиндров, крышек, трубопроводов, находящихся под давлением.

10.8. Предохранительные клапаны должны быть опломбированы, время от времени опробованы.

Обслуживание и эксплуатацию предохранительных клапанов необходимо производить в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

10.9. Манометры должны иметь не просроченное клеймо госповерки.

10.10. Категорически запрещается применять бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости для промывки внутренних частей компрессора, контактирующих с сжатым воздухом.

10.11. Возле компрессора не должно быть легковоспламеняющихся веществ.

10.12. Противопожарные приспособления (огнетушители, ящики с песком и прочее) должны находиться на видных местах и быть в исправном состоянии.

10.13. При эксплуатации и ремонтах приспособления инструменты, материалы и смазку применять только по их прямому назначению и только те, которые рекомендуются данной инструкцией и "Правилами устройства и безопасной эксплуатации компрессоров...".

10.14. Обслуживание компрессора должно поручаться лицам, имеющим специальную подготовку, их знания должны быть проверены и засвидетельствованы.

Вновь принятые работники должны быть в обязательном порядке подробно проинструктированы по вопросам охраны труда, техники безопасности, пожарной охраны, а также тщательно ознакомлены с инструкцией по эксплуатации компрессора.

10.15. В период ремонта и при наладке необходимо пользоваться только ручным управлением.

10.16. Выбор цветовой схемы должен обеспечивать правильное сочетание и распределение цвета и исключать рассеивание внимания и утомляемость у обслуживающего персонала.

## II. ОБКАТКА КОМПРЕССОРА

II.1. Перед обкаткой компрессора необходимо:

- а) произвести расконсервацию компрессора согласно разделу 16 настоящей инструкции;
  - б) произвести внешний осмотр компрессора, проверить крепление его узлов и самого компрессора к раме;
  - в) через отверстие в корпусе сапуна залить в картер компрессора масло до верхней метки стержня масломера. При заливке необходимо пользоваться воронкой с сеткой;
  - г) смочить маслом фильтрующий элемент и залить по 200 г масла в воздушные всасывающие фильтры;
  - д) подготовить к пуску электродвигатель по типовой инструкции для электродвигателей;
  - е) очистить и протереть компрессор от пыли и масла;
  - ж) убрать инструмент и все посторонние предметы с агрегата;
  - и) провернуть ломиком маховик компрессора на 1-2 оборота;
  - к) проверить надежность крепления аппаратуры и приборов;
  - л) проверить надежность электрических контактов на приборах и клеммах ЩУС и щита приборов;
  - м) проверить заземление электрооборудования;
  - н) проверить или установить пределы срабатывания реле давления, термометров манометрических электроконтактных;
  - п) проверить показание счетчика времени наработки;
  - р) произвести проверку сопротивления изоляции электрических цепей "и аппаратуры. Величина сопротивления изоляции цепей управления должна быть не менее 0,5 МОм. Проверка величины сопротивления изоляции цепей управления производится в сборе с кабелем вторичной коммутации присоединенными датчиками при снятом питании со ЩУС мегомметром на 100 В, при этом один конец мегомметра (земля) присоединяется к корпусу ЩУС, второй — поочередно к клеммам с проводами 15, 14 в ЩУС (рис.12). Проверку сопротивления изоляции силовых цепей переменного тока производить пофазно на выходных зажимах магнитного пускателя (питание с пускателя должно быть снято)\*;
  - с) установить переключатель В2 в положение "Ручное";
  - т) подать питание на щит выключателем В1;
- Мегомметром на 500 В. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 5 МОм для двигателей серии 4АМ.

у) включить компрессор нажатием кнопки "Пуск" на 1-2 секунды для проверки направления вращения (направление вращения должно быть правое, если смотреть со стороны маховика);  
ф) включить компрессор на 5-6 мин и прослушать работу компрессора для выявления посторонних шумов и стуков;  
х) через 5-6 мин остановить компрессор кнопкой "Стоп"; открыв люки, проверить на ощупь температуру шатунных и коренных подшипников, которая не должна превышать 80-90°C; проверить прочность крепления всех гаек движущихся частей, а также сохранность шплинтов на шатунных болтах.

11.2. После проведения подготовительных работ необходимо провести обкатку компрессора на холостом ходу в течение 10 ч для приработки движущихся частей, для чего перевести компрессор на автоматический режим работы:

переключатель ВЗ установить в положение "Регулирование" остановкой;  
переключатель В2 установить в положение "Автоматическое"  
выключателем ВІ включить питание щита.

11.3. Через 10 ч работы можно перейти к обкатке компрессора под нагрузкой, которая производится с постепенным повышением давления: —  
0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) — 0,5 ч;  
0,5 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) — 1 ч;  
0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) — 1,5 ч;  
0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>) — 2 ч.

ИЛ. Через каждые 2 ч работы компрессора необходимо производить продувку его кнопкой КнЗ ("Продувка") на ЩУС.

11.5. При отсутствии дефектов компрессор нагружается полным рабочим давлением 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>), обкатывается в течение 5 ч и сдается в эксплуатацию.

11.6. Принудительная остановка компрессора, работающего на автоматическом режиме, производится выключением питания щита переключателем ВІ с предварительной продувкой его в течение 5-10 с нажатием кнопки КнЗ со щита управления.

11.7. После обкатки необходимо слить масло из картера, промыть масляную ванну и залить свежее масло.

