

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«БЕЖЕЦКИЙ ЗАВОД
«АВТОСПЕЦОБОРУДОВАНИЕ»**

УСТАНОВКИ КОМПРЕССОРНЫЕ

**АСО-ВК22/8М2, модель ВК-56М2
АСО-ВК22/10М2, модель ВК-56М2-01
АСО-ВК22/13М2, модель ВК-56М2-02
АСО-ВК22/16М2, модель ВК-56М2-03**

ПАСПОРТ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВК-56М2.00.00.000ПС

**Бежецк
2023**

ВНИМАНИЕ!

После перевозки установки в зимних условиях или после хранения в холодном помещении подключение в работу можно производить не раньше, чем через 24 часа пребывания её при комнатной температуре в распакованном виде.

Для оптимальной работы установки при её выборе необходимо учесть, что производительность установки должна быть больше порядка 20% 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 Перед запуском установки проверьте наличие масла в маслоотделителе установки, при необходимости – залить.

2 Перед эксплуатацией установки и после длительных простоев в работе (свыше месяца) необходимо измерить сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателя мегаомметром на напряжение 500 В.

Наименьшее допустимое сопротивление изоляции 0,5МОм.

Двигатель, у которого сопротивление изоляции менее 0,5МОм, подвергают сушке.

Сушка производится включением двигателя с заторможенным ротором на пониженное напряжение (10-15% от номинального) или методом наружного обогрева (средством электрических ламп, сушильных печей и др.). Во время сушки температура обмоток статора и других частей электродвигателя должна плавно повышаться и не должна превышать +100°C.

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

3 Ежедневно необходимо проверять работу предохранительного клапана (см. п. 7.1)

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Установки компрессорные винтовые стационарные АСО-ВК22/8М2, модель ВК-56М2; АСО-ВК22/10М2, модель ВК-56М2-01; АСО-ВК22/13М2, модель ВК-56М2-02; АСО-ВК22/16М2, модель ВК-56М2-03 (далее по тексту-установки), предназначены для питания локальных пневмосетей сжатым воздухом.

Установки не требуют постоянного контроля обслуживающим персоналом.

1.2 Установки изготавливаются в исполнении "УХЛ" для категории размещения "4.2" по ГОСТ 15160-69 и предназначены для работы в следующих условиях:

высота над уровнем моря не более 1000 м;

температура окружающей среды от 278К (+5°C) до 313К (+40°C);

относительная влажность не более 80% при 298К (+25°C);

1.3 Запылённость всасываемого воздуха не более 4 мг/м³.

ВНИМАНИЕ! Воздух не должен содержать капельную жидкость и абразивную пыль в качестве механических примесей.

На предприятиях с высокой запылённостью всасываемый воздух необходимо подвергать дополнительной очистке с обеспечением содержания механических примесей не более 4 мг/м³, с соответствующей доработкой системы всасывания.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ размещать установки в помещениях с легко воспламеняющейся атмосферой (малярные, газораспределительные отделения и др.).

1.4 Установки выпускаются для подключения в трехфазную четырехпроводную сеть переменного тока, напряжением 380В и частотой 50Гц.

1.5 Нормативный режим работы установок – перемежающийся с продолжительностью нагрузки 80%.

1.6 Степень защиты установки не ниже IP20. Класс защиты от поражения электрическим током 1.

1.7 Вероятность возникновения пожара на одно изделие в год не более 10⁻⁶.

2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Технические параметры установки представлены в таблице 1
Таблица 1

Наименование параметра	Значение			
	АСО- БК22/8М2	АСО- БК22/10М2	АСО- БК22/13М2	АСО- БК22/16М2
2.1 Номинальная производи- тельность, приведённая к нор- мальным условиям, м ³ /мин (отклонение ±10%)	3,4	2,9	2,4	1,8
2.2 Конечное давление сжа- то воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,8(8)	1,0(10)	1,3(13)	1,6 (16)
2.3. Установленная мощность, кВт	22			
2.5 Масса без смазочного ма- териала, кг, не более	620			
2.6. Габаритные размеры уста- новки, мм, не более	длина ши- рина высо- та 1250 1100 1350			
2.7. Расход масла, г/ч, не более	1			

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 В состав установок (рис. 1, 2) входят:

- винтовой блок YNT70B фирмы BAOSI;
- привод;
- система автоматического управления установкой;
- маслоотделитель;
- блок охлаждения;
- пневмоблок;
- блок распределения с фильтром очистки масла;
- основание;
- рама со звукоизолирующими панелями;
- воздухопровод;
- маслопровод;

3.2 Комплектность поставки представлена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество на установку			
	АСО- ВК22/8 М2	АСО- ВК22/10 М2	АСО- ВК22/13 М2	АСО- ВК22/16 М2
3.2.1 Установка компрессорная, шт.	1			
3.2.2 Паспорт ВК-56М2.00.00.000ПС, экз.	1			
3.2.3 Паспорт сосуда работающего под давлением Р25/10, ёмкостью 25л, экз.	1		-	
3.2.4 Паспорт сосуда работающего под давлением Р25/16, ёмкостью 25л, экз.	-		1	
3.2.5 Паспорт электродвигателя, экз.	1			
3.2.6 Ключ КТ16.00.00.003, шт.	1			

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Устройство.

Винтовой блок и привод установок размещены на сварной раме, установленной с помощью 4^х резиновых амортизаторов на основании. Передача крутящего момента от привода на блок осуществляется с помощью клиноремённой передачи. Тип клинового ремня SPB-1500 (Optibelt, Германия).

4.1.1 Винтовой блок состоит из чугунного литого корпуса, в котором находятся два винтовых ротора (ведущий и ведомый). Ведущий и ведомый роторы находятся в зацеплении профильными поверхностями. При повороте ведущего ротора один из зубьев входит в зацепление со впадиной ведомого ротора и воздух запирается во впадине. При дальнейшем повороте происходит уменьшение объёма впадины, а следовательно сжатие находящегося в ней воздуха. Контакт поверхностей ротора происходит через масляную пленку.

На верхнем привалочном фланце корпуса блока установлен впускной клапан (рис. 4) с воздушным фильтром.

Впускной клапан предназначен для регулирования забора воздуха в винтовой блок в зависимости от давления в пневмосистеме.

Принцип действия клапана заключается в следующем:

При отсутствии давления в маслоотделителе заслонка впускного клапана закрыта. При росте давления в маслоотделителе за счёт дроссельного отверстия в заслонке, давление через пневмораспределитель открывает заслонку, обеспечивая свободный доступ воздуха в винтовой блок.

4.1.2 Привод установки состоит из трёхфазного асинхронного электродвигателя, на валу которого установлен шкив клиноремённой передачи.

Ремни клиноремённой передачи имеют механизм натяжения ремней. Механизм состоит из следующих частей:

- основания, на котором установлен электродвигатель;
- качалки с винтовым блоком;
- натяжника, обеспечивающего натяжку ремней;
- поворотного рычага, обеспечивающего уменьшение межосевого расстояния для смены ремней.

4.1.3 Маслоотделитель установки (рис.5) – стальной сварной сосуд, предназначен для отделения масла из масловоздушной смеси, поступающей из винтового блока и обеспечения непрерывности поступления масла в винтовой блок.

Отделение масла происходит в два этапа.

Первоначально происходит отделение большого количества масла за счёт центробежного эффекта, затем очистка воздуха происходит с помощью сменного фильтро-элемента, который предназначен для обеспечения остаточного содержания масла, не превышающего $0,1 \dots 0,3 \text{ мг/м}^3$.

Маслоотделитель имеет:

- заливную горловину с пробкой;
- сливной кран;
- манометр;
- предохранительный клапан;
- входной и выходной патрубки;
- маслоуказатель.

На верхней крышке маслоотделителя установлен клапан минимального давления (рис.6).

Принцип работы клапана минимального давления заключается в поддержании определённого давления в маслоотделителе установки на холостом ходу (в режиме разгрузки), необходимого для смазки винтовой пары.

Клапан минимального давления настроен на давление открытия $4,5 \text{ кгс/см}^2$ и регулировке не подлежит.

Предохранительный клапан (рис.7) предназначен для защиты маслоотделителя от превышения давления выше допустимого значения.

Клапан состоит из корпуса 1, в который устанавливаются: клапан 2, корпус клапана 3, шток 4, пружина 5. Для заводской регулировки используется винт регулировочный 6, который фиксируется защитной шайбой 7. Проверка работоспособности клапана производится при помощи кольца 8.

Клапан регулируется на давление срабатывания $1,1 \text{ МПа}$ или $1,9 \text{ МПа}$ в зависимости от максимального рабочего давления маслоотделителя.

4.1.4 Блок охлаждения, двухсекционный, пластинчатого типа, с воздушным охлаждением от вентилятора, служит для охлаждения масла и воздуха, поступающих из винтового блока. Радиатор состоит из двух секций: масляной и воздушной.

4.1.5 Пневмоблок состоит из пневмораспределителя который управляет открытием-закрытием впускного клапана и разгрузкой маслоотделителя в режиме холостого хода.

4.1.6 Блок распределения (рис.8) предназначен для фильтрации масла и направления его по разным каналам.

Блок распределения состоит из следующих частей: масляного фильтра 1, переходника 2, корпуса 3, штуцера 4, пробки 5.

4.1.7 Термостат (рис.13) предназначен для поддержания оптимального теплового режима установки.

Работа термостата происходит следующим образом: при холодном пуске установки масло из маслоотделителя, по каналу 1, проходит через термостат в канал 2, далее в блок распределения, масляный фильтр, и поступает непосредственно в винтовой блок, минуя радиатор (блок охлаждения).

При достижении температуры масла значения 72°C термостатический элемент 2 начинает расширяться и перекрывать подвижной гильзой канал 2, и открывать канал 3, обеспечивая переток масла через радиатор, блок распределения, масляный фильтр, в винтовой блок.

4.1.8 Основание стальное из гнутого профиля предназначено для монтажа на нём основных узлов установки.

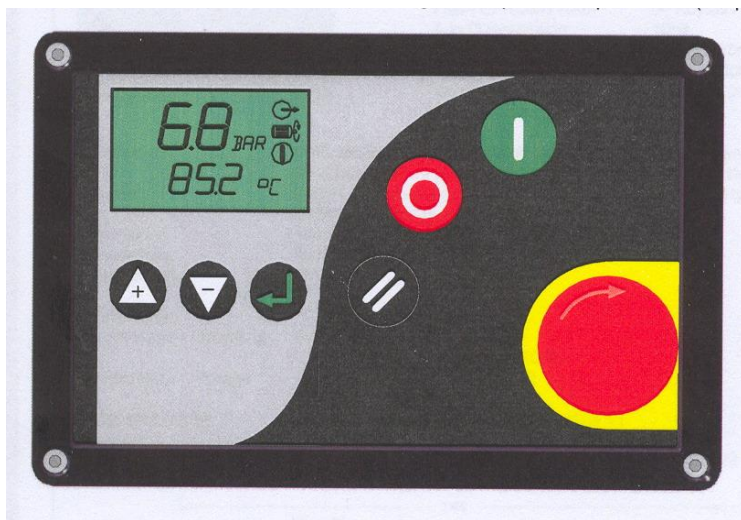
4.1.9 Рама сварная из горячекатаного уголка предназначена для закрепления на ней звукоизолирующих панелей. Звукоизолирующая панель состоит из стального гнутого листа и укрепленного на нём блочного эластичного пенополиуретана.

