

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«БЕЖЕЦКИЙ ЗАВОД  
«АВТОСПЕЦБОРУДОВАНИЕ»**

**Установка компрессорная  
К-33**

**П А С П О Р Т**  
Руководство по эксплуатации  
**К-33.00.00.000ПС**

**Бежецк**  
2016 г.

Установку подключить к электрической сети через автоматический выключатель QF (см. электрическую схему рис. 13 и таблица 3) и устройство защитного отключения типа УЗО.

После перевозки компрессорной установки в зимних условиях или после хранения в холодном помещении установку можно подключить в работу не раньше, чем через 24 часа пребывания её при комнатной температуре в упакованном виде.

Для оптимальной работы установки при ее выборе необходимо учесть, что производительность установки должна быть приблизительно на 20% больше предполагаемого расхода сжатого воздуха потребителем.

Для получения сжатого воздуха с минимальным количеством масла и влаги завод рекомендует установить в непосредственной близости от пневмооборудования фильтрационный модуль (ФМ). Это одновременно является мероприятием, направленным на защиту окружающей природной среды и здоровья обслуживающего персонала.

## **ВНИМАНИЕ!**

**1. ВНИМАНИЕ! Перед запуском установки проверить наличие масла в картере компрессорной головки, при необходимости — залить.**

2. Перед запуском установки в эксплуатацию и после длительных простоев в работе (свыше месяца) необходимо измерить сопротивление изоляции мегаомметром на напряжение 500 В. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции 0,5 МОм. Двигатель, у которого сопротивление изоляции менее 0,5 МОм, подвергается сушке.

Сушка может производиться включением двигателя с заторможенным ротором на пониженное напряжение (10-15% от номинального) или методом наружного обогрева (посредством электрических ламп, сушильных печей и др.) Во время сушки наибольшая температура обмотки или других частей двигателя не должна превышать +100°C.

Сушка считается законченной, если сопротивление изоляции достигает значения не менее 0,5 МОм и при дальнейшей сушке в течении 2-3 часов увеличивается незначительно.

3. Ежедневно необходимо проверять работу предохранительного клапана (см. п. 8.4.7).



### 3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. В состав изделия входят: ресивер, пускатель магнитный, ограждения, две компрессорные головки, трубопровод, ремни приводные, электродвигатели, фильтрационный модуль.

3.2. Комплектность поставки установки приведена в таблице 2

Таблица 2

Наименование	Количество на установку
1	2
3.2.1 Установка компрессорная К-33, шт.	1
3.2.2 Паспорт К-33.00.00.000 ПС, экз.	1
3.2.3 Паспорт сосуда, работающего под давлением, емкостью 250 л.	1
3.2.4 Паспорт на электродвигатели, экз.	2
3.2.5 Паспорт на фильтрационный модуль*	1
3.2.6 Запасные части:	
Пластина клапанная С415М.01.00.807-01, шт.	8
Пластина клапанная С415М.01.00.811-01, шт.	12
Манжета К-33.02.00.105, шт.	1
Фильтроэлемент воздушного фильтра ФВК-001	2

\* При заказе потребителем установки в комплекте с фильтрационным модулем ФМ 60/25.

3.3. Упаковочный лист поставляется совместно с изделием.

### 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Установка (рис. 1) представляет собой трехступенчатый компрессор.

Компрессорная головка работает в режиме одноступенчатого компрессора с поршнями Ø108 и Ø52мм, осуществляет 1<sup>ю</sup> степень сжатия воздуха.

Вторая компрессорная головка, аналогично первой, максимально унифицирована с конструкцией головки С415 и представляет собой двухступенчатый компрессор с поршнями Ø79 (2<sup>я</sup> степень) и Ø52мм (3<sup>я</sup> степень).

Обе головки и два электродвигателя к ним монтируются на плитах, приваренных к ресиверу.

Передача крутящего момента от электродвигателя на коленчатый вал осуществляется клиновыми ремнями.

4.1.1. Головка компрессорная (рис. 2) состоит из следующих основных частей.

**Картер** компрессорной головки (рис. 3) изготовлен литьем из серого чугуна. В расточках торцевых стенок картера установлены корпус подшипника 1 и подшипники 2 и 6 коленчатого вала 5.

Окна в боковых стенках закрыты крышками 8 (рис. 2). На верхней плоскости картера через уплотнительную прокладку крепится блок цилиндров 2.

**Блок цилиндров** выполнен из серого чугуна с ребрами охлаждения.

**Коленчатый вал** 5 (рис. 3) стальной, штампованный, устанавливается на

двух подшипниках № 1309. На выходном конце коленчатого вала устанавливается маховик-вентилятор 6 (рис. 2).

**Шатуны** 6 (рис. 4 и 5) стальные, штампованные. Нижние головки шатунов разъемные с вкладышами 8 от двигателя автомобиля ГАЗ-51, (деталь ВК-51 - 1000104) и стягиваются шатунными болтами 7 (деталь ВК-53-1004060).

В верхние головки шатунов запрессованы втулки 5 от двигателя ЗИЛ-120 (деталь 120-1004052).

Шатун цилиндра низкого давления более легкий.

**Поршень** 1 цилиндра низкого давления (рис. 4), диаметром 108 мм, из алюминиевого сплава от двигателя автомобиля ЗИЛ-375 (деталь 375-1004015-Аз).

На поршне установлены три компрессорных кольца 2: два верхних (деталь 375-1004030) и нижнее (деталь 375-1004025); одно комбинированное масло-съемное кольцо, состоящее из осевого расширителя 10 (деталь 375-1004039), радиального расширителя 11 (деталь 375-1004038) и двух плоских кольцевых дисков 12 (деталь 375-1004041).

Поршень соединен с шатуном пальцем 3 плавающего типа (деталь 111-1004020), который от осевых перемещений удерживается двумя стопорными кольцами 4 (деталь 120-1004022).

**Поршень** 1 цилиндра высокого давления (рис. 5), диаметром 52 мм литой чугунный. На поршне установлены три компрессорных кольца 2 от компрессора автомобиля ЗИЛ-120 (деталь 120-3509164А) и одно масло-съемное.

Поршень второй ступени сжатия Ø79мм отлит из алюминиевого сплава. На поршне установлено два компрессионных и два масло-съемных кольца.

Для обеспечения нормальной работы установки зазоры между поршнем и цилиндром должны быть в пределах, указанных в таблице 4.

Смазка деталей головки компрессора осуществляется за счёт разбрызгивания масла и образования масляного тумана.

Для этого на обоих шатунах компрессорной головки установлены разбрызгиватели под углом 13° к долевой оси шатуна.

Разбрызгиватель представляет собой стержень, плотно посаженный в отверстие крышки шатуна.

Кроме этого в большой головке шатунов засверлены два отверстия под углом друг к другу и сходящиеся в одно - это карманы для сбора масла и подачи его к шатунным шейкам. На верхнем вкладыше просверлено центральное отверстие, которое должно совпадать с отверстием от сходящихся "карманов" на шатуне.

**Сапун** 4 (рис. 3), установленный на крышке картера, служит для сообщения внутренней полости картера с атмосферой.

Для контроля за уровнем масла в картере служит щуп 5 (рис. 2), установленный на одной из боковых крышек.

**Блок клапанный** (рис. 6) состоит из двух клапанных досок: верхней (с ребром охлаждения) 1 и нижней 2, соединенных через фторопластовую прокладку.

Клапанные доски выполнены из серого чугуна. В клапанном блоке расположены два всасывающих и два нагнетательных клапана и представляют единую клапанную систему.

Всасывающий клапан цилиндра низкого давления состоит из седла клапана 6, двух сепараторов 5, которые предохраняют клапанные пластины от смещения в горизонтальной плоскости, и розетки 4, ограничивающей прогиб клапанных пластин. Четыре клапанные пластины толщиной 0,22 мм перекрывают пазы в седле и являются рабочими элементами.

Нагнетательный клапан цилиндра низкого давления состоит из четырех клапанных пластин толщиной 0,36 мм, которые перекрывают отверстия в клапанной доске, двух сепараторов и розетки.

Всасывающий, и нагнетательный клапан цилиндра высокого давления состоит из клапанной пластины толщиной 0,36 мм, размещенной в направляющем гнезде. Клапан от продольного перемещения удерживается штифтами.

**Воздушный фильтр 3** (рис. 2) устанавливается на всасывающем фланце головки блока цилиндров. Воздух, поступающий в фильтр, проходит через фильтроэлемент, изготовленный на основе ультратонкого стекловолокна и направляется по патрубку во всасывающую полость крышки блока цилиндров.

Охлаждение компрессорной головки осуществляется воздушным потоком, создаваемым лопастями маховика - вентилятора. Направление вращения должно быть таким, чтобы воздушный поток был направлен на компрессорную головку.

Система охлаждения обеспечивает поддержание нормальной температуры деталей головки, масла и межступенчатое охлаждение воздуха за счет обребренных стенок крышки, коллектора и холодильника.

Коллектор одновременно является гасителем пульсации сжатого воздуха.

Установка оснащена тремя предохранительными клапанами.

**Предохранительный клапан 1<sup>ой</sup> степени**, установленный на коллекторе 1<sup>ой</sup> головки, является сигнализирующим устройством при неисправностях в клапанной системе.

Клапан регулируется на давление  $0,45 \pm 0,03$  МПа. При повышении вышеуказанного давления пружина, сжимаясь, освобождает шарик и клапан, сообщает коллектор с атмосферой. При понижении давления до нормального шарик под действием пружины перекрывает отверстие в корпусе. Пружина регулируется гайкой и фиксируется контргайкой.

Корпус, головка клапана и контргайка пломбируются.

**Предохранительный клапан 2<sup>ой</sup> степени**, (рис. 10) расположенный на коллекторе 2<sup>ой</sup> головки, является сигнализирующим устройством при неисправностях в клапанной системе.

Клапан отрегулирован на давление  $0,8 \pm 0,03$  МПа.

**Предохранительный клапан**, установленный на ресивере (рис. 11) служит для его защиты от превышения давления и одновременно является сигнализирующим устройством при превышении давления в ресивере.

4.1.2. Ресивер.

**Ресивер** (рис. 8) представляет собой стальной сварной сосуд с выпуклыми эллиптическими днищами, имеющий четыре опоры.

На ресивере устанавливаются: реле давления; предохранительный клапан; манометр, для контроля давления воздуха; раздаточный вентиль; пробка сливная, для отвода конденсата из ресивера; клеммная коробка.

Сжатый воздух по нагнетательному трубопроводу, через обратный клапан (рис. 8) поступает в ресивер. Обратный клапан препятствует обратному воздействию сжатого воздуха из ресивера на компрессорную головку при ее останове.

Для поддержания в ресивере необходимого для работы давления в пределах заданных значений и для автоматического включения и выключения двигателя служит реле давления MDR 3/35(рис. 9)

Принцип работы реле давления зарубежной фирмы основан на сравнении сил, возникающих от давления сжатого воздуха, передаваемого мембраной и сил упругой деформации пружины. Для ручного управления двигателем установки на реле имеются переключатели.

### **Настройка реле давления MDR 3/35**

Настройка реле MDR 3/35 осуществляется следующим образом:

-снять защитный кожух 1;

-отрегулировать диапазон рабочего давления ( $P_{отк.}$  и  $P_{вкл.}$ ) – для этого вращать регулировочный винт реле по схеме к рис. 9, в направлении, указанном, расположенными рядом стрелками. Знак + (плюс) около стрелки указывает на увеличение величины настраиваемого давления. Знак – (минус) около стрелки указывает на уменьшение величины настраиваемого давления.

