

**Закрытое акционерное общество
"Челябинский компрессорный завод"**



Установки компрессорные
винтовые переносные
ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш,
ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш
Руководство по эксплуатации
6022.00.00.000 РЭ

Челябинск, 2013 г.

Настоящее руководство содержит сведения по устройству, работе, правилам эксплуатации, и технического обслуживания установок компрессорных, винтовых, переносных ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш и ДЭН-22Ш, соответствующих ТУ 3643-357-51470687-2001.

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для операторов компрессорных установок и лиц, связанных с их обслуживанием и ремонтом.

Все замечания и предложения по конструкции и обслуживанию компрессорной установки (КУ), а также по содержанию данного РЭ просим направлять в адрес завода-изготовителя: 454085 Россия, г. Челябинск пр. Ленина 2-Б, а/я 8814 Челябинский компрессорный завод, отдел главного конструктора, тел.: (351) 775-10-20 многоканальный; факс.: (351) 775-10-73; web: www.chkz.ru; email: chkz@chkz.ru.

В связи с постоянным совершенствованием КУ, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения не отраженные в настоящем издании.

Мы благодарим Вас за сделанный выбор и поздравляем с покупкой компрессорной установки серии ДЭН. Это долговечная и надежная машина, сконструированная с применением новейших технологий и использованием высококачественных комплектующих от ведущих мировых производителей.

Прежде чем запускать в работу компрессорную установку, прочтите, пожалуйста, внимательно данное Руководство по эксплуатации, в дальнейшем держите его под рукой, в доступном месте для пользователя.

© ЗАО «Челябинский компрессорный завод», 2013 г.

Введение

Настоящее РЭ предназначено для изучения КУ, подготовки и ввода её в эксплуатацию, а также для выполнения технического обслуживания (ТО), производства монтажных работ, поиска и устранения неисправностей, соблюдения правил транспортирования, хранения и утилизации.

Структура обозначения компрессорных установок ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш и ДЭН-22Ш:

ДЭН – установка компрессорная, винтовая с приводом от электродвигателя;

15, 18 или 22 – мощность силовой установки, кВт;

Ш – установки имеют шумопоглощающий кожух;

6015.00.00.000, 6018.00.000 или 6022.00.00.000 – обозначение комплекта конструкторской документации.

РЭ состоит из следующих основных разделов:

- технического описания изделия;
- инструкции по эксплуатации;
- инструкции по техническому обслуживанию.

Кроме настоящего РЭ необходимо дополнительно ознакомиться с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации комплектующих изделий.

В инструкции по ТО приведены основные мероприятия, необходимые для содержания установки в работоспособном состоянии. Необходимо следить за тем, чтобы ТО проводилось своевременно, согласно регламенту.

Все даты, связанные с эксплуатацией и мероприятиями по проведению ТО, настоятельно рекомендуем заносить в паспорт (Формуляр) КУ.

Актуально на 16-09-2013

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Компрессорная установка (КУ) это сложный агрегат повышенной опасности. Поэтому к обслуживанию КУ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение и имеющие допуск к работе на компрессорном оборудовании.

1.1 Назначение

КУ предназначена для снабжения сжатым воздухом технологических процессов на предприятиях, использующих различное пневматическое оборудование и инструмент.

КУ предназначена для эксплуатации в условиях окружающей среды для категории климатического исполнения УХЛ4 согласно ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды от плюс 1°C до плюс 35°C и атмосферном давлении не ниже 0,087 МПа (650 мм. рт. ст.).

1.1.1 Требования к воздуху, поступающему на вход в компрессор:

Воздух, поступающий в компрессор, не должен содержать капельной влаги, частиц угля, абразивной пыли, паров любого вида жидкостей, взрывоопасных и легковоспламеняющихся газов, распыленных растворителей и красителей, токсичных дымов любого типа, кислот, щелочей и других веществ, которые могут вызвать разрушение деталей КУ.

Внимание! Если воздух не отвечает вышеуказанным требованиям, необходимо согласовать возможность применения компрессорной установки с ЗАО «ЧКЗ».

1.2 Техническая характеристика установки

Установки выпускаются в переносном варианте. Установки выдерживают воздействие внешних механических факторов, регламентированных ГОСТ 17516.1-90 для группы механического исполнения М1.

Автоматическое управление работой компрессорной установки осуществляется без постоянного присутствия обслуживающего персонала

Основные параметры технической характеристики установок ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш и ДЭН-22Ш приведены в таблице 1, а габаритные и присоединительные размеры - на рис.1.

Таблица 1. Техническая характеристика установок компрессорных винтовых переносных ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш, ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш (6022)

№ п/ п	Наименование параметра	Ед. изм.	ДЭН-15Ш			ДЭН-18Ш			ДЭН-22Ш			ДЭН-30Ш		
1.	Объемная производительность, приведенная к стандартным условиям	м ³ /мин	2,7 ± 0,13	2,4 ± 0,12	2,1 ± 0,10	3,1 ± 0,15	2,7 ± 0,13	2,2 ± 0,11	3,8 ± 0,19	3,4 ± 0,17	3,0 ± 0,15	4,44 ± 0,22	3,7 ± 0,17	3,20 ± 0,12
2.	Давление конечное, номинальное, избыточное	МПа	0,75 ± 0,04	1,0 ± 0,05	1,3 ± 0,06	0,75 ± 0,04	1,0 ± 0,05	1,3 ± 0,06	0,75 ± 0,04	1,0 ± 0,05	1,3 ± 0,06	0,75 ± 0,04	1,0 ± 0,05	1,3 ± 0,06
3.	Мощность потребляемая, на валу двигателя, не более	кВт	15			18			22			30		
4.	Показатель энергоэффективности	Г. у.т./м ³	11,81	12,82	14,64	11,91	13,66	16,78	11,87	13,26	15,03	13,85	16,62	19,21
5.	Температура окружающей среды	°С	плюс 1 ... плюс 35											
6.	ПРЕВЫШЕНИЕ температуры выходящего сжатого воздуха над средней температурой окружающей среды	°С	15...20											
7.	Способ регулирования производительности		автоматический											
8.	Марка компрессора		OS70									EVO-6		
9.	• фирма, производитель		GHH RAND, (Германия)									Rotorcomp (Германия)		
10.	• Масса компрессора	кг	43									44		
11.	Привод компрессора – асинхронный трехфазный		AIP160MK2 У3			A180SK2 У3			A180MK2 У3			A180M2		

12.	Сервис фактор		1,2	1,2	1,2	-								
13.	Мощность номинальная	кВт	15	18,5	22	30								
14.	• частота вращения номинальная	об/мин	2940	2940	2940	2940								
15.	• масса	кг	105	151	151	151								
16.	• напряжение питания номинальное	В	380/660											
17.	• частота тока номинальная	Гц	50											
18.	• исполнение по способу монтажа		IM1001/IM B3 (на лапах)											
19.	• степень защиты по ГОСТ 17494-87		IP55											
20.	Тип системы охлаждения		воздушная											
21.	Марка охладителя		B 2519											
22.	Марка вентилятора		S4D500-AD03-02											
23.	Мощность на привод вентилятора системы охлаждения	кВт	0,55 при 1035 об/мин.											
24.	Расход охлаждающего воздуха	м ³ /с	2,35											
25.	Марка применяемого масла		см. Приложение 1 и информацию на маслоотделителе											
26.	Количество масла, заливаемого в маслосистему	л	8±0,4											
27.	Расход масла на унос на номинальном режиме, не более	г/ч	0,57	0,50	0,44	0,65	0,57	0,46	0,80	0,71	0,63	0,82	0,73	0,69

28.	Содержание масла в сжатом воздухе на выходе из установки, не более	мг/м ³	3,5			
29.	Размер раздаточного вентиля	дюйм	G3/4			
30.	Уровень шума, не более	дБ(А)	75			
31.	Габаритные размеры установки ДхШхВ, не более	мм	1200x800x1000			
32.	Масса установки в объеме поставки, не более	кг	505	515	525	525

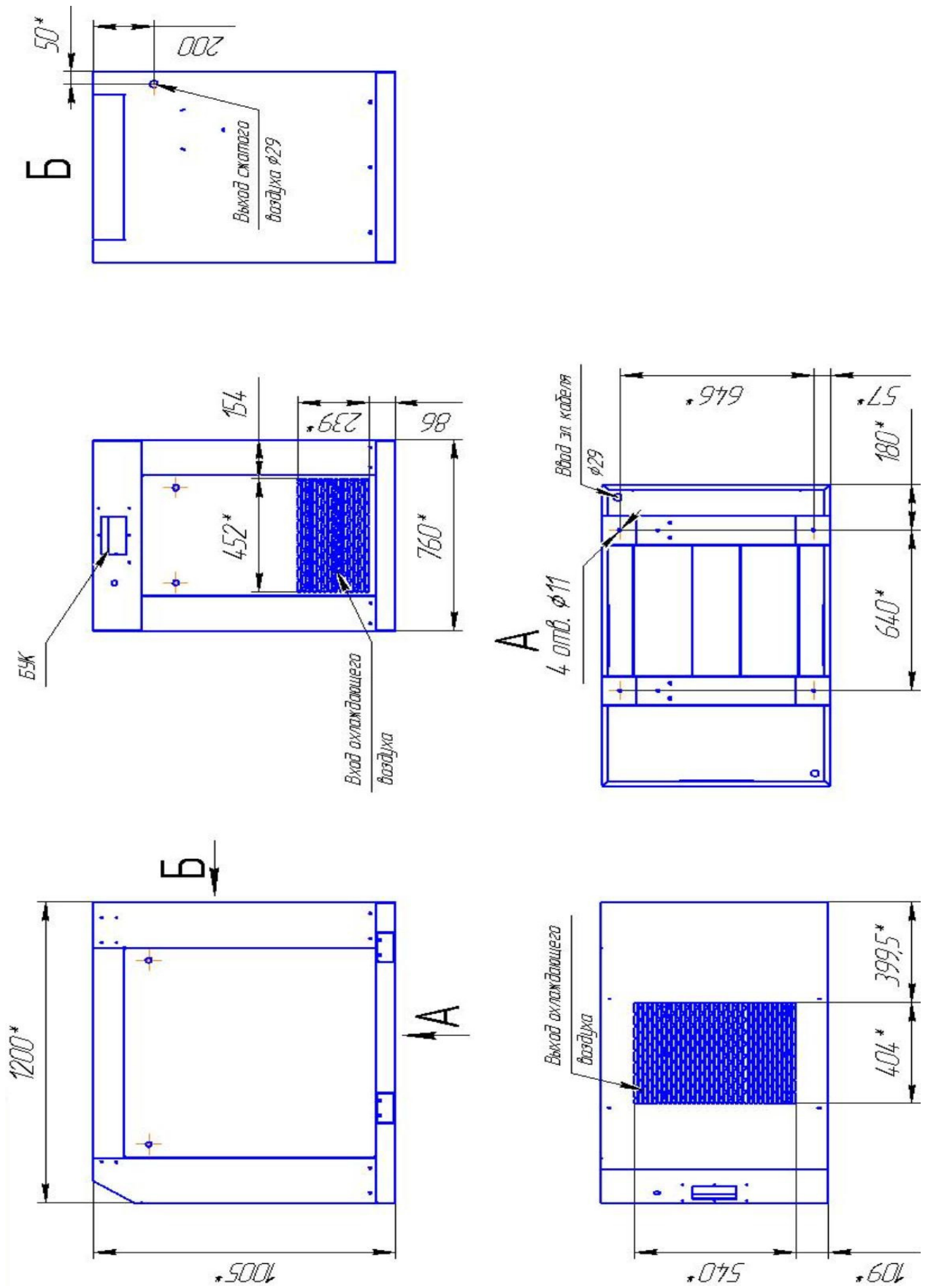


Рисунок 1 – Габаритный чертеж установок ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш, ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш (6022)

1.2.1 Модификации установок

Компрессорные установки производятся в различном исполнении электрического пуска. Это системы с жестким, ступенчатым и плавным пуском и системы с автоматическим регулированием частоты вращения.

1.2.1.1 КУ с частотным преобразователем

При дополнительной комплектации установки частотным преобразователем появляется возможность плавного регулирования производительности в зависимости от потребления сжатого воздуха. При этом максимальная производительность снижается на 5% по сравнению с максимальной производительностью КУ с жестким, ступенчатым или плавным пуском. Диапазоны регулирования представлены в таблице 2, остальные характеристики установки см. табл.1.

Более подробно работа частотного преобразователя описана в инструкции, которая прилагается с комплектом сопроводительной документации.

Таблица 2. Основные параметры установок «Оптим»

Наименование	Ед. изм.	ДЭН-15Ш «Оптим»			ДЭН-18Ш «Оптим»			ДЭН-22Ш «Оптим»			ДЭН-30Ш «Оптим»		
		0,75	1,0	1,3	0,75	1,0	1,3	0,75	1,0	1,3	0,75	1,0	1,3
Сжимаемый газ		атмосферный воздух											
Давление конечное, номинальное, избыточное	МПа	0,75	1,0	1,3	0,75	1,0	1,3	0,75	1,0	1,3	0,75	1,0	1,3
Объемная производительность, приведенная к нормальным условиям	м ³ /мин	1,2	1,05	0,9	1,5	1,3	1,0	1,7	1,5	1,25	2,22	1,9	1,6
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2,28	1,99	1,71	2,85	2,47	1,9	3,23	2,85	2,37	4,22	3,51	3,04

1.2.1.2 КУ северного исполнения

При дополнительной комплектации установки предпусковым подогревателем и жалюзи возможна эксплуатация КУ при отрицательных температурах окружающей среды до минус 35 °С. На КУ монтируется малогабаритный предпусковой подогреватель РТС 2000 мощностью 2,0 кВт со своим вентилятором и регулируемым термостатом.

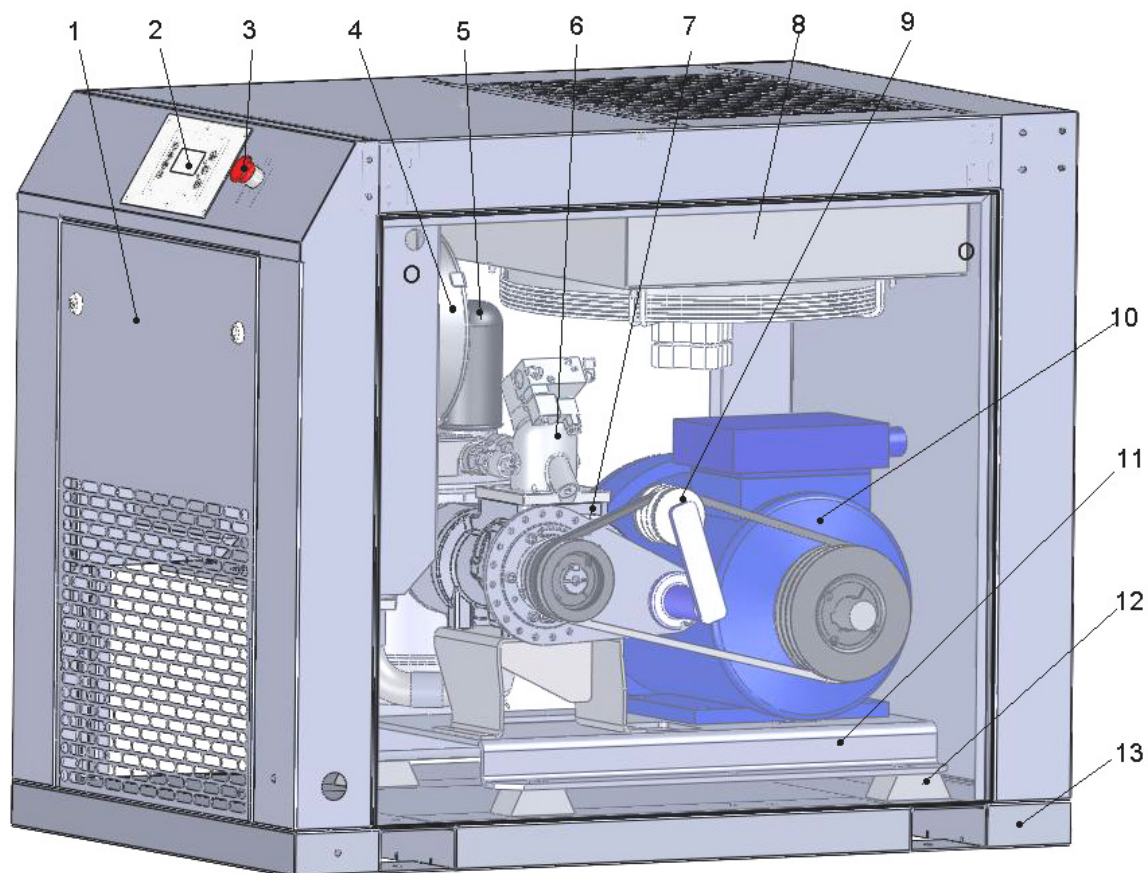


Рисунок 2 – Составные части компрессорных установок ДЭН-15Ш, ДЭН 18Ш, ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш (6022)

1 –панель электрощитка; 2 - панель управления; 3 – кнопка «**Аварийная остановка**»; 4 – фильтр воздушный; 5 - фильтр масляный; 6 - клапан впускной; 7 – винтовой компрессорный модуль; 8 – блок охладителей; 9 – натяжитель ремней; 10 – . электродвигатель; 11 – подрамник; 12 – подушка амортизационная; 13 – рама.

1.3 Состав изделия.

Компрессорная установка состоит из агрегатов, узлов и систем (рис.2), которым присвоено следующее обозначение по конструкторской документации.

- 01 рама;
- 02 установка двигателя;
- 03 установка компрессора;
- 04 блок охлаждения компрессора;
- 05 система маслотовоздушная;
- 06 система управления;
- 07 капот шумопоглощающий;

- 08 щит электрооборудования;
- 11 система подогрева.

1.3.1 Документация, поставляемая с компрессорной установкой

Вместе с упаковочным листом и актом приемки с каждой компрессорной установкой поставляются следующие документы:

- Руководство по эксплуатации;
- Формуляр;
- Паспорт предохранительного клапана;
- Паспорт сосуда работающего под давлением (при наличии);
- Паспорт двигателя;
- Руководство по эксплуатации на двигатель;
- Паспорт на маслоотделитель;
- Паспорт на подогреватель (по заказу);
- Паспорт на влагоотделитель (по заказу);
- Паспорт на лубрикатор (по заказу);
- Схема электрическая принципиальная.

1.4 Устройство компрессорной установки

КУ представляет собой законченное и готовое к эксплуатации изделие. Узлы и агрегаты смонтированы на общей раме с учетом свободного доступа при обслуживании. Вся установка закрыта звукоизолирующим капотом и окрашена порошковым способом, гарантирующим защиту от коррозии в течение всего срока службы.

1.4.1 Рама

Рама выполнена в виде сварной конструкции из стального гнутого листа. На раме на четырех подушках-амортизаторах установлена специальная плита. На плите закреплены двигатель и винтовой компрессорный модуль. К раме прикреплены вертикальные стойки и панели, образующие вместе с крышей капот. В одну из панелей встроен электрический шкаф и приборы управления.

1.4.2 Двигатель

В качестве силовой установки компрессора используется трехфазный асинхронный электродвигатель переменного тока, общепромышленного исполнения со степенью защиты по ГОСТ 17494 – 87 IP54.

Электродвигатель закреплен болтами к плите. На валу электродвигателя закреплен многоручьевой шкив для передачи крутящего момента компрессору посредством ременной передачи. Для натяжения ремней используется торсионный механизм.

1.4.3 Винтовой компрессор

Основным узлом КУ является винтовой компрессор OS70 фирмы CHN RAND (Германия). Компрессор представляет собой винтовую машину (рис.3 и 4) маслonaполненного типа, предназначенную для выработки сжатого воздуха при максимальном давлении 1,6 МПа и производительностью до 3,63 м³/мин.