4.1.10 Воздухо- и маслопроводы состоят из гибких армированных напорных рукавов и присоединительных штуцеров с шаровым соединением.

4.1.11 Система автоматического управления установкой состоит из приборной панели, панели управления, датчиков температуры и давления.

На приборной панели установлены аппараты электрооборудования.

На панели управления расположен контроллер с кнопкой аварийного останова.

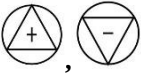


Контроллер предназначен для автоматического управления работой установки и её отключения при возникновении аварийных значений контролируемых параметров.

Дисплей контроллера предназначен для отображения режима работы, текущих значений температуры, давления, настраиваемых параметров, сообщений об авариях и необходимости проведения сервисного обслуживания.

Основные функции кнопок контроллера представлены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение кнопок	Наименование кнопок	Функции
	Пуск	Запуск установки в работу.
	Стоп	Останов установки.
	Сброс	Сброс информации. Сброс аварийных сообщений после их исправления.
	Ввод	Подтверждение выбора. Перемещение по позициям редактируемого параметра.
	Плюс, минус	Перемещение меню вверх, вниз (увеличение, уменьшение настраиваемых параметров).

Кнопки "Пуск" и "Стоп" выполняют одну функцию и для других функций не используются.

При нажатии кнопки "Сброс" на дисплее появится код ошибки (неисправности) если таковая имеется. При отсутствии ошибок происходит переход к информационному меню в нормальном рабочем режиме.

При удержании кнопки "Сброс" около 2-х секунд в одном из меню происходит переход к информационному меню.

Нажатие кнопки "Ввод" закрепляет (подтверждает) значение выбранного параметра, препятствует возвращению к информационному меню после краткой задержки в одном из меню.

Кнопки "Плюс", "Минус", "Ввод", "Возврат" используются для просмотра и корректировки параметров меню.

Символы на дисплее контроллера.



Режим ожидания (компрессор запущен, но не работает).



Установка работает в холостом режиме.



Рабочий режим установки (идёт набор давления).



Обратный отсчет времени холостого хода, или времени до включения после остановки.



Необходимость проведения сервисного обслуживания.



Внимание! При аварийной ситуации требующей немедленного останова будет мигать, при аварийном сообщении, не требующем мгновенного останова, будет гореть

При включении установки на дисплее контроллера будет показан код версии программного обеспечения, после чего контроллер будет отображать давление воздуха в пневмосистеме (ресивере) и температуру масла в винтовом блоке.

В этом состоянии могут быть выбраны для просмотра кнопками "Плюс", "Минус" следующие показатели работы установки:

1) Температура воздуха (масловоздушной смеси) на выходе из винтового блока $Td^{\circ}C$.

2) Время наработки в рабочем режиме (под нагрузкой), «LHr», ч;

3) Полное время наработки, «Hr», ч;

4) Время оставшееся до сервисного обслуживания, «I», ч.

При появлении неисправности (ошибки) код неисправности будет выведен на дисплей контроллера. Если неисправностей несколько, то будет выведен один из кодов. Последующие коды неисправностей будут выведены последовательно по мере устранения предыдущих.

Операционное меню. Защищено паролем 0009.

Для входа в меню необходимо одновременно нажать кнопки "Плюс" и "Минус". На дисплее высветится 0000 и первая цифра будет мигать. Используя кнопку "Ввод" для перемещения по позициям и кнопки "Плюс" "Минус" для изменения значения набрать пароль 0009 и нажать кнопку "Ввод".

На дисплее высветится первый пункт меню.

Для просмотра пунктов меню нажимать кнопку "Вниз" (для возврата кнопку "Вверх").

Для редактирования параметров нажатием кнопки "Ввод" войти в режим редактирования, при этом значение параметра начнет мигать. Кнопками "Вверх" "Вниз" отредактировать значение параметра и либо перейти к следующему параметру либо выйти из меню нажатием кнопки "Сброс".

Меню содержит следующие пункты:

- 1) SH – период времени до сервисного обслуживания, ч;
- 2) Pu – давление перехода в холостой режим, bar;
- 3) PL – давление перехода в рабочий режим, bar;
- 4) Rt – время холостого хода после достижения максимального рабочего давления, сек;
- 5) Bt – время разгрузки маслоотделителя перед повторным запуском, сек;
- 6) St – время холостого хода после нажатия кнопки «Стоп»;
- 7) P- единицы измерения давления, bar/psi;

- 8) t – единицы измерения температуры, °C/°F;
- 9) At – время автоматического перезапуска установки при нарушении электро-снабжения, сек.

Во время эксплуатации установки потребитель устанавливает необходимые значения параметры пунктов операционного меню в соответствии с требованиями его пневмосистемы.

Меню конфигурации

Вход в это меню защищён паролем, и корректировка параметров этого меню не рекомендуется заводом изготовителем во избежание разбалансировки работы контроллера.

Меню конфигурации содержит следующие пункты:

- 1) SD – время переключения со звезды на треугольник;
- 2) Ad – адрес сети для подключения внешнего компрессора;
- 3) LS – локальное или сетевое подключение компрессора;
- 4) SS – локальное или сетевое управление компрессором;
- 5) PA – предупреждающий сигнал о превышении максимального рабочего давления;
- 6) PF – аварийное давление;
- 7) tA – предупреждающий сигнал превышения рабочей температуры масла;
- 8) tF – аварийная температура масла;
- 9) 2d3, 2d4, 2d5, 2d6 – конфигурация цифровых входов контроллера;
- 10) 2.Po – калибровка погрешности датчика давления;
- 11) 2.Pr – калибровка погрешности соединения датчика давления;
- 12) 2.tL – запрет запуска при температуре окружающего воздуха.

Аварийные сообщения.

Аварийные сообщения при которых не происходит экстренный останов двигателя:

A:2118 – превышение максимального рабочего давления;

A:2128 – превышение максимальной температуры масла;

A:2816 – сбой в подаче электроэнергии

A: 4804 – требуется сервисное обслуживание (время установленное до проведения сервисного обслуживания истекло).

Код аварийного сообщения, запрещающий включение установки:

A:3123 – низкая температура в рабочем помещении.

Аварийные сигналы при которых происходит экстренная остановка:

Er:0010E – нажата кнопка «Аварийный стоп»;

Er:0020E – сработало реле тепловое токовое электродвигателя;

Er:0040E – неверное чередование фаз, перекос фаз более допустимого значения, обрыв фазы;

Er:0115E – неисправность датчика давления, обрыв провода, плохой контакт;

Er:0119E – аварийное рабочее давление;

Er:0125E – неисправность датчика температуры, обрыв провода, плохой контакт;

Er:0129E – аварийная температура масла.

Значение параметров работы, установленные на заводе изготовителе, указаны в таблице 4.

Таблица 4

№	Обозн. параметра	Наименование параметра	Установленное значение для рабочего давления, МПа			
			0,8	1,0	1,3	1,6
Операционное меню						
1	1.Sh	Период времени сервисного обслуживания	2000ч Первая смена масла и масляного фильтра 500ч			
2	1.P _U	Давление перехода в холостой режим, bar	8,0	10	13	16
3	1.P _L	Давление перехода в рабочий режим, bar	6,0	8,0	11	14
4	1.rt	Время холостого хода установки после достижения максимального рабочего давления, сек	300			
5	1.bt	Время разгрузки маслоотделителя перед повторным запуском, сек	30			
6	1.St	Время холостого хода после нажатия кнопки «Стоп», сек	30			
7	1.P-	Единицы измерения давления	bar			
8	1.t-	Единицы измерения температуры	°C			
9	1.At	Время автоматического перезапуска установки после нарушения электроснабжения	0 (выкл.)			
Меню конфигурации						
1	2.Sd	Время переключения со звезды на треугольник, сек	10			
2	2.Ad	Адрес внешнего компрессора	1			
3	2.LS	Локальное или сетевое подключение компрессора	0 (локальный)			
4	2.SS	Локальное или сетевое управление компрессором	0 (локальный)			
5	2.PA	Предупреждающий сигнал о превышении максимального рабочего давления, bar	8,5	10,5	13,5	16,5
6	2.PF	Аварийное давление, bar	9	11	14	17
7	2.tA	Предупреждающий сигнал о превышении максимальной температуры масла, °C	100			
8	2.tF	Аварийная температура масла, °C	110			
9	2.tL	Запрещение включения установки при температуре ниже, °C	+5			

4.2 Принцип работы.

Работа установки, переход ее в рабочий и холостой режим осуществляется автоматически.

После достижения установкой максимального рабочего давления P_U , происходит переход установки в холостой режим и по истечении времени холостого хода t_t , установленного в операционном меню (если нет падения давления) происходит останов установки с переходом в режим ожидания.

Установка находится в режиме ожидания до тех пор, пока давление в пневмосистеме не упадёт до значения P_L , после чего автоматически произойдёт запуск.

4.2.1 Рабочий режим.

При включении установки, атмосферный воздух через воздушный фильтр КВ винтового блока КМ через дроссельное отверстие заслонки впускного клапана, поступает в корпус винтовой пары и смешиваясь с маслом сжимается в полостях между выступами и впадинами винтовых роторов. Воздушно-масляная смесь по нагнетательному трубопроводу поступает в маслоотделитель МД, где происходит отделение масла от воздуха. Отделённое масло скапливается на дне маслоотделителя и поступает в масляную систему установки.

При дальнейшей работе установки (10...30 сек) повышается давление воздуха в маслоотделителе и масляной системе установки. Сжатый воздух из маслоотделителя по управляющему каналу через пневмораспределитель УА, находящийся под напряжением, открывает заслонку впускного клапана. Установка работает в рабочем режиме.

В дальнейшем сжатый воздух из маслоотделителя, преодолевая сопротивление пружины клапана минимального давления КД, по нагнетательному трубопроводу поступает в воздушную секцию радиатора АТ для охлаждения, и далее в пневмосистему потребителя.

4.2.2 Холостой режим.

При достижении давления воздуха в пневмосистеме потребителя заданной максимальной величины P_U , блок управления установкой снимает напряжение с пневмораспределителя УА, переводя установку в режим холостого хода.

Заслонка впускного клапана закрывается, установка не вырабатывает сжатый воздух (работает в холостом режиме).

В это время пневмораспределитель УА, сбрасывает давление в маслоотделителе, для уменьшения нагрузки на электродвигатель при переходе установки в рабочий режим и при перезапуске двигателя после его останова.

Переход установки в рабочий режим осуществляется автоматически при понижении давления в пневмосистеме потребителя ниже заданной минимальной величины P_L . Рекомендуемая минимальная разница между P_U и $P_L - 2 \text{ bar}$.