-отрегулировать величину перепада ( $\Delta P$ ) между давлением отключения ( $P_{отк.}$ ) и давлением включения ( $P_{вкл.}$ ) – для этого вращать регулировочный винт  $\Delta P$  реле по схеме к рис.9, в направлении, указанном, расположенными рядом стрелками. Знак + (плюс) около стрелки указывает на увеличение величины рабочего давления, знак – (минус) около стрелки указывает на уменьшение величины рабочего давления. Контроль действий отслеживать по манометру.

Реле давления зарубежной фирмы позволяет осуществлять регулировку давления от 1,8 до 3,5 МПа.

## **4.2. Принцип работы установки (рис. 12)**

4.2.1 Начало работы установки обеспечивается одновременным пуском электродвигателей обеих компрессорных головок. При работе установки атмосферный воздух через два воздушных фильтра 2 и через всасывающие клапана поступает в цилиндры  $\varnothing 108$  и 52 мм первой ступени сжатия, где предварительно сжимается и далее при открытии нагнетательных клапанов, коллектор и холодильник первой головки, по трубопроводу поступает во вторую ступень сжатия, в цилиндр  $\varnothing 79$  мм. Дополнительно сжатый воздух через нагнетательные клапана, коллектор и холодильник второй головки поступает в цилиндр третьей ступени  $\varnothing 52$  мм. Пройдя дожатие, сжатый воздух через нагнетательные клапана по трубопроводу и обратный клапан поступает в ресивер.

Далее через раздаточный вентиль сжатый воздух поступает в пневмомагистраль. Очистка воздуха от взвешенных твёрдых частиц, воды и масла осуществляется в фильтрационном модуле.

#### 4.3. Работа электрической схемы.

4.3.1. Установки выпускаются для подключения в трёхфазную четырёхпроводную сеть с напряжением 380В 50Гц (рис.13).

Установку подключить к электрической сети через автоматический выключатель QF (см. схему электрическую принципиальную и соединений установки К-33).

Завод рекомендует подключить установку через устройство защитного отключения УЗО в соответствии со схемой подключения, приведенной в техническом паспорте на УЗО либо на корпусе УЗО, при этом номинал автоматического выключения должен быть меньше или равен номинальному току УЗО.

Подключение УЗО должно выполняться квалифицированным специалистом.

4.3.2 Спецификация к схеме электрической принципиальной приведена в таб. 3.

Таблица 3

Обозначение по схеме (рис.13).	Наименование	Кол.
KM1	Пускатель магнитный ПМЕ-222У3 220В, 16А;	1
KM2	Пускатель магнитный ПМА-3210ПУ3 220В, 25А;	1
M1	Двигатель АИР112М2У3; 7,5 кВт; 380В; IM1081;	1
M2	Двигатель АИР132М2У3; 11 кВт; 380В; IM1081;	1
QF	Выключатель автоматический In=40А	1*
QS	Реле давления MDR 3/35; 16А	1
XT	Клеммный блок КБ25-10	1

Примечание:

1. Возможны отступления от спецификации комплектующих изделий, не влияющих на принцип работы электросхемы.
2. Электропроводку выполнять в трубах диаметром не менее 1".
3. \* С изделием не поставляются

#### 4.3.3. Особенности работы электрической схемы установки (рис. 13)

Установка оборудована двумя электродвигателями M1 и M2, магнитными пускателями KM1 и KM2 и реле давления QS.

Запуск электродвигателей M1 и M2 осуществляется нажатием кнопки «ON» реле давления QS, расположенном на ресивере. По цепочке фаза А, контакт реле давления А-4, контакты 4-5; 5-6 (95-96) тепловых реле магнитных пускателей KM1 и KM2 будет подано напряжение на катушки пускателей. Вторые концы катушек магнитных пускателей KM1 и KM2 подключены



к нулевому проводу «N».

При достижении в ресивере давления отключения (Р откл.), контакт реле давления QS разомкнется, обесточив катушки магнитных пускателей КМ1 и КМ2. Магнитные пускатели отключатся и отключат электродвигатели М1 и М2. Установка перестанет работать.

При расходе воздуха, давление в ресивере снижается и при достижении давления включения (Р вкл.), контакт реле давления QS замкнется и включит магнитные пускатели КМ1 и КМ2, электродвигатели М1 и М2 начнут работать.

При малом расходе или отсутствии расхода воздуха и достижении в ресивере давления отключения (Р откл.), реле давления QS отключает оба двигателя и далее установка будет работать по порядку, описанному выше.

Выключение установки возможно нажатием кнопки «OFF» реле давления QS, в любой момент времени её работы.

### **Защита**

В случае перегрузки по току одного из двигателей, сработает тепловое реле КК, соответствующего магнитного пускателя КМ1 или КМ2 и отключит оба двигателя.

При пропадании (перекосе) фаз в электросети или коротком замыкании (к.з.) сработает автоматический выключатель QF и отключит установку от питающей сети.

4.3.4. Расхождения в описании и исполнении установок возможны ввиду технического совершенствования конструкции.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1. К работе с установками допускаются лица, изучившие паспорт, прошедшие инструктаж и ознакомленные с условиями работы установок.

5.2. Установка должна эксплуатироваться в соответствии с требованиями техники безопасности для стационарных электрических установок и ФНП в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под давлением».

**5.3. Компрессорная установка предназначена для получения сжатого атмосферного воздуха, использование установки для сжатия иных газов не допускается.**

5.4. Установка должна быть надежно заземлена.

5.5. Во избежание поражения электрическим током электропроводку при подключении компрессорной установки завод рекомендует проложить в трубах диаметром не менее 1".

5.6. Помещение для размещения установки должно соответствовать правилам пожарной безопасности и оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, температура окружающего воздуха не должна превышать 40°C, концентрация пыли (ПДК) в помещении не должна превышать 4мг/м<sup>3</sup> в соответствии с требованиями ГН 2.2.5.686-98.

5.7. Установка должна быть размещена в местах, исключающих скопление людей и не должна находиться вблизи источников тепла, горючих веществ, вызывающих повышенную коррозию металла.

При размещении установки должна быть предусмотрена возможность проведения осмотра, ремонта и очистки наружных и внутренних поверхностей.

5.8. В процессе подготовки установки к эксплуатации необходимо проверить:

- наличие комплекта технической документации;
- правильность подключения к питающей сети и заземлению;
- целостность и надежность крепления защитного ограждения клиноременной передачи;
- общее состояние ресивера (сосуда, работающего под давлением): отсутствие повреждений, забоин, вмятин, деформаций;
- целостность и соответствие техническим параметрам установленной арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительного клапана.

**5.9. ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить переделку, приварку, врезку и установку устройств, нарушающих целостность ресивера и изменение конструкции компрессорной установки.**

5.10. При запуске компрессорной установки необходимо убедиться в правильности вращения маховика по стрелке, указывающей направление вращения коленчатого вала.

**5.11. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- работа установки при снятом защитном ограждении;
- с неисправными реле давления и манометром;
- с неисправным предохранительным клапаном.

5.12. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** прикасаться к трубопроводу высокого давления и крышке головки цилиндра при работе компрессорной установки.

**5.13. ЗАПРЕЩАЕТСЯ по окончании работы оставлять давление в ресивере компрессорной установки.**

**5.14. ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация ресивера:**

- при давлении и температуре выше предельных значений, указанных в паспорте и на табличке;
- при выявлении неисправности установленной арматуры, контрольно-измерительных приборов;
- при обнаружении в ресивере и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок, деформации.

5.15. Размещать компрессорную установку необходимо на горизонтальной и ровной поверхности. Под лапы необходимо подложить амортизационные прокладки с опорными шайбами для уменьшения вибрации во время работы.

**5.16. Ремонтные и другие работы с компрессорную установкой должны производиться при выключенном автоматическом выключателе и при отсутствии остаточного давления в магистрали и ресивере.**

5.17. Техническое обслуживание установки необходимо проводить в соответствии с требованиями настоящего Руководства по эксплуатации, «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосуда, работающих под давлением», Руководства по эксплуатации сосуда, работающего под давлением, входящего в состав конструкции компрессора в качестве ресивера (поставляется совместно с технической документацией на установку).

5.18. Уровень шума на рабочем месте не превышает 80 дБА в соответствии с действующими санитарными нормами.

При превышении уровня шума выше допустимого необходимо использовать индивидуальные средства защиты.

5.19. Уровень виброускорения, создаваемый установкой на рабочем месте в производственном помещении, не превышает 100 дБ в соответствии с действующими санитарными нормами.

5.20. Установка транспортируется любым видом транспорта с учетом требований Правил, действующих для соответствующего вида транспорта. Установка должна быть защищена от механических повреждений и непосредственного воздействия атмосферных осадков.

5.21. Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации в соответствии с нормативными требованиями на отдельные виды производственных процессов.

**5.22. Владелец установки ОБЯЗАН обеспечить содержание установки в исправном состоянии и безопасные условия её работы.**

**Для этого необходимо:**

**назначить приказом из числа специалистов ответственного за исправное состояние и безопасное действие ресивера (сосуда, работающего под давлением), а также ответственных по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией как установки в целом, так и её составляющих.**

5.23. Обслуживающий персонал **ОБЯЗАН** в случае полного или частичного прекращения энергоснабжения **ОТКЛЮЧИТЬ** вводной выключатель (рубильник).

5.24. В случае невыполнения уже выданной команды на останов предохранительный клапан установки обеспечит стравливание избытка воздуха из ресивера, а в это время обслуживающий персонал **ОБЯЗАН ОТКЛЮЧИТЬ** компрессорную установку и принять меры к устранению неисправности.

5.25. Слив конденсата влаги и масла из ресивера и устройства для очистки сжатого воздуха (при его наличии) должен утилизироваться в строго отведенных местах.

5.26. Потребителем должны быть разработаны организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия, направленные для пре-

дупреждения вреда здоровью человека и окружающей природной среде. Мероприятия должны предусматривать: контроль за содержанием вредных веществ (паров масла) в воздухе рабочей зоны; применение средств индивидуальной защиты работающих (например: наушников).

## 6 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

6.1. Установка во время эксплуатации должна находиться на горизонтальной и ровной поверхности, и защищена от прямого попадания воды.

6.2. Размещается установка в производственном помещении в местах, исключающих скопление людей. Помещение должно быть обязательно оборудовано приточной и вытяжной вентиляцией, и находиться вдали от источников загрязнения атмосферного воздуха механическими примесями, газами, влагой.

При размещении стационарной установки необходимо предусмотреть проходы для удобства обслуживания и осмотра. Ширина прохода должна быть не менее 1,5 м, а расстояние между стеной помещения и ограждением компрессорной установки – не менее 1,0м. Кроме того должна быть обеспечена хорошая видимость показаний манометра.

6.3 При монтаже компрессорной установки не требуется специального фундамента, однако она может быть и закреплена на специальном фундаменте. При этом необходимо обратить **внимание**: гайки крепления ресивера к фундаменту **НЕ ПЕРЕТЯГИВАТЬ**, чтобы исключить образование «замкнутой системы» в процессе работы установки и уменьшить передачу вибрации от работающей компрессорной головки на сосуд, находящийся под давлением.

Для уменьшения вибрации установки во время работы под лапы ресивера необходимо подложить резиновые амортизаторы (подкладки).

6.4. Долговечность работы компрессорной установки зависит от загрязненности взвешенными твердыми частицами всасываемого компрессорной головкой воздуха.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** размещать установку во время работы в местах повышенной загрязненности воздуха.