## 12. РАБОТА КОМПРЕССОРА

12. I. Подготовка к работе и пуск

12.1.1. Перед пуском компрессора необходимо:

а) проверить уровень масла в картере по масломеру, при необходимости долить.

Если компрессор работает в неотапливаемом помещении в зимнее время года, рекомендуется применять масло МС-6 (ОСТ 38.01279-82) или другие масла с температурой застывания не выше минус 50 °С.

Ввиду низких температур вспышки указанными маслами можно пользоваться только при отрицательных температурах окружающего воздуха;

б) в случае отсутствия указанных выше масел при температуре масла в картере ниже 5 °С его необходимо подогреть до 25-30 °С;

в) провернуть ломиком маховик компрессора не менее чем на 2 оборота;

г) включить компрессор на автоматическом режиме согласно п. II.2.

При давлении в воздухохоборнике ниже минимального по реле давления электрокомпрессор запускается, загорается лампа "Работает".

При давлении воздуха выше минимального необходимо понизить его до минимального;

д) проверить регулирование производительности остановкой, для чего необходимо поднять давление в воздухохоборнике до максимальной уставки, прикрывая выходной вентиль. При этом компрессор должен автоматически остановиться с одновременным включением продувки и разгрузки (перепуском).

Вентили остаются включенными в течение всего времени бездействия компрессора и выключаются автоматически после пуска компрессора (при понижении давления до минимального)\*.

Время разгрузки (перепуска) регулируется винтом 5 имеющим косой срез, которым устанавливается величина щели для сброса воздуха, поступающего из электромагнитного вентилля;

е) произвести проверку регулирования производительности перепуском, для чего переключатели на щите управления должны быть установлены:

ВЗ — в положении "Перепуск";

В2 — в положении "Автоматическое";

В1 — в положении "Включено".

При давлении в воздухохоборнике ниже минимального компрессор должен запуститься.

Поднять давление воздуха в воздухохоборнике до максимального. При этом включается продувка и открывается перепускной клапан, компрессор начинает работать на перепуск;

ж) произвести попеременно проверку аварийной защиты по перегреву I и II ступеней компрессора, для чего необходимо остановить компрессор согласно п. II.6.

---

\* Разгрузка компрессора через перепускной клапан при пуске происходит в течение 3-4 с.

Вывернуть термобаллоны термометров манометрических электроконтактных, контролирующих температуру воздуха на нагнетании. Установить термобаллон в масляную ванну и медленно подогреть его. Включить компрессор на работу без нагрузки.

При повышении температуры до  $(175 \pm 5)^\circ\text{C}$  или другой температуре настройки срабатывания прибора (по шкале термометра на щите приборов) компрессор должен остановиться с включением продувки, при этом выдается звуковой сигнал и загорается сигнальная лампа "Перегрев I ст." или "Перегрев II ст." в зависимости от принадлежности проверяемого датчика. Снять сигнал выключением питания ЩУС. В случае отсутствия сигнала по вине прибора необходимо, поддерживая температуру, равную пределу (уставке) сигнализации, отрегулировать термометр согласно инструкции по эксплуатации на него.

По окончании проверки термобаллоны вернуть на место. Для обеспечения срабатывания защиты компрессора по перегреву во время работы компрессора указатели предела сигнализации термометров манометрических каждой ступени необходимо установить на температуру, превышающую температуру нагнетания соответствующей ступени в данный период на  $10-15^\circ\text{C}$ ;

и) запустить компрессор на автоматическом режиме;

к) проверить исправность ламп и звонка аварийной сигнализации нажатием кнопки "Проверка сигнализации";

л) проверить работу счетчика времени наработки.

## 12.2. Обслуживание компрессора во время работы (ежесменное).

При ежесменном обслуживании компрессора необходимо:

а) контролировать уровень масла в картере, который не должен быть ниже нижней метки на маслоуказателе; доливку масла в картер производить через воронку с сеткой в сапун компрессора;

б) по мере уноса масла из сеток воздушных фильтров смачивать их маслом, а при необходимости предварительно промыть от грязи;

в) через каждые 4-5 ч непрерывной работы компрессора производить продувку нажатием кнопки "Продувка" на щите управления;

г) нажатием кнопки "Проверка сигнализации" проверять исправность аварийной сигнализации;

д) в случае остановки компрессора по срабатыванию аварийной защиты обслуживающий персонал, выяснив причину неисправности, должен снять сигнал, выключив питание на ЩУС. Для проведения работ по устранению неисправности необходимо выключить питание на распределительном щите;

е) контролировать давление по показаниям манометров. Давление в I ступени должно быть  $0,17-0,22 \text{ МПа}$  ( $1,7-2,2 \text{ кгс/см}^2$ ), давление во II ступени —  $0,78 \text{ МПа}$  ( $8 \text{ кгс/см}^2$ ).

Трехходовые краники на щите приборов открыть так» чтобы стрелки нанометров не дрожали;  
ж) следить за плотностью соединений и при обнаружении неплотностей устранять их, при этом не допускается затягивание гаек и болтов на работающем компрессоре;  
и) не менее двух раз в сутки необходимо продувать воздухохоборник; в зимнее время воздухохоборник необходимо продувать перед каждой длительной остановкой компрессора во избежание замерзания в нем влаги;  
к) ежедневно проверять предохранительные клапаны путем их принудительного открытия под давлением. После закрытия клапан должен сохранять полную герметичность;  
л) проверять и при необходимости регулировать натяжение ремня регулировочным болтом на вентиляторе. Прогиб ремня под усилием 4 кгс должен быть в пределах 15-20 мм;  
м) проверять затяжку гаек на рабочем колесе и валике вентилятора.