При падении давления в пневмосистеме ниже давления P_L установка вновь перейдёт в рабочий режим.

При отсутствии падения давления (отсутствие расхода воздуха), после истечения времени холостого хода t_t произойдёт останов двигателя и переход установки в режим ожидания. После останова установки в течении времени b_t действует запрет запуска, необходимый для сброса давления из маслоотделителя для запуска двигателя без нагрузки.

В режиме ожидания установка будет находиться до падения давления ниже P_L , после чего произойдёт автоматический запуск и переход в рабочий режим.

4.2.3 Система циркуляции масла.

Для смазки и охлаждения винтовых роторов и подшипников служит масляная система установки. Подача масла в корпус винтовой пары является принудительной и производится за счет разности давления масла между маслоотделителем, и корпусом винтовых роторов, которая поддерживается клапаном минимального давления, настроенным на давление 0,4 МПа (4 кгс/см²).

При работе установки с температурой масла в масляной системе менее 72°C масло из маслоотделителя МД через масляный фильтр Ф2, где производится очистка масла, поступает в корпус винтового блока КМ. Из корпуса воздушно-масляная эмульсия поступает в маслоотделитель. При достижении температуры масла выше 72°C термостат КТ переключает каналы масляной системы и масло из маслоотделителя поступает в масляную полость радиатора АТ, где охлаждается, и через масляный фильтр Ф2 поступает в корпус винтового блока.

4.2.4 Автоматическая система аварийной защиты.

Установка снабжена автоматической системой аварийной защиты, с индикацией причины аварийного останова электродвигателя установки.

Экстренная остановка и блокировка электродвигателя обеспечивается при следующих условиях:

- повышение давления в пневмосистеме выше установленного аварийного значения, на дисплее контроллера мигает код аварийной ситуации Ег:0119Е;
- аварийная температура масла, на дисплее контроллера отображается температура масла и мигает код аварийной ситуации Ег:0129Е;
- неправильном чередовании фаз электрической сети, перекосе фаз более установленного значения, обрыве фаз, на дисплее контроллера мигает код аварийной ситуации Ег:0040У;
- срабатывании реле теплового токового электродвигателя на дисплее контроллера отображается код аварийной ситуации Ег:0020Е.

ВНИМАНИЕ! При аварийной остановке электродвигателя необходимо обесточить установку и устранить неисправность, после чего можно продолжать работу.

При возникновении аварийной ситуации, не предусмотренной системой аварийной защиты необходимо нажать кнопку аварийного останова и принять меры для устранения.

4.3 Электрооборудование.

4.3.1 Установка компрессорная выпускается для подключения в трехфазную четырехпроводную сеть переменного тока, напряжением 380В и частотой 50Гц. (рис. 10).

4.3.2 Спецификация к схеме электрической приведена в таблице 5.

4.3.3 Работа схемы электрической принципиальной и соединений

При включении выключателя автоматического QF на дисплее контроллера появится изображение значения давления воздуха в магистрали.

Для запуска компрессорной установки необходимо нажать кнопку “Пуск”. Включатся магнитные пускатели КМ1, КМ3

Магнитные пускатели включит электродвигатель М установки (с подключением обмотки статора по схеме «звезда»).

Через определенный промежуток времени, программируемый в контроллере, с его выхода будет подано напряжение на катушку магнитного пускателя КМ2.

Одновременно снимется напряжение с катушки магнитного пускателя КМ3. Включится магнитный пускатель КМ2 и выключится пускатель КМ3. Электродвигатель перейдет на режим работы по схеме подключения со «звезды» на «треугольник» - рабочий режим.

Контроллер отключит установку (даст команду на отключение двигателя) в следующих случаях:

а) в случае превышения допустимого тока на обмотке электродвигателя (сработает тепловое реле КК магнитного пускателя).

б) в случае обрыва одной из фаз или неверного подключения фаз входного кабеля.

в) в случае достижения температуры масла в корпусе винтового блока 110°C.

В схему включён пневмораспределитель УА.

Пневмораспределитель УА управляет работой впускного клапана и обеспечивает сброс давления из маслоотделителя.

Установка имеет следующие режимы работы: рабочий, режим холостого хода, режим ожидания.

При пуске установка начинает работать в рабочем режиме:

На дисплее будет отображена информация о величине давления в барах.

При достижении в магистрали давления отключения установка переходит на работу в холостом режиме, а по истечении определённого времени переходит в режим ожидания.

В случае снижения давления в магистрали до давления включения установка автоматически перейдет в рабочий режим.

Для останова установки необходимо нажать кнопку «Стоп». Через определенное время контроллер подаст сигнал на отключение магнитных пускателей КМ1, КМ2. Пускатели КМ1, КМ2 разомкнут цепь управления электродвигателем.

Для аварийного останова установки служит кнопка SB «Аварийный останов» на контроллере.

Для повторного запуска установки необходимо отжать кнопку SB, нажать кнопку «Сброс» и затем нажать кнопку «Пуск».

Цепи управления защищены выключателями автоматическими SF1...SF3.

Электродвигатель от перегрузки защищен тепловым реле КК, а от короткого замыкания автоматическим выключателем QF.

ВНИМАНИЕ! При включенном контроллере А ремонтные и профилактические работы проводить категорически запрещается.

ВНИМАНИЕ! Запрещается останавливать установку по окончании работы кнопкой «Аварийный стоп». При частом отключении установки в аварийном режиме уменьшается срок службы уплотнений винтового блока.

Таблица 5

Обозн.	Наименование	Тип, параметры	К-во
A	Котроллер	Airmaster P1	1
BK	Датчик температуры	КТУ 1/8, -10 +132°C	1
BP	Датчик давления	8, 10, 13 bar	1
		16 bar	1
KK1	Реле электротепловое токовое	РТТ211,50А	1
KK2	Реле электротепловое токовое	РТТ111, 1,25А	1
KM1- KM3	Контактор	ПМ12-063151У3, 220В	3
KM4	Контактор	ПМ12-10151У3, 220В	1
M1	Электродвигатель	АИР180S2У3, 22 кВт, 380/660В, 50Гц	1
M2	Электродвигатель вентилято- ра	YWFA4T-7DIA01, 380В, 420Вт, 0,9А, 1350мин ⁻¹	1
QF	Выключатель автоматический	АЕ2046М, 380В, 50А	1
SB1, SB2	Выключатель "Аварийный стоп"	Входит в состав контролле- ра	1
SF1	Выключатель автоматический	ВА47-29С2, 2А	1
SF2, SF3	Выключатель автоматический	ВА47-29С6, 6А	2
TV	Трансформатор	ОСМ1-0,25У3 380/5-22-220/24В	1
KV	Реле контроля фаз	РНПП-311	1
XT1	Блок клеммный	КБ-63	1
XT2, XT3	Блок зажимов наборный	БЗН24-4П25А-В/В У3	2
YA	Пневмораспределитель	24В, 50Гц, 4,5Вт	1

Возможны отступления от спецификации комплектующих изделий не влияющие на принцип работы электросхемы.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие паспорт, прошедшие инструктаж и ознакомленные с особенностями работы установки.

5.2 Установка должна эксплуатироваться в соответствии с требованиями техники безопасности для стационарных электрических установок.

5.3 Установка должна быть надежно заземлена.

5.4 Установка предназначена для получения сжатого атмосферного воздуха, использование установки для сжатия иных газов не допускается.

5.5 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/м³ в соответствии с требованиями ГН 2.2.5.686-98.

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

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

5.7 При подготовке установки к эксплуатации необходимо проверить:

- наличие комплекта технической документации;
- правильность подключения к питающей электросети и системе заземления;
- общее состояние корпуса маслоотделителя (сосуда работающего под давлением)

на отсутствие: повреждений, забоин, вмятин, деформаций; целостность и соответствие техническим параметрам установленной арматуры, контрольно измерительных приборов, предохранительного клапана.

5.8 ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить переделку, приварку, врезку и установку устройств, нарушающих целостность корпуса маслоотделителя и изменение конструкции установки.

5.9 При запуске установки необходимо убедиться в правильности вращения шкива винтового блока по стрелке на его корпусе.

5.10 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работа с неисправным манометром;
- с неисправным предохранительным клапаном.

5.11 ЗАПРЕЩАЕТСЯ прикасаться к винтовому блоку, нагнетательному патрубку, маслоотделителю, масляному фильтру, охладителю при работе установки.

5.12 ЗАПРЕЩАЕТСЯ по окончании работы оставлять давление в ресивере установки.

5.13 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация ресивера установки:

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

5.14 Размещать установку необходимо на горизонтальной, ровной, твёрдой поверхности.

5.15 Работы по ремонту и техническому обслуживанию должны производиться при выключенном коммутационном устройстве и при отсутствии остаточного давления в маслоотделителе и магистрали.

5.16 Техническое обслуживание установки необходимо проводить в соответствии с требованиями настоящего Руководства по эксплуатации, Руководства по эксплуатации сосуда, работающего под давлением, входящего в состав конструкции установки в качестве маслоотделителя (поставляется совместно с технической документацией на установку).

5.17 Уровень шума на рабочем месте не превышает 80 дБА, в соответствии с СН 2.2.4/2.1562-96.

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

5.18 Уровень виброускорения, создаваемый установкой на рабочем месте в производственном помещении не превышает 100 дБ, в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.566-96.

5.19 Установка транспортируется любым видом транспорта с учётом требований Правил, действующих для соответствующего вида транспорта. Установка должна быть защищена от механических повреждений и воздействия осадков.

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

5.21 Подъём установки при транспортировании необходимо производить только за специальные элементы для зачаливания.

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

Для этого необходимо:

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

5.23 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация установки при давлении превышающим максимальное рабочее.

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

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

5.26 ЗАПРЕЩАЕТСЯ останавливать установку по окончании работы кнопкой «Аварийный стоп», необходимо пользоваться кнопкой «Стоп» контроллера.

5.27 Перед началом технического обслуживания или ремонта персоналом должны быть приняты меры по исключению случайного пуска установки.

5.28 Потребителем должен быть разработаны организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия, направленные для предупреждения вреда здоровью человека и окружающей природной среде. Мероприятия должны предусматривать:

- контроль над содержанием вредных веществ (паров масла) в воздухе рабочей зоны;

- применение средств индивидуальной защиты работающих (наушников).

5.29 В процессе эксплуатации и по истечению срока службы установки необходимо:

- упаковочные средства, отработанное масло, масляные и воздушные фильтры утилизировать в соответствии с действующими санитарными нормами;

- детали и узлы из резины и пластмассы, кабели, провода и другие части электрооборудования должны быть переданы на переработку для последующей утилизации.

6 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

6.1 Разместить установку в помещении в соответствии с удобством обслуживания на ровном бетонном, или другом аналогичном твёрдом покрытии. Расстояние между боковыми сторонами установки и стеной помещения должно быть не менее 1м, расстояние по фронту не менее 1,5м.