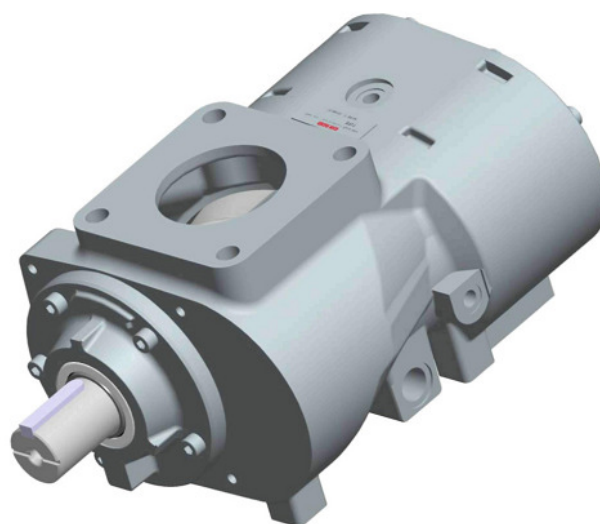
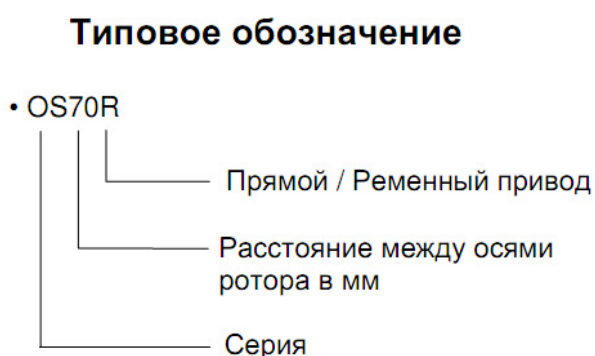


Рисунок 3 – Винтовой компрессор

Ведущий вал компрессора OS70 имеет диаметр 36 мм, и длину цапфы 54мм. Диаметр впускного окна равен 80 мм, а выпускного – 50 мм. Габаритные размеры таковы: длина 368, ширина – 217, высота – 195 мм. Масса равна 43 кг.

Компрессор работает по принципу объемного сжатия. Атмосферный воздух после очистки фильтром поступает на вход в компрессор. В корпусе компрессора вращаются два ротора с винтовой поверхностью. Ведущий ротор имеет многозаходный винт левого вращения «с правым» направлением винтов. Ведомый ротор имеет соответствующие впадины и вершины.

Рабочий цикл компрессора начинается, когда выступы роторов, **выходят** из впадин. С этого момента объем, образованный выступами роторов, их впадинами и корпусом компрессора, начинает расти. В объеме возникает разрежение и начинается впуск атмосферного воздуха (рис 5а).

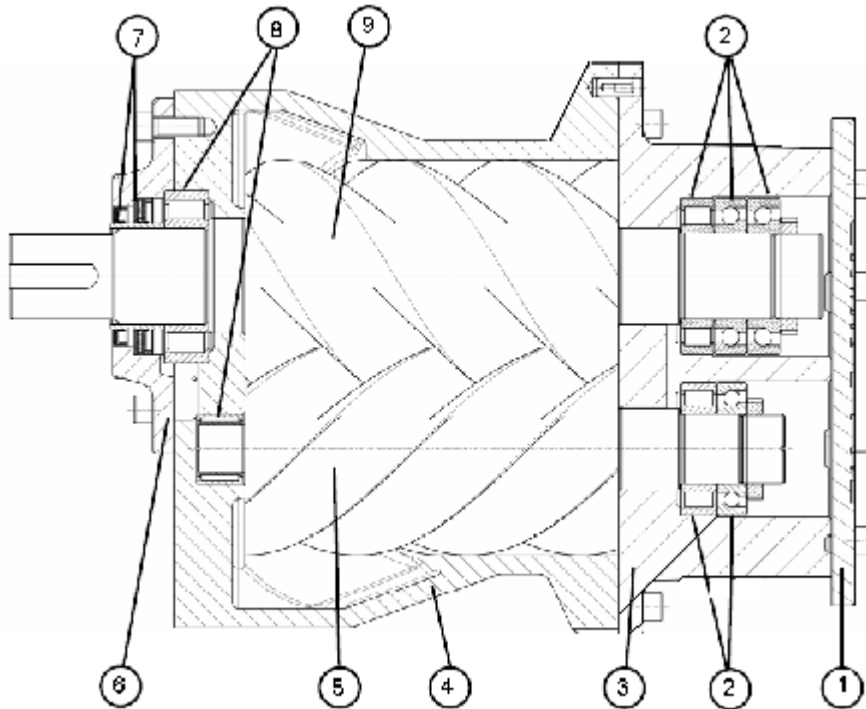


Рисунок 4 – Устройство винтового компрессорного модуля OS70

1 – крышка задняя; 2 – подшипники; 3 – кожух выпуска; 4 – кожух ротора; 5 – ротор ведомый; 6 – крышка уплотнения; 7 - уплотнение вала; 8 – подшипники; 9 – ротор ведущий.

С момента, когда выступы роторов касаются корпуса и **входят** во впадины роторов, начинается процесс сжатия. Воздух перемещается от впускного окна к нагнетательному (рис. 5б). При этом возникают силы, стремящиеся сдвинуть роторы друг относительно друга. Это способствует плотному контакту ведущего ротора с корпусом и ведомым ротором и снижает утечки воздуха из зоны сжатия в зону впуска. Заканчивается процесс сжатия, когда одновременно выступ и впадина каждого ротора совмещаются с окном нагнетания (рис. 5в).

В ходе сжатия в рабочую полость компрессора через отверстие в корпусе подается масло. Оно необходимо для отвода тепла, уменьшения трения между роторами, уплотнения зазоров, уменьшения уровня шума, а также для смазки подшипниковых узлов.

Масло в компрессор поступает из-за разности давлений в маслоотделителе и в рабочей зоне винтов. Чем выше давление сжатого воздуха, тем больше масла подается в компрессор.

При нештатных ситуациях (внезапная остановке компрессора, вращение роторов в обратную сторону, отказы в работе клапана минимального давления)

масло получает возможность выхода в зону впуска и даже к воздушному фильтру. Чтобы не допустить подобные явления применяется система разгрузки КУ от сжатого воздуха. Разгрузка КУ от сжатого воздуха необходима как в целях безопасности, так и для снижения затрат энергии при пуске. Причем разгрузка должна происходить плавно во времени, тогда исключается образование пены в масле.

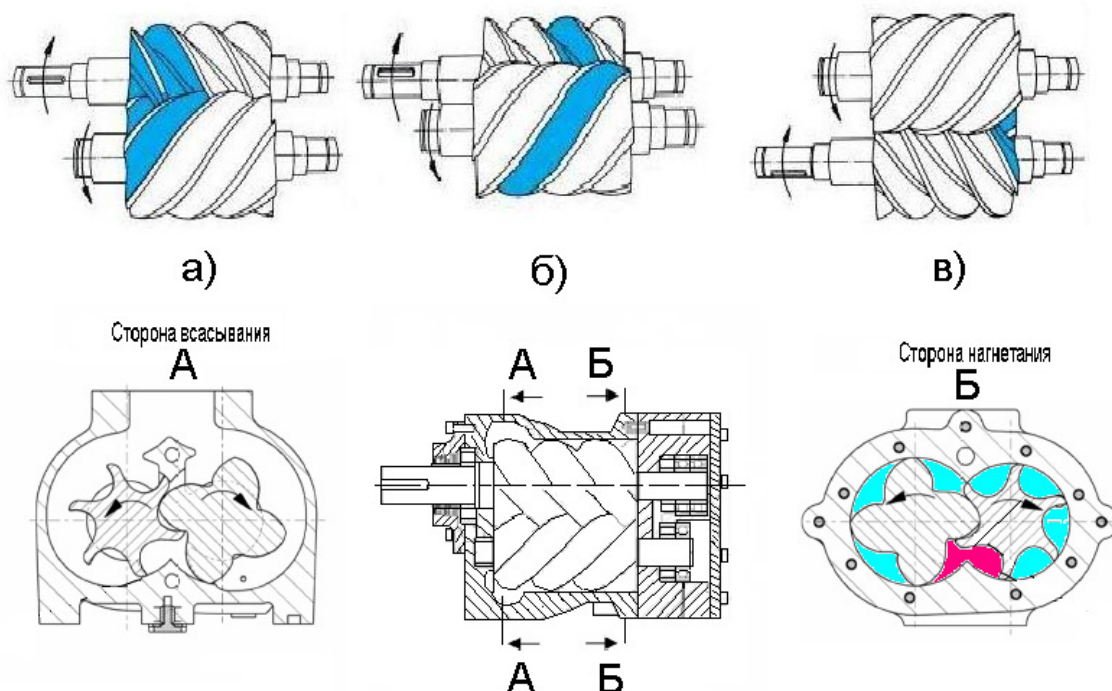


Рисунок 5 – Схема работы винтового компрессора

Роторы вращаются на подшипниках качения. Выход ведущего вала из корпуса винтового модуля уплотняется двумя манжетами. В кольцевую полость между манжетами подведен канал от впускного окна компрессора. По этому каналу отводится масло, если нарушается работа уплотнения.

Компрессор и его редуктор сохраняют работоспособность в течение 40000 моточасов, после чего нуждаются в капитальном ремонте.

1.4.4 Фильтр воздушный компрессора

Фильтрующий элемент компрессора (рис. 6) сухого типа, закреплен на боковой панели внутри установки. Фильтрующий элемент воздушного фильтра обеспечивает высокую степень очищения (более 99,95%) и нуждается в периодическом техническом обслуживании.



Рисунок 6 – Фильтр воздушный и индикатор засоренности

Компрессорная установка снабжена индикатором засоренности воздушного фильтра. При достижении предельно допустимой засоренности воздушного фильтра величиной $7 \pm 0,35$ кПа (соответствует 680-750 мм. водяного столба.) срабатывает сигнальное устройство – в окошке появляется барабан красного цвета. Это является сигналом смены фильтрующего элемента, так как производительность установки понизилась почти на 8 %. После замены фильтрующего элемента нужно перевести индикатор в рабочее положение. Для этого необходимо повернуть диск с накаткой (верхняя часть индикатора) до упора, в направлении, указанном стрелкой и отпустить.

По условиям технического обслуживания фильтрующий элемент допускается очищать от пыли и грязи не более одного раза.

1.4.5 Клапан впускной

Назначение. Впускной клапан закрывает проход атмосферному воздуху в компрессор при пуске и работе на холостом ходу, возобновляет его подачу в рабочем режиме и обеспечивает автоматическую разгрузку компрессорной установки от сжатого воздуха при остановках. При холостом ходе КУ разгружается от сжатого воздуха до уровня 0,16 МПа, обеспечивая смазку компрессора, а при остановке разгружается полностью. Это позволяет снизить затраты мощности при работе КУ на холостом ходу и при пуске.

Устройство. Клапан типа RB60E (рис. 7 и 8) монтируется непосредственно на впускное окно компрессора. Корпус клапана выполнен из алюминиевого сплава. В корпусе размещены воздушная заслонка и тарелка с пружиной. Они играют роль обратного клапана. На корпусе закреплены реле с электромагнитным управлением, жиклер разгрузки, корпус механизма привода воздушной заслонки.

Параметры клапана таковы. Номинальный диаметр равен 60 мм, максимальное рабочее давление 1.5 МПа, диапазон рабочих температур от минус 35 до плюс 90 °С, масса клапана 2,8 кг. При расходах воздуха от 3,2 до 6,7 м³/мин потери давления в клапане невелики и соответственно равны 0,5 и 3,0 кПа.

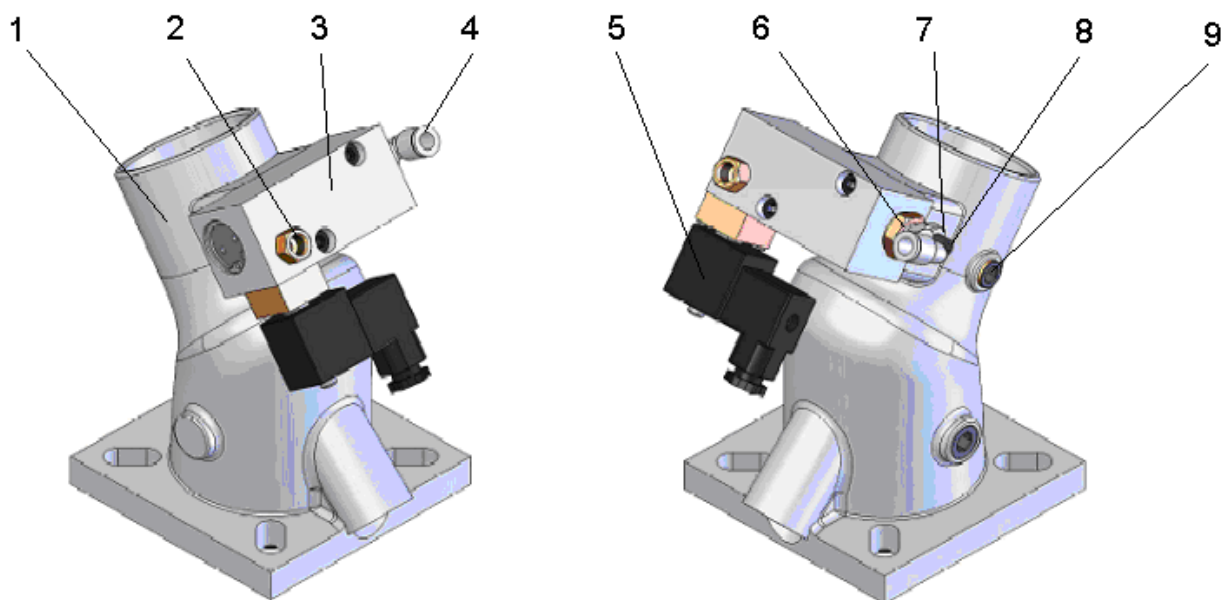


Рисунок 7 – Клапан впускной типа RB60E

1 – корпус; 2 – штуцер линии управления от маслоотделителя; 3 - корпус механизма привода воздушной заслонки; 4 - штуцер линии разгрузки; 5 – соленоид управления пневмоклапаном; 6 – контргайка под ключ 13 мм.; 8 - винт регулирования времени разгрузки; 9 – ось воздушной заслонки.

Конструкция клапана не допускает выброса масла из компрессора.

Работа клапана. Исходное положение клапана – «закрыто». При пуске КУ с некоторой задержкой (время программируется БУКом - блоком управления компрессором) подается напряжение в обмотку электромагнита пневмоклапана 10 (рис.9). Пневмоклапан 10 занимает положение «открыто». По мере накопления сжатого воздуха в маслоотделителе произойдет подача воздуха по каналу управления от маслоотделителя к поршню 7 и открытие впускного клапана.

Одновременно воздух поступит в канал управления двухпозиционным реле разгрузки 9 и переведет его в положение «закрыто». Начнется режим выработки сжатого воздуха.

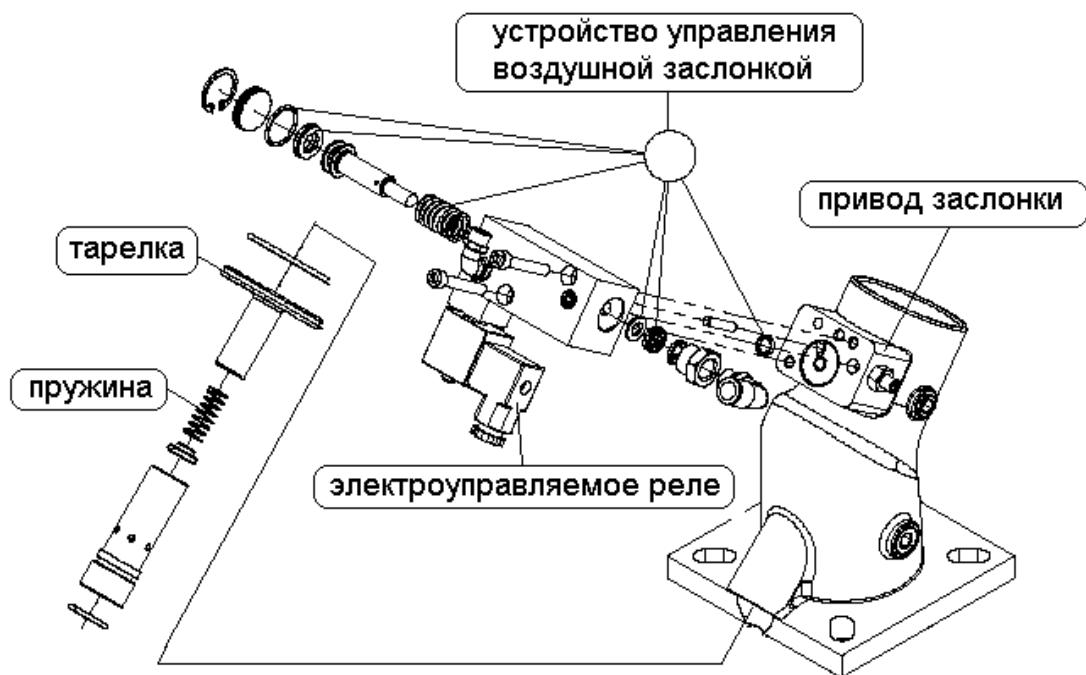
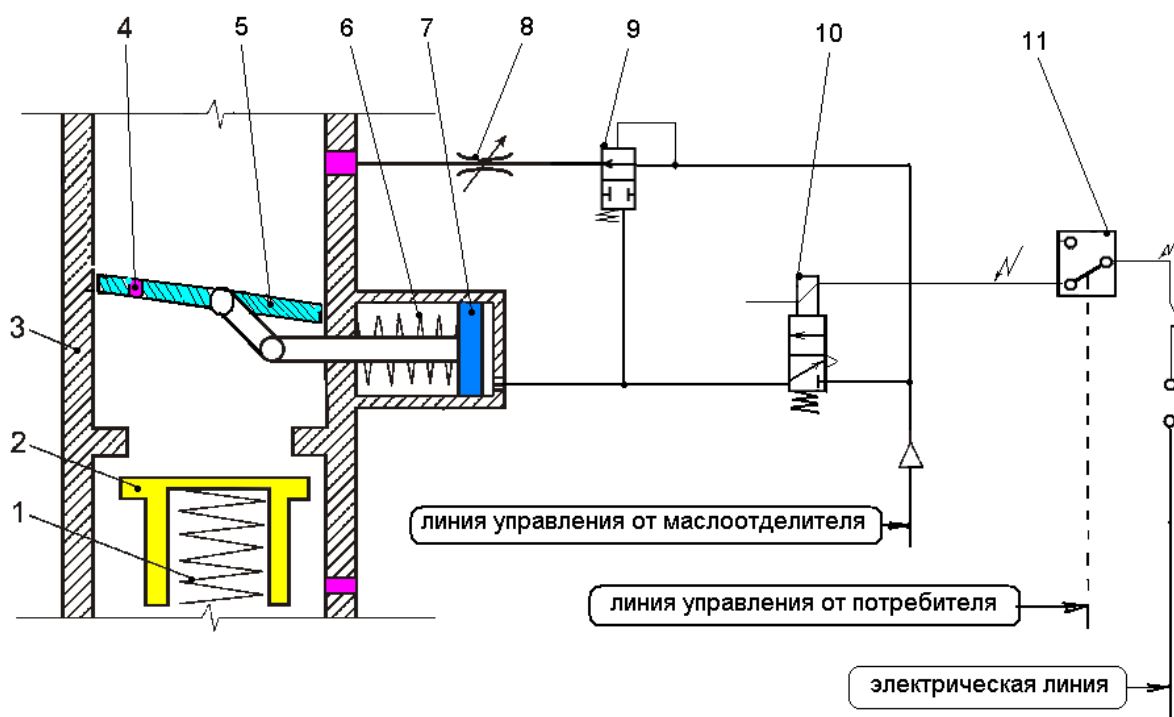


Рисунок 8 – Устройство клапана впускного RB60E



**Рисунок 9 - Схема управления принципиальная
клапаном типа RB60E**

1 – пружина тарелки; 2 – тарелка; 3 - корпус; 4 - отверстие дросселирующее; 5 - заслонка воздушная; 6 – пружина поршня; 7 поршень; 8 - дроссель разгрузки регулируемый; 9 – двухпозиционное реле разгрузки; 10 - пневмоклапан с электромагнитным управлением; 11 – датчик (реле) давления.

Клапан будет находиться в положении «открыто» до тех пор, пока в пневмосети давление не достигнет верхнего предела. После этого сигналом от датчика давления 11 блок управления (БУК) отключит питание в электромагнит пневмоклапана 10, который откроет выход воздуха от поршня 7 в атмосферу. Впускной клапан закроется. Выработка сжатого воздуха прекратится. Реле разгрузки 9 переключится в положение «открыто» и начнется разгрузка маслоотделителя через дроссель 8 от сжатого воздуха.

