

Руководство по использованию

и

сервисная инструкция

для компрессорных агрегатов «DT 6/42» - «DT 110/802»,
для компрессорных агрегатов «DT 6/42-V» - «DT 110/802-V»

и

компрессоров «DI 6» - «DI 110»

Регистрационный номер: 04/0038/04/1
(04/0020/03/3)
Действует с: 12.11.2004
Дата изготовления:
Изготовил:
Количество страниц: 25

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	8. Обучение обслуживающего персонала
1.1. Основная информация	9. Оборудование, работающее под давлением
1.2. Символы, используемые в руководстве	10. Нестандартный привод компрессора
2. Транспортировка, манипуляция и складирование	
2.1. Транспортировка и сведения о транспортировке	Приложения
2.2. Способ манипуляции	1. Обозначение значений характеристики и схема стандартного агрегата, соотношения давлений
2.3. Условия складирования	2. Комбинированный предохранительный и пусковой клапан – общий вид
3. Инсталляция и монтаж	3.1. Принудительная и естественная вентиляция
3.1. Условия монтажа	3.2. Принудительная и естественная вентиляция
3.2. Место для установки и эксплуатации	4. Схема подключения вентилятора противовоздушного корпуса (3 x 400 В)
3.3. Требования к анкеровке агрегата или компрессора	5. Схема подключения вентилятора противовоздушного корпуса (240 В)
3.4. Требования к подключению трубопровода	6. Протокол измерений мощности колебаний компрессорного агрегата
3.5. Инструкция по подключению агрегата к источнику энергии	
3.6. Установка ремней	Каталожный лист (чертеж) агрегата
3.7. Предупредительные меры	Каталожный лист (чертеж) агрегата в противовоздушном корпусе
3.8. Вентиляция машинного зала	Сертификат качества
4. Агрегат	
4.1. Описание компрессора	Руководство по использованию субподрядов (закупаемые детали):
4.2. Описание агрегата	<ul style="list-style-type: none">• Электродвигатель (всех размеров)• Вентилятор (в противовоздушном корпусе)• Устройство управления• Другие согласно договору купли-продажи (например, датчики давления, температуры и т. п.)
4.3. Комбинированные предохранительные и пусковые клапаны «PVO»	
4.3.1. Функция пускового клапана	
4.3.2. Функция предохранительного клапана	
4.4. Противовоздушной корпус	
4.5. Использование	
4.5.1. Рабочие темы	
4.5.2. Температура всасывания и нагнетания	
4.5.3. Давление всасывания и нагнетания	
4.5.4. Спецификация смазочных материалов	
4.5.5. Максимальное значение температур системы смазывания	
4.5.6. Максимальные скорости	
4.5.6.1. Скорость вращения шкивов	
4.5.6.2. Скорость рабочего тела	
4.5.7. Необходимое предохранительное оборудование	
4.5.8. Предостережение от применения во взрывоопасной среде	
4.5.9. Рекомендация по эксплуатации при температуре 0 °C и ниже	
4.5.10. Области применения компрессоров и агрегатов	
4.5.11. Сведения об электрическом оборудовании	
4.5.12. Документ о соответствии	
5. Эксплуатация оборудования	
5.1. Контроль перед первым пуском агрегата в эксплуатацию	
5.2. Первый пуск агрегата или компрессора	
5.3. Пробная эксплуатация	
5.3.1. Контрольные интервалы для пробной эксплуатации	
5.4. Элементы управления аварийной остановкой	
5.5. Инструкция по установке и настройке	
5.5.1. Дополнение и замена масла	
5.5.2. Замена фильтрационных прокладок	
5.5.3. Шкив и натяжение ремня	
5.6. Эксплуатация без обслуживающего персонала	
5.7. Используемые символы и щитки	
5.8. Указания по поиску простых неисправностей	
5.9. Текущее техническое обслуживание, проверки	
5.10. Сервисные осмотры, проводимые производителем	
5.11. Информация о недопустимом использовании	
5.12. Информация об остаточном риске	
5.13. Места с чрезмерно горячими поверхностями	
5.14. Средства защиты обслуживающего персонала от остаточного риска	
5.15. Запасные части	
6. Снятие с эксплуатации, ликвидация отходов	
7. Шум	

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Основная информация



Руководство по использованию и сервисная инструкция для компрессорных агрегатов «DT» и компрессоров «DI» (далее по тексту – «Руководство») содержат важные указания, которые следует соблюдать с момента приёма оборудования в течение всего срока службы. Руководство разработано для комплектных компрессорных агрегатов «DT» и для отдельно поставляемых компрессоров «DI».

Перед установкой оборудования и его введением в эксплуатацию необходимо ознакомиться с этим Руководством для обеспечения безотказной и безопасной работы оборудования и для достижения длительного срока его службы. В руководстве упомянуты и цитированы правила безопасности, которыми руководствуются, в частности, во время эксплуатации оборудования. Необходимо, чтобы это Руководство постоянно находилось в распоряжении обслуживающего персонала, которому поручено обслуживание и техническое обслуживание оборудования, и чтобы работы, связанные с обслуживанием и техническим обслуживанием, проводились согласно инструкциям, приведённым в этом Руководстве. Рекомендуем, чтобы ремонт и реконструкцию осуществляли квалифицированный персонал.

Это Руководство содержит инструкции по использованию только стандартных компрессоров и агрегатов, которые предназначены для транспортировки воздуха. Инструкции по использованию нестандартных компрессоров и агрегатов для транспортировки других газов необходимо проконсультировать с производителем.

Инструкции в этом Руководстве являются действительными для агрегата, сертификат качества которого является приложением к этому Руководству. В случае неисправности необходимо немедленно связаться с отделом коммерческо-технических услуг

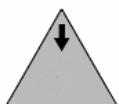
1.2 Символы, используемые в Руководстве



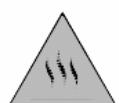
Приказ: Прочитать руководство по использованию!



Предостережение: Игнорирование этих инструкций может привести к повреждению оборудования или к мелким травмам



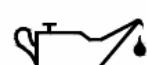
Предостережение: Опасность травмы



Предостережение: Риск высокой температуры



Приказ: Использовать средства защиты против шума!



Заливка масла



Запрет: Не включать!



Запрет: Не использовать молоток!



Подвеска

2. ТРАНСПОРТИРОВКА, МАНИПУЛЯЦИЯ И СКЛАДИРОВАНИЕ

2.1 Транспортировка

Агрегаты поставляются в собранном виде как комплектные единицы. Ремни поставляются неустановленными, качающаяся рама двигателя зафиксирована в нижнем положении болтами. Компенсаторы и обратный клапан больших агрегатов, поставляемые с корпусами, поставляются неустановленными. Компрессоры поставляются без масла, составной частью поставки являются принадлежности согласно договору купли-продажи. Размеры и вес приведены на чертеже соответствующего агрегата, рисунок является приложением к этому Руководству.