6.2 Помещение должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию. Температура воздуха в помещении при работе установки не должна превышать + 40°C.

Производительность приточно-вытяжной вентиляции с учетом потребляемого воздуха должна быть не менее 5000 м³/час.

6.3 Снять консервацию с наружных частей установки.

6.4 Подключить корпус установки к системе заземления.

6.5 Перед эксплуатацией установки и после длительных простоев в работе (свыше месяца) необходимо измерить сопротивление изоляции двигателя мегомметром 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 не менее 0,5 МОм и при дальнейшей сушке 2-3 часа увеличивается незначительно.

6.6. Залить в маслоотделитель масло по верхний уровень маслоуказателя.

Для смазки установки применять масло согласно таблице 6.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование других марок масел.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ смешивать масла разных марок.

Количество масла в масляной системе установки 14л.

Марка масла залитого в установки АСО-БК22/8М2, АСО-БК22/10М2, АСО-БК22/13М2 – Роснефть Компрессор VDL46. Марка масла залитого в установку АСО-БК22/16М2 – Роснефть Компрессор VDL68.

Таблица 6

Температурный интервал эксплуатации установки, °С	Рекомендуемые марки масел.	
	Российские	Зарубежные
+5...+30	Роснефть Компрессор VDL46	Compressor oil EP VDL 46 Shell Corena S3 R46 Shell Corena S2 R46
+10...+40	Роснефть Компрессор VDL68	Shell Corena S2 R68 Shell Corena S3 R68

6.7 Проверить натяжение приводных ремней и при необходимости подтянуть.

Для контроля натяжения необходимо приложить усилие, равное 100Н (10 кг) к середине ветви ремня, при этом ветвь должна отклониться на 10...11 мм. Натяжение ремней производится вращением натяжника при расконтренных гайках. После натяжки ремня, контргайки необходимо затянуть.

6.8 Провернуть вручную на несколько оборотов за ременную передачу привод установки и убедиться в отсутствии заеданий.

6.9 Подключить установку к электро и пневмосети.

Установка подключается к пневмосети потребителя трубопроводом условным проходом не менее Ду 25.

6.10 Включить электропитание контроллера установки выключателем автоматическим. Проверить параметры настройки в операционном меню в соответствии с заводскими настройками.

6.11 Включить установку в работу на 1...2 минуты нажатием кнопки "Пуск" при открытом выходном вентиле и без набора давления в пневмосистеме. При первом включении проверить направление вращения шкива на выходном конце винтового блока по стрелке на корпусе и вентилятора охлаждения. Вентилятор при работе должен нагнетать воздух внутрь установки.

ВНИМАНИЕ! Вращение в обратном направлении более 2 сек. может привести к аварии.

Если установка не запускается, на реле контроля фаз горит красный светодиод, необходимо поменять местами фазные провода вводного кабеля на клеммном блоке.

После останова необходимо проверить уровень масла и при необходимости долить. Долив масла производить через воронку с мелкой сеткой.

ВНИМАНИЕ! Открытие заливной горловины маслоотделителя производится только после сброса остаточного давления воздуха в маслоотделителе, путём отворачивания пробки заливной горловины на 2...3 оборота и выпуска воздуха через дренажное отверстие пробки, после чего пробку выкручивают окончательно.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация установки при открытых или снятых звукоизолирующих панелях.

6.12 При отсутствии дефектов или после их устранения включить установку на 25...30 минут в рабочем режиме.

6.13 Во время работы необходимо контролировать давление перехода в рабочий P_L и холостой P_U режим, не допуская превышения максимального значения P_U .

После останова произвести подтяжку болтовых соединений.

Произвести настройку параметров в операционном меню контроллера в соответствии с требуемыми условиями работы.

После этого можно приступить к эксплуатации установки.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ испытания и эксплуатация установок при давлении менее 0,5 МПа (5кгс/см²).

6.14 В период эксплуатации установки запрещается производить резкий сброс давления в ресивере (пневмосистеме). Результатом резкого сброса может быть разрыв сменного элемента маслоотделителя.

ВНИМАНИЕ! Запрещается устанавливать давление P_u более максимального рабочего давления установки.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ во избежание преждевременного выхода из строя манжет винтового блока производить регулярный останов кнопкой «Аварийный стоп», а также отключение во время работы и холостого хода установки электропитания автоматическим выключателем.

Останов установки после окончания работы производить кнопкой «Стоп» на контроллере, после истечения времени холостого хода и останова двигателя можно обесточить установку.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Своевременное и качественное обслуживание являются залогом безотказной и безаварийной работы установки.

ВНИМАНИЕ! Техническое обслуживание установки должно производиться квалифицированным персоналом.

Техническое обслуживание заключается в выполнении профилактических регламентированных операций, обеспечивающих её нормальное техническое состояние в течение заданного ресурса.

Установлены следующие виды технического обслуживания:

- ежесменное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание через каждые 250 часов работы (ТО 1);
- техническое обслуживание через каждые 500 часов работы (ТО 2);
- техническое обслуживание через каждые 2000 часов работы (ТО 3);
- техническое обслуживание через каждые 4000 часов работы (ТО 4).

Сроки проведения технического обслуживания установлены для условий работы установки в нормальных условиях (с содержанием пыли в воздухе не более 4 мг/м^3).

При работе в запылённых условиях сроки проведения ТО необходимо сокращать.

Техническое обслуживание электродвигателя проводится согласно технической документации на электродвигатель.

ВНИМАНИЕ! В период эксплуатации и в зависимости от режима работы, в соответствии с утверждённым на предприятии графиком, обязательны периодические осмотры и ревизии корпуса маслоотделителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед выполнением каких-либо операций на установке необходимо отключить его от электросети при помощи вводного выключателя и отключить от потребителей сжатого воздуха.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В процессе работы температура деталей и масла может достигать $+100^\circ\text{C}$.

7.1 Ежедневное техническое обслуживание.

Перед пуском необходимо проверять:

- надёжность закрепления заземляющего провода;
- натяжение приводных ремней;
- уровень масла в винтовом модуле по заливной горловине и при необходимости доливать масло той же марки;

ВНИМАНИЕ! Открытие заливной горловины маслоотделителя производится только после сброса остаточного давления воздуха.

Во время работы проверять:

- герметичность соединений воздухо- и маслопроводов и при обнаружении течи устранить;
- работоспособность предохранительного клапана на маслоотделителе установки, при принудительном открытии клапана должен стравливаться воздух;
- давление P_U – перехода в холостой режим и давления P_L – перехода в рабочий режим.
- циркуляцию масла по дренажной трубке сепаратора.

Повышенная циркуляция масла по дренажной трубке маслоотделителя (сплошным потоком), а так же её отсутствие, влияет на расход масла установкой. Повышение циркуляции свидетельствует о повреждении фильтроэлемента маслоотделителя. Отсутствие циркуляции свидетельствует о засоре дренажной трубки или обратного клапана и как следствие накапливание масла внутри фильтроэлемента и выносу его с потоком воздуха в пневмосистему

По окончании работы и сброса давления из ресивера, необходимо слить конденсат из ресивера, путём отворачивания сливной пробки.

ВНИМАНИЕ! Работа по устранению течи воздуха и масла производится подтяжкой болтовых и резьбовых соединений на неработающей установке без остаточного давления в маслоотделителе.

7.2 Техническое обслуживание через 250 часов работы (ТО1).

Проводится после ежесменного ТО.

Включает в себя следующие работы:

- проверка затяжки всех резьбовых соединений сборочных единиц, электрооборудования, при необходимости их подтяжка;
- очистка установки от пыли и грязи;
- контроль температуры в помещении;
- очистка наружной поверхности радиатора (производится путём продувки охлаждающих ребер сжатым воздухом).

7.3 Техническое обслуживание через 500 часов работы (ТО2).

Производится совместно с ЕТО и ТО1.

Включает в себя следующие работы:

- очистка воздушного фильтра винтового блока.
- проверка целостности фильтрующей поверхности фильтроэлемента воздушного фильтра на свет. При обнаружении разрывов - заменить.

ВНИМАНИЕ! Допускается производить не более 1 чистки фильтроэлемента.

Очистка воздушного фильтра производится в следующем порядке:

- извлечь фильтроэлемент из корпуса;
- продуть фильтроэлемент струёй сжатого воздуха направленной под углом на внутреннюю поверхность фильтроэлемента;
- продуть корпус воздушного фильтра сжатым воздухом, после чего установить фильтроэлемент на прежнее место.

После отработки установкой первых 500 часов необходимо заменить масло в маслоотделителе установки и фильтр очистки масла.

7.4 Техническое обслуживание через 2000 часов работы (ТО3).

Производится совместно с ЕТО, ТО1, ТО2.

Включает в себя следующие работы:

- замена воздушного фильтра;
- замена масла в маслоотделителе установки;
- замена фильтра очистки масла.

Замена масла производится при его температуре около 60°C в следующем порядке:

- слить отработанное масло из маслоотделителя через сливной кран в ёмкость и утилизировать;
- заменить масляный фильтр.
- залить в маслоотделитель масло через воронку с мелкой сеткой, по верхний уровень маслоуказателя.
- запустить установку в работу на 1...2 мин. после чего долить масло до первоначального уровня;

Смена масляного фильтра производится на холодной установке в следующем порядке:

- установить под фильтр поддон для сбора масла;
- с помощью ремённого ключа отвернуть против часовой стрелки фильтр;
- заполнить новый фильтр маслом, смазать его уплотняющее кольцо и завернуть на место старого фильтра, вращая по часовой стрелке.

После замены масла и масляного фильтра необходимо ввести в операционное меню контроллера новый срок до замены масла и фильтра, параметр SH.

Слив и залив масла, смену фильтра очистки масла производить при отсутствии остаточного давления в маслоотделителе.

7.5 Техническое обслуживание через 4000 часов работы (ТО4).

Проводится совместно с ЕТО, ТО1, ТО2, ТО3.

Включает в себя следующие работы:

- очистка наружной и внутренней поверхности радиатора. Наружные поверхности радиатора промыть от налёта грязи горячей водой при помощи мягкой щётки;
- замена сменного фильтроэлемента маслоотделителя, маслоотделяющий фильтроэлемент не очищается и должен быть заменён.

Замена фильтроэлемента маслоотделителя производится при снятой верхней крышке маслоотделителя. После смены фильтроэлемента установить крышку на маслоотделитель и равномерно затянуть болты.

ВНИМАНИЕ! Работы по замене фильтроэлемента производить на холодной установке.

Замену сменного фильтроэлемента маслоотделителя производить в срок ранее выше оговоренного в случае если перепад давления на фильтроэлементе более 0,1 МПа (1,0 кгс/см²). Контроль осуществляют путем сверки показаний манометра на корпусе маслоотделителя и показаний на дисплее контроллера.

Допускается увеличивать срок эксплуатации сменного элемента маслоотделителя, если перепад давления на нём не превышает указанной величины, и нет повышенного расхода масла, но не более чем до 6000 ч.