При понижении давления в пневмосети ниже нижнего предела, по сигналу от датчика давления 11 БУК подаст напряжение в обмотку электромагнита пневмоклапана 10, и воздух поступит к поршню 7. Клапан откроется, и выработка сжатого воздуха возобновится.

Регулировка времени разгрузки производится путем изменения проходного сечения дросселя 8 шестигранным воротком размером 4 мм, который зафиксирован контргайкой под ключ 13 мм.

Регулировку выполняет сервисная служба обслуживающей организации.

Впускной клапан не требует специального обслуживания, кроме замены комплектующих изделий через 4000 часов работы.

1.4.6 Клапан минимального давления

Клапан минимального давления расположен на маслоотделителе. Он не пропускает воздух потребителям из маслоотделителя до тех пор, пока компрессор не создаст давление сжатого воздуха величиной 0,45 МПа. Такое давление необходимо, чтобы обеспечить смазку и отвод тепла при любом количестве выработанного компрессором сжатого воздуха.

Кроме этого клапан минимального давления предотвращает обратный поток сжатого воздуха из пневмосети или ресивера в маслоотделитель (работает как обратный клапан). Это дает возможность полностью разгружать маслоотделитель от сжатого воздуха при остановках КУ с помощью предохранительного клапана или через жиклер разгрузки и тем самым облегчить будущий пуск.

Устройство клапана приведено на рис. 10. **Работа** клапана происходит следующим образом. При давлениях сжатого воздуха в маслоотделителе меньших, чем 0,45 МПа, клапан закрыт усилием пружин 2 и 5.

При давлениях воздуха близких к величине 0,45 МПа клапан находится в равновесном, неустойчивом положении. Но как только клапан приоткрывается, то

сжатый воздух, действуя на поршень 3, создает силу, которая сдвигает поршень вниз (по схеме на рис. 10) до упора.

Клапан получает возможность быть в открытом или закрытом положениях в зависимости от давления в сети. Это становится возможным за счет подвижного соединения клапана 1 с поршнем 3. Если давление в сети больше чем перед клапаном, то воздух проходит по каналам в корпусе клапана 1 и смещает его от поршня 3 на свое седло

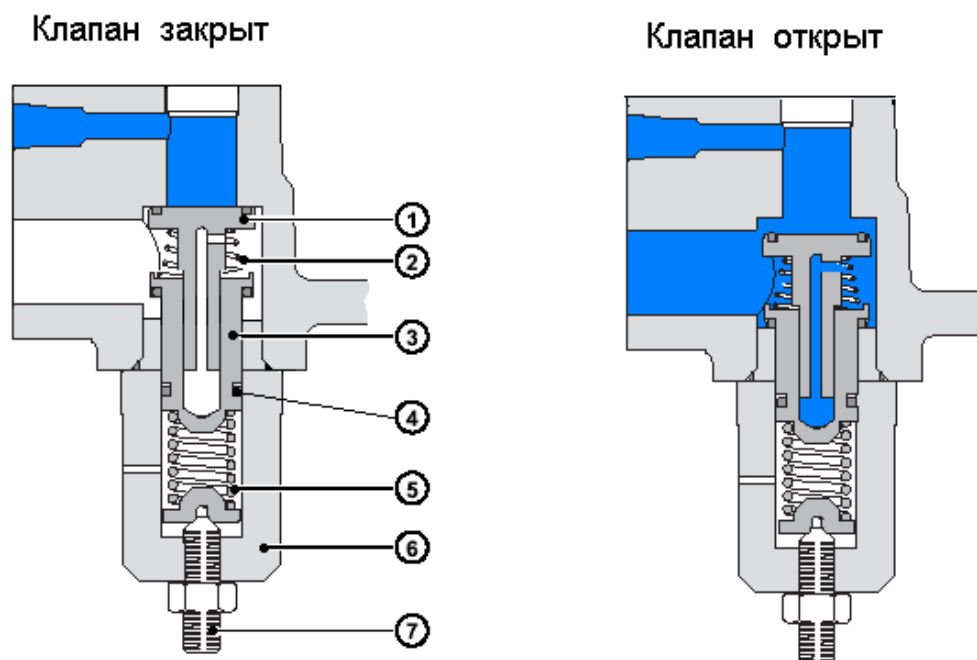


Рисунок 10 – Схема клапана минимального давления

1 – тарелка обратного клапана; 2 – пружина обратного клапана; 3 – поршень; 4 – кольцо уплотнительное; 5 – пружина клапана минимального давления; 6 – корпус; 7 – винт регулировочный.

Основные неисправности в работе клапана происходят из-за нарушения подвижности клапана в поршне, поршня в корпусе, засорении отверстий в клапане – радиального и осевого и в корпусе – боковое отверстие под поршнем. Отказы по пружинам случаются не часто.

Клапан работает автоматически и не требует специального обслуживания кроме замены резинотехнических изделий через 4000 часов работы.

1.4.7 Клапан предохранительный

Предохранительный клапан служит для защиты установки от разрушения при повышении давления выше допустимого. Клапан устанавливается на маслоотделителе.

На установках применяются два вида клапанов. Клапаны с организованным дренажом и клапаны с выходом сжатого воздуха непосредственно в атмосферу.

Устройство клапанов приведено на рис. 11. Клапан 63610 имеет пружинный механизм прямого действия и организованный дренаж. Клапаны изготовлены из коррозионно-стойких материалов. Так, корпус изготовлен из бронзы, седло изготовлено из латуни (желтая медь), пружина – из нержавеющей стали, материал уплотнения – ПТФЭ, силикон, витон, эластомер или нитрил. Принудительное открытие клапана производится ручным подъемным устройством. Это или нажатием на рычаг 7 или путем отвинчивания на 2-3 оборота рифленной крышки 10.

Параметры клапана **63610** таковы: рабочее давление – от 0,1 до 3,5 МПа, температурный режим – от минус 30 до плюс 200 °С. Проходное сечение – 70,9 мм². Пропускная способность воздуха при давлении 1,15 МПа – 8,343 м³/мин. Расстояние между параллельными гранями - 28 мм. Впускное соединение - 3/4" BSP (британская трубная резьба параллельная, длина резьбы - 20 мм), на выпуске – G3/4".

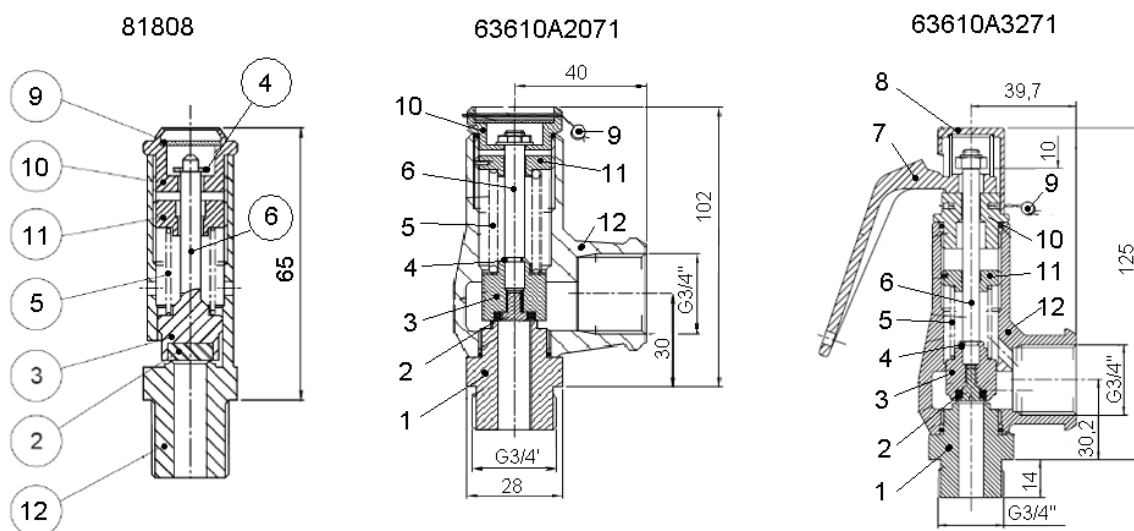


Рисунок 11 - Клапан предохранительные типа RA 81808 и 63610

1 – впускное седло; 2 – уплотнение; 3 – внешний плунжер; 4 – кольцо-фиксатор штока; 5 - пружина; 6 – шток; 7 – рычаг; 8 – колпачок защитный; 9 - проволока и пломба; 10 – крышка подъемного устройства; 11 - регулятор; 12 – корпус.

Параметры клапана RA 81808 таковы: рабочее давление – от 0,28 до 3,6 МПа, отрегулирован на начало открытия - 1,495 МПа. Температурный режим – от минус 40 до плюс 120 °С. Проходное сечение – 50,27 мм². Пропускная способность воздуха при давлении 1,495МПа – 6,6 м³/мин. Масса равна 0,3 кг. Расстояние между параллельными гранями - 24 мм. Впускное соединение - 1/2" BSP (британская трубная резьба параллельная, длиной 12 мм).

Работа клапана. При достижении давления определенной величины внешний плунжер 3 преодолевает усилие пружины 5 и открывает проход сжатому воздуху или по рукаву РВД с условным диаметром 12 мм или непосредственно в атмосферу.

Исправность клапанов проверяется путем принудительного открытия его во время работы установки. При нажатии на рычаг 7 подъемного устройства или при отвинчивании рифленой крышки 10 подъемного устройства клапан открывается принудительно. Регулировка клапана при этом не нарушается. После закрытия клапан должен сохранять герметичность.

Подъемное устройство должно работать при давлении не менее 75% от установленного и обеспечивать свободное и легкое движение внутренних деталей.

Техническое обслуживание клапанов, работающих под давлением до 1,2 МПа, заключается в ежесменной проверке их работоспособности и замене уплотнения и пружины через 4000 часов работы, но не реже одного раза в год.

1.4.8 Фильтр масляный

Масляный фильтр обеспечивает очистку масла в компрессоре от загрязнений.

Фильтр установлен в доступном месте, рядом с сепаратором КУ. Фильтр выполнен в виде неразборной конструкции (рис.12), в которую помещены фильтрующий элемент, перепускной и обратный клапаны. Перепускной клапан пропускает неочищенное масло в компрессор при грязном фильтре и при холодном масле. Клапан открывается при перепаде давлений 0,25 МПа. Обратный клапан задерживает масло в корпусе фильтра после остановки КУ. Фильтрующий элемент объемного типа задерживает 50% частиц размером до 20 мкм, а частицы размером более 50 мкм задерживаются на 99%.

Масляный фильтр ФМ172/40 ЧКЗ закреплен штуцером с резьбой 1 дюйм на корпусе гидроплиты. Диаметр корпуса фильтра – 93, а высота – 172 мм. Расход

масла через фильтр при вязкости до 40 сантистоксах равен 60 л/мин. Максимальное рабочее давление в фильтре – до 2,5 МПа. Перепускной клапан открывается при перепаде давлений 0,25 МПа. На днище фильтра закреплено уплотнительное кольцо с внутренним диаметром 62, и наружным – 71 мм.

Масляный фильтр необходимо менять через первые 2000 и каждые **4000** рабочих часов, но не реже одного раза в год.

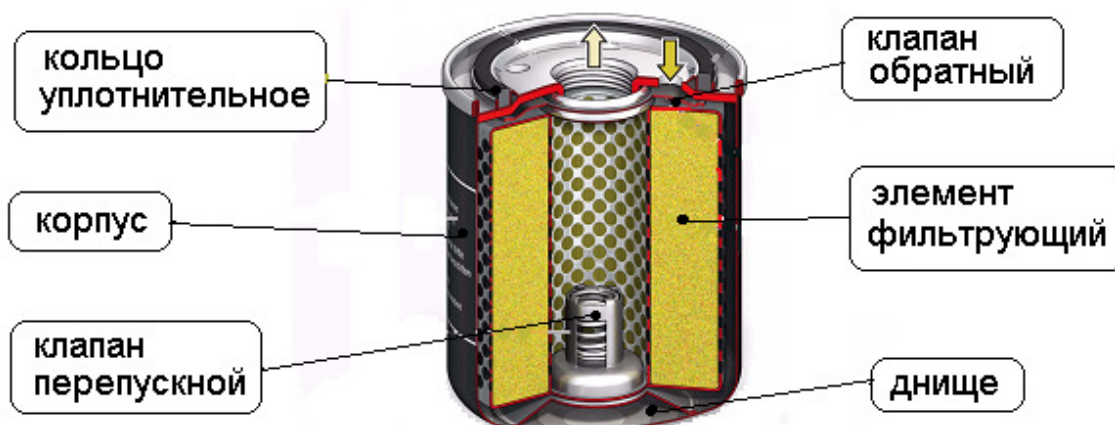


Рисунок 12 – Фильтр масляный

1.4.9 Маслоотделитель и сепаратор

Маслоотделитель предназначен для первичной очистки сжатого воздуха от масла и для хранения масла. Он представляет собой стальной цилиндр, к которому приварены днище 7, крышка 1 (рис. 13) и трубопроводная арматура. На крышке маслоотделителя предусмотрено отверстие 2 под клин масляного сепаратора (гидроплиту).

Масловоздушная смесь, поступающая из компрессора в маслоотделитель, ударяется в расположенный под оптимальным углом отбойник и приобретает вращательное движение. Крупные частицы масла под действием центробежных сил отбрасываются к стенке корпуса, и стекают на дно маслоотделителя.

Частицы масла, не отделившиеся в поле центробежных сил, улавливаются сепаратором тонкой очистки (фильтром - патроном).

Воздушно-масляные сепараторы (рис. 14) отделяют капельки масла от сжатого воздуха с помощью фильтрующих волокон. Мелкие капельки масла, проходящие через слой стекловолна, объединяются в более крупные капли. Под

действием силы тяжести они стекают вниз и накапливаются в ловушке. Из ловушки м а с л о отводится по каналу в компрессор для смазки подшипников.

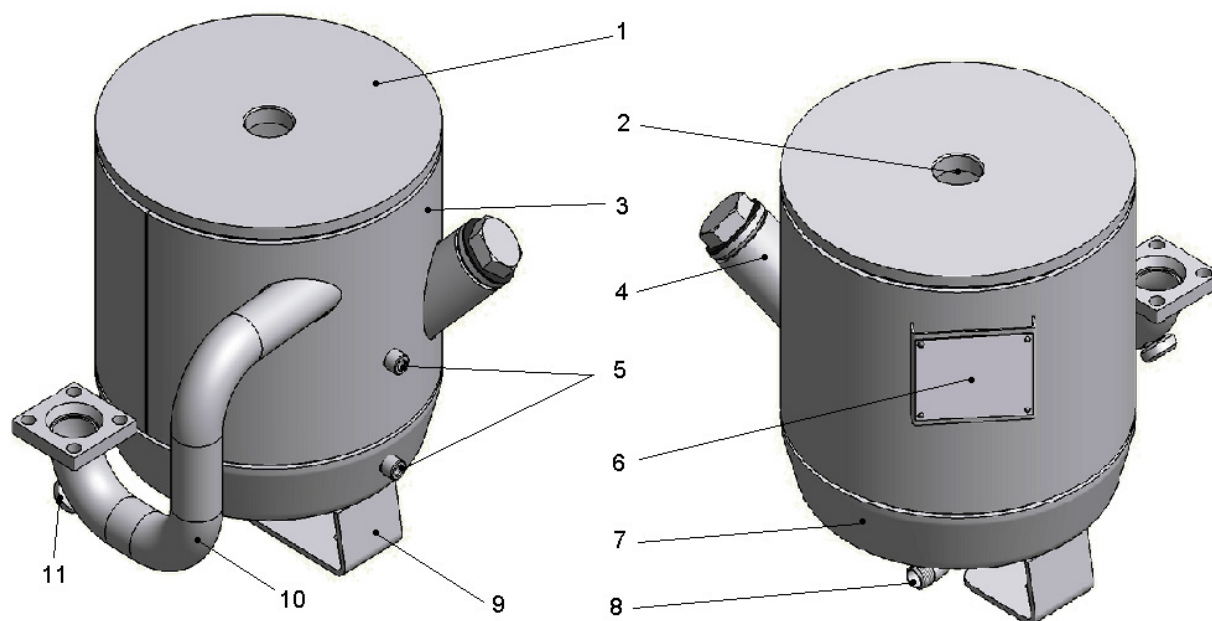


Рисунок 13 – Маслоотделитель типа 53020.03

1 – крышка; 2 - отверстие под гидроплиту; 3 – обечайка; 4 - горловина маслоналивная; 5 – указатели уровня масла; 6 - табличка с маркировкой; 7 – днище; 8 – трубка для слива масла; 9 – опора; 10 - труба подвода масловоздушной смеси; 11 – место крепления датчика температуры.

Корпуса ловушек-сепараторов СР4/1 ЧКЗ рассчитаны на рабочие избыточные давления не более 1,4 МПа. Встроенные фильтрующие элементы сохраняют работоспособность при перепадах давления до 0,5 МПа. Номинальная пропускная способность сепаратора при давлении 0,7 МПа равна 4,0 м³/мин. Высота корпуса – 260, диаметр – 108 мм. Резьба – М32х1,5. Замена производится при достижении сопротивления течения среды – 0,1 МПа.

Применение такой двухступенчатой технологии очистки воздуха от масла обеспечивает высокое качество сжатого воздуха с содержанием масла не более 3,5 мг/м³. Конкретная величина масла в воздухе зависит от рабочей температуры, рабочего давления, качества и вязкости масла, скорости потока и качества предварительной очистки.

Практически не содержащий масла сжатый воздух направляется к потребителю.

Сепаратор подлежит замене через каждые **4000** рабочих часов, но не реже одного раза в год.



Рисунок 14 – Сепаратор-ловушка

1.4.10 Гидроплита (клин) с клапаном термостатом

Клин масляного сепаратора (рис. 15) предназначен для соединения маслоотделителя с масляным фильтром, сепаратором и клапаном минимального давления. Он закреплен над маслоотделителем. Внутри клина находится клапан-термостат.

Термостат служит для поддержания температуры масла в компрессоре не ниже 65...70°C во избежание образования конденсата. Конденсат в масле образуется за счет влаги, присутствующей в атмосферном воздухе. Конденсат способствует ускоренному старению масла, ухудшению его смазывающих свойств и увеличению количества масла в сжатом воздухе.