Транспортировка

Агрегаты должны транспортироваться в закрытом грузовом пространстве.



Агрегат должен транспортироваться со снятыми ремнями! В противном случае угрожает опасность повреждения вала или подшипников. Качающаяся рама мотора при транспортировке должна быть зафиксирована в нижнем положении соответствующими болтами!

Приёмка

При приёме партии груза необходимо проверить комплектность поставки по накладным. Возможный ущерб, нанесённый во время транспортировки, необходимо зарегистрировать в письменной форме в присутствии экспедитора и подтверждённый экспедитором протокол немедленно послать поставщику.

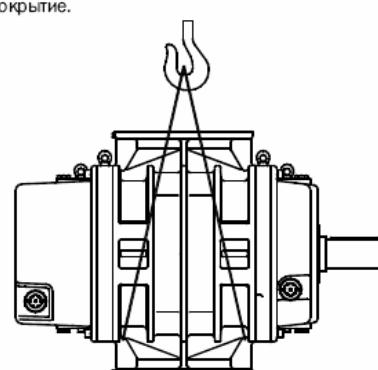
2.2 Способ манипуляции

Для манипуляции необходимо использовать автопогрузчик или подъёмный кран так, как описано ниже.



Компрессор

Способ манипуляции с компрессором показан на рисунке. Для манипуляции необходимо использовать мягкие тросы для связывания или металлические тросы, подложенные так, чтобы не повредить покрытие.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

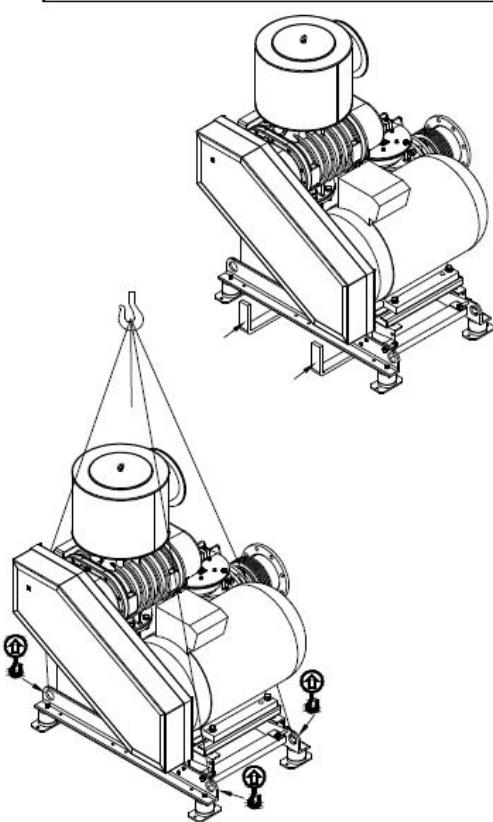
Ни в коем случае не подвешивать компрессор за фланцы!

Агрегат

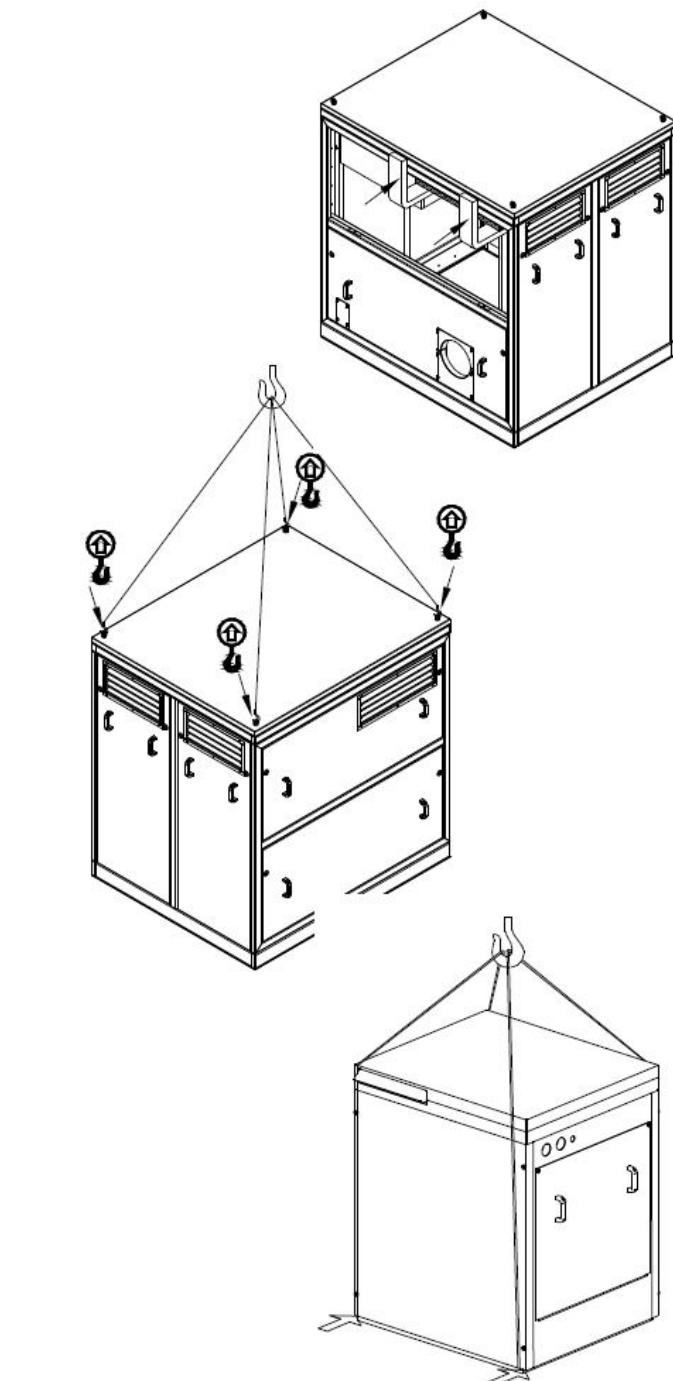
Для манипуляции с агрегатом необходимо использовать автопогрузчик или подъёмный кран. Идеальный способ манипуляции показан на следующих рисунках. При манипуляции с помощью подъёмного крана необходимо использовать мягкие тросы для связывания или металлические тросы, подложенные так, чтобы не повредить покрытие. Далее необходимо избегать слишком коротких тросов для связывания, чтобы при транспортировке не был деформирован фильтр всасывания.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Ни в коем случае не подвешивать за пяту агрегата, фланцы компрессора, глушитель всасывания или двигатель!