6.5. Необходимо снять консервационную смазку с наружных частей компрессорной установки.

6.6. Компрессорную установку подключить к системе заземления.

6.7. **ВНИМАНИЕ!** Перед эксплуатацией компрессорной установки и после длительных простоев (свыше месяца) необходимо измерить сопротивление изоляции мегаометром на напряжение 500 В. Наименьшее допустимое сопротивление изоляции 0,5 МОм. Двигатель, у которого сопротивление изоляции менее 0,5 МОм, подвергают сушке.

Сушка может производиться включением двигателя с заторможенным ротором на пониженное напряжение (10-15% от номинального) или методом наружного обогрева (посредством электрических ламп, сушильных печей и др.). Во время сушки наибольшая температура обмотки или других частей двигателя не должна превышать +100°C.

Сушка считается законченной, если сопротивление изоляции достигает значения не менее 0,5 МОм и при дальнейшей сушке в течение 2-3 часов увеличивается незначительно.

6.8. Залить в картер компрессорной головки масло по верхнюю метку щупа (щуп должен быть вставлен до упора).

Количество масла, необходимое для заливки в картер одной компрессорной головки, составляет 2,5 л (2,1 кг)

Для смазки установки применять масло компрессорное ТНК VDL-100.

Количество масла в картере между верхней и нижней метками щупа составляет порядка 0,7 л (0,6 кг).

6.9. Проверить натяжение приводных ремней и при необходимости подтянуть их, путем передвижения электродвигателя по плите.

Под усилием 2 кгс ветвь ремня должна оттягиваться на 11 мм.

При этом оси валов - электродвигателя и коленчатого - (или оси шкива и маховика) должны быть расположены параллельно, а канавки шкива и маховика – друг против друга.

Непараллельность осей шкива и маховика не должна превышать 2 мм.

Параллельность осей шкива и маховика можно обеспечить путем достижения параллельности торцевых поверхностей шкива и маховика.

Расположение канавок шкива маховика друг против друга можно обеспечить по взаимному положению торцевых поверхностей шкива и маховика

Торцевые поверхности шкива и маховика взаимно расположены друг относительно друга на расстоянии 16 мм.

Натяжение ремней должно контролироваться после установки и периодически во время эксплуатации компрессорной установки.

**Для натяжения ремней необходимо:**

- отключить компрессорную установку;
- сравить остаточное давление из ресивера;
- снять ограждение;
- освободить 4 болта крепления электродвигателя на плите, предварительно сделав риску на плите по основанию электродвигателя, этим зафиксировали первоначальное положение последнего;
- снять ремни;
- сместить электродвигатель в сторону от компрессорной головки на 5...8мм;
- обеспечить параллельность осей шкива и маховика (по взаимному положению их торцевых поверхностей);
- закрепить электродвигатель на шкиве болтами;
- вращая маховик, установить приводные ремни, используя монтажные инструменты, например, отвертку;
- проверить натяжение ремней;
- если натяжение ремней недостаточно, повторить операции, указанные, выше.

6.10. Провернуть маховик на несколько оборотов вручную, убедиться в отсутствии заеданий.

Если маховик не проворачивается или проворачивается очень туго, необходимо установить причину и устранить ее.

6.11. Проверить затяжку креплений всех соединений, в особенности крепление маховика на коленчатом валу.

Включить установку, проверить правильность вращения маховика.

Дать возможность работать установке на холостом режиме, т. е. при открытом раздаточном вентиле.

При отсутствии дефектов включить установку на 25...30 минут.

Диаметр труб, соединяющих компрессорную установку с потребителем, должен быть не менее  $\frac{1}{2}$ ".

6.12. Владелец установки обязан обеспечить содержание установки в исправном состоянии и безопасные условия ее работы.

**Для этого необходимо:**

назначить приказом из числа специалистов ответственного за исправное состояние и безопасное действие сосудов, а также ответственных по надзору за техническим состоянием и эксплуатацией как установки в целом, так и ее составляющих.

## 7 ОБКАТКА УСТАНОВКИ

7.1. Срок службы и надежность работы установки зависят от правильности обкатки.

7.2. Обкатывать установку в течение 100 часов работы следует при давлении не выше 1,5...1,8 МПа для приработки трущихся деталей.

7.3 Регулировка реле давления для установки заводом - изготовителем  $P_{\text{вкл.}} 1,5^{+0,05}$  МПа,  $P_{\text{откл.}} 1,8^{+0,05}$  МПа.

7.4. ЗАПРЕЩАЕТСЯ во время обкатки эксплуатация установки в непрерывном режиме во избежание выхода из строя клапанной системы, поэтому после каждых 2-х часов непрерывной работы необходимо останавливать установку на 10-15 минут для охлаждения.

7.5. Перед запуском установки проверить уровень масла в картере компрессорной головки.

Установка поставляется с завода-изготовителя с заправленным в картер компрессорной головки маслом.

После перевозки компрессорной установки в зимних условиях или после хранения в холодном помещении установку можно подключить в работу не раньше, чем через 24 часа пребывания ее при комнатной температуре в распакованном виде.

При длительной консервации масло необходимо заменить на свежее. Через 50 часов работы установки следует поменять в картере масло.

Расход масла в период обкатки может быть на 50...70% выше нормы. Это относится также и к компрессорным головкам с вновь установленными

поршневыми кольцами. Поэтому в обкаточный период необходимо чаще контролировать уровень масла в картере.

7.6. Проверить затяжку креплений всех соединений.

7.7 По окончании обкатки реле давления установки К-33 настроить на рабочий режим соответствующий  $P_{\text{вкл.}} 2,2^{+0,05}$  МПа,  $P_{\text{откл.}} 2,5^{+0,05}$  МПа.

Настройка реле производится согласно описания п.4.1.2.

**Не допускается превышать рабочее давление в ресивере более  $2,5^{+0,05}$  МПа.**

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Своевременное качественное обслуживание является залогом безотказной и безаварийной работы установок.

**ВНИМАНИЕ: Техническое обслуживание компрессорной установки должно проводиться квалифицированным персоналом.**

Рекомендации завода-изготовителя при проведении технического обслуживания установки приведены в таблице 4.

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 6.

Средняя наработка на отказ не менее 300 часов.

8.2. Техническое обслуживание установки заключается в **постоянном** наблюдении за работой всех механизмов, проверке технического состояния, очистке и т.д. и подразделяется на:

- ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое перед началом работы и в течение рабочей смены;

- плановое техническое обслуживание в зависимости от режима работы установки выполняется (ориентировочно) после отработки компрессорной головки:

- 175...200 часов – ТО-1

- 500...750 часов – ТО-2

**ВНИМАНИЕ: В ходе эксплуатации и в зависимости от режима работы, в соответствии с утвержденным на предприятии графиком, обязательны периодические осмотры и ревизии ресивера.**

8.3. При каждом последующем виде технического обслуживания выполняются операции предыдущего технического обслуживания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед выполнением каких-либо операций на установке необходимо отключить её от сети электропитания при помощи вводного выключателя и отключить от потребителей сжатого воздуха.**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В процессе работы температура деталей компрессорной головки в зависимости от температуры окружающей среды (до +40°C) может достигать +200°C.**

8.4. Ежесменное техническое обслуживание.

8.4.1. Перед запуском установки в эксплуатацию следует проверять **уровень масла** в картере компрессорной головки и при необходимости долить до

верхней метки шупа.

Уровень масла необходимо проверять на холодной неработающей компрессорной головке.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** работа компрессорной головки при уровне масла, не достигающего до нижней метки шупа. Однако перелив масла выше верхнего допустимого уровня приведет к увеличению расхода масла при работе компрессорной головки и к увеличению выброса масла через сапун.

8.4.2. Проверять состояние и натяжение приводных ремней, осуществляющих передачу вращения от электродвигателя на коленчатый вал компрессорной головки. Натяжение ремней должно соответствовать требованиям, изложенным в п. 6.9 раздела «Подготовка изделия к работе».

8.4.3. Проверять в процессе работы компрессорную головку на **наличие стуков и посторонних шумов**. В случае обнаружения выключить компрессорную установку, определить причину и устранить.

8.4.4. Проверять **герметичность соединений**. При обнаружении утечки воздуха или масла устранить причину неисправности.

8.4.5. Проверять **работу обратного клапана** на плотность, производить очистку и промывку.

8.4.6. Постоянно производить **очистку**, как компрессорной головки, так и компрессорной установки в целом от пыли и грязи.

**8.4.7. Ежемесячное обслуживание ресивера заключается в следующем:**

- **проверять работу предохранительного клапана путем принудительного открытия под давлением, после закрытия клапан должен сохранять полную герметичность. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ переналадка предохранительного клапана;**

- **контролировать исправность манометра путем посадки стрелки на нуль;**

- **контролировать правильность регулировки реле давления;**

- **сливать конденсат из ресивера.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** превышать рабочее давление в ресивере более  $2,5^{+0,05}$  МПа.

8.5 **Плановое** техническое обслуживание – ТО-1

8.5.1. Заменить масло в картере компрессорной головки, промыть картер.

На предварительно прогретой компрессорной головке отвернуть сливную пробку, подставив под картер емкость. В течение 5...10 минут дать маслу полностью стечь, для более полного слива рекомендуется наклонить головку в сторону сливного отверстия.

Промывка картера производится маловязким маслом (индустриальное 20 или 30), для чего залить промывочное масло до верхней метки шупа и дать проработать компрессорной головке 5...10 минут на холостом ходу, а затем полностью слить масло.

Заливать масло следует через воронку с мелкой сеткой.



**ВНИМАНИЕ!** При замене масла не допускается смешивание минерального и синтетического масел, что приведёт к сворачиванию смеси, потери смазывающих свойств и заклиниванию поршневой группы.

Для перехода с минерального сорта на синтетические сорта и наоборот требуется двойная промывка промывочным маслом.

8.5.2. Проверить **фильтрующий элемент** воздушного фильтра, изготовленный из ультратонкого стекловолокна, при необходимости фильтроэлемент - заменить.

8.5.3. Вывернуть сливную пробку из коллектора низкого давления на компрессорной головке и слить конденсат.

8.5.4. Промыть сливную пробку.

8.5.5. Проверить **затяжку шатунных болтов**.

Затяжку шатунных болтов проверяют на холодной компрессорной головке не ранее чем через 5...6 часов после ее остановки.

8.5.6. Проверить **затяжку соединений** и при необходимости подтянуть: гайку крепления маховика, гайки крепления блока цилиндров к картеру, гайки крепления головки цилиндров, гайки крепления коллекторов и трубопроводов, гайки крепления крышек картера в соответствии с таблицей 7.

8.6. **Плановое** техническое обслуживание – **ТО-2**.

8.6.1. Снять головку блока цилиндров, блок цилиндров – очистить от масляного нагара поршни, поршневые кольца, клапаны, внутренние стенки цилиндров и крышек.

Нагар необходимо смочить керосином и очистить медной или другой мягкой пластиной.

При очистке стенок цилиндров и поршней **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использование твердых предметов.

При очистке **клапанного блока** необходимо разобрать его и произвести следующие работы:

- очистить от нагара каждую клапанную пластину, сепараторы, седла, места прилегания пластин к клапанной доске;

Промыть детали клапанного блока в керосине и просушить;

- промыть детали прямооточного клапана в керосине и просушить;

- смазать тонким слоем компрессорного масла и собрать.