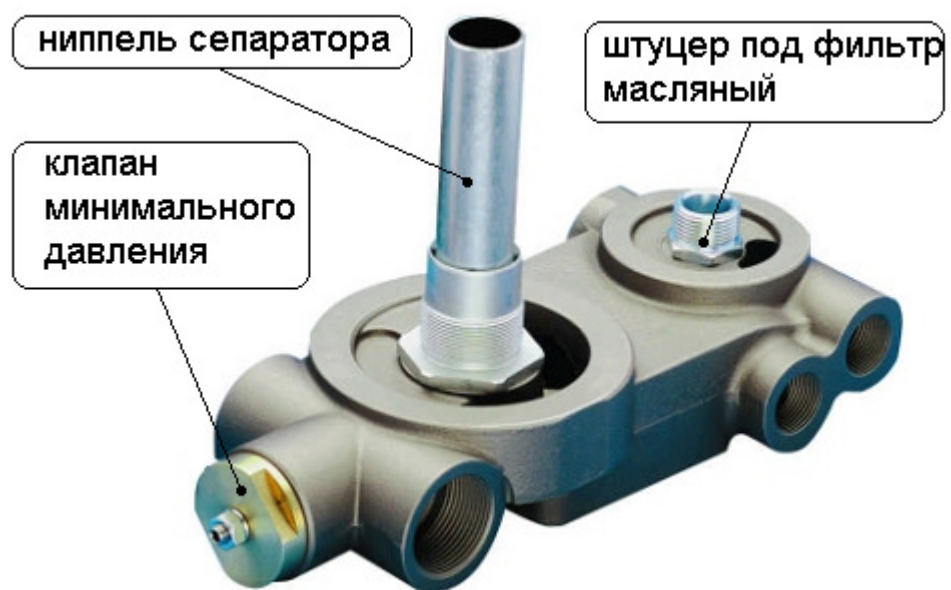


Рисунок 15 – Клин масляного сепаратора VTDM39S установок ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш, ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш

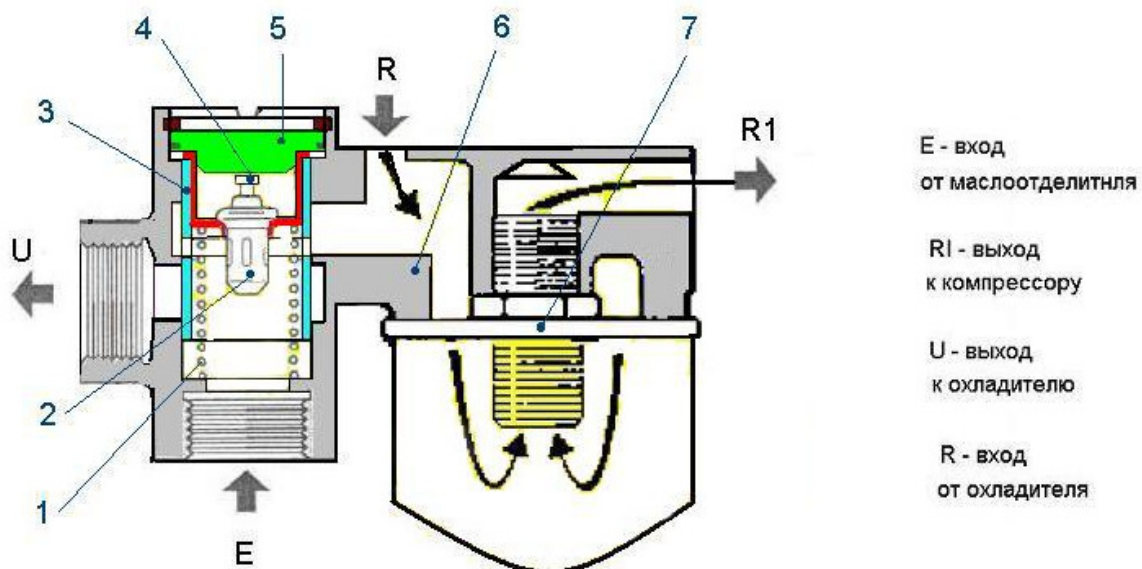


Рисунок 16 – Схема потоков масла через клапан - термостат

1 – пружина; 2 – термоэлемент; 3 – стакан (гильза); 4 – шток; 5 – заглушка; 6 – гидроплита; 7 – фильтр масляный.

При работе компрессора с температурой масла выше 80°C выпадение конденсата практически отсутствует.

При нагреве термоэлемента выше 65 - 71°C твердый наполнитель резко увеличивается в объеме и выдвигает шток 4 из корпуса. Шток, упираясь одной стороной в заглушку 5 гидроплиты 6, вынужден сдвигать корпус термоэлемента 2,

преодолевая усилия пружины 1. При этом, подвижный стакан перекрывает каналы в гидроплите. В зависимости от температуры поток масла (рис. 16) автоматически направляется полностью или частично либо по каналу в блок охлаждения, затем через масляный фильтр в компрессор, либо через масляный фильтр напрямую в компрессор.

Термостат не требует специального обслуживания.

1.4.11 Блок охлаждения компрессора

В систему охлаждения компрессора входят воздушно-воздушный и масляный радиаторы (рис 17), выполненные в едином блоке из алюминиевого сплава.

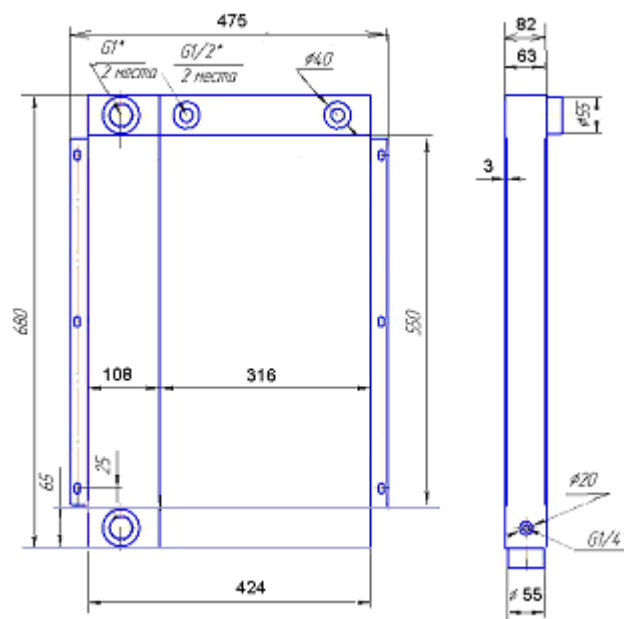


Рисунок 17 – Блок охлаждения В 2519

Для увеличения теплопередающей поверхности трубки блока охлаждения имеют пластины как внутри, так и снаружи. К системе охлаждения также относятся, датчик температуры воздушно-масляной смеси и вентилятор с кожухом.

Вентилятор приводится в действие отдельным асинхронным электродвигателем. Воздушный поток выбрасывается в верхнюю часть КУ.

Технические данные блока охлаждения В 2519 таковы. Мощность суммарная равна 22 кВт, из них на масляную секцию приходится 16,4 кВт, а на охлаждение воздуха - 5,6 кВт. Размер сердцевины блока таковы: высота – 550, ширина – 424, толщина – 63 мм. Расчетное рабочее давление в обеих секциях равно 1,5 МПа, а при испытаниях должно быть на 15% большим.

При работе компрессорной установки нужно поддерживать в чистоте поверхность блока.

1.4.12 Панель управления

Управление компрессором производится с помощью стандартного микропроцессорного блока СМС Air Masters модели S1.

Блок управления (БУК) установлен на передней панели КУ. Расположение кнопок и вид панели управления приведен на рис. 18. Рядом с БУКом установлена кнопка «Аварийная остановка».













Рисунок 18 –Панель управления блока Air Masters S1

1 – ввод (ENTER); 2 – шаг вниз (DOWN); 3 – шаг вверх (UP); 4 – выход (ESCAPE); 5 - информационный экран (дисплей); 6 —светодиодный индикатор «СОСТОЯНИЕ» (зеленый), 7 - кнопка «СТАРТ» (STARTED); 8 - кнопка «СТОП»; 9 – светодиодный индикатор «ОШИБКА» (красный); 10 – сброс, незамедлительный выход из меню (RESET).

Дисплей блока делится на 4 зоны. Сверху, слева находится 4-х числовая индикация, показывающая давление сжатого воздуха или номер страницы меню. Сверху, справа – поле символов ошибок. Середина и низ содержат рабочие

символы и обозначение неисправностей. Вокруг дисплея расположен текст с расшифровкой символов и кодами возможных неисправностей.

Рабочие символы дисплея:

-  двигатель работает
-  загружено
-  количество времени, таймер
-  фильтр, дифференциальное давление
-  Указание точки давления (выше и ниже точки указаны отдельно)
-  Активна функция слива конденсата (дополнительная функция)
-  Автоматический повторный запуск при отключения энергии (дополнительная функция)
-  Активна удаленная регулировка давления или нагрузки
-  Удаленный пуск/стоп
-  Нормальный рабочий: выбранный элемент закреплен как временное указание по умолчанию
Режим меню: пункт заблокирован (корректировка запрещена)

Символы обозначений неисправностей:

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
|  | Общая ошибка |  | Смазка, уровень масла |
|  | Аварийная остановка |  | Точка росы |
|  | Излишнее давление |  | Двигатель |
|  | Отключение энергии |  | Необходимость сервиса |
|  | Выше устан. ограничения температуры |  | диффер-л фильтра, сервис фильтра |

По степени важности неисправности объединены в группы.

Группа E – требуется немедленное отключение КУ.

Группа A - подается сигнал о неисправности или о необходимости сервисного обслуживания.

Группа S – запрещается пуск установки.

Группа R – запрещается работа.

Например появление на дисплее сигнала Er: 0020 E требует немедленной остановки из-за неполадок масляного фильтра, сигнал Er: 3123R запрещает пуск КУ из-за низкой температуры масла, сигнал Er: 4804 A требует проведения сервисного обслуживания.

Подробно устройство, работа, структура меню, информация об ошибках цифрового входа и неисправностях описана в руководстве на БУК, которое прилагается вместе с сопроводительной документацией.

Заводская настройка параметров работы КУ с помощью БУК приведена в приложении 6.

Внесение изменений в программу БУК разрешается только специалистам сервисных центров.

1.5 Работа установки

Движение потоков воздуха, масла и масловоздушной смеси представлены на схеме пневмогидравлической принципиальной (рис. 19).

Атмосферный воздух через фильтр воздушный 5 и клапан впускной 6 за счет разрежения, создаваемого на входе в компрессор 7, поступает к роторам, где осуществляется его сжатие.

Одновременно в рабочую полость компрессора через охладитель 3 и фильтр 4 подается масло. Оно необходимо для смазки роторов, отвода тепла, выделяющегося в процессе сжатия, и уменьшения внутренних перетечек сжимаемого воздуха.

Из компрессора масловоздушная смесь поступает в маслоотделитель 1 для первичной сепарации, где происходит отделение основной части масла от сжатого воздуха за счет вращательного движения смеси. Далее масловоздушная смесь направляется к сепаратору-ловушке 9 для окончательной очистки воздуха от масла.

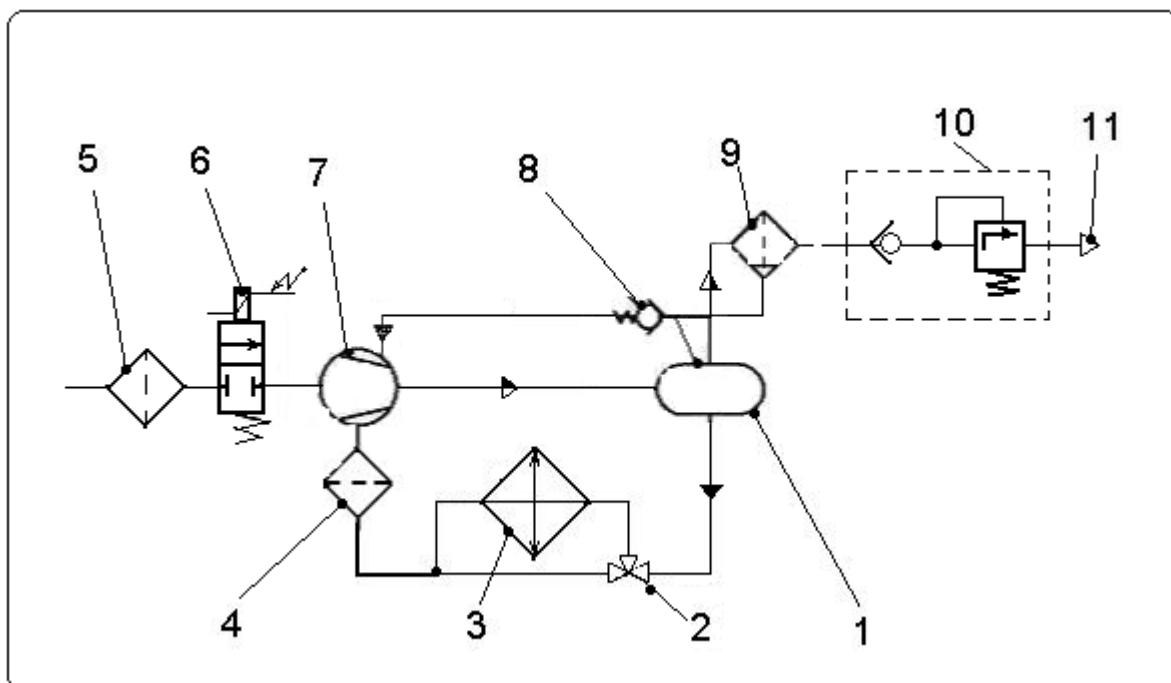
Остатки масла из ловушки сепаратора по каналу, через обратный клапан 8, поступают в компрессор для смазки подшипников. Клапан 8 препятствует попаданию масла в сепаратор после остановки компрессора.

Установка защищена предохранительным клапаном от разрушения при появлении сверхдопустимых давлений в пневмосети. Клапан открывается, когда сжатый воздух достигает определенной величины (см. Паспорт), и сбрасывает его в атмосферу с характерным шумом.

Очищенный от масла сжатый воздух через клапан минимального давления 10 и раздаточный кран 11 поступает к потребителю.

Масло циркулирует в системе под воздействием разности давлений в маслоотделителе и на входе в компрессор. Из маслоотделителя масло поступает к клапану-термостату 2, который, в зависимости от температуры, направляет масло полностью или частично или в блок охлаждения 3, или минуя его в масляный фильтр 4. Температура начала открытия термостатического клапана составляет 65...70 °С, а полное открытие происходит на 15 градусов выше.

Из масляного фильтра 4 очищенное масло поступает в компрессор 7. Фильтр имеет перепускной клапан, который пропускает неочищенное масло в компрессор при грязном фильтре и при **холодном** масле. В этой связи не следует допускать длительной работы компрессорной установки на холостом ходу, без нагрузки.



**Рисунок 19 – Схема пневмогидравлическая установок
ДЭН-15Ш, ДЭН-18Ш ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш**

1 - маслоотделитель; 2 – клапан-термостат; 3 - охладитель масляный; 4 – фильтр масляный; 5 - фильтр воздушный; 6 – клапан впускной; 7 - компрессор; 8 – клапан обратный; 9 – сепаратор (фильтр-патрон); 10 - клапан минимального давления; 11 – выход сжатого воздуха.

Компрессорная установка имеет пробку для заливки масла, кран для слива масла, датчик температуры масловоздушной смеси на выходе из компрессора, индикатор засоренности воздушного фильтра, датчик давления воздуха после клапана минимального давления, раздаточный кран.

1.5.1 Система регулирования производительности

Компрессорная установка вырабатывает сжатый воздух в автоматическом режиме по схеме: «работа – холостой ход – пауза (режим ожидания) – работа или остановка».

После включения приводного двигателя через отверстие диаметром 4 мм в воздушной заслонке воздух с задержкой поступает в маслоотделитель. Эта задержка позволяет электродвигателю стартовать практически без нагрузки.

Одновременно подается напряжение на электроуправляемое впускным клапаном пневматическое реле и переключает его в режим «открыто». По мере накопления воздуха в маслоотделителе 1 (рис. 20) открывается впускной клапан 6 и начинается выработка сжатого воздуха. Она продолжается до тех пор, пока давление в сети не достигнет верхнего регулируемого предела, (например, 0,7 МПа).

По сигналу от датчика давления электроуправляемое пневматическое реле закрывает впускной клапан, и процесс сжатия воздуха прекращается. Нагрузка на электродвигатель резко падает, начинается режим холостого хода.

За время работы КУ на холостом ходу нужно подготовить установку к последующему включению в рабочий режим или отключению от сети.

Для этих целей в момент закрытия впускного клапана с помощью реле разгрузки давление воздуха в маслоотделителе снижается до величины 0.16...0,20 МПа. Такое давление гарантирует надежную смазку компрессора. При отсутствии потребления сжатого воздуха установка продолжает работать без нагрузки не менее двух минут (режим холостого хода). Затем, по истечении установленного БУКом времени (до 20 мин), электродвигатель автоматически отключается от электрической сети и КУ переходит в режим «ожидание». Длительность режима «ожидание» не ограничивается.

При понижении давления в сети ниже нижнего предела регулирования установка автоматически (но с предварительной паузой в 1 – 2 секунды) подключает электродвигатель к сети (включается БУКом) и переходит в рабочий режим. Выработка сжатого воздуха возобновляется.

При необходимости выход из режима «ожидание» производится кнопкой «СТОП»

Величины регулируемых параметров, на которые настраивают БУК, приведены в приложении 7.

1.6 Маркировка и пломбирование

Табличка на капоте установки содержит следующие данные:

- товарный знак завода-изготовителя;
- страна-изготовитель (для установок, поставляемых на экспорт);

- заводской порядковый номер;
- производительность, м³ /мин;
- давление рабочее, избыточное;
- масса (нетто), кг;
- знак соответствия продукции;
- месяц и год выпуска;
- обозначение настоящих технических условий.

Пломбируются следующие узлы

- клапан предохранительный;
- клапан минимального давления.

1.6.1 Символы на компрессорной установке и пояснения к ним



Прочти руководство по эксплуатации (РЭ) перед началом работы



Работай в наушниках



Осторожно!!
Горячие поверхности!



Берегись вращающихся частей компрессорной установки



Запрещается работа с открытыми дверцами и панелями



Деталь или система находится под давлением



Внимание: опасность электрошока



Следите за охлаждением

2 Инструкция по эксплуатации

2.1 Общие указания

Эксплуатация и обслуживание КУ должны проводиться согласно инструкции, в которой указана последовательность действий, направленных на производительную работу установки, предупреждение травмирования обслуживающего персонала и повреждение оборудования.

В месте расположения КУ окружающий воздух должен быть по возможности прохладным и чистым. Воздухозаборные отверстия должны быть открытыми, количество пыли и влаги во всасываемом воздухе – минимальное.

КУ следует устанавливать на твердой поверхности с наклоном не более 10 градусов. Установка должна быть зафиксирована упорами, анкерами и т. п. от случайных перемещений. Наклонное положение КУ следует учитывать при контроле уровня масла и проводить контроль особенно тщательно.

Если компрессорная установка устанавливается в помещении, то при выборе помещения необходимо руководствоваться следующими документами:

- правилами безопасности Ростехнадзора (ПБ 03-581-03);
- СНиПами;
- нормами и правилами СЭС;
- настоящим РЭ.

Проходы должны обеспечивать возможность обслуживания КУ и быть не менее 1500 мм, а расстояние между КУ и стенами, до их выступающих частей, не менее 1000 мм, (согласно п. 2.4 ПБ 03-581-03).

К эксплуатации КУ допускаются лица, изучившие настоящее РЭ. При эксплуатации КУ необходимо дополнительно руководствоваться сопроводительной документацией, поставляемой с КУ (см. п. 1.3.1).

КУ должна быть обеспечена соответствующими эксплуатационными материалами (ГСМ). Количество и качество эксплуатационных материалов должны отвечать требованиям технической документации на КУ.

При заказе запчастей необходимо указывать модель КУ, ее заводской номер, фактическую наработку и номер (код) запчасти.

2.2 Меры безопасности

К обслуживанию КУ допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие допуск к работе на компрессорном оборудовании.

Персонал, допущенный к обслуживанию установки, должен тщательно изучить:

- **инструкцию по технике безопасности, действующую на предприятии, эксплуатирующем установку;**
- **«Правила устройства электроустановок»;**
- **“Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов” ПБ 03-581-03;**
- **настоящее РЭ.**

Трубопроводы сжатого воздуха, должны быть в исправном состоянии и соответствующим образом соединены. Перед началом работы КУ необходимо убедиться, что окончания гибких трубопроводов прочно закреплены.

Перед началом работы необходимо проверить:

- отсутствие внешних повреждений КУ;
- целостность и надежность крепления узлов и агрегатов;
- целостность электрооборудования, компрессора, предохранительного клапана, органов управления и контроля;
- правильность подключения электрооборудования к питающей сети и наличие заземления.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- вносить какие-либо изменения в конструкцию КУ без согласования с заводом-изготовителем. В частности, нельзя изменять максимальное давление сжатого воздуха и изменять настройку предохранительного клапана;
- эксплуатировать установку при наличии утечек масла и воздуха;
- эксплуатировать КУ при открытых боковых панелях.

2.2.1 Безопасность при техническом обслуживании и ремонте КУ:

- не прикасаться к сильно нагревающимся деталям, (охладитель, детали нагнетательного воздухопровода и маслопровода) как во время работы, так и непосредственно после отключения установки;
- пользоваться только предназначенным для этих целей инструментом;

- все работы по ТО проводить только на выключенной КУ. Убедиться, что КУ не может быть случайно включена;
- перед демонтажем какой-либо части, находящейся под давлением, изолировать установку от источников давления. Для получения видимого разрыва сети отсоединить РВД от раздаточного крана, и обеспечить разгрузку масловоздушных систем путем принудительного открытия предохранительного клапана;
- не проводить сварочных или других работ, связанных с открытым пламенем, вблизи масляных систем;
- по завершению ремонтных работ установить на свои места узлы и детали;
- при включении КУ соблюдать те же меры предосторожности, что и при первом (первичном) пуске.

Перед подъемом установки необходимо убедиться в исправности подъемных механизмов. Все незакрепленные части до подъема установки должны быть закреплены.

Во время подъема не допускается стоять под грузом!