12.3. При работе на ручном управлении в случаях, предусмотренных п.7.4.9, необходимо провести мероприятия согласно п.12.1.1 а), б), в) и п. 12.2. а), б), в) и е)-м), при этом контроль за давлением должен быть регулярным.

12.4. Остановка компрессора.

12.4.1. Остановка компрессора производится согласно п. II.6.

12.4.2. Если компрессор работает в неотапливаемом помещении и не на маслах, указанных в п. I2. I. I, в зимнее время года при остановке на длительное время необходимо слить масло из картера.

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13. I. После 200-300 ч работы необходимо;

а) слить масло из картера, промыть картер и залить свежее масло до верхней метки на масломере;

б) проверить надежность шплинтовой гаек шатунных болтов;

в) промыть всасывающие фильтры и. смочить сетки свежим маслом. 13.2.

Через каждые 1000 ч работы необходимо;

а) заменить масло в картере. При эксплуатации компрессора в условиях повышенной влажности окружающего воздуха возможно выпадение капель в цилиндрах и обводнение масла. В таких случаях необходима более частая замена масла, при этом слитое из картера масло поместить в специальную емкость для отделения воды и твердых частиц в течение 48 ч, после чего допускается повторное его использование;

б) проверить исправность клапанов и очистить их от нагара.



Исправность клапанов проверяется отжатием пластин к упору (ограничителю подъема) деревянным или медным штырем, при этом пластины должны свободно отжиматься и при возврате плотно садиться на седло;

в) проверить надежность шплинтовой гаек шатунных болтов;

г) промыть всасывающие фильтры и смочить сетки свежим маслом и залить по 200 г масла в фильтры;

д) проверить состояние лопастей вентилятора. При обнаружении трещин на поверхности вентилятора дальнейшая эксплуатация компрессора запрещается;

е) произвести проверку электрооборудования и приборов согласно п. II. I к), л), м), н), п), р);

ж) произвести проверку срабатывания аварийной защиты по перегреву согласно описанию в п. I2.I.I;

з) проверить срабатывание предохранительного клапана II ступени повышением давления в системе до  $(9 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>.

13.3. Через каждые 6000 ч работы необходимо:

а) произвести все мероприятия, проводимые через 1000 ч;

б) произвести замеры всех зазоров согласно п.14 и при необходимости отрегулировать их или заменить детали новыми из комплекта ЗИ (ЗИЭ).

Особое внимание обратить на состояние поршневых колец;

в) проверить состояние трущихся поверхностей коленчатого вала, цилиндров, поршней. Трущиеся поверхности должны быть заполированными, блестящими. При обнаружении рисков, не влияющих на работу компрессора, их необходимо тщательно зачистить, нагар масла на поршнях и других деталях удалить;

г) очистить от нагара и масла воздухопроводы, промежуточный холодильник (особенно внутренние поверхности труб), всасывающие и нагнетательные полости клапанных головок, клапаны и концевую аппаратуру.

#### 14. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
I. Повышение давления в I ступени	Поломка пластины в клапане II ступени	Заменить сломанную пластину	Убедиться в отсутствии обломков пластин в цилиндре, при необходимости очистить цилиндр
	Попадание между седлом и пластиной постороннего предмета. Прокладка под клапанной коробкой или клапанной крышкой II ступени пропускает воздух	Очистить клапан Сменить прокладку	
2. Аварийная остановка по перегреву II ступени; загорается сигнальная лампа "Перегрев II ст.", подается звуковой сигнал	То же		Происходит при работе компрессора на автоматическом режиме
3. Понижение давления в I ступени при работе компрессора	Поломка пластины в клапане I ступени.	Заменить пластину	Убедиться в отсутствии обломков пластин в цилиндре, при необходимости очистить цилиндр
	Попадание между седлом и пластиной постороннего предмета	Очистить клапан	

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
4. Аварийная остановка по перегреву I ступени, загорается сигнальная лампа "Перегрев I ст.", выдается звуковой сигнал	Прокладка под клапанной коробкой или крышкой I ступени пропускает воздух То же	Сменить прокладку	Происходит при работе компрессора на автоматическом режиме
5. Стук в механизме движения	Выработка шатунного подшипника	Заменить вкладыш (уменьшить толщину комплекта прокладок в разьеме нижней головки шатуна) Подтянуть гайки	
6. Производительность компрессора падает	Ослабление гаек шатунных болтов Засорены воздушные фильтры Перепуск воздуха вследствие неплотности поршневых колец Пропуск воздуха на пути его следования	Снять и промыть фильтры Проверить и сменить поршневые кольца Найти и устранить утечки	
	Перепуск воздуха в клапанах (поломка пластины или прорыв прокладки)	Заменить пластину или прокладку	