При сборке клапанного блока клапанные пластины должны плотно прилегать к седлу. Установка клапанных пластин с отклонениями от плоскости не допускается.

8.6.2. Очистить поверхности охлаждения установки от пыли, грязи, масляного нагара. Для этого используют синтетические моющие средства при струйной очистке, либо очистке методом погружения с последующим удалением размягченного нагара металлическими щетками, либо 3-процентным раствором сульфанола.

8.6.3. После очистки трубопровода от пыли, грязи, масляного нагара необходимо промыть его водой и продуть сжатым воздухом; ресивер продуть сжатым воздухом.

8.6.4. Заменить прокладки, обеспечивающие герметичность соединений.

8.6.5. Заменить отдельные детали из комплекта запасных частей.

## 9 КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

9.1. Кроме технического обслуживания установки предусмотрены следующие три категории планово-предупредительного ремонта: текущий ремонт (Т), средний ремонт (С) и капитальный ремонт (К).

9.2. **Текущий ремонт** производится (ориентировочно) после 1000 часов наработки установки.

9.2.1. При текущем ремонте кроме работ, предусмотренных при ТО-1 и ТО-2, производится частичная разборка компрессорной головки для определения:

- состояния деталей шатунно-поршневой группы с последующей заменой при необходимости поршневых колец;
- состояние клапанного блока с последующей заменой при необходимости клапанных пластин;
- состояние подшипников;
- состояние электродвигателя: надежность и исправность крепежных и контактных соединений, надежность заземления, легкость вращения ротора двигателя от руки;
- состояние приводных ремней;
- проверка герметичности соединений с заменой при необходимости прокладок;
- замена быстроизнашивающихся деталей;
- промывка и продувка ресивера;
- промывка трубопроводов.

9.3. **Средний ремонт** производится после 2000 часов наработки компрессорной головки.

Средний ремонт предусматривает полную разборку головки на месте и включает:

- работы, выполняемые при текущем ремонте;
- очистка от нагара и масляного шлака: блока цилиндров, днища поршней, поршневых колец, внутренних полостей крышки головки цилиндров;
- полная ревизия клапанного блока с заменой клапанных пластин;
- проверка шатунов на наличие усталостных трещин;
- замена вкладышей в шатунах;
- контрольный осмотр шатунного болта и проверка прилегания опорных плоскостей;
- замена сальниковых уплотнений;

Таблица 4 – Рекомендации при проведении ТО

№ п/п	Заменяемый элемент	Марка	Количество	ЕО	ТО-1 (200ч.)	ТО-2 (750ч.)	Наработка, час			
							1000	2000	4000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Воздушный фильтр	ФВК-001	2 шт.		П	3	3	3	3	
2	Ремни приводные	SPB 1700	2 шт.	П	П	П	П	3	3	
		SPB 1800	2 шт.	П	П	П	П	3	3	
3	Обратный клапан	К-33.02.03.100	1 шт.		П	П	П	3	3	
4	Клапана предохранительные	-1,1 МПа G1/4	1 шт.	П	П	П	П	3	3	
		-0,8 МПа G1/4	1 шт.	П	П	П	П	3	3	
		-С415.01.01.200	1 шт.	П	П	П	П	3	3	
5	Реле давления	MDR 3/35 16A	1 шт.		П	П	П	3	3	
6	Масло	ТНК VDL-100	4,0 л	П	3	3	3	3	3	
7	Детали ШПГ головки компрессорной К-33.01.00.000									
	-поршень Ø108 мм	375-1004015-А3	1 шт.		Производится замена всех деталей при проведении капитального ремонта 4000 часов, частичная замена деталей после дефектовки при проведении ТО.					
	-палец поршневой	111-1004020	1 шт.							
	-шатун	С415М.01.00.120	1 шт.							
	-поршень Ø52 мм	С415.01.00.201	1 шт.							
	-палец поршневой	С415.01.00.202	1 шт.							

продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	-шатун	S415M.01.00.220	1 шт.						
8	Детали ШПГ головки компрессорной К-33.06.00.000								
	-поршень Ø79 мм	K-33.06.00.301	1 шт.						Производится замена всех деталей при проведении капитального ремонта 4000 часов, частичная замена деталей после дефектовки при проведении ТО.
	-палец поршневой	K-33.06.00.102	1 шт.						
	-шатун	S415M.01.00.120	1 шт.						
	-поршень Ø52 мм	S415.01.00.201	1 шт.						
	-палец поршневой	S415.01.00.202-01	1 шт.						
	-шатун	S415M.01.00.120	1 шт.						
	Вкладыш верхний	S415M.01.00.101	4 шт.						
9	Вкладыш нижний	S415M.01.00.102	4 шт.						
10	Комплект поршневых колец	PK-7	1 к.						
11	Пластина клапанная	S415M.01.00.807-01	8 шт.						
12	Пластина клапанная	S415M.01.00.811-01	12 шт						
13	Манжета	K-33.02.00.105	1шт.						

Примечание: П – проверка;

З – замена;

ЕО – ежесменное техническое обслуживание

- замена прокладок;

- ревизия состояния предохранительных клапанов;
- промывка холодильника.

9.4. **Капитальный ремонт** производится по результатам ревизии, выявившей невозможность дальнейшей эксплуатации установки, то есть наступление предельного состояния блока цилиндров. Предельным состоянием блока цилиндров являются такие размеры отверстий под поршни, при которых компрессорная установка не обеспечивает соответствие параметров технической характеристики, при условии замены деталей поршневой группы новыми, и ремонт является нецелесообразным.

Ресурс до капитального ремонта 4000 часов.

При капитальном ремонте производится полная разборка компрессорной головки, ремонт базовых деталей, замена и восстановление изношенных деталей и узлов с целью возвращения первоначальных параметров, предусмотренных технической характеристикой установки.

В объем капитального ремонта входят:

- работы, выполняемые при текущем и среднем ремонтах;
- замена всех износившихся деталей и узлов или исправление их с восстановлением размеров, посадок и требуемых зазоров в сопряжениях деталей, указанных в таблице 5;
- замена неисправных (погнутых, с замятой резьбой и т.д) шпилек и гаек;
- произвести полную ревизию холодильника.

Таблица 5

Сопряжение	Оптимальный зазор, мм	Предельный зазор, мм
Цилиндр - поршень: низкого давления высокого давления	0,06...0,120 0,03...0,09	0,4 0,35
Поршневой палец - отверстие в бобышке поршня: низкого давления высокого давления	-0,005...+0,015 -0,020... +0,010	0,03 0,03
Компрессионное кольцо - канавка поршня: низкого давления высокого давления	0,045... 0,082 0,035...0,080	0,2 0,2
Стык поршневого кольца: низкого давления высокого давления	0,2...0,4 0,2...0,5	1,0 1,0
Шейка коленчатого вала - вкладыш	0,015.. .0,053	0,25
Втулка шатуна - поршневой палец	0,007...0,038	0,08

9.5. **Внеплановый ремонт** представляет собой ремонт, не предусмотренный графиком и вызванный возникшей неисправностью.

При хорошей организации системы планово-предупредительного ремонта внеплановые ремонты не должны иметь места.

9.6. В процессе работы установки температура стенок компрессорной головки в зависимости от температуры окружающей среды (до +40°C) может достигать порядка +200°C.

9.7. **Ремонт ресивера** заключается в восстановлении защитного покрытия и замене арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств, состояние которых не обеспечивает надежность их дальнейшей работы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ремонт ресивера и его элементов, находящихся под давлением, не допускается.**

Объем производственного ремонта и его результаты должны быть занесены в паспорт на сосуд.

9.8. Ресивер должен подвергаться периодическому техническому освидетельствованию в соответствии с требованиями ФНП в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под давлением» с целью установления исправности сосуда и возможности его дальнейшей эксплуатации. Это в первую очередь – наружный осмотр всех сварных швов и поверхности сосуда; внутренний осмотр коррозионного состояния стенок сосуда; гидравлическое испытание пробным давлением, контроль толщины стенки сосуда.

Результаты должны быть занесены в паспорт на сосуд с указанием разрешенных параметров эксплуатации и сроков следующих освидетельствований.

9.9. По результатам диагностики технического состояния компрессорной установки, контроля параметров его работы, учитывая количество и сроки выполненных ранее ремонтов, наработку в часах после последнего ремонта, назначают срок и объем проведения следующего ТО или ремонта.

9.10. Компрессорная установка по достижению срока службы должна быть выведена из эксплуатации.

При необходимости продления срока безопасной эксплуатации компрессорной установки должна быть произведена оценка ее технического состояния и расчет остаточного ресурса компрессорной установки, на основании которых может быть назначен новый срок службы компрессорной установки.

Ресивер, отработавший срок службы должен пройти техническое освидетельствование и по результатам диагностирования должно быть принято решение о продлении срока службы с указанием разрешенных параметров эксплуатации или его списания.

**10. ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ**

Таблица 6

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
10.1. Уменьшилась производительность установки.	<p>Утечка воздуха через неплотности соединений. Поломка и зависание клапанных пластин.</p> <p>Негерметичность прямого клапана из-за плохого прилегания клапана</p> <p>Засорился воздушный фильтр.</p> <p>Износ, поломка или пригорание поршневых колец.</p>	<p>Определить место утечки и устранить.</p> <p>Промыть клапаны, заменить клапанные пластины.</p> <p>Прямочный клапан разобрать, очистить, промыть, дефектные пластины заменить новыми, поверхности прилегания выровнять.</p> <p>Промыть фильтр от загрязнения.</p> <p>Заменить дефектные поршневые кольца (в комплекте)</p>
10.2. Повышенный нагрев компрессорной головки.	<p>Недостаточное охлаждение.</p> <p>Несвоевременная замена загрязненного масла после длительной работы головки.</p> <p>Применение марки масла, не соответствующего указанному в паспорте.</p> <p>Сильная затяжка шатунных болтов (после ремонта головки), ограничивающая поступление масла к вкладышам.</p> <p>Ослабление затяжки шпилек крепления блока.</p> <p>Перекус осей подшипников и шеек вала после ремонта.</p> <p>Недостаточный тепловой зазор в стыке поршневых колец.</p>	<p>Очистить загрязненные поверхности головки.</p> <p>Заменить масло, следить за периодичностью замены.</p> <p>Заменить масло указанным в паспорте.</p> <p>Произвести требуемую затяжку в соответствии с таблицей 8.</p> <p>Произвести требуемую затяжку шпилек в соответствии с таблицей 8.</p> <p>Произвести тщательную ревизию и устранить выявленные дефекты.</p> <p>Дефектные поршневые кольца следует заменить новыми.</p>

## Продолжение таблицы 6

1	2	3
10.3. Стук в цилиндре.	<p>Заедание, износ и поломка поршневых колец вследствие применения некачественного масла и образования нагара.</p> <p>Износ поршневого пальца или втулки верхней головки шатуна.</p> <p>Износ поршня и цилиндра.</p>	<p>Изношенные, поломанные поршневые кольца заменить. Некачественное масло заменить свежим.</p> <p>Изношенные детали заменить, выдержав необходимые размеры.</p> <p>Поршень заменить. Цилиндр расточить под ремонтный размер.</p>
10.4. Стук в картере.	<p>Износ подшипников коленчатого вала.</p> <p>Ослабло крепление шатунных болтов.</p> <p>Износ шатунных шеек коленчатого вала или шатунных вкладышей.</p>	<p>Заменить подшипники.</p> <p>Провести ревизию с подтяжкой шатунных болтов. Шатунные шейки вала обработать под ремонтный размер, вкладыши заменить на ремонтный размер.</p>
10.5. Течь масла из картера по коленчатому валу.	<p>Износ сальника.</p> <p>Загрязнение отверстий сапуна.</p>	<p>Сальник заменить.</p> <p>Прочистить отверстия сапуна.</p>
10.6. Повышенное образование нагара.	<p>Применение некачественного масла или избыточное количество масла в картере.</p>	<p>Очистить детали от нагара, заменить масло, не допускать избыточного количества масла в картере.</p>
10.7. Маховик не проворачивается.	<p>Поршень упирается в клапанную доску.</p>	<p>Установить зазор 0,2...0,6 мм между днищем поршня и клапанной доской.</p>
10.8. Падение давления в ресивере при неработающей установке и закрытом раздаточном вентиле.	<p>Засорился или сломался обратный клапан.</p>	<p>Прочистить обратный клапан.</p>



Продолжение таблицы 6

1	2	3
10.9. Установка медленно развивает нормальные обороты или не запускается при наличии давления в ресивере.	Засорился или сломался обратный клапан. Ослабло натяжение приводных ремней.	Притереть корпус или заменить клапан. Проверить натяжение ремней в соответствии с п. 6.8.
10.10. Пропуск воздуха через трубку сброса реле давления после остановки установки.	Засорился обратный клапан.	Прочистить обратный клапан.