2.3 Рекомендации по организации пневмосети

Подсоединение КУ к пневмосети должно быть осуществлено с помощью компенсатора (рис. 20а), гибкого трубопровода (рис. 20б), и т.п., чтобы исключить передачу колебаний от КУ к пневмосети.

Рекомендуется применять промежуточные запорные вентили или напорные клапаны, с тем, чтобы при ремонте не требовалось разгружать всю внешнюю пневмосеть от сжатого воздуха.

Диаметры трубопроводов пневмосети не должны быть меньше, чем условный диаметр раздаточного вентиля.

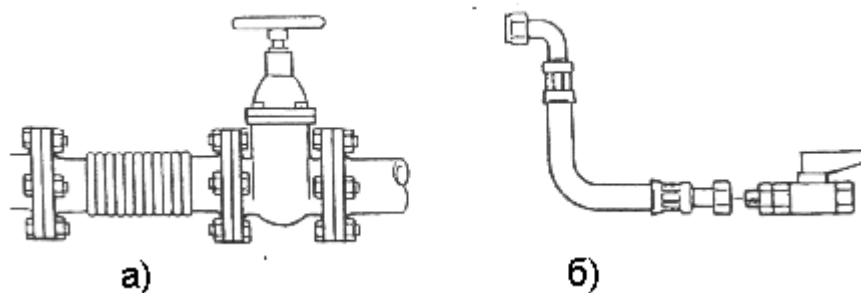
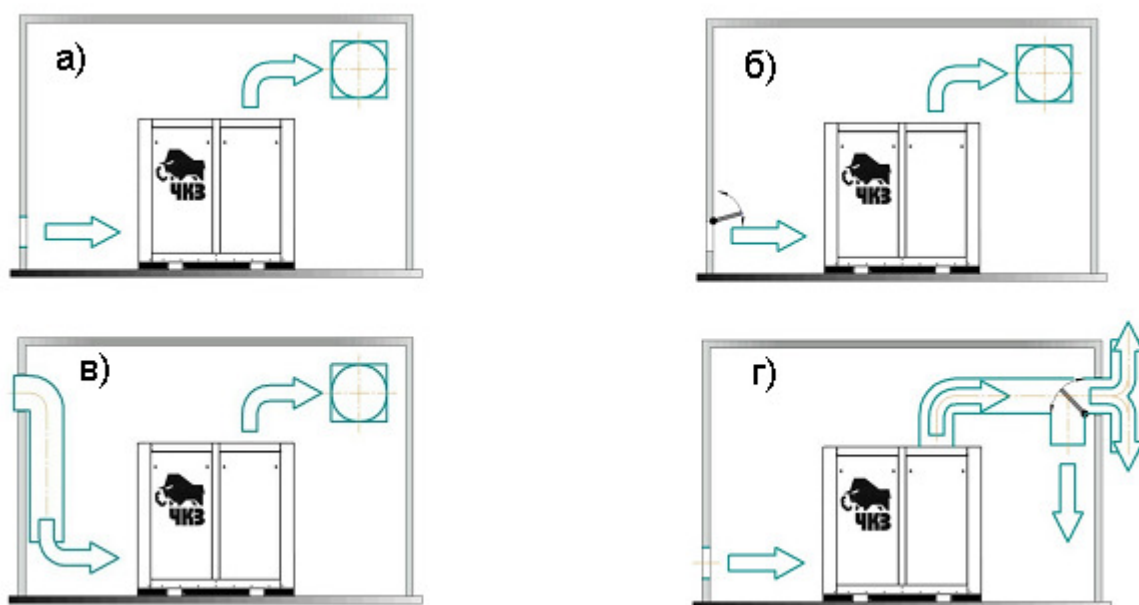


Рисунок 20- Пример организации пневмосети

2.4 Организация вентиляции и аэрации компрессорного помещения

При установке компрессора в помещении необходимо учитывать, что холодный воздух тяжелее тёплого воздуха и, следовательно, он остаётся внизу, а тёплый воздух, как более лёгкий, поднимается вверх. Таким образом, при работе компрессора, в помещении возникает поток восходящего воздуха.

В помещении компрессор должен располагаться на воображаемой линии течения потока от входного к выходному отверстию. При этом, компрессор должен быть расположен как можно ближе к входному отверстию; не должно быть «короткого пути» потока воздуха от входного к выходному отверстию.



**Рисунок 21 – Варианты компрессорного помещения
с естественной циркуляцией воздуха**

а) – естественная вентиляция; б) – с закрывающейся заслонкой; в) – с аэрационным коробом; г) – с прямым удалением нагретого воздуха.

Естественную аэрацию применяют для охлаждения компрессоров с двигателями мощностью до 16 кВт. Для компрессоров с большей мощностью применяют искусственную аэрацию.

В зависимости от местных условий искусственная аэрация может проектироваться для различных способов:

- простая вытяжка с помощью вентилятора с установкой аэрационного воздуховода с дополнительным вентилятором или без него;

- установкой аэрационного воздуховода с закрывающейся заслонкой и дополнительным вентилятором;
- установкой аэрационного воздуховода для обогрева помещения.

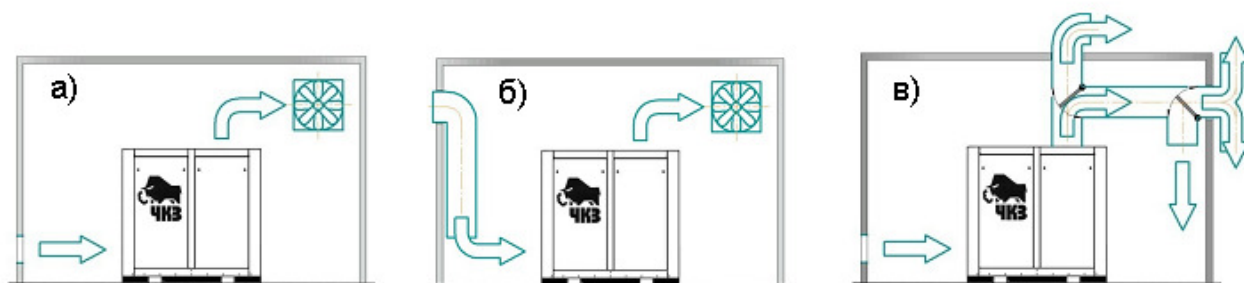


Рисунок 22 – Варианты компрессорного помещения с искусственной аэрацией воздуха

а) – с использованием вентилятора; б) – с использованием вентиляционного короба и вентилятора; в) – с использованием воздуховода и системы заслонок.

Типовые схемы организации вентиляции и аэрации компрессорного помещения приведены на рис.21 и 22. По желанию Заказчика «ЧКЗ» может предложить комбинированную систему воздуховодов, учитывающую индивидуальные особенности помещения.

Правильный воздухообмен в помещении предотвращает перегрев компрессоров и дополнительного оборудования, позволяет использовать тепло, выделяемое в воздушной системе охлаждения компрессора для обогрева помещения в холодные периоды года. Это позволяет существенно повысить КПД компрессорной установки и сократить затраты на обогрев помещения.

2.4.1 Расчёт поперечного сечения воздуховода:

Для того, чтобы вычислить размер поперечного сечения воздуховода (F) нужно знать скорость потока в воздуховоде (V) и потребность компрессора в охлаждающем воздухе (Q).

Формула для приблизительного вычисления площади поперечного сечения воздуховода имеет вид:

$$F=Q/V,$$

где F - площадь поперечного сечения, м²;

Q – расход воздуха, м³/сек;

V - скорость воздуха, м/сек.

Расход воздуха компрессором приведен в технической характеристике на КУ.

Рекомендуемые скорости потока в воздуховоде составляют 3 -5 м/сек. Верхний предел скорости не должен превышать 10 м/сек. Тогда рекомендуемая площадь поперечного сечения воздуховода при скорости 5 м/сек определится из уравнения:

$$F=Q/V=2,5/5,0=0,50 \text{ м}^2.$$

2.4.2 Оценка использования вентилятора, встроенного в компрессор

Давление, создаваемое вентилятором встроенным в компрессор, составляет около 50 Па. Это означает, что вентилятор должен преодолеть противодействие более 5 мм водяного столба или 0,5 мбар. Если расчетное противодействие превышает данное давление, то в воздуховоде необходима установка дополнительного вентилятора.

Примем следующие допущения для расчёта значений противодействия:

- увеличение длины воздуховода на 1 метр соответствует противодействию 0,1 бар (10 Па) при скорости потока 5 м/с;
- изгиб воздуховода на угол 90° соответствует противодействию около 0,4 мбар (40 Па) при скорости потока 5 м/с.

Получается, что воздуховод длиной 1 м с изгибом на угол 90° или прямой воздуховод максимальной длины 5 метров соответствуют максимальному разрешённому значению в 50 Па. Если воздуховод длиннее 5 м или имеет несколько изгибов, то в нём должен быть установлен дополнительный вентилятор.

2.5 Подключение электроэнергии.

Подключение электропитания должен производить только обученный и аттестованный специалист-электрик, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже третьей! Подключение электроэнергии производить в соответствии с требованиями Правил Устройства Электроустановок (ПУЭ).

Соблюдайте следующую последовательность действий **при каждом подключении** электропитания:

- убедитесь, что напряжение, подводимое к КУ, соответствует требованиям ПУЭ;

- проверьте, соответствует ли материал кабеля, его сечение и длина потребляемой мощности КУ (см. п.1.2) и ее удаленности от источника электроснабжения. Сечение одной жилы медного кабеля для компрессорных установок ДЭН, в зависимости от длины кабеля приведено в Приложении 8.

В частности, сечение медной токопроводящей жилы питающего кабеля длиной до 20 метров для компрессорных установок ДЭН-15Ш и ДЭН-18,5Ш с электродвигателями мощностью 15 и 18,5 кВт при сервис факторе 1,2 и другими потребителями должно быть не менее 6 мм². Для установок ДЭН-22Ш при сервис факторе 1,4 и другими потребителями должно быть не менее 10 мм², для ДЭН-30Ш – 16 мм². Если источник электроснабжения находится на расстоянии до 200 метров, то для компрессорных установок ДЭН-15Ш и ДЭН-18,5Ш необходимо применять медный кабель сечением для одной фазы величиной в 25 мм², например (3x35+1x16) или его алюминиевый аналог. Для установок ДЭН-22Ш и ДЭН-30Ш требуется медный кабель сечением для одной фазы величиной в 50 мм²;

- подключите питающий кабель к главному автоматическому выключателю и закрепите его должным образом;

- проверьте направление вращения электродвигателя. Направление вращения указано на корпусе винтового компрессора в виде стрелки. **Вращение в обратном направлении более 2 секунд ведет к разрушению винтового компрессора.**

При неправильном подключении фаз компрессорная установка не запустится. Блокировка запуска выполнена специальным реле контроля фаз со светодиодами. В этом случае необходимо поменять местами любые два фазных провода питающего кабеля на вводном автомате. При правильном подключении фаз светодиод реле контроля фаз излучает свет в постоянном или периодическом режимах.

На установках с устройством плавного пуска (УПП) и с частотным преобразователем напряжения сети в случае неправильного подключения фаз на дисплей панели управления выводится сигнал «ошибка».

2.6 Подготовка к работе, пуск и остановка установки

ВНИМАНИЕ! Если Вы будете вводить компрессорную установку в действие самостоятельно, то можете допустить ошибки и нарушить ваши права на гарантию. В целях предотвращения возможного повреждения компрессорной установки

неквалифицированными действиями, поставьте в известность своего дилера о намерении первого (первичного) пуска

ВНИМАНИЕ! Перед пуском установки обязательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации БУК!

ВНИМАНИЕ! Если пуск компрессорной установки осуществляется после длительного отключения, более чем на три месяца), то перед запуском необходимо обеспечить смазкой роторы компрессора. Для этого:

- проверните приводной вал компрессора в направлении вращения на 3 – 4 оборота;
- снимите рукав с патрубка впускного клапана, откройте воздушную заслонку и, отжав тарелку клапана, залейте 2,5 литра масла. Будьте внимательны! Не повредите уплотнительное кольцо (рис.23);
- снова проверните приводной вал компрессора на 3-4 оборота.

Масло необходимо взять из маслоотделителя.

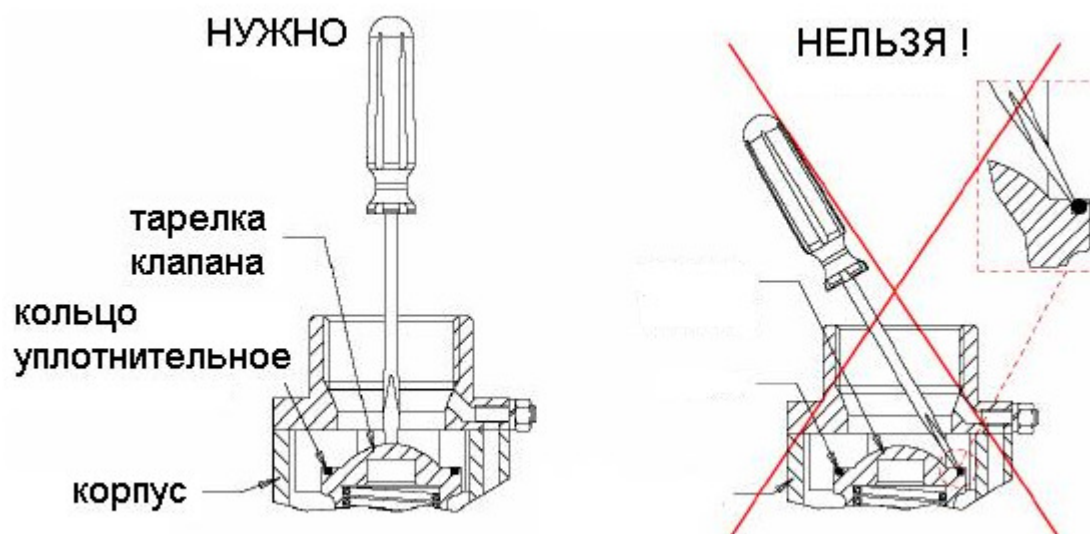


Рисунок 23 - Действия при отжати тарелки клапана

2.6.1 Первый (первичный) пуск.

Перед первым пуском выполните следующие действия:

- 1) Проверьте соответствие электроснабжения КУ по пункту 2.5.
- 2) Убедитесь, что температура окружающей среды, находится в интервале от плюс 1°С до плюс 35°С.
- 3) Проверьте уровень масла, при необходимости долейте (см. п.3.6).

- 4) Откройте раздаточный кран примерно на $2/3$ хода.
- 5) Переведите главный автоматический выключатель в положение «включено».
- 6) Закройте боковые панели и дверцу электрического шкафа.
- 7). Убедитесь, что направление вращения валов соответствует указаниям пункта 2.5. Для этого нужно произвести **кратковременный пуск** установки на 2-3 секунды. При кратковременном пуске **остановку осуществлять кнопкой «Аварийная остановка»**. После остановки кнопку вернуть в исходное положение.
- 8) Убедитесь, что компрессор технически исправен и может производить сжатый воздух. Для этого нужно через 2-3 минуты после первого кратковременного пуска произвести второй **кратковременный пуск** на 10-15 сек. Принудительное открытие предохранительного клапана позволит оценить состояние компрессора.
- 9) Позаботьтесь об удалении воздуха из системы смазки. Для этого нужно произвести **кратковременный пуск** на 20-30 секунд. За это время в маслоотделителе появится сжатый воздух, из-за аварийной остановки его давление останется высоким и начнется циркуляция холодного масла по малому контуру, минуя охладитель.
- 10) Убедитесь в отсутствии воздушных пробок в большом контуре циркуляции масла (через охладитель). Для этого нужно произвести пуск КУ, прогреть масло до рабочей температуры, и за 30 минут оценить положение по разности температур на входе в фильтр, на входе и выходе из охладителя. Должен быть ощутим перепад температур, маслопроводы и рукава высокого давления должны быть неподвижными. Остановите КУ нажатием кнопки «СТОП».
- 11) Проверьте исправность системы автоматического регулирования производительности. Для этого надо **аккуратно почти прикрыть** раздаточный кран на работающей КУ. После достижения верхнего предела регулируемого давления БУК вначале переведет установку в режим холостого хода. Электродвигатель отработает на холостом ходу то время, которое установлено программой (обычно 120 секунд), и отключится от электрической сети, перейдя в режим «ожидание». Режим «ожидание» не ограничен по времени.

После снижения давления **в сети** ниже нижнего регулируемого предела, БУК автоматически подключит электродвигатель к сети, начнут вращаться роторы компрессора, но выработка сжатого воздуха сразу не начнется, так как закрыт впускной клапан.

Время закрытого положения впускного клапана при пуске КУ (обычно равно 1 секунде) задано программой БУК с учетом того, что после остановки происходит полная разгрузка маслоотделителя от сжатого воздуха. В первые секунды вращения роторов компрессора отсутствует циркуляция масла. Если при пуске не ограничивать поступление воздуха в компрессор, то при открытом впускном клапане нагрузка на роторы станет максимальной, да еще и при отсутствии смазки. А это недопустимо!

2.6.2 Пуск при положительных температурах окружающей среды.

- Переведите главный автоматический выключатель в положение “включено”;
- Закройте на 60-80 % раздаточные краны к потребителю;
- Нажмите кнопку “пуск”. После прогрева КУ до температуры масловоздушной смеси 60 – 70 °С можно полностью открыть краны потребителю.
- Убедитесь, что система смазки исправна и масло циркулирует по большому контуру. Оцените положение по разности температур на входе в фильтр, на входе и выходе из охладителя.

2.6.3 Остановка

- Нажать кнопку “СТОП”. По этой команде не сразу происходит отключение силового электродвигателя от сети. Вначале закроется впускной клапан. Установка продолжит работать без нагрузки не менее 60 секунд. Начнется разгрузка маслоотделителя от сжатого воздуха и только потом КУ автоматически отключится электронным блоком управления компрессора от сети.
- Выключить главный автоматический выключатель.
- Произвести контрольный осмотр соединений. Убедиться в отсутствии потеков масла.
- Закрыть раздаточный кран.

2.6.4 Аварийная остановка

Останавливать установку кнопкой «Аварийная остановка» допускается в исключительных случаях, когда есть угроза жизни и здоровью людей или возникла опасность повреждения оборудования.

- Нажать кнопку “Аварийная остановка”.
- Перевести главный автоматический выключатель в положение “выключено”.

- Убедиться, что произошла полная разгрузка системы от сжатого воздуха путем принудительного открытия предохранительного клапана.
- Устранить неисправность.
- Кнопку “Аварийная остановка” вернуть в исходное положение.

Пояснение. При внезапной остановке КУ продолжается подача масла в компрессор.

Одновременно масловоздушная смесь, двигаясь из маслоотделителя в компрессор, заставляет роторы вращаться в обратном направлении, выбрасывая масловоздушную смесь в сторону воздушного фильтра. Замасленный фильтр теряет работоспособность и подлежит замене.

Масло во время вращения роторов в обратную сторону заполняет впадины между роторами компрессора. Так как жидкости не сжимаются, то при пуске КУ роторы будут заблокированы и возникнет опасность разрушения компрессора.

Чтобы не допустить разрушений потребуются повернуть приводной вал компрессора от руки в направлении вращения на 3 – 4 оборота для вытеснения масла в зазоры.

3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Обслуживание КУ людьми, не имеющими навыков работы при проведении ТО, может отразиться как на работоспособности, так и на гарантийных обязательствах завода-изготовителя. Внимательно прочтите эту инструкцию, перед тем, как приступить к техническому обслуживанию КУ.

Инструкцией предусматривается четыре вида технического обслуживания КУ:

- Ежеменное;
- Техническое обслуживание №1 через 50 часов работы.
- Техническое обслуживание № 2 через 1000 часов работы.
- Техническое обслуживание №3 через 4000 часов работы.

3.1 Мероприятия, проводимые перед началом технического обслуживания

- Закрыть раздаточный кран;
- Остановить КУ и убедиться путем принудительного открытия предохранительного клапана, что произошла полная разгрузка маслоотделителя от сжатого воздуха;
- Подождать, пока КУ остынет во избежание получения ожогов;

3.2 Действия после проведения технического обслуживания

- Запустите КУ согласно п. 2.3.4 или п. 2.3.5 и убедитесь в ее исправном состоянии;
- Сделайте запись о проведенных работах в Формуляре.