7.6 ВНИМАНИЕ! необходимо через каждые 4000 часов наработки менять рукава масляного и воздушного контуров установки для предупреждения их разрыва и возникновения аварийной ситуации

7.7 Замена ремённой передачи производится по мере износа.

При смене ремней необходимо проверить смещение и непараллельность торцов шкивов, при необходимости отрегулировать.

Допускаемая непараллельность торцов шкивов не более 1мм на 100мм длины.

Допускаемое осевое смещение канавок шкивов не более 1мм.

ВНИМАНИЕ! Дату замены масла, масляного, воздушного фильтров и сменных фильтроэлементов занести в таблицу 11 на стр.35.

7.7 Ежемесячно:

-проверять работу предохранительного клапана, путём принудительного открытия под давлением, после закрытия, клапан должен сохранять полную герметичность;

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ переналадка предохранительного клапана;

-контролировать исправность манометра путём посадки стрелки на нуль;

-контролировать правильность показаний давления контроллера, путём сравнения с показаниями манометра.

8 КРАТКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

8.1 Кроме технического обслуживания установки предусмотрены следующие виды планово-предупредительного ремонта: текущий ремонт, средний ремонт и капитальный ремонт.

8.2 Текущий ремонт производится после наработки установкой 8000 часов.

При текущем ремонте производится:

- замена рукавов масляного и воздушного контуров установки;
- проверяется состояние подшипников;
- проверяется состояние электродвигателя (надёжность контактных соединений, заземления;
- проверка герметичности соединений с заменой при необходимости прокладок;
- проверка работоспособности впускного клапана и клапана минимального давления и замена, при необходимости, уплотняющих колец.

8.3 Средний ремонт.

Средний ремонт производится после наработки установкой 20 000 часов. Предусматривает частичную разборку винтового блока и включает:

- замену подшипников винтового блока;
- замену манжеты уплотнения вала винтового блока.

8.4 Капитальный ремонт.

Капитальный ремонт производится по результатам ревизии, выявившей невозможность дальнейшей эксплуатации установки. При капитальном ремонте производится замена базовых сборочных единиц (винтового блока, двигателя, маслоотделителя).

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

8.6 Ремонт корпуса маслоотделителя заключается в восстановлении защитного покрытия и замене арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств, состояние которых не обеспечивает надёжность их дальнейшей работы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Ремонт корпуса маслоотделителя и его элементов, находящихся под давлением, не допускается.

Объём произведённого ремонта и его результаты заносятся в паспорт на сосуд.

8.7 Корпус маслоотделителя должен подвергаться периодическому техническому освидетельствованию 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 разрешённых параметров эксплуатации и сроков следующих освидетельствований.

8.8 Установка по истечении срока службы должна быть выведена из эксплуатации.

При необходимости продления срока безопасной эксплуатации установки должна быть проведена оценка его технического состояния и расчёт остаточного ресурса установки, на основании которых может быть назначен новый срок службы установки.

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

9 ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

Таблица 7

Наименование не-исправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1	2	3
9.1 Установка не запускается, нет индикации неисправности на контроллере.	Отсутствует напряжение в сети. Плохой контакт или обрыв проводов. Неисправен контроллер.	Проверить электрическую сеть. Проверить контакт или устранить обрыв. Заменить контроллер.
9.2 Установка не запускается. На дисплее код неисправности: Er:0010E Er:0020E Er:0040E	Нажата кнопка. «Аварийный останов» Сработало тепловое реле магнитного пускателя. Отсутствует одна из фаз сети. Неправильное чередование фаз. Перекос напряжения по фазам более установленного значения, величина напряжения сети не соответствует стандарту.	Отжать кнопку "Аварийный останов" и нажать "Сброс" Устранить причину срабатывания теплового реле Восстановить нормальное электроснабжение. Восстановить нормальное электроснабжение. Равномерно распределить нагрузку в сети по фазам.
9.3 Уменьшилась производительность установки.	Утечка воздуха через соединения пневмосистемы. Засорён воздушный фильтр. Неполное открытие впускного клапана.	Уплотнить резьбовые соединения. Заменить фильтр. Устранить неисправность впускного клапана.
9.4 Установка работает в рабочем режиме (без набора давления).	Неисправен впускной клапан. Неисправен пневмораспределитель управления впускным клапаном или нет управляющего сигнала. Негерметичен клапан минимального давления.	Устранить неисправность впускного клапана или заменить. Заменить пневмораспределитель, обеспечить подачу электросигнала на пневмораспределитель, подтянуть контакты. Обеспечить герметичность клапана минимального давления.

Продолжение таблицы 7

1	2	3
9.5 Установка в холостом режиме продолжает набирать давление (срабатывает предохранительный клапан).	Неисправен впускной клапан. Неисправен пневмораспределитель управления впускным клапаном. Неисправен контроллер. Неисправен датчик давления.	Заменить впускной клапан или устранить негерметичность клапана. Заменить пневмораспределитель. Заменить контроллер. Заменить датчик.
9.6 Открытие предохранительного клапана установки при давлении меньше максимально допустимого	Большое сопротивление фильтроэлемента маслоотделителя (засорён фильтроэлемент). Неисправен предохранительный клапан.	Заменить фильтроэлемент Заменить предохранительный клапан.
9.7 Установка перегревается (срабатывает система тепловой защиты).	Высокая температура в помещении. Загрязнены наружные поверхности радиатора. Перекрыты входное и выходное окно установки Неисправен термостатический клапан блока распределения. Неисправен датчик температуры. Длительная работа при снятых панелях или открытых дверях. Применение масла не рекомендованной марки. Засорён масляный фильтр.	Увеличить вентиляцию помещения. Очистить наружные поверхности радиатора. Открыть, окна обеспечить свободный вход и выход воздуха. Заменить термостатический клапан. Заменить датчик температуры. Установить панели и закрыть двери установки. Заменить масло. Заменить фильтр и масло.
9.8 Большой расход масла установкой.	Негерметичность маслопроводов. Повреждён фильтроэлемент маслоотделителя. Негерметичность обратного клапана дренажной трубки. Засор дренажной трубки Высокий уровень масла в маслоотделителе Применение масла не рекомендованной марки Работа установки при давлении менее 5кгс/см ² Резкий сброс давления в установке (пневмосистеме). Негерметичность клапана минимального давления	Устранить утечку. Заменить фильтроэлемент. Заменить или прочистить обратный клапан. Прочистить трубку. Отрегулировать уровень масла по маслоуказателю Заменить масло Отрегулировать режим работы установки Обеспечить плавную работу установки. Обеспечить герметичность.

10 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ УСТАНОВКИ И ЕЁ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 8

№ п п	Наименование	Критерии предельного состояния (КПС)		Способ определения КПС
		Качественный признак	Количественный признак	
1	2	3	4	5
1	Общее техническое состояние	Уровень виброускорения, дБ	Не более 100	Измерительный
		Общий уровень шума, дБ	Не более 80	Измерительный
2	Электродвигатель	Соппротивление изоляции, МОм	Не менее 0,5	Измерительный помощью мегаомметра
3	Фильтроэлемент воздушного фильтра	Чрезмерная запылённость	Не допускается	Визуальный
4	Элемент сепаратора	Соппротивление потоку масло-воздушной смеси	Не более 0,1 МПа	Измерительный
5	Масляный фильтр	Наработка	Не более 2000ч	Визуальный
		Температура	Не более 100°С	Измерительный
6	Уплотнение вала винтового блока	Течь масла по валу	Не допускается	Визуальный
7	Маслопроводы, воздухопроводы	Наличие деформаций	Не допускается	Визуальный
		Не герметичность соединений	Не допускается	Визуальный
8	Подшипники винтового блока	Общий уровень шума	Не более 80	Измерительный
9	Корпусные детали	Трещины, сквозные раковины	Не допускается	Визуальный
10	Винтовая пара	Заклинивание	Не допускается	Визуальный
11	Клапан минимального давления	Не герметичность	Не допускается	Визуальный
12	Впускной клапан	Не герметичное закрытие	Не допускается	Визуальный
13	Предохранительный клапан	Не герметичность, нарушение регулировки	Не допускается	Визуальный, измерительный на специальном стенде

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
14	Корпус масло-отделителя.	Не герметичность сосуда: микротрещины, течь потение в сварном шве и на основном металле, выпучины, язвы, надрывы расслоения, деформация.	Не допускается	Визуальный с помощью УЗД
		Превышение рабочего давления выше предельно допустимого.	Не более 1,05 Мпа	Визуальный по манометру
		Не герметичность предохранительного клапана, нарушение регулировки.	Не допускается	Визуальный, измерительный, на специальном стенде
15	Провода и кабели силовой линии.	Соппротивление изоляции, МОм	Не менее 0,5	Измерительный, с помощью мегаомметра
16	Рукава	Вздутия, расслоение оболочки	Не допускается	Визуальный

11 ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ В СВЯЗИ С ОШИБОЧНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ ПЕРСОНАЛА

Таблица 9

Наименование критического отказа	Возможные ошибочные действия персонала	Рекомендации для персонала в случае инцидента или аварии
1	2	3
Выключение установки во время работы.	Нарушение электропитания	Проверить цепь питания, напряжение, перекос фаз, наличие фаз.
Останов установки во время работы по причине перегрева винтового блока	Нарушение условий эксплуатации установки: -не соблюдение температурного режима в помещении; -малое количество масла в картере винтового модуля; -не проводилось техническое обслуживание установки. Перекрыто выходное окно охладителя	Снизить температуру в помещении применив приточно-вытяжную вентиляцию. Отрегулировать уровень масла. Заменить масляный фильтр, очистить охладитель установки от пыли. Освободить окно для свободного отвода воздуха от охладителя.
Останов установки по причине превышения рабочего давления	Неправильная настройка контроллера на рабочий диапазон давлений.	Настроить давление в соответствии с техническими характеристиками.
Останов установки во время работы по причине перегрузки двигателя	Ремни ремённой передачи чрезмерно натянуты.	Отрегулировать натяжку ремней.
Снижение производительности установки	Не герметичность соединений трубопроводов	Определить места утечки воздуха и устранить
Рабочее давление в ресивере поднялось выше разрешённого	Применение не исправного манометра на ресивере. Применение неисправного впускного клапана. Неправильная настройка контроллера на диапазон давления.	Остановить установку, проверить или заменить манометр. Отремонтировать или заменить впускной клапан. Настроить давление в соответствии с техническими характеристиками.
Предохранительный клапан сбрасывает воздух	Работа установки при давлении выше допустимого	Остановить установку, проверить настройки контроллера, герметичность впускного клапана, давление настройки предохранительного клапана, сопротивление потоку воздуха сепаратора.