**11. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ В СВЯЗИ С ОШИБОЧНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ ПЕРСОНАЛА**

Таблица 7

Наименование критического отказа	Возможные ошибочные действия персонала	Рекомендации для персонала в случае инцидента или аварии
1	2	3
Выключение установки во время работы	Нарушения при подключении к цепи питания	Проверить цепь питания (сечение проводки, напряжение), привести в норму
Остановка компрессорной установки во время работы – «подклинивание»	Нарушение условий эксплуатации установки: - применение некачественного масла либо его недостаток в картере, - не соблюдение температурного режима при размещении установки или её работе	Отключить установку, провести техническое обслуживание. Соблюдить нормы и требования по температурному режиму, как в помещении при монтаже установки, так и в процессе её работы.
Перегрев двигателя и остановка установки во время работы - срабатывание защиты	Не правильно выбрана установка - продолжительная работа её при максимальном давлении и потреблении воздуха  Не соблюдены условия смазки компрессорной головки	Снизить нагрузку на установку либо заменить на установку с другими характеристиками.  Проверить качество и уровень масла при необходимости долить

## Продолжение таблицы 7

1	2	3
Снижение производительности установки	Нарушена плотность соединений установки.  Поврежден воздухопровод для разбора сжатого воздуха	Определить места утечки и незамедлительно устранить.  Проверить состояние воздушных цепей предприятия, устранить утечки.
Рабочее давление в ресивере поднялось выше разрешенного	Применение неисправного манометра на ресивере  Применение неисправного реле давления либо с не правильными настройками на рабочий диапазон давлений	Остановить установку. Проверить манометр или заменить  Заменить или произвести настройку реле давления в соответствии с техническими данными изготовителя
Сбрасывает предохранительный клапан на ресивере	Работа установки при давлении выше допустимого	Немедленно отключить установку, работа установки при давлении выше допустимого запрещена. Выяснить причину - проверить, настройки реле давления, предохранительного клапана.
Появление стуков в компрессорной головке	Несвоевременное или некачественное проведение технического обслуживания, нарушены условия смазки	Провести диагностику технического состояния установки
Нарушение герметичности (трещины) ресивера, холодильника, трубопровода и других корпусных деталей	Продолжение эксплуатации установки при наличии трещин, выпучин ... на ресивере, холодильнике, трубопроводе и других корпусных деталях	Незамедлительно отключить установку, дальнейшая эксплуатация запрещена.
Превышение норм вибрации во время работы установки	Отсутствие напряжения в одной из фаз цепи питания.  Ослабление крепежных болтов, износ или отсутствие резиновых амортизаторов	Проверить и обеспечить питание цепей.  Привести в соответствие с требованиями паспорта

## 12. Моменты затяжки, контролируемых резьбовых соединений при сборке компрессорной головки

Таблица 8

Наименование детали	Резьба	Момент затяжки, Н. м
Гайка болта крышки шатуна	M10x1	40... 45
Гайка крепления крышки цилиндров	M12	50... 60
Гайка крепления блока цилиндров к картеру	M10	50... 60
Гайка крепления крышки картера (с сапуном)	M8	25... 30
Гайка крепления крышки картера	M8	25... 30
Болт крепления крышки картера (боковой)	M8x16	15...20
Болт крепления маховика	M16x35	50... 60
Болт крепления фланца холодильника	M12x30	25... 35

### 13. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ И ЕЁ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 9

№ пп	Наименование	Критерии предельного состояния (КПС)		Способ опре- деления КПС
		качественный признак	количественный признак	
1	2	3	4	5
1	Общее техниче- ское состояние	Уровень вибро- ускорения, дБ	не более 100	Измерительный
		Общий уровень шума, дБ	не более 80	Измерительный
2	Электродвигатель	Сопrotивление изоляции, МОм	менее 0,5	Измерительный
3	Фильтроэлемент воздушного фильтра	Чрезмерная за- пыленность	Не допускается	Визуальный
4	Блок цилиндров, крышки, картер и др. корпусные детали	Трещины, течь масла и воздуха	Не допускается	Визуальный
5	Блок цилиндров	Сопряжение ци- линдр-поршень не обеспечивает соответствие параметров установки по таб. 1 при усло- вии замены де- талей ШПГ но- выми	По таблице 1	Визуальный Измерительный
6	Сальники и уплотнительные соединения	Трещины, изло- мы, течь масла и воздуха	Не допускается	Визуальный
7	Система смазки	Расход масла	По таблице 1	Измерительный
8	Поршни с порш- невыми кольцами	Компрессия	По таблице 4	Измерительный
9	Коленчатый вал	Деформация	Не допускается	Визуальный
		Риски, трещины и забоины на шейках и галте- лях	Не допускается	Визуальный с помощью лу- пы. УЗД

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
10	Шатуны	Трещины, забоины и риски на поверхности шатуна, в местах перехода головки в стержень, в местах галтелей и установки болтов	Не допускается	Визуальный с помощью лампы. УЗД
		Прилегания вкладыша к шатунной шейке коленчатого вала	По таблице 4	Измерительный
11	Воздухопровод	Наличие деформаций	Не допускается	Визуальный
		Негерметичность соединений	Не допускается	Визуальный
12	Ресивер	Негерметичность сосуда: микротрещины, течь и потение в сварном шве и на основном металле, выпучины, язвы, надрывы, расслоения, деформация	Не допускается	Визуальный, УЗД
		Превышение рабочего давления в ресивере выше предельно допустимого	Не более $1,8^{+0,05}$ МПа	Визуальный по манометру
		Негерметичность предохранительного клапана, нарушение регулировки	Не допускается	Проверка на специальном стенде

## 14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Установка компрессорная К-33

Заводской номер установки \_\_\_\_\_

Заводской номер компрессорной головки \_\_\_\_\_

Заводской номер двигателя \_\_\_\_\_

соответствует требованиям технических условий и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Контрольный мастер \_\_\_\_\_ (подпись)

М. П.

Мастер (начальник)  
цеха \_\_\_\_\_ (подпись)

## 15 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

15.1. Завод-изготовитель гарантирует соответствие установки требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации — 6 месяцев со дня ввода установки в эксплуатацию (при наработке не более 1000 часов), но не более 9 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя.

15.2. Гарантия включает выполнение ремонтных работ и замену дефектных деталей и узлов.

15.3. Завод-изготовитель оставляет за собой право **отказать в гарантийном ремонте** и замене деталей или узлов в следующих случаях:

- отсутствия акта-рекламации;
- дефект является результатом естественного износа (поршневых колец, вкладышей, клапанных пластин, приводных ремней...);
- установка вышла из строя по вине потребителя в результате нарушения правил эксплуатации;
- компрессорная головка установки после возникновения нештатной ситуации (отказа в работе) уже подвергалась разборке;
- имеются следы механических повреждений, дефектов, вызванных несоблюдением правил эксплуатации, транспортирования, хранения;
- предпринималась попытка проведения самостоятельного ремонта после уже возникшей нештатной ситуации в работе компрессорной головки;
- если серийный номер на установке удален, стерт, изменен или неразборчив;
- дефектов, вызванных стихийными бедствиями, пожаром и т. д.

- при внесении изменений в конструкцию установки потребителем;
- если компрессорная головка или установка применялась не по прямому назначению.

15.4. Гарантия не распространяется на периодическое обслуживание или замену деталей (клапанных пластин) и узлов в связи с их естественным износом.

## 16 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

16.1. Претензии принимаются только при наличии акта-рекламации с полным обоснованием причин поломки.

16.2. Акт-рекламация должен быть составлен при участии лиц, возглавляющих предприятие, на котором эксплуатируется установка, и ответственного за эксплуатацию установки.

Акт должен быть направлен заводу-изготовителю не позднее 10 дней с момента его составления.

16.3. В акте должны быть указаны: номер компрессорной головки, номер установки, год выпуска, время и место появления дефекта, а также подробно описаны обстоятельства, при которых обнаружен дефект.

16.4. При выходе электродвигателя из строя к акту необходимо приложить паспорт на электродвигатель или паспорт на компрессорную установку, в котором должны быть указаны модель и заводской номер установки, заводской номер электродвигателя, печать и подпись работника ОТК ОАО "Бежецкий завод "АСО".

16.5. При несоблюдении указанного порядка завод рекламаций не рассматривает.

16.6. Вопросы, связанные с некомплектностью изделия, полученного потребителем, решаются в установленном выше порядке в течение 5 дней со дня получения потребителем.

Рекламации следует направлять по адресу:

171981 г. Бежецк, Тверской области, ул. Краснослободская, 1  
ОАО "Бежецкий завод "АСО"  
Тел./факс ОТК (48231) 5-66-85.

## 17. РЕГИСТРАЦИЯ ПРЕДЪЯВЛЕННЫХ РЕКЛАМАЦИЙ, ИХ КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ И МЕРЫ, ПРИНЯТЫЕ ПО РЕКЛАМАЦИЯМ

### 18 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ ИЗДЕЛИЯ

18.1. Установка законсервирована на заводе-изготовителе согласно ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ-2.

Срок защиты установки без переконсервации 1 год при условии хранения в закрытом не отапливаемом помещении.

18.2. Для транспортировки установка укомплектована согласно упаковочному листу и упакована в деревянный ящик.

Документация на установку и запасные части упакованы во влагозащитную пленку.

М. П.

Дата консервации \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_



## 19. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

19.1. При снятии установки с эксплуатации необходимо:

- отключить её от сети электропитания при помощи вводного выключателя и отключить от потребителей сжатого воздуха;
- стравить избыточное давление из ресивера;
- слить конденсат из ресивера;
- слить масло из картера компрессорной головки;
- произвести демонтаж установки.

19.2. Отработанное масло, воздушные фильтры следует сдавать в специальные местные центры по переработке отходов.

19.3. Детали и узлы из резины и пластмассы, кабели, провода и другие части электрооборудования должны быть переданы в специальные центры приема для последующей утилизации.

19.4. Металлические детали и узлы должны быть переданы в пункты приема вторчермета.

## 20. СВЕДЕНИЯ О ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛАХ

20.1 Содержание драгоценных материалов и цветных металлов представлено в таблице 10.