7. Большой расход масла	Сработались маслосъемные кольца Излишнее количество масла в картере	Заменить маслосъемные кольца Проверить уровень масла по масломеру	Не более 20 % от общего количества
8. Течь трубки холодильника	Разрушение сварочного шва	Заменить трубку или заглушить с двух сторон	
9. Заметная вибрация компрессора, быстро изнашиваются резиновые упругие кольца муфты	Нарушена центровка осей валов компрессора и электродвигателя	Проверить и отцентровать компрессор с двигателем	На автоматическом режиме
10. При остановках компрессор не продувается или не разгружается При регулировании перепуском перепуск не срабатывает, повышается давление II ступени, срабатывает предохранительный клапан II ступени	Обрыв в цепи питания вентиля ЭВ2 или ЭВ1 соответственно. Отсутствие контакта на клеммах вентиля Неисправен электромагнитный клапан (перегорела катушка, повреждена мембрана) Нарушена герметичность соединений трубопроводов к электромагнитному или перепускному клапану	Проверить и устранить   При необходимости заменить клапан  Устранить утечки	
	Загрязнился перепускной клапан	Разобрать перепускной клапан, очистить корпус поршеньков от грязи и смазать	

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
II. Компрессор не останавливается на автоматическом режиме при регулировании остановкой, срабатывает предохранительный клапан II ступени	<p>Не срабатывает реле давления: нарушена регулировка реле</p> <p>Неисправно контактное устройство</p> <p>Обрыв электрической цепи прибора</p> <p>Неисправно реле КЗ в схеме автоматики</p>	<p>Проверить пределы срабатывания реле (при необходимости заменить прибор)</p> <p>При необходимости заменить прибор</p> <p>Устранить обрыв</p> <p>Проверить, при необходимости заменить</p>	
12. Компрессор не остановился по перегреву, отсутствует звуковой и световой сигналы	<p>Обрыв в цепи термометра электроконтактного</p> <p>Нарушена регулировка</p> <p>Нарушена герметичность термосистемы прибора</p>	<p>Проверить и устранить</p> <p>Проверить и отрегулировать прибор согласно инструкции на него</p> <p>Заменить прибор</p>	
13. При автоматическом пуске не закрывается перепускной клапан (не прекращается разгрузка компрессора)	Зажат регулировочный винт 5 в перепуском клапане (нет прохода для сброса воздуха)	Отпустить винт, отрегулировать время разгрузки 3 с и зафиксировать винт в этом положении	

## 15. РАЗБОРКА И СБОРКА

При демонтаже и монтаже компрессора и компрессорного агрегата необходимо пользоваться краном или талью грузоподъемностью не менее 1,5 тонн.

### 15.1. Разборка и сборка агрегата

15.1.1. Для разборки агрегата необходимо:

- а) отключить питание к щиту управления на распределительном щите, вывернуть и убрать термобаллоны термометров манометрических, отсоединить трубки, идущие к щиту приборов;
- б) слить масло из картера компрессора;
- в) отсоединить воздухопроводы, соединяющие компрессор с холодильником и трубопроводом, ведущим к воздухоборнику;
- г) отсоединить холодильник от рамы и, отодвигая его от компрессора, снять;
- д) отсоединить болты крепления компрессора к раме, выбить контрольные штифты и, осторожно отодвигая компрессор от электродвигателя вдоль рамы, разобщить маховик компрессора с полумуфтой;
- е) снять компрессор;
- ж) отсоединить электродвигатель от рамы.

15.1.2. При частичной разборке агрегата порядок разборки может быть изменен в зависимости от объема работ.

15.1.3. Сборка агрегата производится в обратной последовательности.

15.1.4. При сборке агрегата перед окончательным закреплением на раме проверяется центровка линии валов компрессора и двигателя согласно подразделу 9.2 и устанавливаются контрольные штифты, после чего электродвигатель и компрессор окончательно крепятся на раме.

### 15.2. Разборка компрессора

15.2.1. Порядок разборки компрессора:

- а) снять клапанные крышки;
- б) снять клапанные коробки;
- в) снять клапаны;
- г) снять крышки люков картера;
- д) вынуть шпильки из болтов нижних головок шатунов и, отвернув гайки, снять крышки нижних головок;
- е) пользуясь рым-болтом, осторожно вынуть из цилиндров поршни I и II ступеней, при этом необходимо не задеть и не повредить болтами нижних головок зеркало цилиндров и шатунных шеек коленчатого вала;
- ж) крышки нижних головок поставить на свои места и навернуть гайки на болты, не поменяв их местами;
- и) снять блоки цилиндров и вентилятор;

- к) отвернуть гайку маховика и снять его;
- л) снять шкив вентилятора;
- м) с помощью отжимных болтов снять крышку подшипника;
- н) снять корпус подшипника со стороны снятого шкива вентилятора при помощи отжимных болтов;
- о) вынуть коленчатый вал, подложив под среднюю щеку чистый брус для сохранения горизонтального положения вала;
- п) при необходимости снять второй корпус подшипника.

Примечание. При частичной разборке компрессора порядок разборки может быть изменен.

#### 15.2.2. Устранение неисправностей отдельных узлов и деталей.

##### 15.2.2.1. Шатунно-поршневая группа.

Для устранения неисправностей в шатунно-поршневой группе необходимо:

- а) очистить, промыть поршни в сборе в керосине (уайт-спирите) и высушить. В случае пригорания колец в канавках поршни поместить в керосин и легкими ударами деревянного молотка по окружности колец сдвинуть их с места, снять с поршня и очистить от нагара;
- б) очистить от нагара и промыть канавки поршня. В случае большого износа колец заменить их новыми из комплекта ЗИ (ЗИЭ);
- в) проверить состояние подшипника нижней головки шатуна, выдержать за счет набора прокладок зазор между шейкой коленчатого вала и подшипником согласно таблице 2 (при баббитовой заливке). При неисправности или значительной выработке вкладыша заменить его из комплекта ЗИ (ЗИЭ);
- г) проверить зазоры в верхних головках шатунов. При обнаружении увеличенных зазоров принять меры согласно таблице 2.