**Противошумовые корпусы**

С противошумовыми корпусами малых размеров, в которых располагаются агрегаты, можно манипулировать при помощи крана или автопогрузчика. Тросы должны быть подложены так, как указано на рисунке, по направлению стрелок под нижним основанием. По направлению стрелок необходимо вставлять и вилку автопогрузчика. Большие корпуса оснащены подвесными гайками. Если нет возможности манипуляции с помощью подъёмного крана, то с корпусами можно манипулировать с помощью автопогрузчика. В этом случае необходимо подложить в месте подъёма деревянный брус для того, чтобы не деформировался корпус. Корпус можно также разобрать на отдельные детали и потом на месте установки его опять сложить. Манипуляция с противошумовыми корпусами показана на следующих рисунках.

**2.3 Условия Двигатели:****СКЛАДИРОВАНИЯ**

Манипуляция с двигателем описана в руководстве к двигателю. Двигатели, как правило, для этой цели оснащены подъемными болтами.

Агрегаты в оригинальной упаковке должны быть складированы в сухом и защищённом от пыли месте. Агрегаты в противошумовом корпусе, предназначенном для использования во внешней среде, можно складировать на открытой площадке. При сроке складирования дольше 6 месяцев необходимо законсервировать или же повторно законсервировать агрегаты. Для этого можно использовать обычные консервирующие средства.

Условия складирования:

Температура: -30 ... 40 °C

Относительная влажность: до 80 %

3. УСТАНОВКА И МОНТАЖ

3.1 Условия монтажа

Монтаж на открытой площадке

МОНТАЖА Для установки агрегата (агрегата, включая корпус) под открытым небом необходимо принимать во внимание местные условия (снег, возможность затопления водой, ...) согласно ЧСН П ЕВ 1991-1.

Проходы для обслуживания и необходимое место для монтажа агрегата в машинном зале приведены в приложении 3.

Противошумовые корпуса для внешней среды служат одновременно и как защита от атмосферных воздействий.

Монтаж в машинном зале

Минимальные размеры машинного зала исходят из максимальных размеров агрегата (противошумового корпуса) и необходимого расстояния для обслуживания 1 м, лучше - 1,2 м по бокам агрегата (корпуса) и между агрегатами (корпусами), и 1,2 м между стеной напротив напора у противошумового корпуса и стеной. Высота машинного зала зависит от выбранного способа манипуляции.

3.2 Место для установки и эксплуатации

При проектировании машинного зала необходимо помнить о монтажных проёмах (агрегаты стандартно поставляются смонтированные). Противошумовые корпусы являются разборными. Для манипуляции при техническом обслуживании и ремонтах (необходимость демонтажа компрессора и двигателя при поломке) целесообразно оборудовать машинный зал подвесной линией с крановой тележкой или же предусмотреть пространство для автопогрузчика.

Необходимое пространство для установки отдельных типов агрегатов «DT» можно определить по размерам, приведённым на чертеже.

3.3 Требования к анкеровке агрегата или компрессора

Пол для установки должен быть ровным, рассчитанным на вес оборудования и длину анкера. С точки зрения несущей способности, к исполнению полов не предъявляются специальные требования, потому что компрессоры являются динамически сбалансированными, точно так же, как и двигатели. Мощности механических колебаний компрессоров и двигателей приведены в таблицах 3 и 4. Вес агрегата распределён между отдельными пятыми. Вес поставленного агрегата приведён на соответствующем чертеже.

Агрегат необходимо установить в горизонтальном положении путём подкладывания листового железа под пяты машины. Допустимое отклонение составляет 1 мм на 1 м.

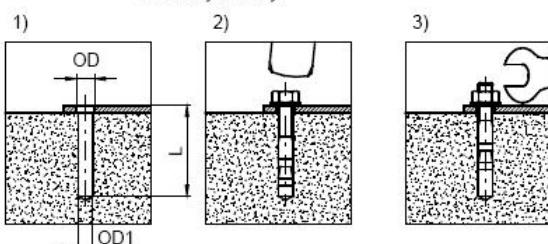


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После установки агрегат должен быть зафиксирован анкерами к полу. В противном случае грозит опасность произвольного движения агрегата и его повреждения.

Последовательность работ по фиксации агрегата и корпусов

1. Высверлить и вычистить отверстие
2. Забить анкер в отверстие
3. Затянуть гайку



Агрегат	Анкер	D [мм]	D1 [мм]	L [мм]
DT 6/42 - DT 30/42	Upat EXA M 8K	9	8	40
DT 30/72 - DT 110/802	Upat EXA 12/15	13	12	90
K 42 - K 202	Upat EXA M 8K	9	8	40
K 302 - K 802	Upat MC 12/70	13	12	65

Расстояния между отверстиями в пятах и диаметры отверстий приведены на приложенном чертеже агрегата.

Противошумовые корпусы не фиксируются. Необходимо следить за уплотнением щели между корпусом и полом. Для установки корпусов необходимо выровнять возможные неровности пола для того, чтобы не возникал перекос боковых стен. Для уплотнения щели между корпусом и полом можно использовать, например, монтажную пену. Электрический кабель необходимо проложить под полом.

В случае установки агрегата с корпусами на полурешётку, необходимо заказать нестандартный корпус, потому что противошумовые корпусы не имеют звукоизолирующего дна.

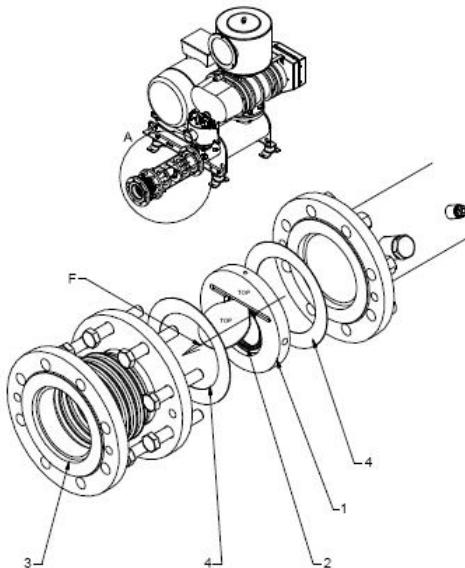
3.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПОДКЛЮЧЕНИЮ ТРУБОПРОВОДА



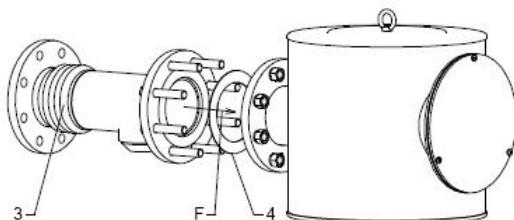
Подключение к агрегату «DT»