Таблица 10

Наименование материала	Алюминий и его сплавы, кг	Медь, кг	Латунь, кг	Бронза, кг	Серебро, кг
Модель установки					
К-33	18,25	6,25	1,66	0,001	0,01

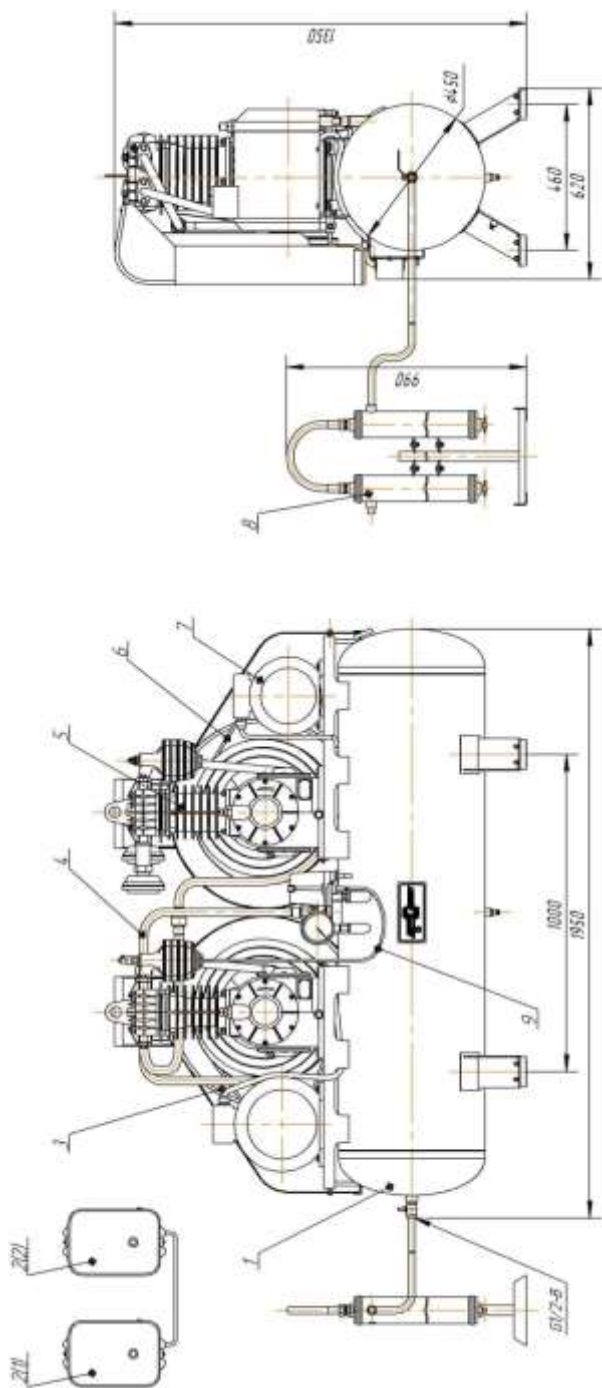
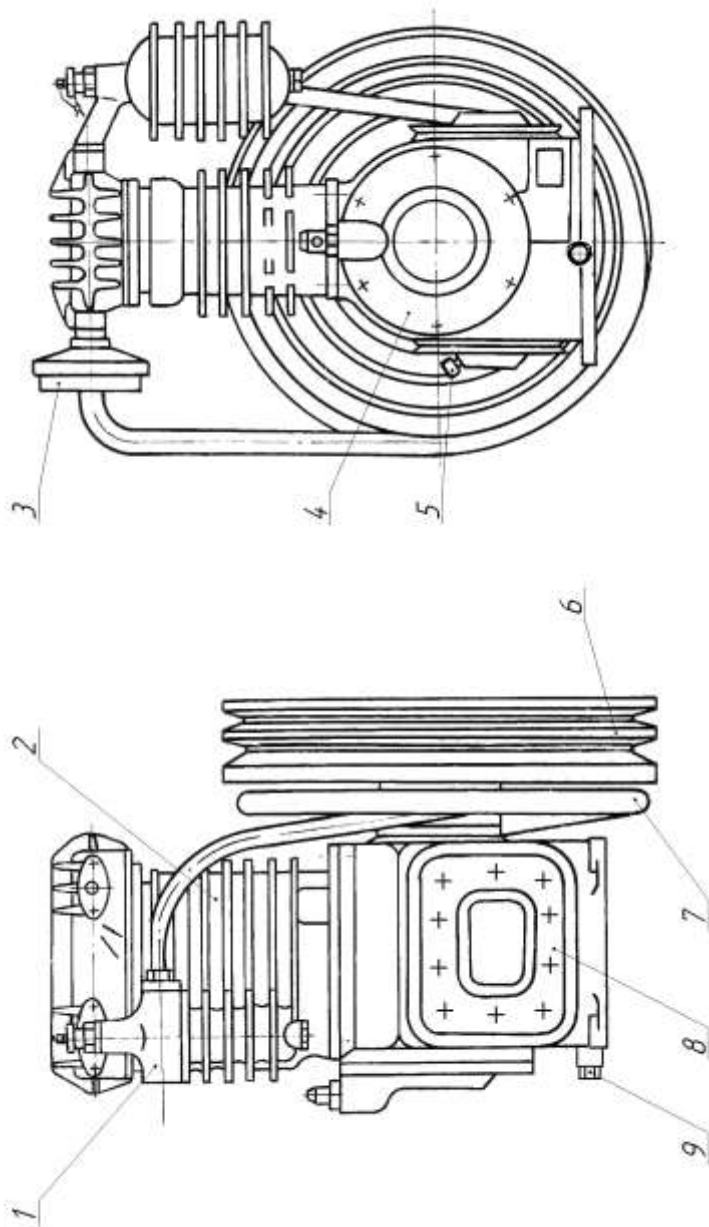


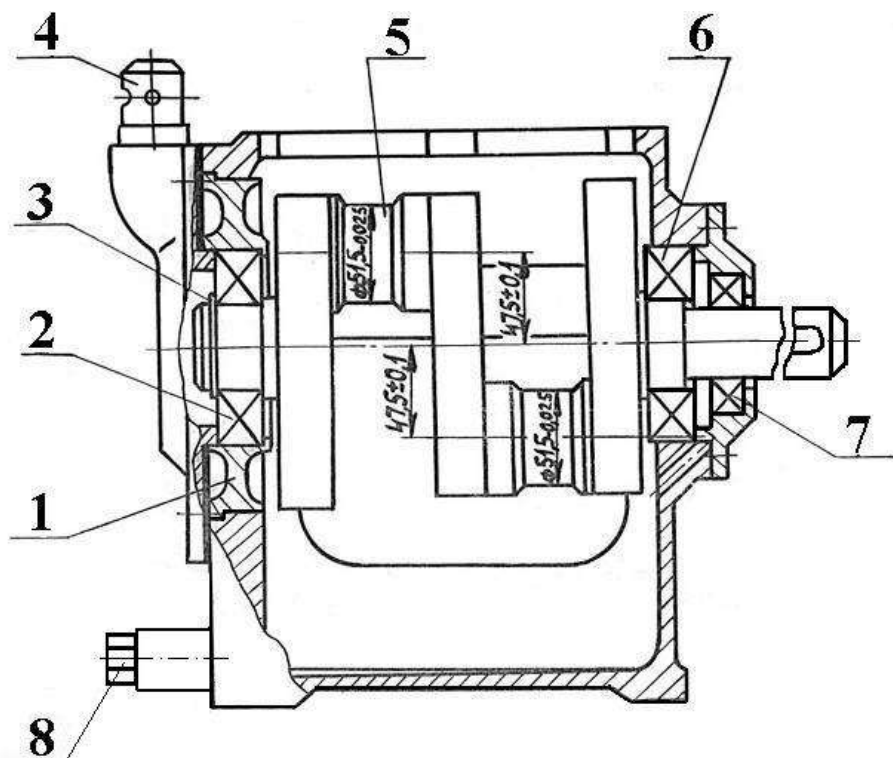
Рис.1. Установа компрессорная К-33

- 1- ресивер; 2- пускатель магнитный; 3- ограждение; 4- трубопровод; 5- головка компрессорная;  
6- ремни приводные; 7- двигатель; 8- фильтрационный модуль; 9 – разгрузочная трубка.



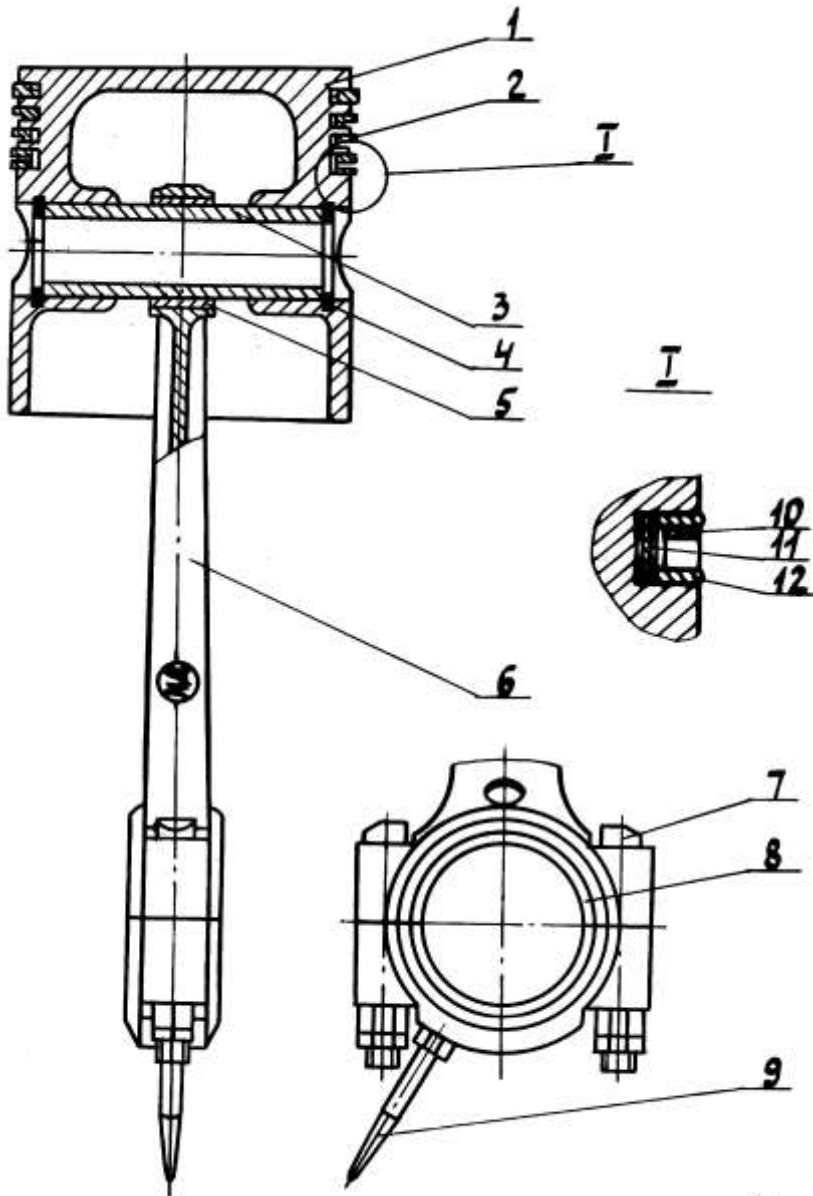
**Рис. 2. Головка компрессорная**

1-коллектор цилиндра низкого давления; 2-блок цилиндров; 3-фильтр воздушный; 4-картер; 5-шуп; 6-маховик-вентилятор; 7-холодильник; 8-крышка боковая; 9-пробка сливная.