##### 15.2.2.2. Промежуточный холодильник.

Причиной плохого охлаждения воздуха в промежуточном холодильнике является наличие слоя масляных отложений. В этом случае трубную секцию холодильника необходимо очистить. Очистку лучше всего производить механическим способом (металлическими щетками, скребками, ершами и т. п.).

#### 15.3. Сборка компрессора

##### 15.3.1. Сборка компрессора производится в порядке, обратном разборке.

##### 15.3.2. При сборке необходимо соблюдать следующие условия:

- а) все детали должны быть очищены от грязи и вытерты чистыми тряпками. Обтирка паклей не допускается. Трущиеся поверхности должны быть смазаны маслом;
- б) при установке коленчатого вала под корпусы подшипников должны быть поставлены те же прокладки или новые такой же толщины.

Наименование	Зазор по чертежу		Наибольший допускаемый зазор	Способ регулирования
	наименьший	наибольший		
Диаметральный зазор между шейкой коленчатого вала и подшипником нижней головки	0,065 (0,255)	0,135 (0,515)	0,3	При баббитовой заливке регулируется прокладками (при установке пластмассовых вкладышей не регулируется) Установить новую втулку
Диаметральный зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна	0,025	0,077		
Общий осевой разбег верхней головки шатуна	4	6		
Диаметральный зазор между поршнем и цилиндром:				
I ступени	0,12	0,27	0,5	Заменить поршень
II ступени	0,10	0,235	0,5	
Торцовый зазор между поршневым кольцом и канавкой поршня:				
I ступени уплотнительное	(0,015)	(0,103)	(0,3)	
	0,15	0,348	0,4	
I ступени маслосъемное	(0,015)	(0,113)	(0,3)	
	0,2	0,458	0,45	



Наименование	Зазор по чертежу		Наибольший допускаемый зазор	Способ регулирования
	наименьший	наибольший		
II ступени уплотнительное	(0,011) 0,15	(0,092) 0,348	(0,2) 0,4	Заменить кольца
II ступени маслосъемное	(0,015) 0,15	(0,103) 0,348	(0,2) 0,4	
Зазор в заике поршневых колец:				
I ступени уплотнительное	(0,6) 10	(I) 17	(4) 18	Заменить кольца
I ступени маслосъемное	(0,6) 7	(0,9) 14	(4) 15	
II ступени уплотнительное	(0,4) 5,5	(0,7) 9,5	(3) 10	
II ступени маслосъемное	(0,4) 4	(0,7) 8,0	(3) 8,5	Не меняется
Линейный зазор между днищем поршней I и II ступеней и клапанной плитой	1,85	3,35		
Примечание. Величины зазоров в скобках даны для чугунных поршневых колец.				

Комплект металлических прокладок под крышку должен быть тот же, т. к. он обеспечивает тепловой зазор. После окончательной затяжки крышки коленчатый вал должен свободно проворачиваться от руки и иметь осевой люфт 0,15-0,25 мм. Осевой разбег вала необходим для компенсации его теплового расширения;

в) при сборке отдельных узлов и компрессора в целом необходимо следить за установкой всех деталей на свои места с сохранением их взаимного расположения. Цилиндры, поршни, шатуны имеют одноименную цифровую маркировку. Стержни и крышки шатунов имеют маркировку с одной стороны и так же должны быть установлены. Для шплинтовки гаек шатунных болтов применять только новые, не бывшие в употреблении шплинты. Заменять шплинты проволокой категорически запрещается.

15.3.3. При сборке кривошипно-шатунного механизма необходимо следить, чтобы маслоподающие трубки были прочно закреплены и обращены срезами влево (если смотреть со стороны маховика). Неправильная установка маслоподающих трубок вызовет прекращение подачи масла и аварию компрессора вследствие задилов нижних головок шатунов.

15.3.4. При сборке и установке поршней поршневые кольца должны быть расположены так, чтобы замки соседних колец были смещены относительно друг друга на 180°.

15.3.5. При замене вкладышей зазор в нижних головках шатунов не регулировать. Затяжку шатунных болтов производить таким образом, чтобы вал проворачивался сравнительно легко. Правильная затяжка гаек шатунных болтов достигается при моменте 8-10 кгс. м.

15.3.6. Зазор между клапанной плитой и днищем поршня, установленного в верхнем положении, должен быть выдержан согласно таблице 2.

Регулирование этого зазора достигается изменением толщины прокладки между цилиндром — и клапанной плитой.

15.3.7. После окончательной сборки и закрепления компрессора на раме проверить центровку линии валов компрессора и двигателя и установить контрольные штифты, после чего двигатель и компрессор окончательно закрепить на раме. Установить на место термобаллоны термометров манометрических.

15.4. Основные монтажные и эксплуатационные зазоры см. табл.2.

## 16. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ

### 16. I. Консервация изделия

16. I. I. Консервация компрессора на месте эксплуатации производится при хранении компрессора более 18 мес со дня отгрузки, если при ревизии консервации в этом выявляется необходимость, а

также при установке компрессора на длительное хранение после эксплуатации.