Вследствие того, что весь агрегат уложен на резиновых пружинах, то трубопровод должен быть подсоединен при помощи гибких элементов. Иначе трубопровод может начать вибрировать под влиянием работающего компрессора и увеличить уровень шума. Стандартные агрегаты «DT» поставляются вместе с компенсаторами для подсоединения на стороне нагнетания. Если речь идёт об агрегате низкого давления, или же об агрегате, подсоединенном к центральному всасыванию, то поставляется ещё и компенсатор для подсоединения всасывания. Компенсаторы и клапаны больших агрегатов, поставляемых с противошумовыми корпусами, начиная от типа размера «K 302», поставляются неустановленными. Эти детали необходимо установить за выходным фланцем глушителя нагнетания или же перед входным фланцем глушителя всасывания согласно следующему рисунку:

Нагнетание:

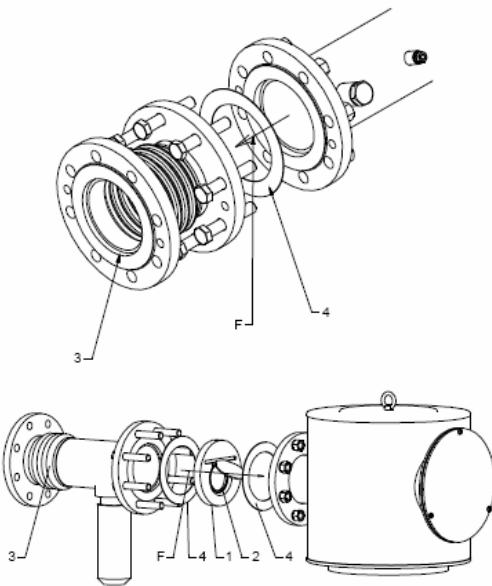


Нагнетание – центральное всасывание:



- F Поток воздуха
1. Обратный клапан
2. О-кружок
3. Компенсатор
4. Уплотнение

Разряжение:



F Поток воздуха
1. Обратный клапан
2. О-кружок
3. Компенсатор
4. Уплотнение

Составной частью стандартного агрегата является манометр на стороне нагнетания у агрегата высокого давления, на стороне всасывания у агрегата низкого давления. В случае поставки нестандартного агрегата или только отдельно компрессора, когда манометр должен быть установлен на трубопроводе, необходимо манометр установить как можно ближе к фланцу нагнетания агрегата или компрессора в напоре или же как можно ближе к фланцу всасывания агрегата или компрессора в разряжении. Принимая во внимание пульсацию газа, необходимо использовать манометры, устойчивые к циклическому изменению давления в трубопроводе, например, манометр с глицериновым наполнителем. При использовании обыкновенного манометра необходимо установить демпфирующий элемент между трубопроводом и манометром. У манометров с глицериновым наполнителем необходимо после установки агрегата открыть пробку для дезаэрации. Иначе манометр будет показывать неправильное значение! Если агрегат поставляется с противошумовым корпусом, то необходимо после их установки подсоединить манометры с помощью поставляемых трубочек к местам измерения давления на агрегате. У агрегата высокого давления место на всасывающем фланце компрессора под фильтром всасывания должно быть соединено с кнопкой, которая соединена с манометром для измерения засорённости фильтрационного вкладыша. Далее место на глушителе нагнетания соединить с глицериновым манометром. У агрегата низкого давления должно быть соединено место перед фильтром всасывания с манометром на корпусе.

Подключение к агрегату «DI»

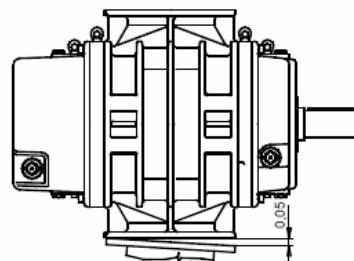
Необходимо обеспечить, чтобы всасываемая среда была очищена от загрязнений. Компрессор может всасывать воздух из окружающего пространства. Для обеспечения чистоты всасываемой воздушной массы достаточно оборудовать компрессор фильтром всасывания. В случае привода воздушной массы по трубопроводу, уместно установить компрессор фильтром всасывания для подсоединения трубопровода, который используется в вакуумных агрегатах. Далее необходимо использовать компенсатор между фильтром всасывания и трубопроводом.

Если всасываемый воздух централизованно фильтруется для нескольких компрессоров, то всасывающий трубопровод должен быть тщательно очищен от инородных тел. Между компрессором и всасывающим трубопроводом должен быть установлен компенсатор.

Первых 500 часов работы уместно использовать сито всасывания, которое устанавливается как можно ближе к всасывающему фланцу компрессора. Необходимая густота сита определяется по следующей таблице, которая представляет допустимые размеры частиц у отдельных размеров компрессоров:

Компрессор	DI 6	DI 10 DI 20 DI 30 DI 40	DI 50 DI 60	DI 65 DI 66	DI 70	DI 90 DI 100 DI 110
Максимально допустимая величина частиц [мм]	0,01	0,05	0,07	0,09	0,1	0,2

Нельзя допустить, чтобы горловины компрессора были нагружены трубопроводом. Фланец трубопровода ещё перед соединением должен прилегать к фланцу компрессора. Зазор по всей длине плоского уплотнения может быть не более 0,05 мм, как это видно на рисунке.



Вал компрессора после затягивания фланцевых соединений должен легко проворачиваться!

Правила подключения:

- Трубопровод необходимо инсталлировать по оси компенсатора.
- Трубопровод должен быть уложен на неподвижных точках и на скользящих точках. Нельзя допустить, чтобы компенсатор был нагружен весом трубопровода. Первая неподвижная точка должна быть на трубопроводе как можно ближе к компенсатору.
- Диаметры трубопроводов не должны быть меньше номинальных диаметров фланцев компрессоров.
- Рекомендуемая скорость движения воздуха в трубопроводе - до 22 м/с.
- Использовать, если это возможно, большие радиусы изгибов трубопроводов (снижение потерь).
- Запорную арматуру необходимо расположить плотно к изгибам, чтобы воспрепятствовать возможности оседания засоряющих частиц в глухих ветвях трубопровода.
- Для горячих трубопроводов (напорные трубопроводы) применять теплоизоляцию.
- Проходы в стенах сделать эластичными, с противовшумовой изоляцией трубопровода (трубопровод не заливать жёстко).
- Длинные и разветвлённые трубопроводы оснастить компенсаторами.
- Избегать прямых углов при подводе трубопроводов к регистрам. У регистров, с возможностью возникновения стоячей волны, контролировать длину регистров на резонансную частоту – шестикратное количество оборотов компрессора (частота пульсации воздушной массы).