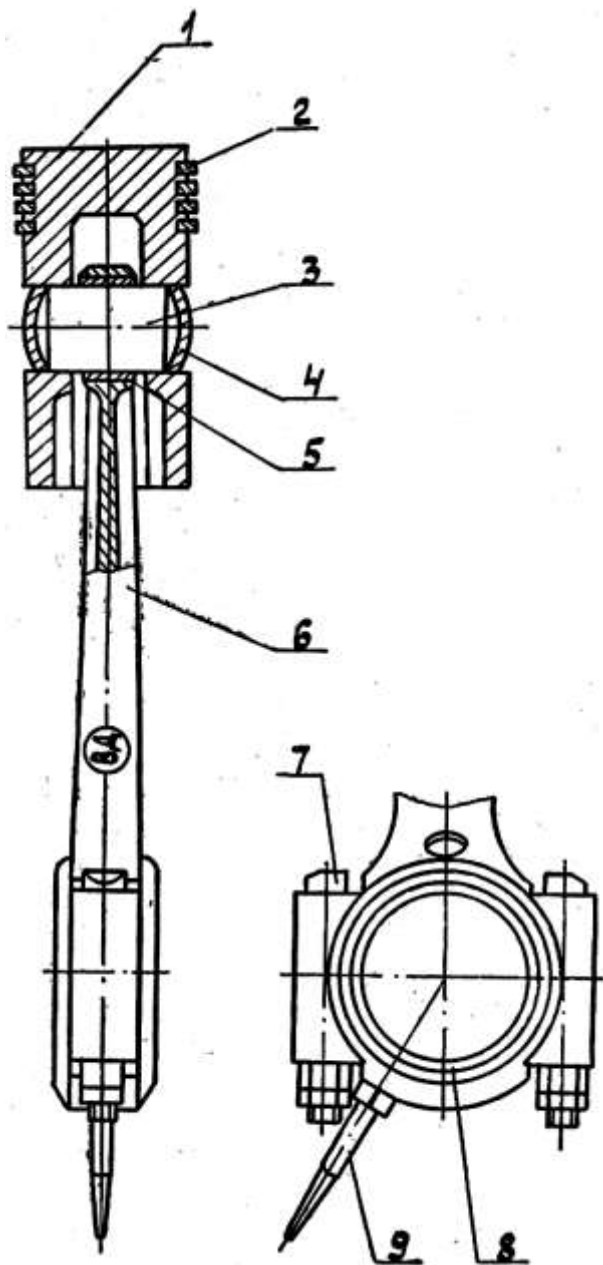
**Рис. 3. Картер:**

1-корпус подшипника; 2,6-подшипники; 3-кольцо стопорное;  
4-сапун; 5-вал коленчатый; 7-сальник; 8-пробка магнитная.



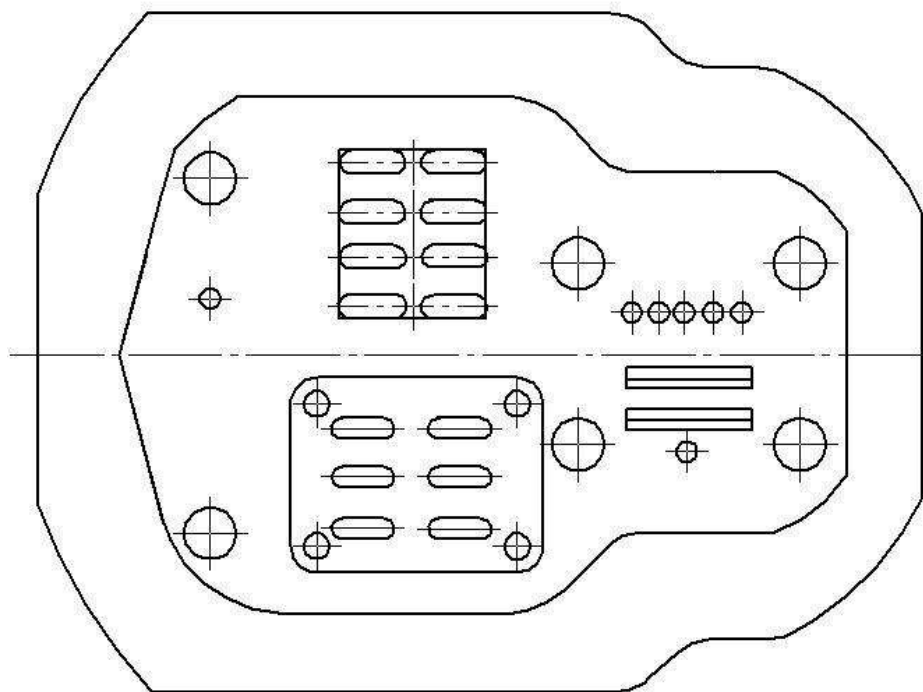
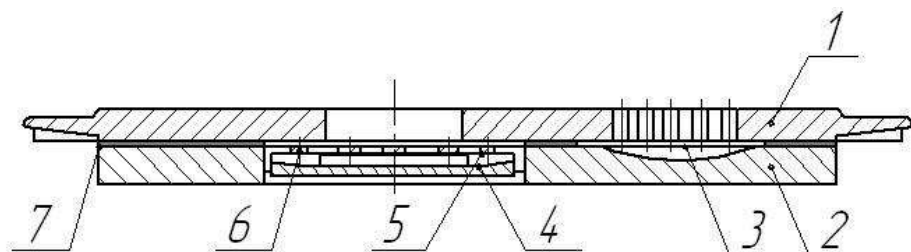
**Рис. 4. Поршень цилиндра низкого давления:**

1-поршень; 2-кольцо компрессионное; 3-палец поршневой; 4-кольцо стопорное; 5-втулка шатуна; 6-шатун; 7-болт шатунный; 8-вкладыш шатуна; 9-разбрызгиватель; 10-расширитель осевой; 11-расширитель радиальный; 12-диск кольцевой.



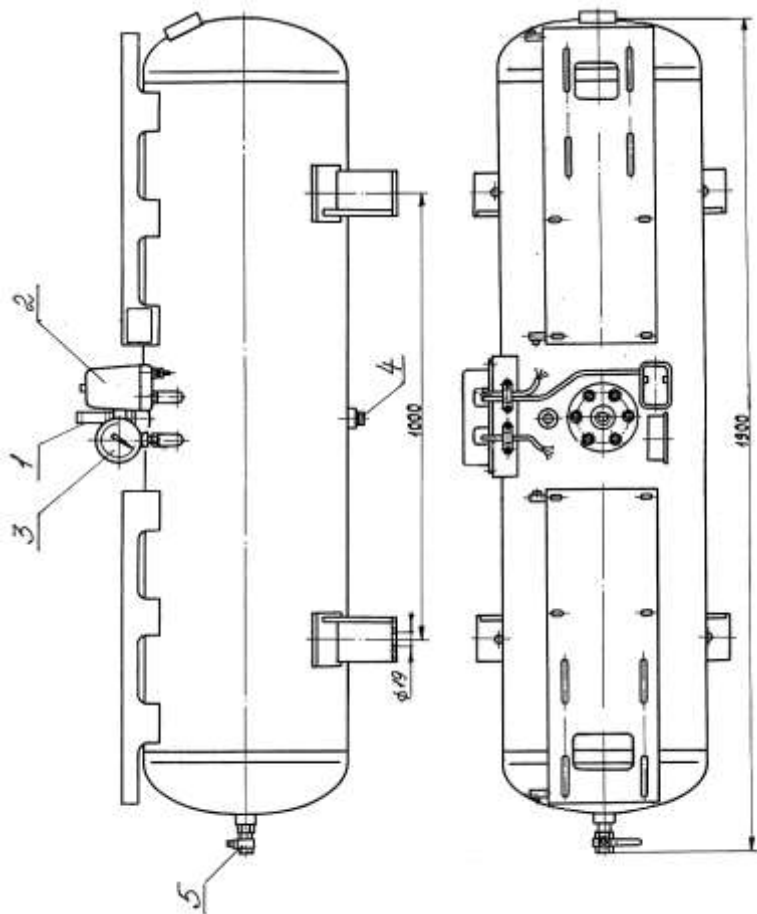
**Рис. 5. Поршень цилиндра высокого давления**

1-поршень; 2-кольцо; 3-палец поршня; 4-заглушка; 5-втулка шатуна;  
6-шатун; 7-болт шатунный; 8-вкладыш шатуна; 9-разбрызгиватель



**Рис.6. Блок клапанный:**

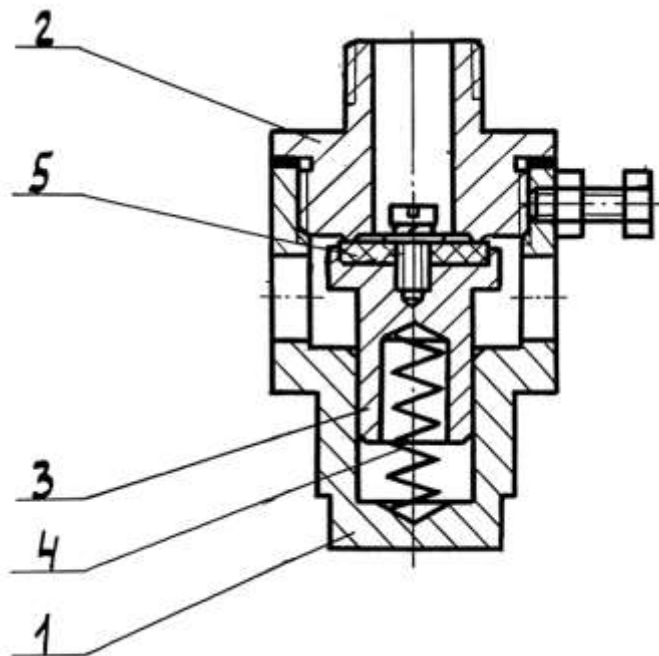
1-доска клапанная верхняя; 2-доска клапанная нижняя;  
3-пластина клапанная; 4-розетка; 5-сепаратор; 6-седло; 7-прокладка.