16.1.2. Консервация компрессора и составных частей производится тонкослойной смазкой К-17 или рабочим маслом с добавлением 10-20 % присадки АКОР-1.

Перед употреблением смазку необходимо тщательно перемешать, подогрева смазка не требует.

16.1.3. После консервации щит управления, щит приборов и электромагнитные вентили продувки и разгрузки обернуть парафинированной бумагой и обвязать шпагатом.

16.1.4. Консервацию компрессора производить в следующей последовательности:

- а) залить в картер консервационную смазку до рабочего уровня, слив предварительно из неостывшего компрессора (если он был в эксплуатации) масло;
- б) снять воздушный фильтр на всасывании;
- в) запустить компрессор и через 10-15 мин работы залить тонкой струей 500 г консервирующей смазки во всасывающие отверстия и продолжать работать 10-15 мин без нагрузки;
- г) после остановки установить на место всасывающий фильтр;
- д) слить консервирующую смазку из картера компрессора.

16.1.5. Все неокрашенные обработанные наружные поверхности компрессора (кроме резиновых изделий) промыть дизельным топливом или керосином, протереть чистой сухой ветошью и законсервировать тонкослойной консервирующей смазкой К-17, нанося ее кистью.

16.1.6. Запасные части и инструмент перед консервацией необходимо промыть в дизельном топливе или керосине, протереть чистой сухой ветошью и просушить.

Консервацию производить окунанием в жидкую тонкослойную консервирующую смазку. Допускается нанесение слоя смазки кистью.

Консервацию необходимо производить чистыми руками.

## 16.2. Расконсервация

16.2.1. Расконсервация производится перед первым пуском компрессора в следующем порядке:

- а) наружные части компрессора, покрытые смазкой, протереть ветошью, сначала смоченной в керосине или дизельном топливе, затем сухой;
- б) внутренние поверхности компрессора, законсервированные жидкой консервирующей смазкой, специальной расконсервационной жидкостью не подлежат;
- в) в картер залить эксплуатационное масло до рабочего уровня;
- г) провернуть вручную коленчатый вал компрессора на 5-10 оборотов;
- д) запустить компрессор и проработать 15-20 мин без нагрузки;

- е) постепенно нагрузить компрессор на 50 % от номинального давления и проработать 15-20 мин;
- ж) остановить компрессор, слить масло из картера и залить свежее.

## 17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ и ХРАНЕНИЕ

17.1. Компрессор в упакованном виде или на салазках может транспортироваться любым видом транспорта (автомобильным, железнодорожным и др.).

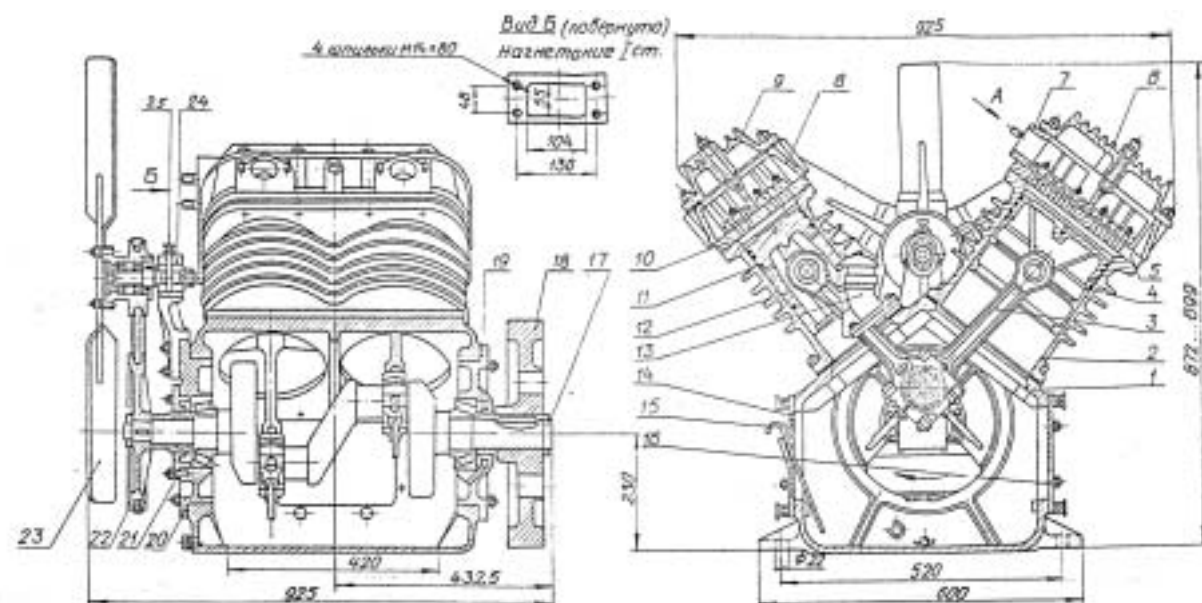
Поднятие компрессора грузоподъемными средствами должно осуществляться строповкой за салазы или через отверстия в раме.

17.2. Компрессор, запасные части, инструмент и приспособления должны храниться в закрытом помещении в упаковке.