При проектировке пневматических транспортирующих систем очистки цемента и подобных аппликаций, когда после выключения компрессора может происходить расширение засорённой транспортируемой воздушной массы (объём между обратным клапаном и технологическим оборудованием), необходимо оценить отдельные аппликации или же обеспечить сепарацию

засоряющих веществ при обратном токе воздушной массы (обратный клапан механически не закрывается моментально).

3.5 Инструкция по подключению агрегата к источнику энергии



Предупреждение: Работы с электрическим оборудованием может проводить только уполномоченное лицо с соответствующей электротехнической квалификацией.

Компрессоры, компрессорные агрегаты, противошумовые корпусы и электродвигатели оснащены заземляющим соединением. Степень защиты стандартных агрегатов определяется степенью защиты электродвигателя, а именно «IP 55».

Электрическая установка должна отвечать требованиям к машиностроительному оборудованию согласно инструкции 98/37/ES и, прежде всего, требованиям, приведённым в ЕН 60204-1. Их наличие обязан обеспечить поставщик электрической части.

Стандартная поставка агрегатов заканчивается клеммами электродвигателей. Если составной частью поставки является и система управления, то необходимо провести только подсоединение сетевого кабеля, если таковой не является составной частью поставки. Более подробные инструкции содержатся в отдельной инструкции для системы управления.

Приводной сетевой кабель не должен ограничивать подвижность двигателя с качающейся рамой.

Подключение электродвигателей должно соответствовать рекомендациям производителей электродвигателей. Схема подключения находится на внутренней стороне крышки клеммника электродвигателя. Рекомендуется использовать пуск электродвигателя по схеме „звезда / треугольник“ („мягкий“ пуск) и в случаях, когда пользователь может подсоединить электродвигатель большой мощности напрямую (по схеме „треугольник“). „Мягкий“ пуск защищает агрегат.

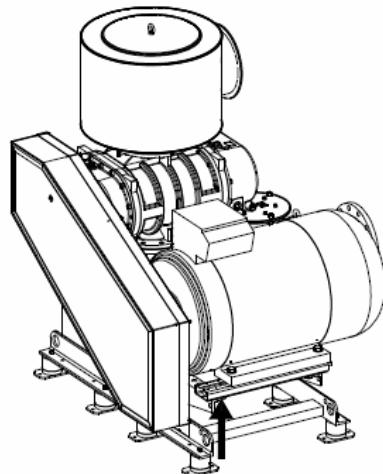
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электродвигатели мощностью от 11 кВт запрещается запускать напрямую (по схеме „треугольник“) без одобрения производителя.

У агрегата с противошумовым корпусом необходимо подключить электродвигатель агрегата так, чтобы он не мог быть включен без одновременной работы электромоторов вентиляторов в противошумовом корпусе, причём вентилятор должен вытягивать воздух из противошумового корпуса. Схема подключения изображена в приложениях 4 и 5.

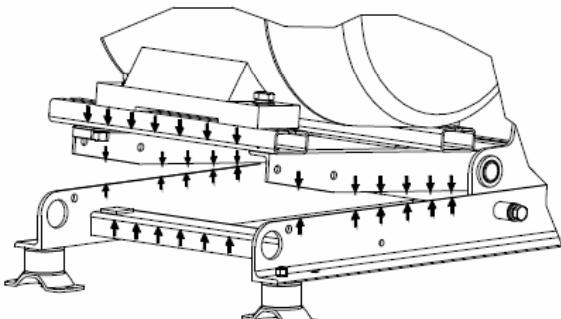
3.6 Установка ремней

Исходя из способа транспортировки компрессорного агрегата, ремни поставляются неустановленными, а качающаяся рама с двигателем зафиксирована болтами в нижнем положении. Установить ремни можно только после установки агрегата. Сначала необходимо демонтировать болты, фиксирующие качающуюся раму в транспортировочном положении. Для подъёма рамы нужно использовать подъёмник (домкрат) соответствующей грузоподъёмности. Место для установки подъёмника указано на рисунке стрелкой. У малых агрегатов до типа размера «DT 66/202» достаточно использовать винтовой подъёмник с грузоподъёмностью 700 кг, который предназначен для подъёма легковых автомобилей. У больших агрегатов от типа размера «DT 70/302» с двигателями от типа размера 280 (осевая высота в мм) необходимо использовать подъёмник с грузоподъёмностью 2000 кг, лучше всего гидравлический. Подъёмник должен быть установлен на прочном основании. Если поверхность основания гладкая, как пол или покрытие, то необходимо обеспечить, чтобы подъёмник не скользил по основанию (например, использовать резиновую подкладку).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установке ремней необходимо быть крайне осторожными, чтобы не получить травму при внезапном падении качающейся рамы с двигателем. Ремень необходимо держать в том месте, где он не будет касаться шкива при опускании качающейся рамы. Далее запрещается прикасаться к агрегату в местах между гранями рамы и качающейся рамы, где может иметь место эффект ножниц при движении качающейся рамы.



При постепенном опускании качающейся рамы необходимо следить за тем, чтобы ремни оставались всё время в дорожках шкивов.

3.7 Предупредительные меры

- Пользователь обязан следовать положениям данного Руководства.
- Пользователь обязан соблюдать минимальные расстояния, приведенные в данном Руководстве.
- Пользователь обязан следить за наглядностью щитков и знаков по правилам безопасности.
- Пользователь обязан обеспечить обслуживающий персонал средствами защиты, приведёнными в данном Руководстве.

3.8 Вентиляция машинного зала

Вентиляция машинного зала

Помещение машинного зала обогревается теплом, излучаемым двигателями, компрессорами, глушителем шума нагнетания и напорным трубопроводом. Для снижения температуры в машинном зале необходимо тепло отвести соответствующим образом - проветривать машинный зал. В случае более высокой температуры на выходе, необходимо изолировать на выходе трубопровод. В большинстве случаев, когда воздух всасывается агрегатом прямо из машинного зала, необходимо



обеспечить принудительную вентиляцию машинного зала.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не допустимо направлять поток холодного воздуха на отдельные части корпуса компрессора! Под влиянием локального охлаждения происходит температурная деформация, грозящая выходом компрессора из строя.