**Рис. 7. Резервуар установки**

1-клапан предохранительный; 2-реле давления; 3-манометр; 4-пробка сливная; 5- вентиль





**Рис. 8. Обратный клапан**

1-корпус; 2-седло клапана; 3-клапан; 4-пружина; 5-манжета

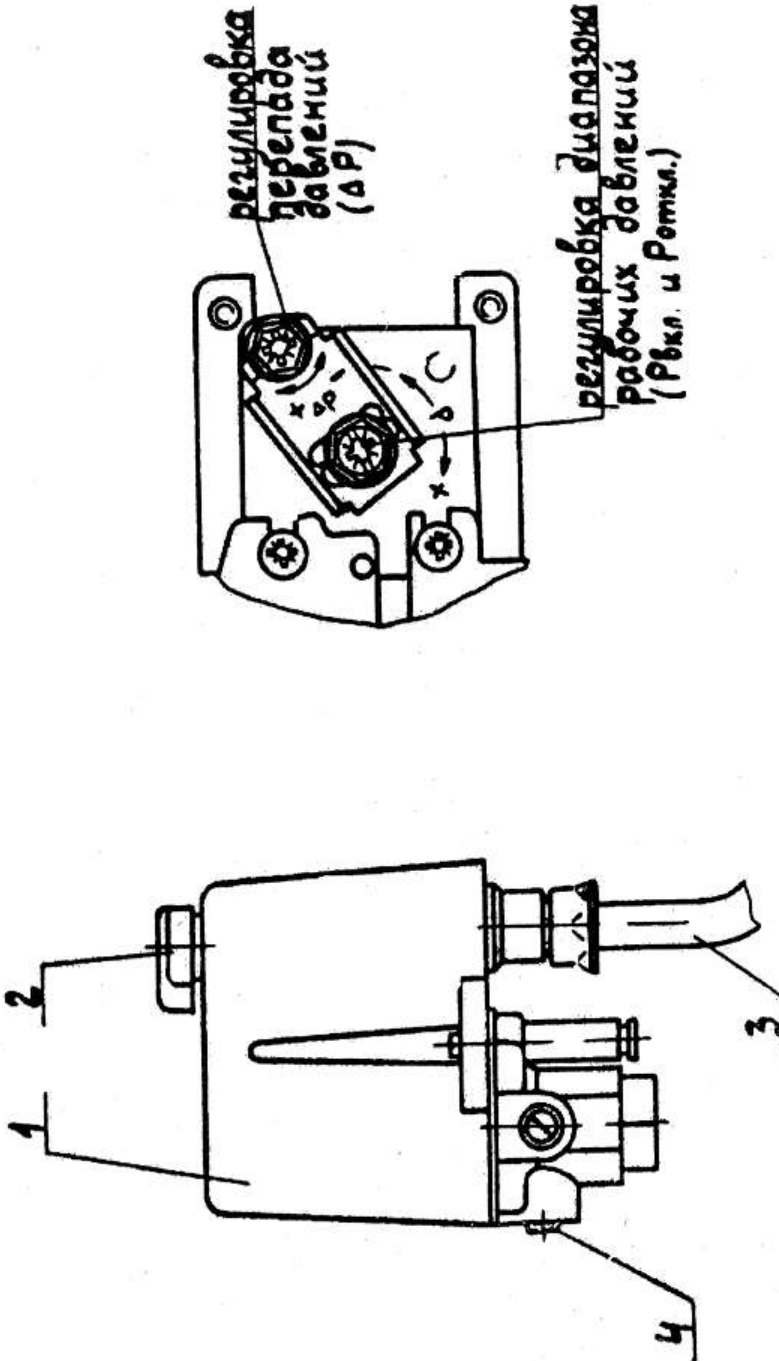
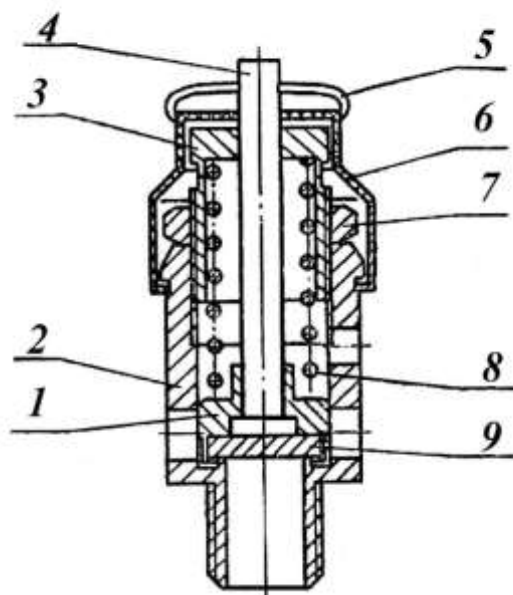


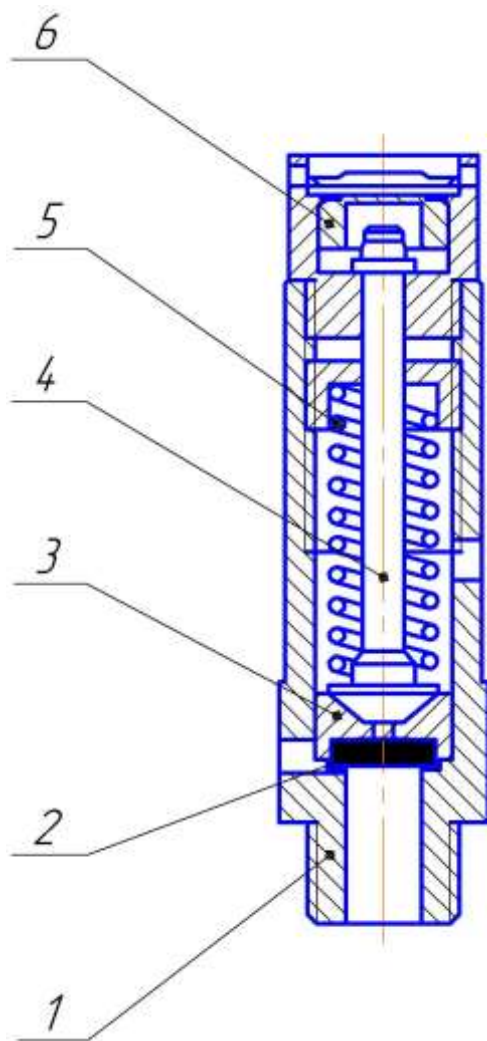
Рис. 9. Реле давления MDR 3/35

1-кожух; 2-переклочатель; 3-кабель; 4-заглушка

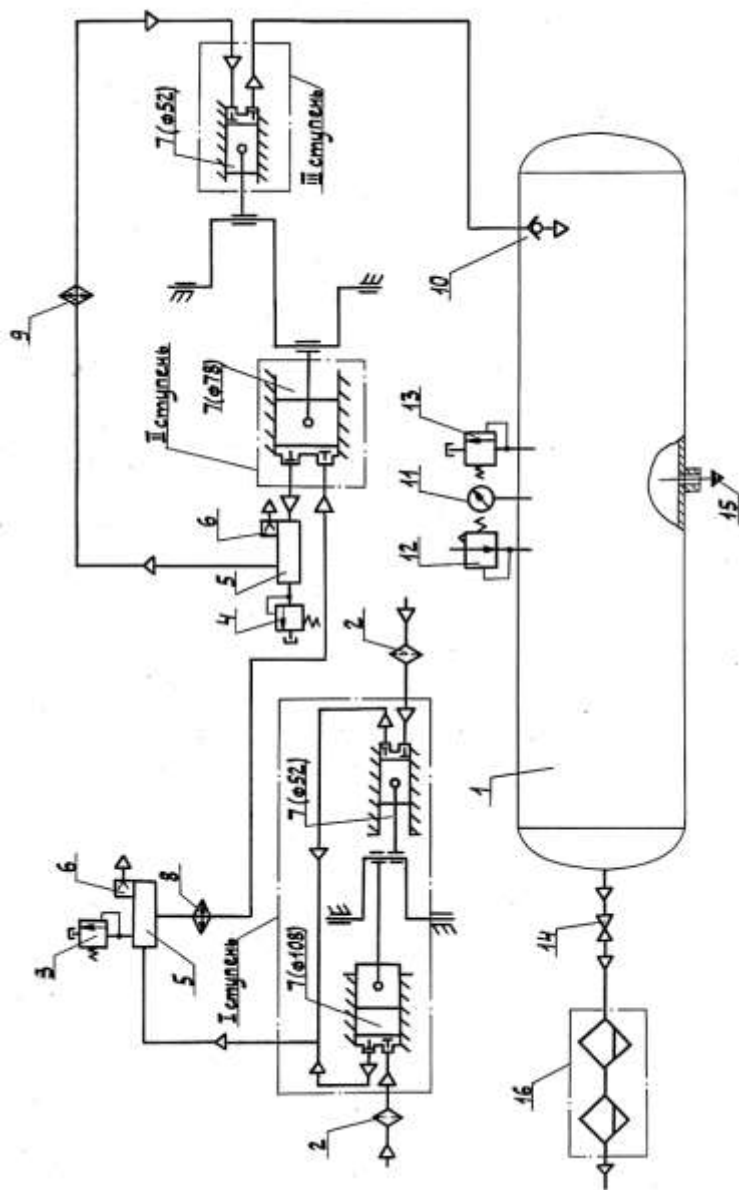


**Рис. 10. Клапан предохранительный:**

1-золотник; 2-корпус-седло; 3-гайка; 4-шток; 5-кольцо; 6-колпак;  
7-контргайка; 8-пружина; 9-шайба.



**Рис. 11. Клапан предохранительный**  
1-седло; 2- вставка; 3-золотник; 4-шток; 5-пружина;  
6-гайка регулировочная.



**Рис. 12. Схема пневматическая установки К-33**

1-ресивер; 2-фильтр воздушный; 3, 4, 13-клапан предохранительный; 5-коллектор I и II ступени; 6-пневморазгрузатель; 7-цилиндр I, II, III ступени; 8, 9-холодильник; 10-клапан обратный; 11-манометр; 12-реле давления; 14-вентиль раздаточный; 15-сливная пробка; 16-фильтрационный модуль.

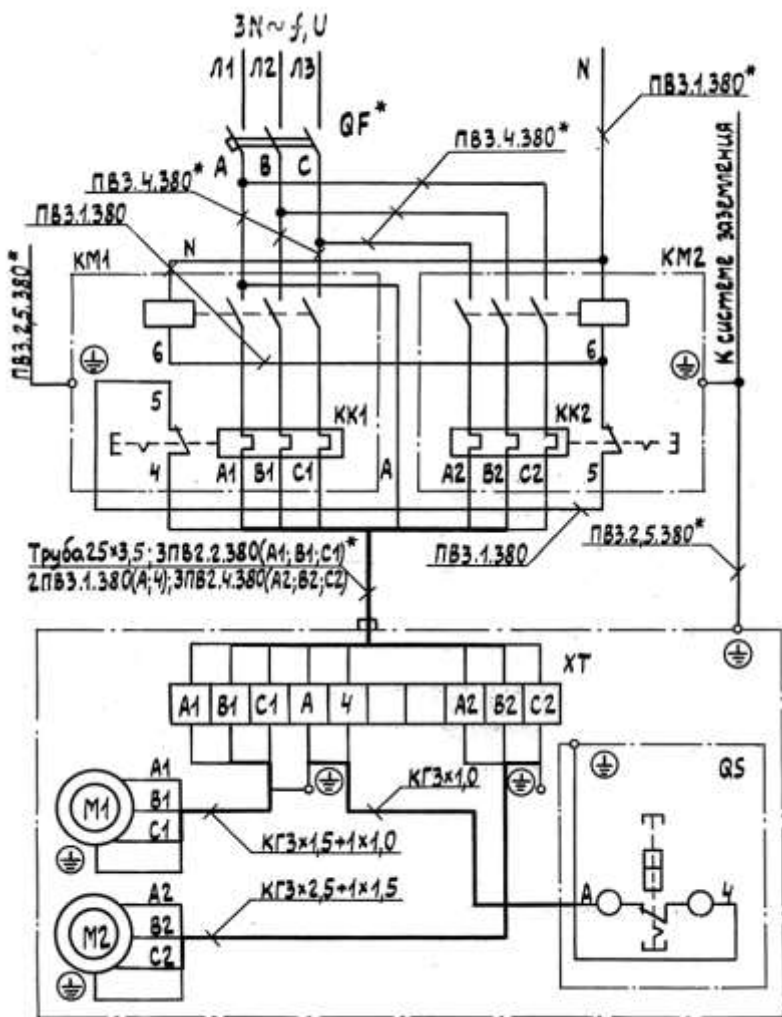


Рис. 13. Схема электрическая принципиальная и соединений установки К-33