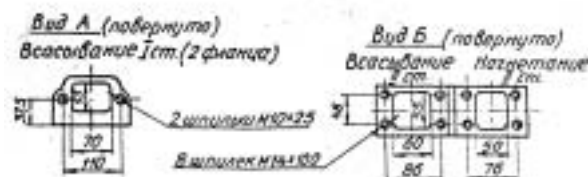
## СОДЕРЖАНИЕ

Предупреждение	3
I. Введение	4
2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав изделия	6
5. Устройство и принцип действия компрессора и его узлов	6
6. Устройство и работа составных частей изделия	9
7. Система автоматического управления и аварийной защиты компрессора	12
8. Инструмент и приспособления	17
9. Размещение и монтаж компрессора	17
10. Указания мер безопасности	19
II. Обкатка компрессора	21
12. Работа компрессора	22
13. Техническое обслуживание	25
14. Возможные неисправности и методы их устранения	27
15. Разборка и сборка	31
16. Консервация и расконсервация	35
17. Транспортирование и хранение	37

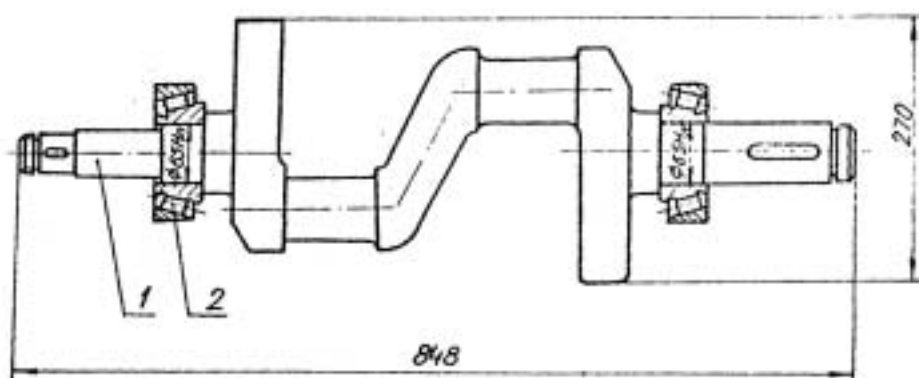




Продольный и поперечный разрезы компрессора

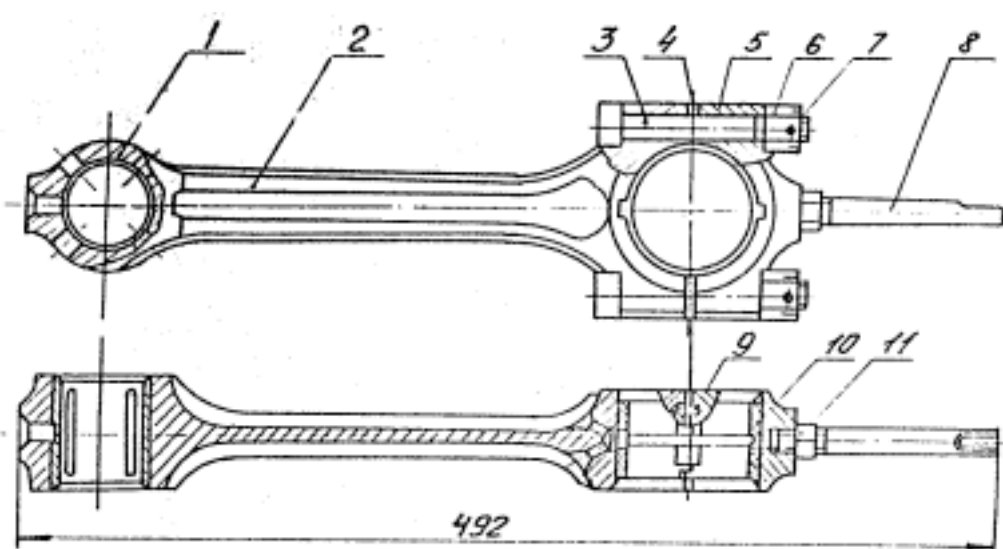


1 картер; 2 блок цилиндров I ступени; 3 шатун; 4 поршень I ступени;  
5 клапанная головка I ступени; 6 крышка I ступени; 7 коробка клапанная  
I ступени; 8 коробка клапанная II ступени; 9 крышка II ступени; 10 клапанная  
головка II ступени; 11 блок цилиндров II ступени; 12 поршень II ступени;  
13 шатун; 14 крышка люка; 15 шатун масляного; 16 крышка люка; 17 вал  
коленчатый; 18 маховик; 19 и 20 корпуса подшипника; 21 крышка; 22 шпиль;  
23 вентилятор; 24 кронштейн; 25 болт натяжной.



Вал коленчатый

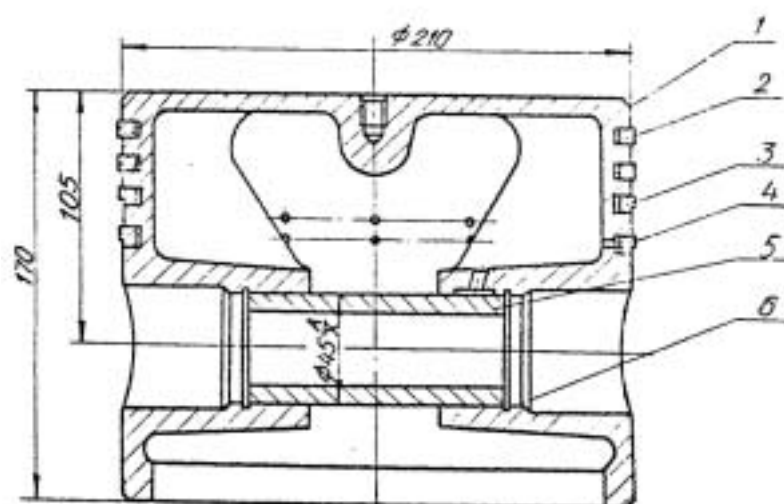
1 вал коленчатый 2 роликполшипник коленчатый №7613