Схема вентиляции приведена в приложении 8. При проектировании машинного зала необходимо предусмотреть соответствующие отверстия для всасывания охлаждающего воздуха и для выброса нагретого воздуха. Предполагается компоновка с вентиляторами на вытяжке. Всасывание охлаждающего воздуха для всасывания компрессором из пространства машинного зала должно быть спроектировано так, чтобы обеспечивало как достаточный объём охлаждающего воздуха, так и объём для всасывания агрегатом. В случае привода воздуха для всасывания по трубопроводу из внешней среды, достаточно рассчитать входное отверстие только для объёма охлаждающего воздуха, а вытяжку оборудовать вентиляторами с необходимой производительностью. Скорость воздуха в отверстиях должна находиться в пределах между 5 - 10 м/с. Отверстия для всасывания и вытяжки необходимо спроектировать так, чтобы через них не распространялся шум из машинного зала. Тепловая мощность компрессора и необходимое количество охлаждающего воздуха, рассчитанные при помощи программы WinDIT всегда указываются в выходных данных агрегатов.

4. АГРЕГАТ

Компрессорные агрегаты типовой серии «DT» оснащены ротационными компрессорами с треубыми роторами серии «DI» типа «Roots».

4.1 Описание Ротационные компрессоры работают на принципе транспортировки газа без присутствия масла. Эти компрессоры являются самыми распространёнными представителями двухроторных компрессоров. Оси вращения роторов - параллельны, их движение связано синхронизационной парой зубчатых колёс с одинаковым количеством зубьев. Синхронизационная пара колёс обеспечивает бесконтактную обкатку роторов, роторы вращаются в противоположных направлениях. Всасывающая и напорная горловины расположены между осями роторов. Газ транспортируется компрессором без повышения давления, сжимается в напорной горловине под влиянием ранее нагнетённого газа (компрессоры с внешней компрессией). У стандартного исполнения уплотнения роторов являются износостойкими. Так как уплотнение не гарантирует абсолютную герметичность компрессора, то необходимо, чтобы уровень масла в крышках не превышал установленной границы. Иначе может произойти утечка масла в рабочее пространство компрессора или в окружающую среду. Во избежание утечки масла при транспортировке и манипуляции с компрессором необходимо заливать масло непосредственно перед пуском агрегата.

Привод компрессора

Компрессор приводится в действие в большинстве случаев электродвигателем. Вращающий момент передаётся от вала двигателя к валу компрессора стандартно ремённой передачей. Вал компрессора является частью одного из роторов.

4.2 Описание агрегата

Компрессорный агрегат изображён на чертеже агрегата соответствующего размера, рисунок поставляется с данным руководством.

Главные части агрегата:

- Фильтр всасывания - глушитель резонансов с фильтрационной прокладкой.
- Глушитель нагнетания - сварная конструкция основной рамы с ёмкостью составляет несущий

элемент компрессора и одновременно служит для подвески и фиксации качающейся рамы.

- Качающаяся рама двигателя - подвешена при помощи цапфы в раме глушителя, позволяет наклоном двигателя натягивать ремни.
- Обратный клапан устанавливается между фланцами, в нагнетательном исполнении - на стороне нагнетания, в вакуумном - на стороне всасывания.
- Предохранительный клапан предназначен для защиты компрессора от перегрузки.
 - а) напор: При его открывании воздух (газ) выпускается в атмосферу. У малых агрегатов использованы клапаны «HEROSE» - непосредственно управляемые, пружинные, у которых давление открытия определяется степенью сжатия пружины. Большие агрегаты обеспечены косвенно управляемыми предохранительными клапанами, выполняющими также функцию пускового клапана - подробнее см. отдельное описание клапана «PVO».
 - б) разряжение: Если разряжение больше чем наставленное напряжением пружины, то седло приподымается, и всасывается воздух во всасывающий трубопровод из атмосферы. Клапаны, непосредственно управляемые, пружинные, у которых давление открытия определяется напряжением пружины.
- Компенсатор - металлический сильфон.
- Электродвигатель - пятый однооборотный, альтернативно - двухоборотный
- Ремённая передача клиновидными ремнями или зубчатыми ремнями
- Кожух ремня изготовлен из обычной конструкционной стали

Стандартные агрегаты, помещённые в противошумовом корпусе, не оснащены кожухом ремённого привода, т. к. эту функцию выполняет противошумовой корпус.

- Пять с резиновыми пружинами - для минимизации передачи вибрации на фундамент
- Визуальная индикация засорения фильтра всасывания, у агрегатов в противошумовом корпусе вместо индикатора - манометр
- Манометр на стороне нагнетания:
- Принадлежности по желанию:
 - а) Манометр на стороне всасывания или электрический индикатор засорённости фильтра вместо визуального индикатора
 - б) Электродвигатель. Можно выбрать однооборотный, двухоборотный или в исполнении с возможностью изменения оборотов с помощью частотного преобразователя
 - Специальные принадлежности:
 - а) Противошумовой корпус для внутренней или наружной установки
 - б) Датчики давления и температуры
 - в) Электрический разводной шкаф с устройством управления, включая датчики давления и температуры на выходе
 - г) Дополнительный глушитель напора вакуумного агрегата для снижения шума при выходе воздуха в окружающую среду вокруг агрегата (как правило, ещё с противошумовым корпусом)

4.3 Комбинированные предохранительные и пусковые клапаны «PVO»

Функция

Комбинированный клапан «PVO» соединяет в себе две функции. При пуске компрессора клапан обеспечивает постепенное увеличение давления воздушной массы, а этим и момент вращения - функция пускового клапана. Во время эксплуатации предохраняет компрессор от перегрузок (превышение давления выше допустимого значения) - функция предохранительного клапана.

Описание клапана

Номера главных частей соответствуют номерам позиций на чертеже общего вида комбинированного клапана «PVO», который приведён в приложении 4:

Управляющий клапан (1), Подвижное основание (2), Нижнее основание (3), Верхнее основание (4), Фланец сильфона (5), Трубочка (6), Направляющий шток (7), Сильфон (14), Пружины (15)

4.3.1 Функция пускового клапана

При отсутствии давления главный клапан открыт – нижнее основание 3 поднято пружинами 15. Зазором между седлом и тарелкой клапана при пуске компрессора дросселируется давление, которое подводится управляющим клапаном к сильфону. Вследствие преобладания площади сильфона над площадью седла клапана, а таким образом и силы, сильфон в течение нескольких секунд с постепенным увеличением давления закроется и таким образом позволит пуск компрессора с постепенным увеличением нагрузки. Сильфон должен при этом сжать пружины, которые обеспечивают открывание клапана в ненагруженном состоянии. Если бы клапан в ненагруженном состоянии не был открыт, то он не выполнял бы функции пускового клапана. Поэтому отстранением этих пружин можно устраниć функцию пускового клапана.