3.3 Виды работ и периодичность технического обслуживания

Виды работ и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 3.

Таблица 3. Виды работ и периодичность технического обслуживания

Вид обслуживания	Периодичность, в часах работы			
	Ежемесячно	ТО №1 50	ТО № 2, 1000	ТО №3, 4000
Проверка работы предохранительного клапана				
Проверка уровня масла				
Проверка герметичности пневмогидросистем				
Проверка крепления узлов и деталей, включая крепление воздушной заслонки к оси				
Очистка охладителя (продувка)				
Планово- предупредительный осмотр ременной передачи;				
Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра,*				
Замена масла**				
Замена масляного фильтра**				
Проверка электрических соединений (протяжка контактов)				
Очистка охладителя (промывка)				
Замена фильтр-патрона сепаратора***				
Замена РТИ ремкомплекта впускного клапана				
Замена РТИ ремкомплекта клапана минимального давления				
Ревизия и при необходимости замена				

* - Замену проводить по сигналу индикатора засоренности фильтра.

** - Замену производить через 3000 моточасов при использовании синтетических масел, или по результатам лабораторного анализа.

*** - Замену производить если сопротивление сепаратора становится большим, чем 0,05 МПа.

Обязательно делайте записи о проведенных работах в Формуляре!

3.3.1 Ежемесячное обслуживание

- выполнить требования п.3.1;

- очистить установку от пыли и грязи;
- проверить состояние и комплектность электрооборудования;
- проверить уровень масла в сепараторе;
- произвести осмотр узлов и деталей КУ;
- проверить предохранительный клапан путем принудительного открытия под давлением;
 - проверить состояние индикатора засоренности воздушного фильтра (барабан красного цвета на индикаторе является сигналом смены фильтрующего элемента воздушного фильтра.
 - визуально убедитесь в отсутствии утечек масла.

3.3.2 Техническое обслуживание № 1

Через каждые 50 ч работы:

- выполнить все операции ежесменного технического обслуживания;
- проверить крепление узлов и деталей , **включая крепление воздушной заслонки к оси**, и при необходимости подтянуть;
- произвести планово- предупредительный осмотр ременной передачи (см. п. 3.11);
- продуть охладитель (см. п. 3.9).

3.3.3 Техническое обслуживание № 2 через 1000 ч работы:

- выполнить все операции технического обслуживания № 1;
- заменить масло (см. п. 3.6);
- заменить масляный фильтр компрессора (см. п. 3.5);
- заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра компрессора (см. п. 3.7);;
- произвести проверку электрических соединений;

3.3.4 Техническое обслуживание № 3

Через каждые 4000 ч работы:

- выполнить требования п.3.1;
- выполнить все операции технического обслуживания № 1;
- заменить масло;
- очистить и промыть блок охлаждения (см. п. 3.9);
- заменить фильтр-патрон маслоотделителя (см. п. 3.8);
- произвести ревизию впускного клапана и заменить РТИ, входящие в состав ремкомплекта (поставляется отдельно);

- произвести ревизию клапана минимального давления и заменить РТИ, входящие в состав ремкомплекта (поставляется отдельно);
- произвести ревизию рукавов высокого давления (РВД) и заменить РВД при наличии повреждений в виде пузырей, оголенных участков навивки, отслоении резины, глубоких продольных и поперечных рисок, вздутий, изгибов, меньших минимально допустимого радиуса изгиба, смятии резьбовой части крепёжной гайки или ниппеля, невозможности повернуть гайку от руки вокруг оси.

3.4 Техническое обслуживание электродвигателей

Техническое обслуживание электродвигателей необходимо проводить согласно руководству по их эксплуатации. В основном оно заключается в пополнении смазкой переднего и заднего подшипниковых узлов.

Если двигатели оснащены подшипниками с долговременной смазкой (подшипники с обозначением EZ или RS), то их замену производят примерно через 10000 часов работы у двухполюсных двигателей, через 20000 часов с числом полюсов больше 4, но не позднее, чем через три года.

Для двигателей производства ОАО «ELDIN», оснащенных «открытыми» шариковыми подшипниками, пополнение смазки произвести через ниппели с помощью шприца через интервалы указанные ниже.

Габарит корпуса	Количество смазки на подшипник, г	Интервалы смазывания в моточасах при эксплуатации на номинальной частоте вращения в об/мин	
		3000	1500
160	70	9000	12000
180	90	7000	11000
200	120	6000	11000
225	170	5000	9000
250	230	4000	9000
280	300	3500	8500
315	400	3500	7000
355	400	2000	5500

Значения таблицы указаны для работы двигателя при температурах подшипника +70 °С. Интервалы смазывания двигателей должны быть сокращены вдвое, если температура повышается на 15 °С. Если температура подшипника

(температура щита в зоне подшипника плюс 15 °С) ниже +70 °С, то интервал смазывания может быть увеличен, но не более чем в два раза.

Завод-изготовитель электродвигателей «ELDIN» в «открытые» подшипниковые узлы закладывает смазки UNIREX N2 фирмы ESSO или Omnolith MB2 фирмы Whitmore.

Завод-изготовитель «ELDIN» не рекомендует закладывать в подшипниковые узлы смазку Литол-24 (ГОСТ 21150-87. Смазка Литол-24 работоспособна при температуре -40 °С+120 °С, кратковременно сохраняет работоспособность при температуре +130 °С. Верхний температурный предел смазки, равный +120 °С, находится на верхней границе предельно допустимой температуры для стандартных «открытых» подшипников с заложенной смазкой или с пополнением смазки.

Смазывание, как правило, производят при вращающемся двигателе.

Внимание! Берегись вращающихся деталей!

Процесс смазывания:

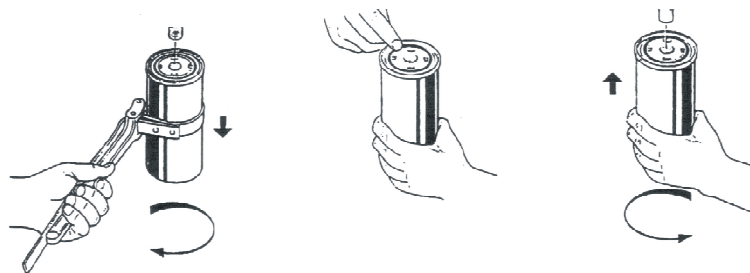
- на время смазывания снимите уплотнительные пробки из отверстий выпуска смазки;
- выжимайте из шприца новую смазку в подшипник до полного выхода старой смазки;
- дайте двигателю возможность вращаться 1 – 2 часа без пробок, чтобы убедиться в удалении лишней смазки;
- закройте выпускные отверстия уплотнительными пробками.

Рекомендуется пополнить подшипники смазкой даже у нового двигателя после длительного хранения, так как вследствие загустения смазки обычно появляются шумы, создаваемые сепаратором подшипника. Шумы в подшипнике не представляют опасности, если не была достигнута рабочая температура.

При обнаружении неисправностей составляется акт обследования электродвигателя по форме, приведенной в приложении 6.

3.5 Замена фильтрующего элемента масляного фильтра

- Выполнить требования п. 3.1.
- Поместить защитный материал под фильтр, так как при демонтаже из фильтра вытекает масло.
- Снять масляный фильтр (см. рис. 24).



**Рисунок 24 – Последовательность операций при замене фильтра
масляного**

- Смазать маслом уплотнитель нового масляного фильтра. Завернуть новый фильтр до касания резиновым кольцом плоскости корпуса фильтра, после чего окончательно затянуть рукой на 1/2...3/4 оборота.
- Утилизировать старый масляный фильтр, руководствуясь правилами по утилизации вредных отходов.

3.6 Замена масла

- Выполнить требования п. 3.1.
- Медленно открутить пробку маслоналивной горловины
- Слить масло. Для этого, не открывая шарового крана для слива масла, вывернуть из него заглушку G1/2. Установить из ЗИП взамен заглушки G1/2 цанговый фитинг G1/2 – 14/12 (наружный и внутренний диаметры трубки для слива масла). Закрепить в цанге фитинга трубку 14/12 из ЗИП. Открыть сливной кран и слить масло. Закрыть кран. Убрать трубку. Заменить цанговый фитинг заглушкой G1/2.
 - Залить масло до максимального уровня, после чего закрутить пробку.
 - Произвести пуск установки, дать ей проработать около 3 мин для удаления воздушных пробок.
 - Проверить уровень масла, при необходимости долить до максимального уровня.

Утилизацию отработанного масла произвести в соответствии с действующими нормативами.

ВНИМАНИЕ!

Используйте только рекомендуемые марки масел (см. Приложение 1).

Не смешивайте масла разных марок между собой.

3.7 Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра

- Выполнить требования п. 3.1

- Снять фильтрующий элемент с кронштейна.
- Очистить посадочное место фильтра от пыли и грязи.
- Установить новый фильтрующий элемент, либо старый после чистки. Старый фильтрующий элемент подлежит чистке не более одного раза.

Чистка фильтрующего элемента проводится двумя способами.

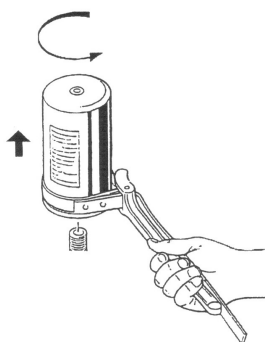
1. Выбить пыль встряхиванием, не прилагая больших усилий, чтобы не повредить фильтрующий элемент;
2. Продуть изнутри фильтрующий элемент сухим сжатым воздухом давлением 0.4 – 0,5 МПа, направляя струю воздуха, желательно изнутри, под углом к фильтрующей поверхности.

При замене фильтра не допускать попадания пыли и грязи во внутрь впускного клапана компрессора!

Утилизацию использованного фильтрующего элемента произвести в соответствии с действующими нормативами. Марка фильтрующего элемента воздушного фильтра указана в приложении 2.

3.8 Замена сепаратора.

- Выполнить требования п.3.1.



- Открутить фильтр-патрон, вращая его против часовой стрелки специальным ключом.
- Смазать маслом уплотнительное кольцо. Установить новый фильтр-патрон, вращая его рукой по часовой стрелке до касания уплотнительного кольца с плоскостью корпуса. После этого окончательно затянуть рукой еще на 1/2...3/4 оборота
- Утилизировать фильтр-патрон, руководствуясь

правилами по утилизации вредных отходов.

ВНИМАНИЕ! Закручивание фильтр-патрона производить только усилием рук, не применяя инструмент.

3.9 Очистка охладителя

ВНИМАНИЕ! Засорившийся охладитель повышает рабочую температуру масла в компрессоре и может привести к аварии. Температура масла в компрессоре не должна превышать 110°C.

При техническом обслуживании охладителя:

- Выполнить п. 3.1.

- Особо загрязненный охладитель снять с установки и промыть наружную поверхность слабым моющим средством (рис.25).

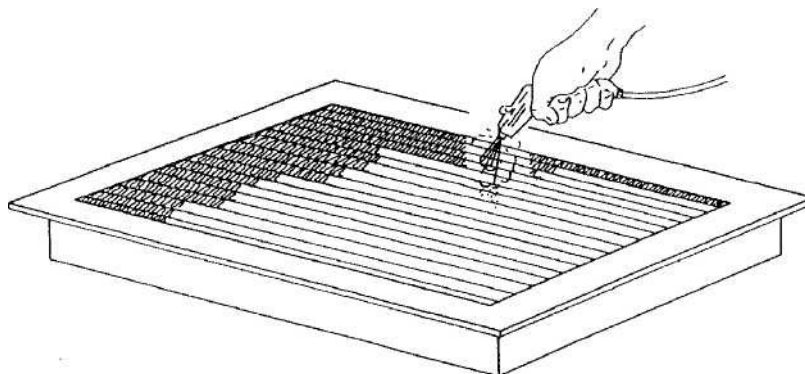


Рисунок 25 – Очистка блока охлаждения

3.10 Проверка герметичности воздушных и масляных коммуникаций

Проверка герметичности воздушных и масляных коммуникаций проводится визуально. При обнаружении утечек масла или воздуха, необходимо установить причину утечки и устранить ее. Поврежденные рукава высокого давления (РВД) подлежат замене. Как оформить заказ на РВД см. Приложение 3.

ВНИМАНИЕ! Запрещается работа установки при наличии утечек масла или воздуха. При появлении утечек немедленно остановить компрессорную установку и устранить неисправность.

3.11 Планово-предупредительное обслуживание ременной передачи

Работы с ременными приводами всегда должны выполняться обученным персоналом. Осмотр привода обычно включает в себя наблюдение оборудования на ходу. Во время работы привода должны отсутствовать какие-либо несвойственные вибрации и шум. Краткий визуальный и шумовой осмотр необходимо проводить раз в две недели. Для большинства приводов краткий визуальный и шумовой осмотр может выполняться раз в месяц.

Технологическая карта планово-предупредительного технического обслуживания предусматривает выполнение следующих работ:

- 1) После полной остановки отключить питание мотора привода. Запереть блок управления и повесьте на него табличку с предупреждающим знаком «Выключено для технического обслуживания. Не включать электропитание.»
- 2) Снять и осмотреть ограждение. Проверить детали привода на предмет износа или трения. Очистить ограждение по мере необходимости.
- 3) Осмотреть ремни на предмет износа и повреждения. При необходимости заменить одновременно все ремни.

- 4) Осмотреть шкивы на предмет износа и повреждения. Заменить шкивы, если они изношены.
- 5) Осмотреть другие узлы привода: подшипники, валы, крепеж электродвигателя и натяжное устройство.
- 6) Осмотреть систему статического проводящего заземления (если используется) и заменить компоненты при необходимости.
- 7) Проверить натяжение ремня и отрегулировать при необходимости.
- 8) Перепроверить шкивы на предмет перекоса. При необходимости устранить перекос.
- 9) Установить на место ограждение ременной передачи.
- 10) Включить питание и перезапустить привод. Несвойственные вибрации и шум устранить.

3.12 Регулировка натяжения приводных ремней

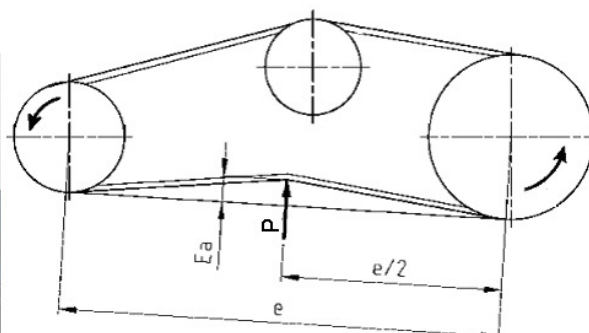
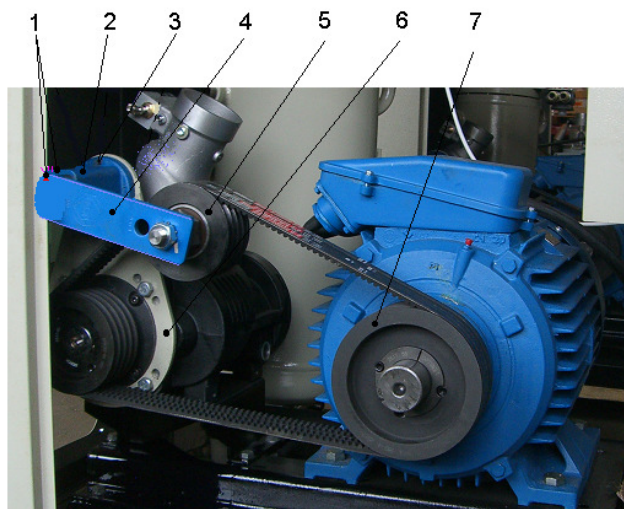
Натяжение ремней осуществляется при помощи натяжного ролика (рис. 28). Для этого необходимо поворотом корпуса торсиона 2 совместить стрелку 1 на рычаге 4 с делением 15-20° на шкале, находящейся на корпусе торсиона. После этого затянуть болт крепления торсиона к пластине 6 механизма натяжения и затянуть стопорный винт 3.

Внутри торсиона размещены упругие элементы, позволяющие длительное время удерживать ремни в натянутом состоянии. Параметры торсиона SE38 таковы: максимальный крутящий момент – 210 Нм, расстояние от оси торсиона до оси натяжного ролика в положении «normal» равно 175 мм, а в положении «hard» - 140 мм. Торсион в положении «normal» способен создать силу натяжения во всех ремнях величиной 1200 Н.

Контроль натяжения ремней типа ХРА осуществлять следующим образом:

- контролировать положение метки на рычаге относительно шкалы на корпусе торсиона;
- определять прогиб ремня под действием известной силы. При усилнии $P=21$ Н (рис. 26) прогиб **каждого** нового ремня «Еа» не должен превышать 6 мм. После 30 минут работы новых ремней надо ремни подтянуть и повторить операцию через 2 часа работы. После усадки ремней прогиб должен быть равен 6 мм при силе прогиба 14 Н.
- можно воспользоваться прибором “Optikrig” согласно прилагаемой к нему инструкции.

Прогиб ремня измерять на середине ведущей ветви. Срок службы ремней - 25000 рабочих часов.



При усилии $P=50$ Н ремень профиля ХРА должен прогнуться на величину Ea

$$Ea = \frac{2,1 \times e}{100}$$

Рисунок 26 – Схема натяжения приводных ремней

1 – метки на рычаге и корпусе торсиона; 2 – корпус торсиона; 3 – винт стопорный; 4 – рычаг натяжителя; 5 – ролик натяжителя; 6 – пластина механизма натяжения; 7 – шкив ведущий.

Для справки: при усилии 50 Н **расчетный** прогиб одного нового клинового ремня ХРА составляет 12,5-14 мм, а после первичной усадки – 13,5-14,5 мм. Сила натяжения одного нового ремня 350-400 Н, а после усадки 260-320 Н, в зависимости от передаваемой мощности. Сила натяжения ремней определяется прибором “Optikrig”.

3.12 Закрепление шкива и его установочного конуса

- Выключить КУ, переведя главный автоматический выключатель в положение «выключено». Разгрузить КУ путем принудительного открытия предохранительного клапана.
- Вставить конус в ступицу и завернуть без усилия два установочных болта 1 (рис.27). Очистить вал, установить на него шкив с конусом. При установке шкива конус фиксируется на валу первым, после этого обычно шкив еще немного смещается относительно конуса.
- Проверить, чтобы наружные торцы шкивов были в одной плоскости.

- Затянуть болты 1 с равным усилием (момент затяжки - см. табл. ниже).
- Подтянуть болты, ударяя по конусу через оправку. Повторить это несколько раз для того, чтобы конус был посажен достаточно плотно. Периодически проверяйте затяжку болтов в процессе работы установки.
- Заполнить отверстия для демонтажа шкива смазкой (в целях защиты от попадания грязи).

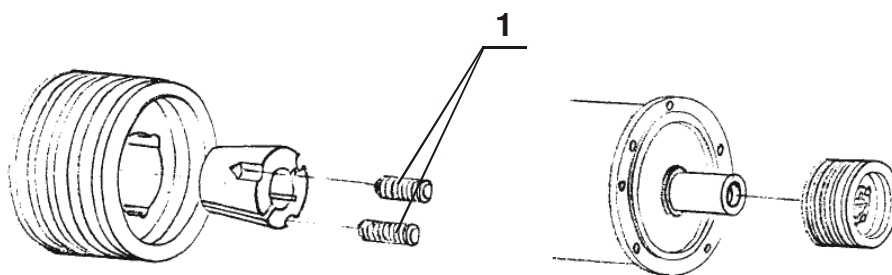


Рисунок 27 – Схема закрепления шкива на валу.

При демонтаже шкива и его установочного конуса необходимо отвернуть установочные болты 1, один из болтов ввернуть в отверстие, у которого винтовая нарезка для болта находится на посадочной поверхности конуса, снять установочный конус, а затем шкив.

3.13 Проверка качества крепления воздушной заслонки клапана к оси.

Заслонка крепится винтами М4х0,5 со стопорными шайбами специальной конструкции. Используется фиксирующий герметик. Винты имеют головку под ключ 7 мм. Момент затяжки винта равен 3,0 Нм.

Для контроля момента затяжки винтов требуется снять гофрированный патрубок с клапана типа RB, перевести воздушную заслонку в положение «закрыто», проверить момент затяжки, не срывая фиксирующий герметик и установить на место патрубок.

Важно не уронить посторонние предметы во внутрь клапана. В противном случае – аварийная ситуация гарантирована.