Продолжение таблицы 9

1	2	3
Нарушение герметичности маслоотделителя, трубопроводов, корпусных деталей	Продолжение эксплуатации компрессорной установки при наличии трещин, выпучин на ресивере, корпусных деталях.	Незамедлительно остановить установку, дальнейшая эксплуатация запрещена.
Превышение норм вибрации во время работы установки.	Ослабление крепёжных болтов, отсутствие резиновых амортизаторов.	Привести в соответствие с требованиями паспорта.
Заклинивание роторов винтового модуля	Работа установки при обратном вращении. Низкий уровень масла. Применение не рекомендованного масла.	Немедленно остановить установку и изменить вращение двигателя. Отрегулировать уровень масла. Заменить масло на рекомендуемую марку.
Разрыв рукавов.	Несвоевременная замена рукавов.	Заменить рукава.

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Установка компрессорная АСО-ВК22/____ модель ВК-56М2_____

Заводской номер установки _____

Заводской номер винтового блока _____

Заводской номер электродвигателя _____

Показания счетчика времени наработки _____

соответствует требованиям технической документации и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Контрольный мастер _____ (подпись)

М. П.

Мастер (начальник)
цеха _____ (подпись)

13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

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

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня получения потребителем, но не более 15 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя.

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

13.3 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;
- установка вышла из строя по вине потребителя в результате нарушения правил эксплуатации;
- установка 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 установки;
- если серийный номер на установке удален, стерт, изменен или неразборчив;
- дефектов, вызванных стихийными бедствиями, пожаром и т.д.;
- если установка применялась не по прямому назначению;

13.4 Гарантия не распространяется на периодическое обслуживание и ремонт или замену деталей и узлов в связи с их естественным износом.

14 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

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

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

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

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

14.4 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 АО "Бежецкий завод "АСО".

14.5 При несоблюдении указанного порядка завод рекламаций не рассматривает.

14.6 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

АО "Бежецкий завод "АСО"

Тел. ОТК (48231) 5-65-69.

**15 РЕГИСТРАЦИЯ ПРЕДЪЯВЛЕННЫХ РЕКЛАМАЦИЙ, ИХ КРАТКОЕ
ОПИСАНИЕ И МЕРЫ, ПРИНЯТЫЕ ПО РЕКЛАМАЦИЯМ**

16. СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ ИЗДЕЛИЯ

16.1 Установка законсервирована на заводе-изготовителе согласно ГОСТ 9.014-78. Срок защиты установки без переконсервации 1 год при условии хранения в закрытом не отапливаемом помещении в транспортной таре.

16.2 Для транспортировки установка укомплектована согласно упаковочного листа и упакована согласно упаковочного чертежа.

Документация на установку и запасные части упакованы во влагозащитную пленку.

Дата консервации _____

М. П.

Подпись _____

17 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И ПЕРЕКОНСЕРВАЦИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ

17.1 При постановке на длительное хранение более одного месяца после эксплуатации все механизмы и детали установки подлежат внутренней и наружной консервации.

17.2 Наружная консервация производится следующим образом:

- отсоединить установку от пневмосети;
 - заглушить выходной патрубок пробкой;
 - выходной патрубок воздушного фильтра заглушить полиэтиленовой плёнкой, закрепив её скотчем;
 - удалить грязь и пыль с наружной поверхности установки;
 - провести наружную консервацию установки и составляющих её частей путём зачистки и окраски мест повреждений лакокрасочных покрытий, смазать все наружные поверхности, имеющие гальванические покрытия, консистентной смазкой;
- Для внутренней консервации необходимо:
- слить масло из масляной системы установки;
 - заправить установку новым рабочим маслом и дать поработать установке не менее 5 мин;
 - залить через впускной клапан 0,5л рабочего масла внутрь винтового блока для защиты от коррозии и провернуть вручную винтовую пару на 2...3 оборота.

Во время хранения, но не реже чем раз в три месяца, следует контролировать состояние наружной консервации и обновлять её по мере надобности. Регулярно раз месяц проворачивать вручную винтовую пару на 2...3 оборота.

17.3 При вводе установки в эксплуатацию после длительного хранения необходимо удалить консервацию с наружных частей, снять заглушки. Провести ЕТО и ТО1.

Заправить установку маслом. Через впускной клапан влить 0,5 л. рабочего масла внутрь винтового блока и провернуть винтовую пару на 2...3 оборота.

Измерить сопротивление изоляции двигателя и при необходимости просушить. Дальнейшие действия аналогичны вводу новой установки в эксплуатацию

Постановка установки на длительное хранение и снятие с хранения должны оформляться актом, сведения о консервации и расконсервации необходимо занести в таблицу 10 паспорта установки.

Таблица 10

Шифр, индекс или обозначение	Наименование изделия	Заводской номер	Метод консервации	Дата консервации	Наименование или усл. обозн. предприятия проводившего консервацию (расконсервацию изделия)	Должность и подпись лица, ответственного за консервацию (расконсервацию изделия)

Примечание: Форму заполняют во время эксплуатации изделия

18 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

18.1 При снятии установки с эксплуатации необходимо:

- отключить его от сети электропитания при помощи вводного выключателя и отключить от пневмосети;
- стравить избыточное давление из ресивера;
- слить конденсат из ресивера;
- слить масло из масляной системы установки;
- произвести демонтаж установки.

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

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

18.4 Металлические детали и узлы должны быть переданы в пункты приёма вторчермета.

Таблица регистрации замены фильтроэлементов.

Таблица 11

№ п/п	Обозначение фильтроэлемента		Дата замены	Подпись ответственного лица
1	2	3	4	5

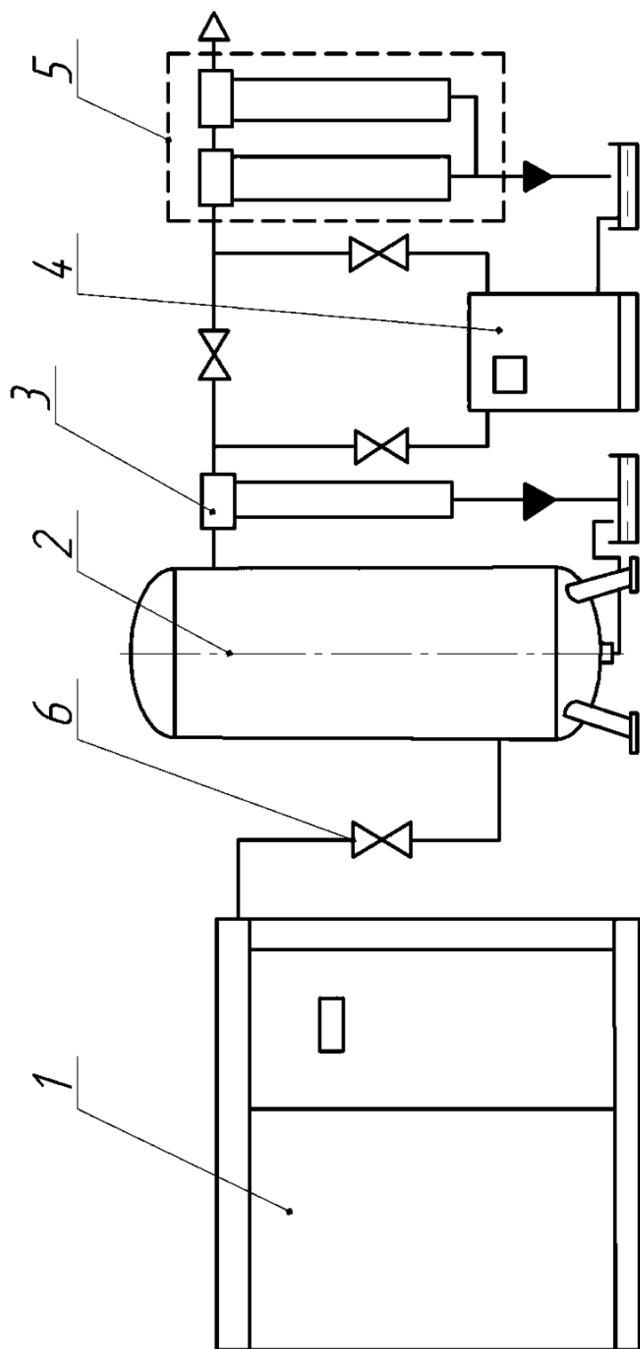


Рисунок 1. Схема подключения установки компрессорной к пневмоосети.

1 – установка компрессорная; 2-ресивер; 3 – фильтр магистральный (тип ФМ);
4 – осушитель воздуха (тип ОВ); 5 - фильтры тонкой очистки (применяются в зависимости от требуемой
чистоты воздуха); 6 – кран.

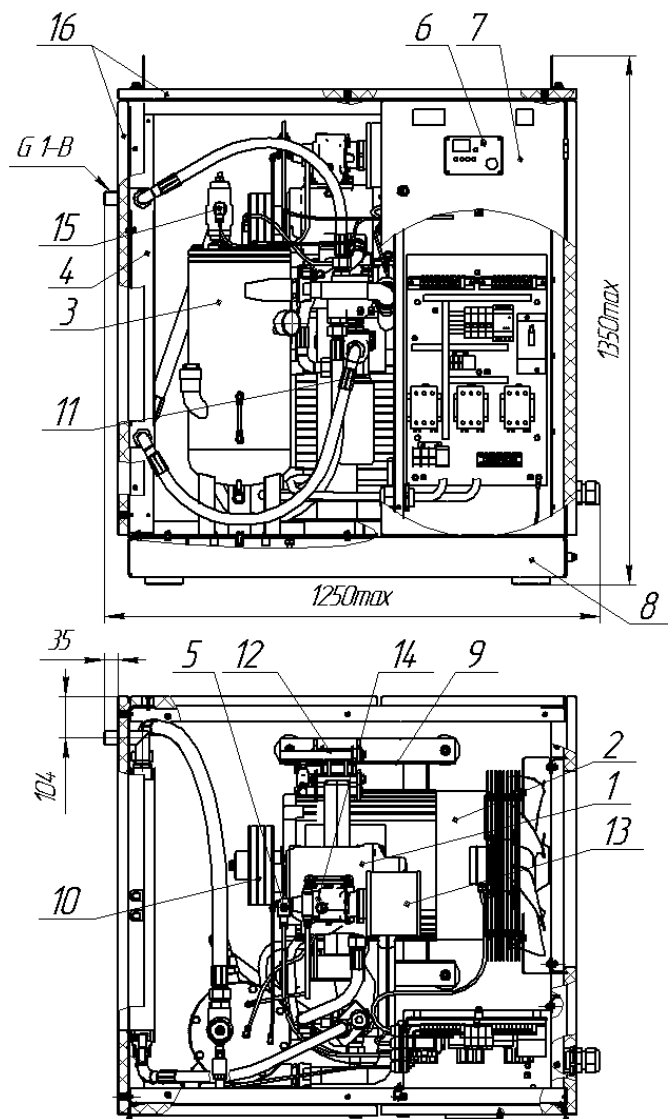


Рисунок 2. Установка компрессорная.

1 – блок винтовой; 2 – привод; 3 – маслоотделитель; 4 – радиатор;
 5 – пневмоблок; 6 – контроллер; 7 – панель управления; 8 – основание;
 9 – рама; 10 – клиноременная передача; 11 – блок распределения; 12 – механизм натяжения ремней; 13 – фильтр воздушный; 14 – клапан впускной; 15 – датчик давления; 16 – панели звукоизолирующие.