Дополнением соленоидного клапана (специальная доработка) можно электрически управлять периодом пуска компрессора. Во время включённого электромагнита этого клапана внутреннее пространство сильфона открыто в атмосферу, а главный клапан находится в открытом состоянии.

4.3.2 Функция предохранительного клапана

В нормальном рабочем состоянии, т. е. после пуска компрессора, тарелка главного клапана закрыта. Управляющим клапаном соединено пространство выходного трубопровода и пространство сильфона – меха. При увеличении давления свыше установленного значения, управляющий клапан сбросит давление в атмосферу. Таким образом, упадёт давление в сильфоне, а тарелка главного клапана откроется. При снижении давления управляющий клапан перестанет сбрасывать давление в атмосферу, в сильфоне опять повысится давление, а тарелка главного клапана закроется.

4.4 Противошумовой корпус

Противошумовые корпусы предназначены для уменьшения шума агрегата.

Противошумовые корпусы – стальные, с абсорбционным шумопонижающим веществом. Корпусы оборудованы вентиляторами, обеспечивающими принудительное охлаждение. Отверстия для всасывания и нагнетания охлаждающего воздуха оснащены глушителями. При принудительной вентиляции вентилятор отсасывает воздух из корпуса наружу. Корпусы обеспечивают установку как под открытым небом, так и в машинном зале. Вплоть до размера «К 552» корпусы для внешней среды отличаются от корпусов для помещений только поверхностной обработкой. Корпусы «К 802» в исполнении для внешней среды имеют дополнительные козырьки. На чертежах соответствующих размеров корпусов приведены их размеры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Принудительная вентиляция корпусов не заменяет вентиляцию машинного зала.

4.5 Использование

Компрессоры предназначены для транспортировки и сжатия газа. Исходя из того, что роторы не соприкасаются между собой и не соприкасаются с корпусом, то компрессоры предназначены для транспортировки и сжатия газа без применения масла. Транспортируемое рабочее тело при транспортировке не загрязняется ни металлическими частицами, ни маслом.

4.5.1 Рабочие тела

Стандартные компрессоры предназначены для сжатия или вытягивания воздуха или же неагрессивных и взрывобезопасных газов. Для работы во взрывоопасной среде, для работы с газами с повышенной влажностью или с агрессивными газами необходимо использовать компрессоры и агрегаты,

спроектированные и произведённые специально для этих целей.

4.5.2 Температура всасывания и нагнетания

Температуры всасывания и нагнетания связаны между собой степенью сжатия. Температуры всасывания и нагнетания приведены в расчёте параметров компрессорного агрегата. Расчёт является составной частью выходных данных компрессорного агрегата. Максимальная температура рабочего тела на стороне нагнетания стандартного компрессора составляет 140 °C. Чтобы эта предельная температура на стороне нагнетания не была превышена даже при самом высоком сжатии рабочего тела, необходимо обеспечить его температуру на стороне всасывания ниже 40 °C.

4.5.3 Давление всасывания и нагнетания

Давление всасывания и нагнетания приведено на типовом щитке агрегата и в расчёте параметров компрессорного агрегата. На типовом щитке компрессора приведена максимально допустимая разница давлений. Давление на нагнетательном фланце компрессора обозначается как p_u , давление на всасывающем фланце компрессора обозначается как p_v , давление на присоединительном фланце к системе трубопровода обозначается как p_r .

4.5.4 Спецификация

В нижеследующей таблице приведено количество смазывающих масел компрессоров и используемые смазочные материалы масла.

Объёмы масляных наполнителей

Тип	Масло		
	Сторона привода, [л]	Сторона сопряжённой пары, [л]	Всего, [л]
DI 6	0,07	0,1	0,17
DI 10, 20	0,1	0,15	0,25
DI 30, 40	0,2	0,45	0,65
DI 50, DI 60	0,55	0,7	1,25
DI 65, DI 66	0,75	1,4	2,15
DI 70	1,5	2,75	4,25
DI 90	1,4	2,6	4
DI 100, 110	5	6	11



Предписанное масло является полностью синтетическим моторным (автомобильным), класса SAE 5W-40, классификация ACEA A3/B3 и API SJ/CF. Некоторые типы пригодных масел приведены в нижеследующей таблице.

Тип масла

Масло	Производитель (представительство)	Дистрибутор
MOGUL FORTE RACING PRO SAE 5W-40 API SJ/CF, ACEA A3-96, B3-96	А/О «КОРАМО» ул. Овчарка, 280 26 Колин В CZ	Автозаправочные станции, в частности «Benzina»
Mobil 1 SAE 0W-40	ООО «Mobil Oil» ул. Барановская, 15, 152 00 Прага 5, CZ	Автозаправочные станции
OMV full syn SAE 5W-40 API SH/CD Energy ACEA G5/PD-2	ООО «OMV Чешская Республика» ул. Божены Немцова, 5, 120 00 Прага 2	Автозаправочные станции, в частности «OMV»

Использование других масел (например, для применения в пищевой промышленности) нужно проконсультировать с производителем компрессора. Смазывание электродвигателей описано в отдельно прилагаемом Руководстве к электродвигателю. Других мест для смазывания на агрегате нет.

4.5.5 Максимальное значение температур

Максимальная температура масла не должна превысить величины 120 °C, с которой связана стандартная стабилизация подшипников в системе смазки.

4.5.6 Максимальные скорости

4.5.6.1 Скорости вращения шкивов

Максимальные скорости вращения шкивов соответствуют максимальным оборотам роторов компрессоров.



Используемая конструкция кожухов шкивов или противошумового корпуса обеспечивает достаточную прочность на отрыв или разрыв кожуха шкивов под действием лопнувшего ремня.

- 4.5.6.2 Скорость рабочего тела**
- скорость в отверстиях для подачи и отведения воздуха из машинного зала - 5 - 10 м/с
 - рекомендуемая скорость в трубопроводе - 22 м/с
 - максимальная скорость в напорном трубопроводе - 35 м/с
 - максимальная скорость во всасывающем трубопроводе - 30 м/с

4.5.7 Необходимое предохранительное оборудование

Если составной частью поставки не является манометр на стороне нагнетания, то им необходимо оборудовать напорный трубопровод. Манометр должен быть глицериновым или должен иметь демпфер, чтобы была обеспечена его надёжная функция.

4.5.8 Предостережение от применения в взрывоопасной среде

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!
Компрессоры стандартной конструкции не применять во взрывоопасной среде!

4.5.9 Рекомендации по эксплуатации при температуре 0 °С и ниже



Нижний предел температуры окружающей среды, при которой возможна стабильная эксплуатация агрегата, составляет -20 °С. В течение короткого периода можно эксплуатировать агрегат при температуре до -30 °С. Это ограничение, прежде всего, относится к ремням, электродвигателям в стандартном исполнении и клапанам «PVO». Составной частью агрегата не является система водяного охлаждения. Конденсат, возникающий в минимальном количестве в напорном трубопроводе, не может повлиять на работу агрегата.