4 ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности в работе установки и способы их устранения приведены в таблице 3.

Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 3

№ п/п	Признаки неисправности	Возможная причина	Действия по устранению
1	КУ не включается индикация БУК отсутствует	Нет питания.	Проверить наличие напряжения на входе в КУ.
		Отключен вводной автоматический выключатель.	Включить.
		Отключен автоматический выключатель схемы управления.	Включить.
		Неправильное чередование фаз питающей сети (не горит светодиод на реле контроля фаз).	Поменять местами любые два фазных провода питающего кабеля на вводном автомате.
		Неисправен предохранитель в цепи питания БУК (24 В).	Заменить предохранитель
		Неисправен БУК.	Обратиться в сервисную службу завода-изготовителя.
2	КУ не включается индикация БУК присутствует	Низкая температура окружающего воздуха (менее 1°C).	Обеспечьте выполнение п. 2.3.
		Сигнал о какой-либо неисправности препятствует запуску.	Проверить сигналы БУК (см. РЭ БУК).
		Нажата кнопка «аварийная остановка».	Вернуть кнопку в исходное положение.
		Неисправность электрооборудования.	Проверить контакты контакторов, пускателей.
		Не завершена разгрузка маслоотделителя.	Подождать пока не снизится давление (заводская установка – 2 мин).
3	КУ тяжело разгоняется	Сечение питающего кабеля недостаточно.	Измерьте питающее напряжение на входе в КУ перед запуском и во время работы. Если напряжение падает более чем на 5%, сечение кабеля недостаточно. Заменить кабель на соответствующий.

		Низкое напряжение (напряжение ниже номинального более чем на 5%).	Измерьте напряжение. Устранить неисправность.
		Впускной клапан неисправен.	Остановите КУ. Снимите воздушный фильтр. Убедитесь, что впускной клапан закрыт.
		Неисправность в электродвигателе или винтовом блоке.	Остановить КУ. Обесточить. Проверить вращение вала винтового блока вручную. При обнаружении затруднений при вращении вала сообщить в сервисную службу завода-изготовителя.
4	КУ не поднимает давление в системе.	Утечка воздуха в системе.	Проверить герметичность соединений.
		Клапан минимального давления неисправен	Сообщить в сервисную службу завода-изготовителя.
		Впускной клапан неисправен.	Сообщить в сервисную службу завода-изготовителя
5	Давление сжатого воздуха на выходе из КУ превышает максимально установленное (см.Прилож.1).	Изменены установки давления в БУК.	Изменить установки.
		Неисправен впускной клапан.	Визуально проверьте закрытие впускного клапана в режиме «холостого хода». Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.
6	Недостаточная производительность.	Засорился воздушный фильтр.	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра, см. п.3.7.
		Засорился сепаратор.	Заменить, см. п.3.8.
		Ослабли ремни привода.	Отрегулировать натяжение согласно п. 3.11.
		Неисправен впускной клапан.	Исправить (при согласовании с заводом-изготовителем) или заменить.
		Утечки в пневмосети.	Проверить, устранить.
		Неверно установлены граничные значения давления.	Настроить при помощи БУК (согласовать с заводом-изготовителем).
7	Перегрев компрессора	Высокая температура окружающей среды.	Обеспечить воздушную вентиляцию.
		Засорился охладитель	Произвести очистку, см. п.3.9
		Низкий уровень масла.	Долить.
		Засорился масляный фильтр.	Заменить, см. п.3.5
		Не исправен термостатический клапан.	Заменить термозлемент.

		Не исправен датчик температуры.	Заменить.
		Загрязнен фильтрующий элемент воздушного фильтра.	Заменить, см. п.3.7.
		Закончился срок службы масла.	Заменить, см. п.3.6.
		Неправильные настройки максимальной температуры БУК.	Исправить согласно Приложение 1.
8	Повышенный расход масла	Засорился, либо не исправен сепаратор.	Заменить, см. п.3.8.
		Работа при повышенной температуре масла.	Обеспечьте нормальную температуру охлаждающего воздуха. Проверьте состояние охладителя и вентилятора.
		Неисправна система отвода масла из сепаратора.	Визуально во время работы проверьте возврат масла по трубке. Масло небольшими порциями должно поступать в компрессор.
		Высокий уровень масла.	Проверьте уровень масла.
		Залито масло, не соответствующее данному типу КУ	Заменить, см. п.3.6
9	Утечка масла через манжету вала	Износ манжеты.	Заменить.
10	Тепловое реле двигателя останавливает КУ	Неверная установка теплового реле или тепловое реле неисправно	Проверьте правильность установки значения тока на тепловом реле. Токоизмерительными клещами замерьте значение тока на трех фазах при полной нагрузке. Убедитесь, что значение тока не превышает допустимое. Разница между значениями тока на разных фазах не должна превышать 10%. Если реле размыкается при значении тока меньшем, чем установлено на тепловом реле, реле неисправно . Замените его.

		Низкое напряжение сети.	Если напряжение питающей сети ниже номинального на 5% и более, обратитесь к поставщику электроэнергии.
		Давление на входе из КУ превышает допустимое значение	См. п. 5 данной таблицы
		Загрязнен сепаратор	При работе КУ в режиме полной нагрузки сравните давление внутри маслоотделителя и показаниями БУК. Если разница более чем 0,1 МПа,
		Неисправность компрессора	Признаком может послужить повышенный шум или наличие посторонних шумов при работе. Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя
		Неисправность электродвигателя	Превышение токов электродвигателя может быть вызвано перегрузками, связанными с неисправностью подшипников или одной из обмоток электродвигателя . Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.
11	Слишком частый переход в холостой режим.	Слишком узкий диапазон давлений.	Расширить диапазон давлений при помощи БУК (согласовать с заводом-изготовителем).
		Низкое потребление сжатого воздуха	Установить ресивер в пневмосети (согласовать с заводом-изготовителем).
		Заужено сечение трубопровода на выходе сжатого воздуха из КУ	Подобрать трубопровод согласно п. 2.3
12	Срабатывает предохранительный клапан	Неправильные настройки максимального давления БУК.	Исправить согласно Приложению к БУК.
		Засорился сепаратор.	Заменить, см. п.3.8.
		Неисправен либо неправильно отрегулирован предохранительный клапан	Заменить либо отрегулировать.
		Неисправен впускной клапан.	Впускной клапан должен быть закрыт после перехода КУ в режим «холостого хода». Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.

13	Повышенный шум КУ	Ослабли соединения.	Проверить затяжку всех соединений (крепление электродвигателей, шкивов, вентилятора).
		Неправильная установка шкивов.	Проверить правильность установки шкивов.
		Неисправность подшипников электродвигателя.	Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.
		Неисправность компрессора.	Обратитесь в сервисную службу завода-изготовителя.
14	Повышенный шум при достижении максимального давления	Приводные ремни изношены или ослаблены.	Отрегулируйте натяжение ремней (см. п.3.10) или замените.
		Неисправность подшипников электродвигателя.	Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.
		Неисправность компрессора.	Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.
15	Интенсивный износ ремней привода.	Неправильная установка шкивов.	Отрегулируйте установку шкивов, см. п. 3.11.
		Неправильно отрегулировано натяжение ремней.	Отрегулируйте натяжку ремней, см. п. 3.11.
		Продолжительная работа при повышенной температуре. Работа в сильно запыленной или химически активной среде.	Сообщите в сервисную службу завода-изготовителя.
16	Интенсивный износ контактов пускателей (подгорание).	Низкое напряжение сети.	Обратитесь к поставщику электроэнергии.
		Недостаточное сечение кабеля.	Замените на требуемое сечение.
		Частые остановки и запуски КУ.	Максимально допустимое количество пусков в час – 6. Более частые запуски приводят к сокращению срока службы контактов пускателей и обмоток электродвигателей.
		Неисправна система разгрузки.	Обратитесь в сервисную службу.

ВНИМАНИЕ! При любом аварийном отключении, либо при обнаружении неполадки **остановите компрессорную установку, устраните неисправность**, и только после этого продолжайте работать.

5 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ

5.1 Транспортирование

При транспортировании КУ должна быть защищена от механических повреждений и деформаций.

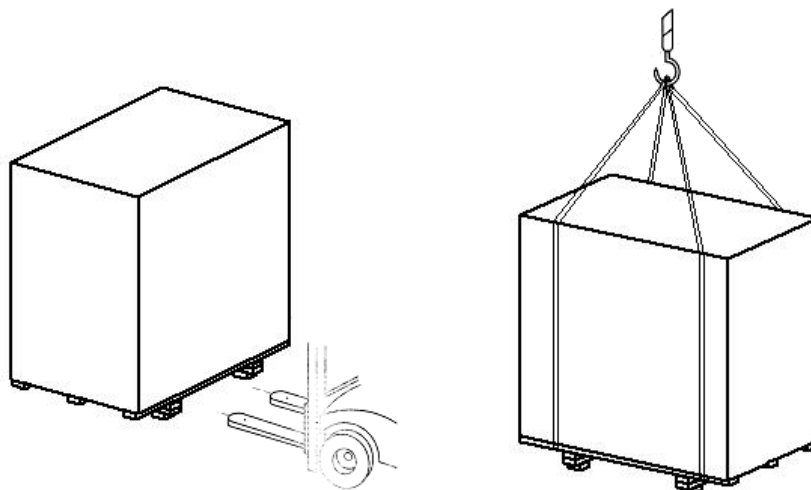


Рисунок 28 – Схема строповки компрессорной установки



Рисунок 29 – Схема строповки агрегатов компрессорной установки

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 5ОЖ4 согласно ГОСТ 15150-69.

Транспортирование КУ возможно любым видом транспорта.

Погрузка установки ведется вилочным погрузчиком или краном (рис. 29 и 29).

При транспортировании КУ должна быть надежно закреплена на платформе транспорта. Перевозить КУ только в вертикальном положении.

Перед подъемом КУ необходимо убедиться в исправности подъемных механизмов.

Во время подъема не допускается стоять под грузом!

Избегать любых перемещений и столкновений, которые могут вызвать повреждение КУ.

5.2 Правила хранения и консервации

При хранении КУ должна быть защищена от механических повреждений и деформаций.

КУ может ставиться на кратковременное или длительное хранение.

Хранение считается кратковременным, если продолжительность нерабочего периода установки составляет от 10 дней до 3 месяцев; длительным - если перерыв в использовании АКВ продолжается более 3 месяцев.

Подготовку к кратковременному хранению установки проводить непосредственно после окончания работы, а к длительному - не позднее 10 дней с момента окончания работы.

Перед установкой на хранение проверить техническое состояние КУ и при необходимости устранить неисправности.

Хранить КУ в специально отведенном для этого месте (на площадке под навесом или в помещении), соответствующем правилам пожарной безопасности.

При длительности нерабочего периода до 10 дней допускается хранить КУ на открытой площадке, не зачехляя и не снимая с КУ агрегатов, узлов и деталей.

При длительности нерабочего периода до 3 месяцев можно хранить АКВ на открытой площадке в зачехленном виде, под навесом или в помещении с влажностью воздуха не выше 80%.

ЗИП КУ (при его наличии) следует хранить в отапливаемом и вентилируемом помещении на стеллажах. Допускается хранить ЗИП в полевых условиях не более 2 месяцев, не подвергая действию прямых солнечных лучей.

Если работа КУ останавливается более чем на три месяца, то для защиты роторов от коррозии, в компрессор необходимо залить 4,0 литра компрессорного масла. Для этого снять рукав с патрубка впускного клапана и, отжав тарелку, залить масло во впускное отверстие компрессора (масло необходимо взять из маслоотделителя).

Во время хранения не реже одного раза в 6 месяцев пускать установку в работу на 30-60 минут.

Консервация и упаковка обеспечивают сохранность оборудования от коррозии в течение 18 месяцев и ЗИПа- в течение трех лет (срок защиты без переконсервации) с момента отгрузки заводом-изготовителем при условии транспортирования и хранения изделия согласно требованиям, изложенным в настоящем руководстве.

При более длительном нерабочем периоде необходимо выполнить консервацию установки для защиты от коррозии.

5.3 Консервация

Внутренние поверхности компрессора, маслоотделителя, трубопроводов масляной и газовой систем должны быть законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для изделий группы II-1 по варианту защиты ВЗ-2, комплекты ЗИП - для изделий группы I-2 по варианту защиты ВЗ-4.

Перед консервацией установки слить конденсат из конденсатоотводчика (при его наличии) и из винтового модуля.

Отверстия патрубков, фланцев, штуцеров должны быть заглушены пробками, полиэтиленовой пленкой и т.п.

Перед повторным вводом в эксплуатацию выполнить расконсервацию. Рекомендуемое чистящее средство – петролейный эфир. Класс опасности АЗ.

5.4 Упаковка

Установка четырьмя болтами крепится к деревянному поддону и сверху закрывается гофроящиком (рис. 30). Материал поддона – доска обрезная из сосны толщиной 25-30 мм и брус 80x80 мм. Гофроящик изготовлен из картона толщиной 6 мм. Габаритные размеры упаковки таковы: длина $D=1300$ мм, ширина $Ш=860$ мм, высота $B=1100$ мм.

В левом верхнем углу гофроящика на двух соседних стенках наносятся наклейки "Манипуляционные знаки" поз. 2 и 5. Допускается наносить манипуляционные знаки по центру гофроящика окраской по трафарету. Покрытие - нитроэмаль НЦ-132 ГОСТ 6631-74 (цвет черный).

На ярлыке "Транспортная маркировка", поз. 3, четко и разборчиво, от руки, наносится заводской номер установки и наименование грузополучателя.

На поле Б окраской по трафарету наносится знак "Место строповки" (ГОСТ 14192-96). Покрытие - нитроэмаль НЦ-132 ГОСТ 6631-74 (цвет черный). Знак наносится на гофроящик с двух противоположных сторон.

Штуцер выхода сжатого воздуха обернут в 2 слоя парафинированной бумагой БП-3-35 ГОСТ 9569-79, с последующим креплением клеевой лентой ГОСТ 9438-85.

Чтобы исключить попадание влаги, вся установка оборачивается парафинированной бумагой с последующим креплением клеевой лентой ГОСТ 9438-85 (4). Допускается замена парафинированной бумаги на пленку ПВД 158-03-020 (окрашенную, с нанесением фирменного рисунка).

Установки и комплекты ЗИП, поставляемые на экспорт, должны быть упакованы в тару, изготовленную с учетом требований ГОСТ 24634-81.

Сопроводительная документация упаковывается во влагозащитную пленку.

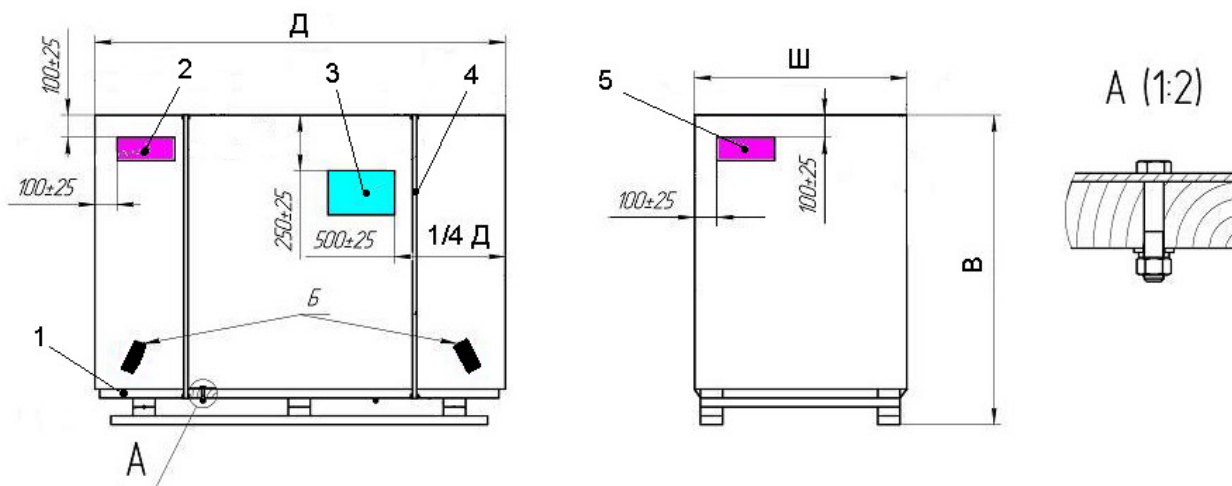


Рисунок 30 – Упаковочный гофроящик установки

1 – поддон; 2 и 5 – наклейки «Манипуляционные знаки»; 3 – наклейка «Транспортная маркировка»; 4 – клеевая лента; Б – наклейка «Места строповки».

5.5 Утилизация

Для утилизации КУ после окончания срока службы (срока эксплуатации) необходимо:

- Слить масло из компрессора и отправить его в установленном порядке на переработку;

- Произвести полную разборку компрессорной установки на детали, рассортировав их на стальные, чугунные, алюминиевые, из цветных и драгоценных металлов, резины, пластмассы и отправить в установленном порядке на повторную переработку.

При проведении технического обслуживания и текущего ремонта КУ, подлежащие замене детали и сборочные единицы также отправить на повторную переработку, разобрав при этом сборочные единицы на детали и рассортировав по виду материалов.

6 Требования к надежности

6.1 Средняя наработка на отказ - 4200 часов.

6.2 Ресурс до капитального ремонта по КУ должен быть не менее 40000 часов.

6.3 Назначенный срок службы до списания должен быть не менее 10 лет.

По истечении указанного срока КУ не должна представлять опасности для жизни, здоровья людей, имуществу граждан. Срок службы может быть продлен в установленном порядке.

6.4 Ресурсы и сроки службы комплектующих изделий, входящих в составную часть КУ, определяются в соответствии с индивидуальными паспортами на них.

6.5 Показатели надежности дополнительного оборудования, устанавливаемого по требованию заказчика, должны соответствовать индивидуальному формуляру (паспорту) на это оборудование.

Примечания:

1) показатели надежности компрессорных установок уточняются по результатам трехлетней эксплуатации.

6.6 Критерии отказов:

- отклонение основных параметров от норм, указанных в таблице 1;
- - прекращение работоспособности отдельных узлов, не связанное с заменой деталей, отработавших свой ресурс.

6.7 Критерии предельного состояния до капитального ремонта:

- прекращение работоспособности установки в целом, не связанное с нарушением "Руководства по эксплуатации" (РЭ) установки, приводящее к необходимости ее полной разборки;
- - замена или ремонт всех основных узлов установки в условиях специальных ремонтных организаций.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Завод-изготовитель гарантирует:

Соответствие КУ требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки со склада завода-изготовителя, при условии, что наработка не превысила 4200 часов.

Безвозмездное устранение дефектов и неисправностей в гарантийный период, если выход из строя установки произошел по вине предприятия-изготовителя. Гарантийный срок и наработка исчисляются со дня продажи установки первому покупателю. При продаже установки непосредственно с завода-изготовителя гарантийный срок исчисляется с момента передачи установки потребителю. Гарантийные сроки и ресурс до первого капитального ремонта электрооборудования, установленного в КУ, определяется заводами-поставщиками этих изделий.

В течение гарантийного срока завод бесплатно устраняет дефекты или заменяет пришедшие в негодность по его вине детали и сборочные единицы. В случае преждевременного выхода деталей из строя их замена должна быть подтверждена записью в Формуляре. При выходе из строя деталей до истечения гарантийного срока составляется рекламационный акт по установленной форме (Приложение 5), к которому прилагается копия страницы Формуляра с записью о замене.

Гарантии не распространяются на повреждения, происшедшие вследствие невнимательного или неправильного обслуживания, неумелого использования или неправильного хранения изделия, эксплуатации изделия или его составных частей при наличии заведомо известных дефектов. Завод также не отвечает за повреждение изделия и недостатки в его комплектности, происшедшие при транспортировке. Претензии по этим дефектам следует предъявлять организациям, производившим транспортирование.

При предъявлении претензий заводу на недостатки в комплектности потребитель обязан высылать упаковочные листы и пломбы, которыми были опломбированы изделия. При обнаружении в период гарантийного срока дефектов потребитель, не разбирая и не снимая детали и сборочные единицы с изделия,

обязан в трехдневный срок вызвать представителя завода для определения причин и характера дефекта и составления рекламационного акта.