Шатун

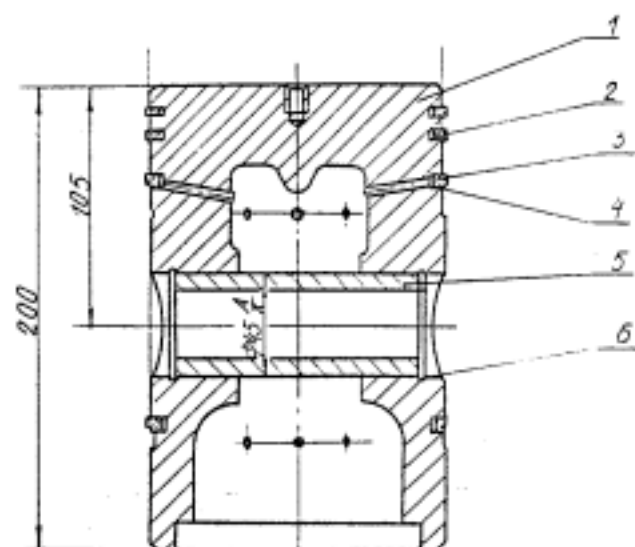
1 втулка; 2 стержень; 3 болт; 4 комплект прокладок;  
5 крышка шатуна; 6 гайка прорезная; 7 шплинт;  
8 трубка маслоподающая; 9 винт; 10 вкладыш шатуна или  
баббитовая заливка; 11 гайка





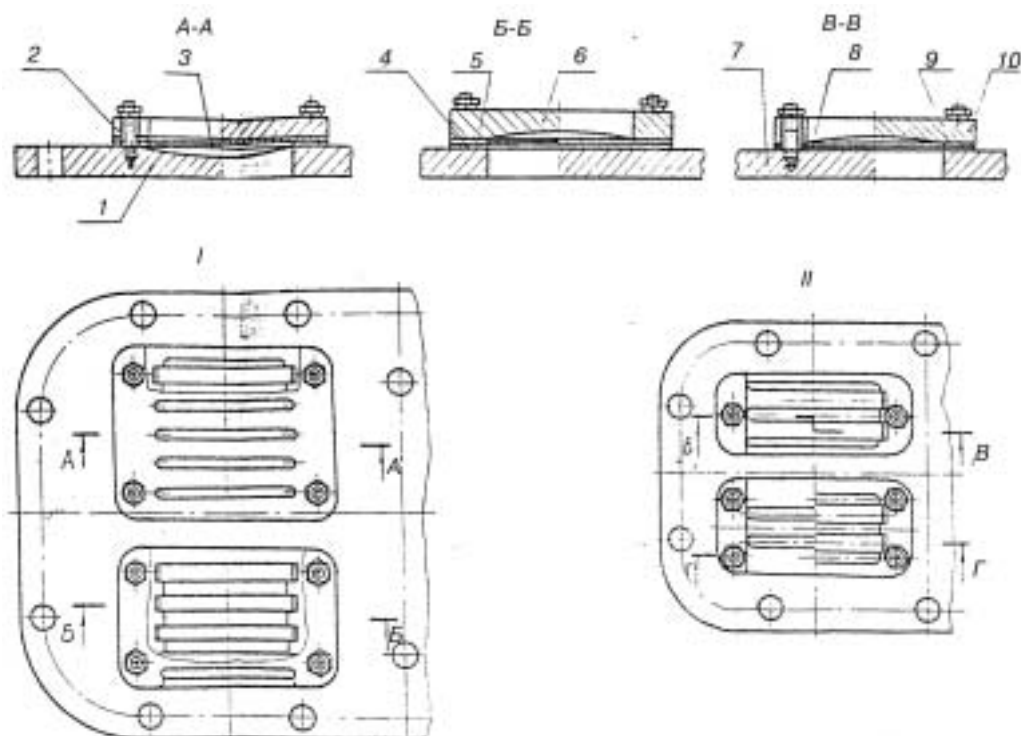
Поршень I ступени

1 поршень; 2 поршневое кольцо У210;  
3 поршневое кольцо М210; 4 экспандер;  
5 палец поршневой; 6 кольцо стопорное.



*Поршень II ступени*

1 поршень; 2 поршневое кольцо У125;  
 3 поршневое кольцо М125; 4 экспандер;  
 5 палец поршневой; 6 кольцо стопорное.



Клапаны (клапанные головки)

А-А всасывающий клапан I ступени; Б-Б Нагнетательный клапан I ступени;  
 В-В нагнетательный клапан II ступени; Г-Г всасывающий клапан II ступени;  
 1 клапанная плита I ступени; 2 седло I ступени; 3 пластина I ступени;  
 4 посадочная плита I ступени; 5 ограничитель I ступени; 6 упор I ступени;  
 7 Клапанная плита II ступени; 8 посадочная плита II ступени; 9 ограничитель  
 II ступени; 10 упор II ступени; 11 седло II ступени; 12 пласти II ступени.