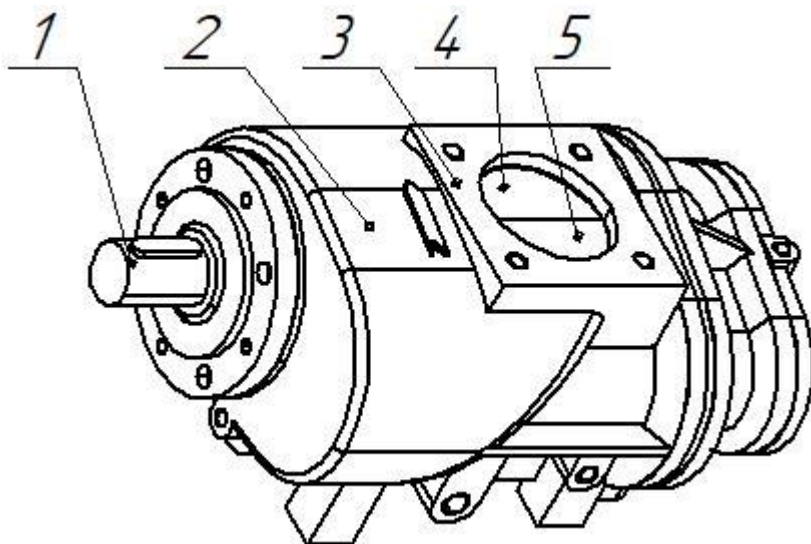


Рисунок 3. Винтовой блок.

1-выходной конец ведущего ротора; 2-корпус винтового блока; 3 –привалочный фланец впускного клапана; 4-ведущий ротор; 5- ведомый ротор.

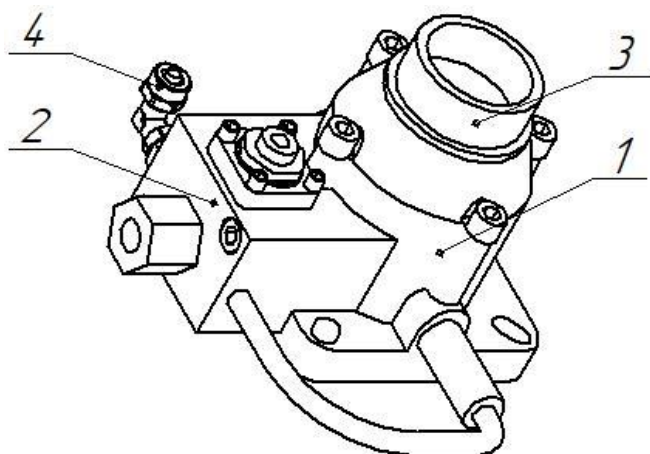


Рисунок 4. Клапан впускной.

1-корпус клапана; 2-пневмораспределитель с электромагнитным управлением; 3-патрубок воздушного фильтра; 4 - фитинг пневмоуправления.

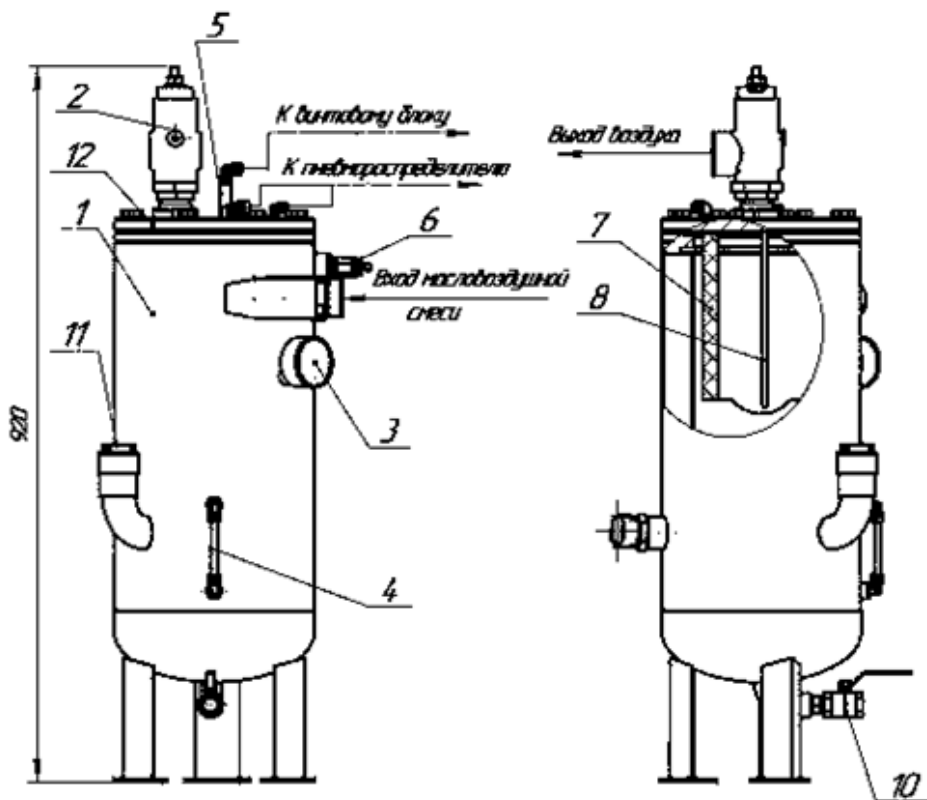


Рисунок 5. Маслоотделитель.

1 – корпус маслоотделителя; 2 – клапан минимального давления; 3 – манометр; 4 – маслоуказатель; 5 – клапан обратный дренажной трубки ; 6 – клапан предохранительный; 7 – сменный фильтроэлемент сепаратора; 8 – трубка дренажная; 9 – термостат; 10 – кран слива масла; 11 – пробка заливной горловины; 12 – крышка маслоотделителя.

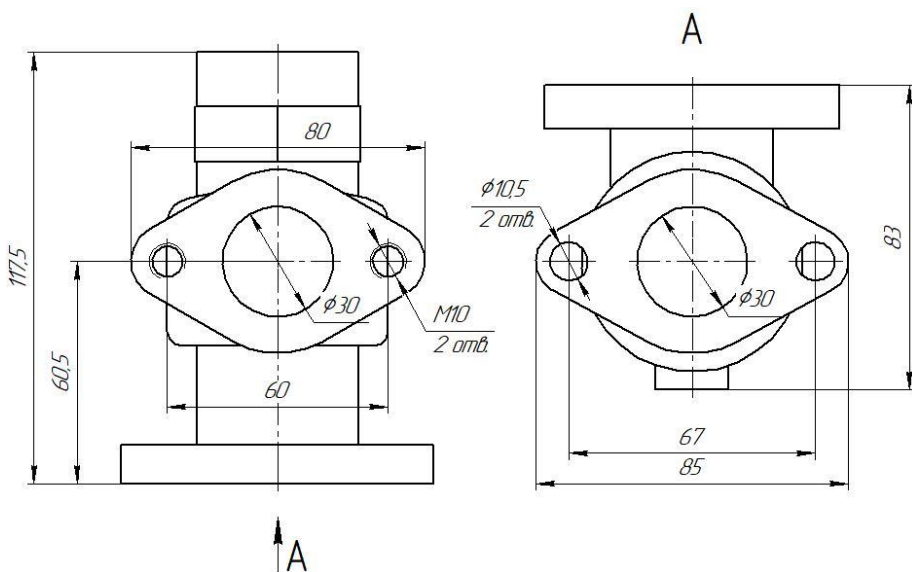


Рисунок 6. Клапан минимального давления.

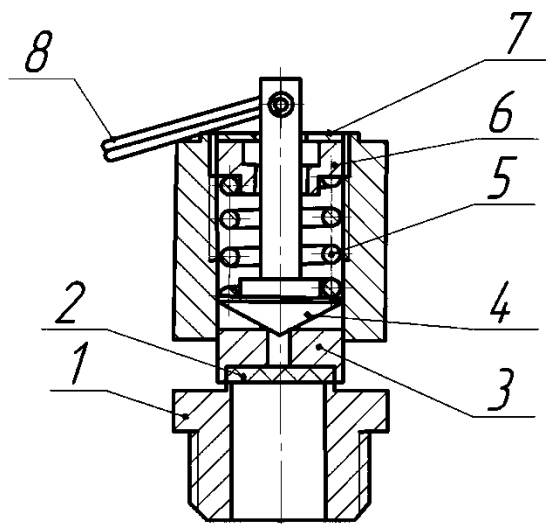


Рисунок 7. Клапан предохранительный.

1-корпус; 2-клапан; 3-корпус клапана; 4-шток; 5-пружина;
6-винт регулировочный; 7-шайба защитная; 8-кольцо