Для исключения простоев потребителю разрешается замена дефектного изделия, при условии обеспечения его сохранности до приезда представителя завода. Завод высылает детали и узлы по гарантийному письму потребителя с разрешением их замены при гарантии отправки потребителем на завод дефектных деталей и узлов для исследования, а также оплаты самих исследований в случае вины потребителя.

Вызов, высылаемый заводу, должен содержать следующее:

- Когда, по какому документу и у кого получена компрессорная установка;
- Точный адрес потребителя;
- Характер обнаруженного дефекта;
- Тип и заводской номер установки;
- Количество часов наработки.

Получив вызов, завод в четырехдневный срок сообщает свое решение о командировании представителя или дает разрешение на составление одностороннего рекламационного акта (форма акта – см. Приложение 5).

Общий срок для составления рекламационного акта не должен превышать 30 суток со дня обнаружения дефекта. Все записи в акте должны быть написаны разборчиво. Акты, оформленные по приведенной форме, с сопроводительным письмом и дефектными изделиями должны высылаются в адрес завода.

Потребитель обязан принять меры для защиты пересылаемых деталей или сборочных единиц от коррозии и повреждения при транспортировке.

Детали, предъявляемые заводу по рекламации, подвергаются исследованию и потребителю не возвращаются.

Рекламации не подлежат удовлетворению заводом в следующих случаях:

- Рекламации составлены с нарушением вышеизложенных требований, не содержат полной информации по вопросам, указанным выше или после истечения гарантийного срока.
- Рекламации предъявлены юридическим лицом, не состоящим с ЗАО «Челябинский компрессорный завод» в договорных отношениях (в этом случае рекламации следует предъявлять фирме, реализовавшей установку).
- На рекламацию представлены детали, отремонтированные без согласия завода. Рекламация предъявлена без отправки на завод поврежденных деталей.
- Претензии на некомплектность предъявлены без предоставления упаковочных листов и акта приемки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Рекомендуемые марки масел

При использовании масла следует учесть следующие обстоятельства:

- продолжительная работа КУ при температуре масла более 90°C сокращает наполовину срок его службы;
- высокая рабочая температура масла ускоряет образование смол и засоряет сепаратор маслоотделителя.

Специально для винтовых компрессоров разработаны высококачественные масла: Замену масел производите согласно данному руководству.

Рекомендуемые марки масел в зависимости от условий эксплуатации	
При температуре окружающей среды от минус 5 °С до плюс 35 °С	При температуре окружающей среды от минус 35 °С до плюс 35 °С
Rarus 425 (Mobil)	Rarus 1025 (Mobil)
Primecool (GHH RAND)	Cetus Pao 46 (Texaco)
Renolin SC 46 (FUCHS)	Primecool Plus (GHH RAND)
Corena S3 R46 (Shell)	Corena S4 R46 (Shell)
MOL Compressol R46AL (MOL-LUB)	MOL Compressol RS 46 (MOL-LUB)

ВНИМАНИЕ!

- Используйте только рекомендуемые марки масел.
- Не смешивайте масла разных марок между собой.
- Не открывайте маслоналивную горловину, если в маслоотделителе имеется давление.

ВНИМАНИЕ!

Если разгрузка маслоотделителя от сжатого воздуха производится резко, например путем открытия предохранительного клапана, то при давлениях от 0,2 МПа и ниже происходит интенсивное вспенивание масла. Чем медленнее снижается давление масловоздушной смеси, тем меньше пены появляется в масле, тем меньшими будут потери масла в связи с уносом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Расходные материалы на установку

Периодически при техническом обслуживании КУ возникает необходимость в замене эксплуатационных материалов. Перечень запасных частей на гарантийный период эксплуатации, специальный инструмент, принадлежности и материалы, поставляемые с каждой установкой, указаны в упаковочном листе.

Замену материалов производите согласно данному руководству.

Установки ДЭН–15Ш, ДЭН–18Ш, ДЭН–22Ш и ДЭН-30Ш (6022)

Наименование	Марка	Количество
Фильтр-патрон (сепаратор)	CP4/1 ЧКЗ (4,0 м ³ /мин)	1
Фильтрующий элемент воздушного фильтра	3102-1109013-02	1
Фильтр масляный	ФМ172/40 ЧКЗ (60 литров в минуту)	1

Использование материалов других производителей и других марок, не указанных в выше приведенной таблице, дает право заводу-изготовителю снять с себя гарантийные обязательства за поставленное оборудование.

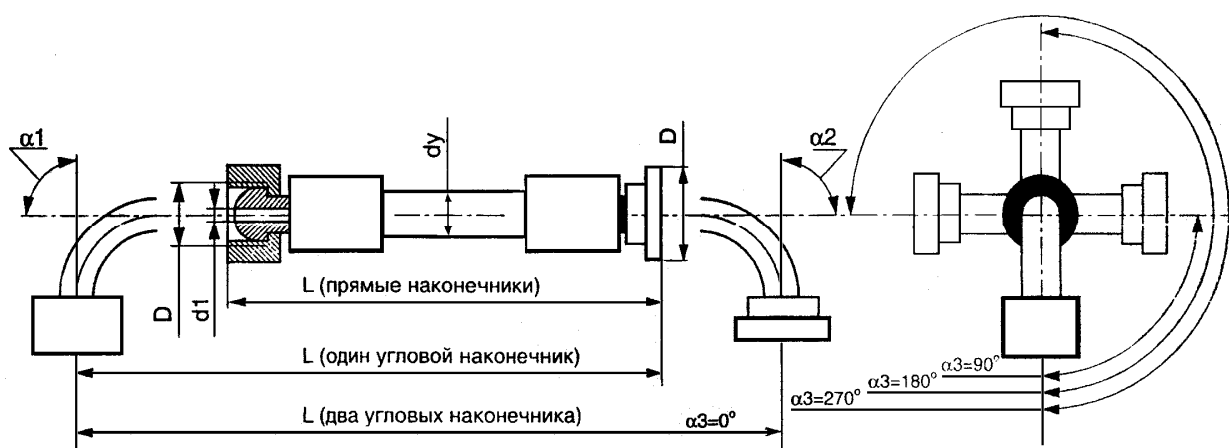
Завод-изготовитель не несёт ответственности за все возможные последствия, которые могут возникнуть в результате использования не рекомендуемых расходных материалов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Как оформить заказ на РВД

КАК ОФОРМИТЬ ЗАКАЗ НА РВД

Для заказа РВД достаточно заполнить форму на каждый типоразмер РВД и выслать в наш адрес.

РВД $dy.L . \alpha_1 . \alpha_2 . \alpha_3$



dy условный проходной диаметр, мм;

L длина РВД, мм;

α_1 угол изгиба левого ниппеля, градусы;

α_2 угол изгиба правого ниппеля, градусы;

α_3 угол поворота правого наконечника относительно левого, градусы.

Пример: РВД 16. 500.90°.90°.90°

Пояснение: Рукав Высокого Давления проходным диаметром $dy=16$ мм, длиной 500мм, угол изгиба левого ниппеля 90°, угол изгиба правого ниппеля 90°, угол поворота правого наконечника по часовой стрелке относительно левого 90°

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Опросный лист качества изделия

Опросный лист качества изделия

После заполнения настоящий опросный лист направить в адрес завода-изготовителя (454007, г. Челябинск, проспект Ленина-2-Б, тел/факс (351) 775-10-73).

Вопрос	Ответ (заполняется потребителем)
Модель компрессорной установки	
Заводской номер и год выпуска	
Условия работы (климат, запыленность окружающего воздуха, режим работы)	
Дата начала эксплуатации установки	
Оценка удобства обслуживания установки	
Наиболее часто встречающиеся неисправности	
Ваши предложения и пожелания по конструкции компрессорной установки	
Адрес Вашей организации	
Фамилия, должность, подпись и число Контактный телефон: _____	

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Рекламационный акт

**Рекламационный акт № _____
По качеству и комплектности компрессорной установки
от «_____» _____ 201_____ г.**

Сведения об изделии:

Поставщик: (завод или дилерская организация): _____

Обозначение и наименование: _____

Заводской №: _____

Дата изготовления: «_____» _____ 201_____ Дата приобретения: «_____» _____ 201_____

Место эксплуатации: _____

Дата ввода в эксплуатацию: «_____» _____ 201_____ г. Дата выхода из строя: «_____» _____ 201_____ г.

Время фактического использования _____ (моточасов).

Сведения о выявленных дефектах (некомплектности):

Описание дефекта (некомплектности): _____

Предполагаемая причина дефекта:

Место обнаружения: _____

Дата обнаружения: «_____» _____ 201_____ г.

Кем обнаружено: _____ / _____ /

(должность, ФИО, конт. тел., подпись)

Заключение комиссии:

Комиссия в составе:

1. _____ / _____ / _____

(должность, ФИО, конт. тел., подпись)

2. _____ / _____ / _____

(должность, ФИО, конт. тел., подпись)

3. _____ / _____ / _____

(должность, ФИО, конт. тел., подпись)

- Фото и видеоматериалы (при наличии визуальных дефектов выхода из строя деталей, узлов и агрегатов необходимо подтвердить видео и фото материалами)**

Реквизиты Вашей компании: _____

(название компании, город, адрес, тел., e-mail)

Контактное лицо для связи: _____

Руководитель организации _____

(Ф.И.О. подпись)

М.П.

Круглосуточная консультация специалистов службы сервиса по тел.:

8-912-89-20-888

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Рекламационный акт на электродвигатель

Акт обследования № _____

201_

_____ предприятие город дата

_____ тип заводской номер дата изготовления кол. мощность монтажное исполнение

_____ напряжение дата предприятие, на котором приобретен двигатель

1) Сведения об изделии, на котором установлен двигатель:

_____ наименование, тип заводской номер дата изготовления

_____ дата ввода в эксплуатацию способ соединения двигателя разработчик и изготовитель
с изделием изделиям

2) Описание работ, выполненных с электродвигателем до его ввода в эксплуатацию, и условий эксплуатации двигателя в составе изделия (температура, влажность, наличие пыли, ее характер, источники питания, защита двигателя):

_____ Дата выхода из строя _____

_____ Нарботка _____

3) Описание неисправности (изложение всех работ, проведенных с двигателем после получения до обнаружения неисправности):

4) Предполагаемый дефект двигателя с обоснованием, в т.ч. описание технического состояния приводимого механизма и пускозащитной аппаратуры на момент выхода из строя двигателя:

5) Заключение комиссии:

Члены комиссии:

_____ Должность Ф.И.О подпись

_____ Должность Ф.И.О подпись

_____ Должность Ф.И.О подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Регулируемые параметры

Параметр	Заводская установка		
Давление перехода в режим «холостой ход»*, МПа	0,75	1,0	1,3
Давление перехода в рабочий режим (автозапуск)*, МПа	0,55	0,8	1,1
Длительность режима "холостой ход" КУ перед остановкой, мин	2		
Давление срабатывания предохранительного клапана*, МПа	0,862	1,15	1,395
Максимальная, аварийная температура масловоздушной смеси, при которой установка отключится, °С	+110		
Минимальная, аварийная температура масловоздушной смеси, при которой установка не включится, °С	+1		

*указанные величины давлений являются избыточными

Регулировку параметров производит эксплуатирующая организация.

Режим «холостого хода» должен быть отрегулирован таким образом, чтобы период после остановки перед запуском КУ был не менее 2 мин. Максимальное количество пусков – 6 пусков в час.

В случаях, когда количество потребляемого воздуха максимально приближено к производительности КУ, необходимо увеличить длительность режима «холостого хода» до 600 сек.

Для обеспечения эффективной работы КУ разница между давлением перехода в режим «холостого хода» и давлением перехода в рабочий режим должна составлять не менее 0,15 МПа.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Сечение одной жилы медного кабеля

Сечение одной жилы медного кабеля (в мм²) в зависимости от длины кабеля для подключения компрессорных установок ДЭН, работающих под напряжением 380 В

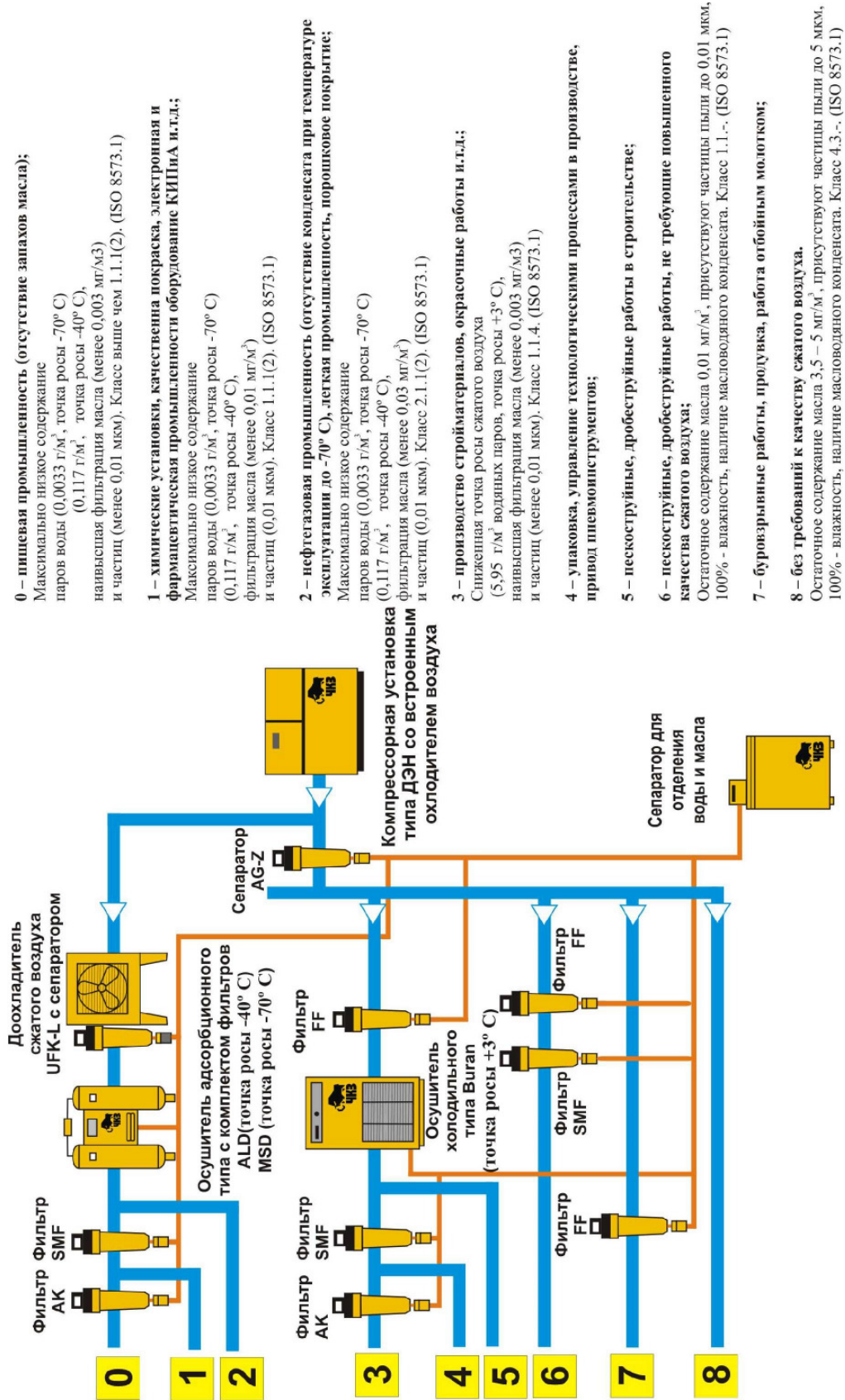
Марка установки	Длина кабеля, м					
	до 20	до 50	до 75	до 100	до 150	до 200
ДЭН-15	6	6	10	10	16	25
ДЭН-18,5	6	10	10	10	25	25
ДЭН-22	10	10	16	25	36	50
ДЭН-30	16	16	25	25	35	50
ДЭН-37	25	25	25	35	50	50
ДЭН-45	25	25	35	35	50	70
ДЭН-55, ДЭН-75	50	50	50	70	70	95
ДЭН-75 Плюс	70	70	70	95	95	120
ДЭН-90	95	95	95	95	95	120
ДЭН-110, ДЭН-132	95	95	95	95	120	150
ДЭН-132 Плюс	150	150	150	150	150	185
ДЭН-160	185	185	185	185	185	240
ДЭН-200	240	240	240	240	240	300
ДЭН-250	240	240	240	240	300	370
ДЭН-315	300	300	300	300	300	370
ДЭН-355	420	420	420	420	555	555

Номенклатура кабелей по ГОСТ 16442-80

3x1,5+1x1,5	3x35+1x16
3x2,5+1x2,5	3x50+1x35
3x4+1x4	3x70+1x35
3x6+1x6	3x95+1x50
3x10+1x10	3x120+1x70
3x16+1x16	3x150+1x95
3x25+1x16	3x185+1x95

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Классы подготовки сжатого воздуха

СХЕМЫ ПОДГОТОВКИ СЖАТОГО ВОЗДУХА



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение	4
1.1.1 Требования к воздуху, поступающему на вход в компрессор:.....	4
1.2 Техническая характеристика установки.....	4
1.2.1 Модификации установок	9
1.2.1.1 КУ с частотным преобразователем	9
1.2.1.2 КУ северного исполнения	9
1.3 Состав изделия.....	10
1.3.1 Документация, поставляемая с компрессорной установкой.....	11
1.4 Устройство компрессорной установки	11
1.4.1 Рама.....	11
1.4.2 Двигатель	11
1.4.3 Винтовой компрессор	12
1.4.4 Фильтр воздушный компрессора.....	14
1.4.5 Клапан впускной	15
1.4.6 Клапан минимального давления	18
1.4.7 Клапан предохранительный	20
1.4.8 Фильтр масляный	21
1.4.9 Маслоотделитель и сепаратор.....	22
1.4.10 Гидроплита (клин) с клапаном термостатом.....	24
1.4.11 Блок охлаждения компрессора	26
1.4.12 Панель управления.....	27
1.5 Работа установки.....	29
1.5.1 Система регулирования производительности	30
1.6 Маркировка и пломбирование.....	31
1.6.1 Символы на компрессорной установке и пояснения к ним	32
2 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	33
2.1 Общие указания.....	33
2.2 Меры безопасности	34
2.2.1 Безопасность при техническом обслуживании и ремонте КУ:	34
2.3 Рекомендации по организации пневмосети.....	35
2.4 Организация вентиляции и аэрации компрессорного помещения	36
2.4.1 Расчёт поперечного сечения воздуховода:	37
2.4.2 Оценка использования вентилятора, встроенного в компрессор	38
2.5 Подключение электроэнергии.	38
2.6 Подготовка к работе, пуск и остановка установки	39
2.6.1 Первый (первичный) пуск.	40
2.6.2 Пуск при положительных температурах окружающей среды.....	42
2.6.3 Остановка	42
2.6.4 Аварийная остановка	42

3 ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ	44
3.1 Мероприятия, проводимые перед началом технического обслуживания.....	44
3.2 Действия после проведения технического обслуживания	44
3.3 Виды работ и периодичность технического обслуживания	44
3.3.1 Ежедневное обслуживание	45
3.3.2 Техническое обслуживание № 1	46
3.3.3 Техническое обслуживание № 2 через 1000 ч работы:	46
3.3.4 Техническое обслуживание № 3	46
3.4 Техническое обслуживание электродвигателей.....	47
3.5 Замена фильтрующего элемента масляного фильтра.....	48
3.6 Замена масла	49
3.7 Замена фильтрующего элемента воздушного фильтра	49
3.8 Замена сепаратора.	50
3.9 Очистка охладителя	50
3.10 Проверка герметичности воздушных и масляных коммуникаций	51
3.11 Планово-предупредительное обслуживание ременной передачи	51
3.12 Регулировка натяжения приводных ремней	52
3.12 Закрепление шкива и его установочного конуса	53
3.13 Проверка качества крепления воздушной заслонки клапана к оси.....	54
4 ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	55
5 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ.....	60
5.1 Транспортирование	60
5.2 Правила хранения и консервации.....	61
5.3 Консервация.....	62
5.4 Упаковка.....	62
5.5 Утилизация.....	63
6 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ	64
7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Рекомендуемые марки масел.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Расходные материалы на установку	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Как оформить заказ на РВД.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Опросный лист качества изделия	70
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Рекламационный акт	71
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Рекламационный акт на электродвигатель	72
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Регулируемые параметры	73
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Сечение одной жилы медного кабеля	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Классы подготовки сжатого воздуха.....	75