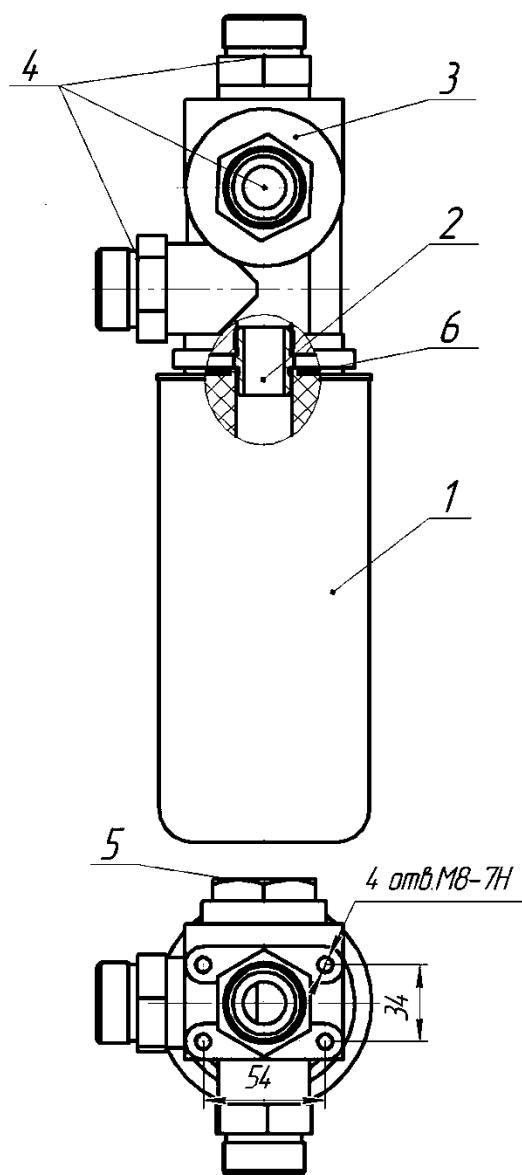
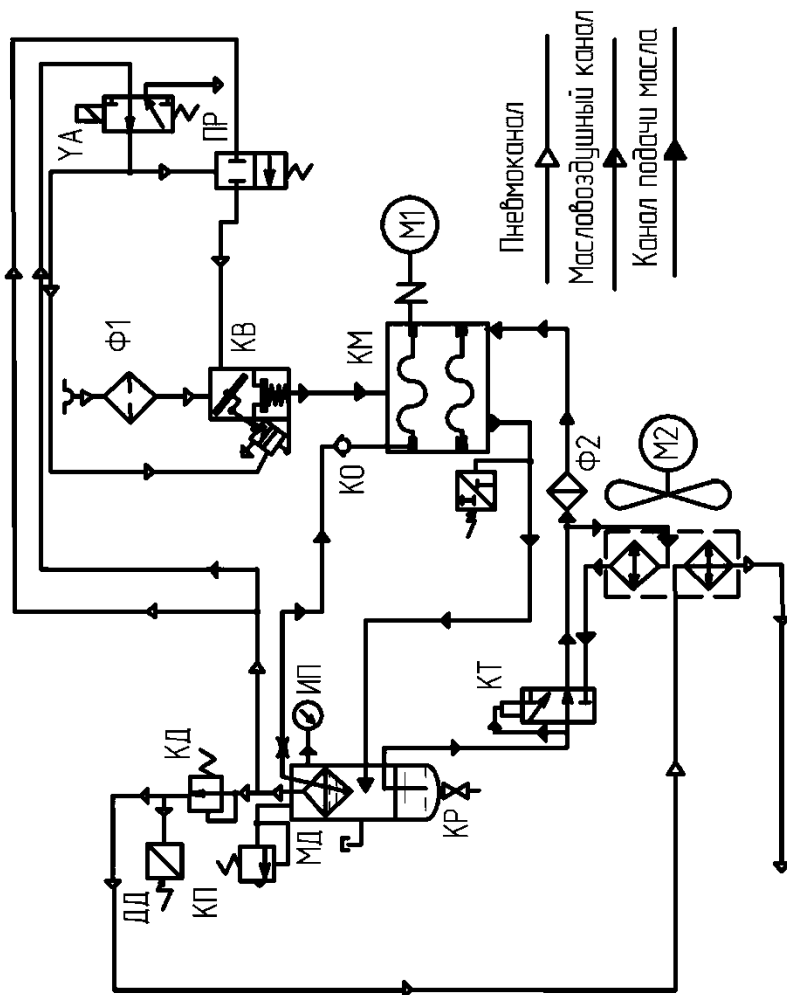


Рисунок 8. Блок распределения.

1 – фильтр масляный; 2 – переходник; 3 – корпус;
4 – штуцер; 5 – пробка; 6 – кольцо уплотнительное



КВ-клапан впускной; КМ-блок винтовой; КД-клапан минимального давления;
КТ-термостат; Ф1-фильтр воздушный; Ф2-фильтр масляный; КО-клапан обратный;
АТ-блок охлаждения; МД-маслоотделитель; ДД-датчик давления; ДТ-датчик темпера-
туры; КП-клапан предохранительный; ИП-манометр; УА-клапан электромагнит-
ный; ПР-пневмораспределитель; КР-кран; М1-электродвигатель; М2-
электродвигатель вентилятора

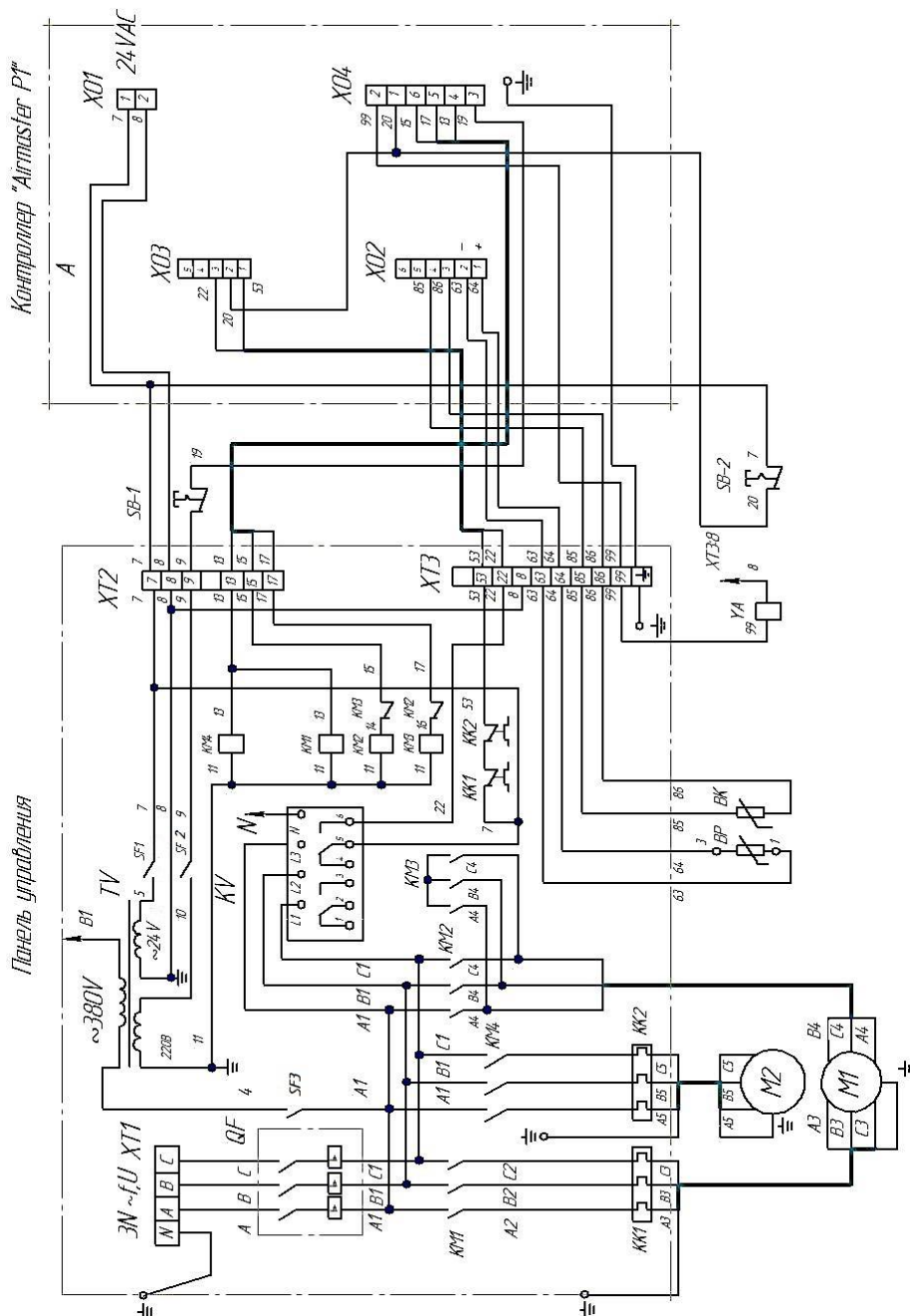


Рисунок.10. Схема принципиальная и соединений установок компрессорных

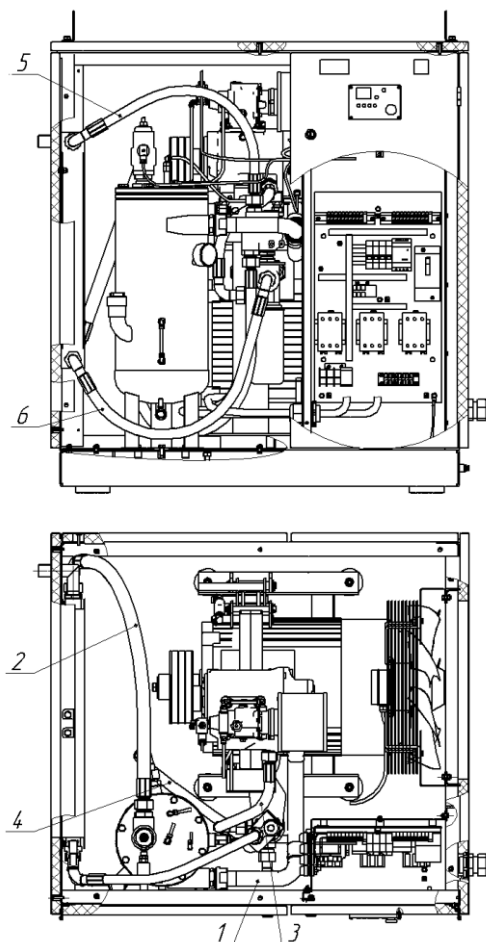


Рисунок 11. Схема расположения рукавов.

№	Обозначение по чертежу	Длина, мм	Присоед. размер	Условный проход	Кол-во
1	ВК-56М.00.45.000	435	M52x2	Ду 32	1
2	ВК-56М.0052.000	1075	M42x2	Ду 25	1
3	ВК-56М.00.43.000	520	M33x2	Ду 20	1
4	ВК-56М.00.51.000	930	M33x2	Ду 20	1
5	ВК-56М.00.49.000	780	M33x2	Ду 20	1
6	ВК-56.00.35.000	700	M33x2	Ду 20	1

Таблица к схеме расположения напорных рукавов

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется через каждые 4000 часов наработки производить замену напорных рукавов.

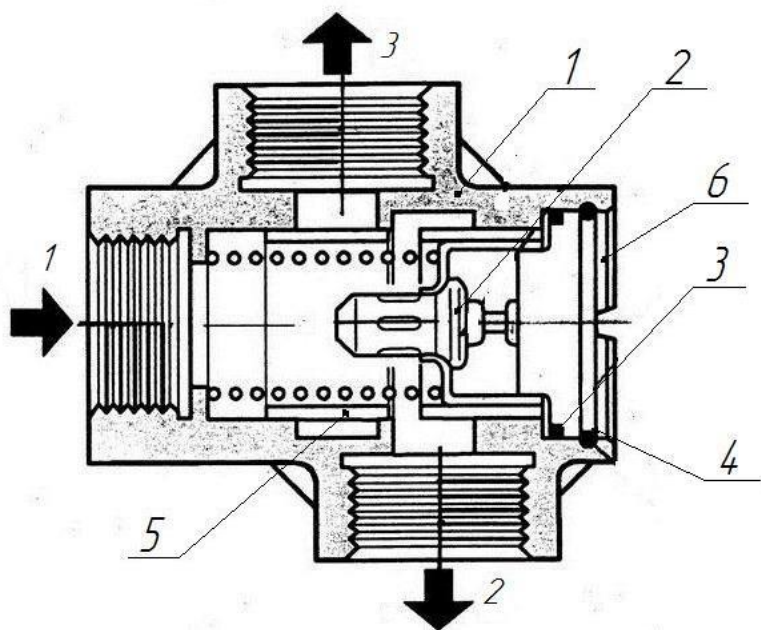


Рисунок 12. Термостат.

1 – корпус; 2 – элемент термостатический;
 3 – кольцо резиновое; 4 – кольцо стопорное; 5 – гильза подвижная;
 6 – крышка