4.5.10 Области применения компрессоров и агрегатов

- Станции очистки сточных вод
- увеличение содержания кислорода в воде, удерживание бактерий во взвешенном состоянии
 - Продувка активационных ёмкостей или улавливателей песка на станциях очистки сточных вод

Пневматическая транспортировка

- Транспортировка всех видов сыпучих материалов, гранул, веществ с разной зернистостью
- Опорожнение бункеров
- Очистка сыпучих материалов и смесей
- Всасывающий пневмотранспорт
- Отвод воздуха из разных технологий
- Подача технологического воздуха при максимальном давлении 100 кПа

Разное

- Обратная промывка фильтров на станциях подготовки питьевой воды
- Опорожнение бункеров
- Очистка сыпучих материалов и смесей
- Всасывающий пневмотранспорт
- Отвод воздуха из разных технологий
- Подача технологического воздуха при максимальном давлении 100 кПа

4.5.11 Сведения об электрическом оборудовании

Компрессорные агрегаты стандартно поставляются без электрического соединения и управления. Основные сведения об инсталлированных электрических и электронных устройствах приведены на их типовых щитках и в сопроводительной документации к этому электрическому оборудованию (Руководства, схемы подсоединения и т. д.). Поставщик электрической части должен обеспечить соответствие требованиям соответствующих норм, в частности, ЧСН ЕН 30 204-1 безопасность машиностроительного оборудования - Электрическое оборудование рабочих машин. Требования к излучению согласно ЧСН ЕН 50081-1 1992 и ЧСН ЕН 50 081-2 1993 у оборудования с электродвигателем, номинальный ток которого меньше 16А, не были проверены, потому что речь идёт об оборудовании, излучение которого зависит от установки и свойств технологической единицы, в составе которой будет оборудование использовано. Если составной частью поставки является электрический разводной шкаф с устройством управления, то основные сведения о нём приведены в отдельном руководстве по обслуживанию.

4.5.12 Документ о соответствии

Приложением данного Руководства является Документ о соответствии согласно закону № 22/97 Сб. и инструкции совета Европейского союза № 98/37/ES.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



Минимально до конца гарантийного срока необходимо вести рабочий журнал, в который записывать данные о работе, техническом

обслуживании, ревизии и ремонтах. Ведение рабочего журнала в течение гарантийного срока является условием признания гарантии. Это касается, главным образом, проверок, приведённых в таблицах 5 и 6.

Стандартный агрегат, помещённый в противошумовой корпус, не оборудован кожухом ременной передачи, потому что эту функцию выполняет во время работы противошумовой корпус. Работы, непосредственно связанные с введением агрегата в эксплуатацию, и манипуляции, которые необходимо проводить с открытым противошумовым корпусом во время работы агрегата, имеет право проводить только уполномоченное лицо, каждый раз ознакомленное с опасностью прикосновения к врачающимся частям.

5.1 ПРОВЕРКА ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ АГРЕГАТА ИЛИ КОМПРЕССОРА

Проверку оборудования перед включением проводит уполномоченный сервисный техник. Если в договоре не оговорено иначе, то необходимо действовать согласно следующим пунктам:

Проверка монтажа

- проведение монтажа, укрепление анкерных болтов
- проверить правильность и качество монтажа всех деталей, которые могут быть при монтаже демонтированы, прежде всего с учетом безопасности обслуживающего персонала
- проверка открывания всех вентиляй и клапанов в напорном трубопроводе

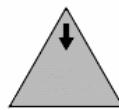
Соединительный материал

- проверка всех соединений, их затягивание.



Заливка масла

Компрессоры поставляются без масла. Прилизительный объём масла приведён в таблице 1, глава 4.5.4, рекомендованные типы масел - в таблице 2. Ни в коем случае не разрешается смешивать масла! Подробнее см. глава 5.5.1



Проверка хода

Проверка хода, легко ли проворачивается ротор компрессора (проводячием вручную шкива или рабочего колеса вентилятора двигателя после демонтажа корпуса вентилятора).



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

При проворачивании шкива грозит опасность травм. За шкив нужно взяться в местах, где его огибает ремень **).

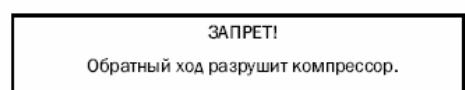


Проверка трубопровода

Проверка проходимости на стороне всасывания и нагнетания.

Проверка направления вращения

Пуск компрессора максимально на 1 сек. Работа в течение более длительного времени в случае обратного направления вращения могла бы привести к повреждению компрессора. Привод компрессора должен вращаться по направлению стрелки!



Компрессор в течение пробега не включать! Опасность значительного повреждения (компрессор должен включаться в состоянии покоя).

5.2 ПЕРВЫЙ ПУСК АГРЕГАТА ИЛИ КОМПРЕССОРА

Первый пуск проводит уполномоченный сервисный техник. Если в договоре оговорено иначе, то необходимо действовать согласно следующим пунктам:

- открыть противошумовой корпус, если он установлен
- проверить во время работы исправность и регулировку предохранительного клапана.
- примерно через 1 минуту проверить рабочее давление, а при достижении установленного давления выключить силовую установку
- следить за пробегом компрессора - компрессор должен добегать свободно, без стуков и без внезапной остановки
- проверить правильность направления вращения вентилятора - воздух должен выходить из отверстия над потолком противошумового корпуса.

Проверка работоспособности предохранительного клапана

Контролировать функцию предохранительного клапана, подвижность уплотняющего конуса согласно требованию ЧСН 13 4309 - при эксплуатации под давлением, составляющим 80% величины давления открывания или больше. У клапанов «HEROSE», использованных в малых агрегатах, необходимо проверить подвижность конуса. Ослаблением ребристой гайки в крышки корпуса клапана необходимо облегчить конус. Гайку необходимо откручивать до тех пор, пока она поворачивается туго, потом её повернуть ещё примерно на 180° - произойдёт облегчение конуса, и предохранительный клапан начнёт «отдувать». Потом гайку необходимо опять затянуть. Большие агрегаты оснащены предохранительными клапанами с управляемым вентилем. После отсоединения одного конца трубочки на управляемом клапане открывается путь «меху» в атмосферу, и клапан автоматически открывается. После последующего подсоединения трубочки необходимо проверить плотность соединения (например, мыльной водой).

- 5.3 ПРОБНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ**
- контроль, наблюдение и документирование рабочих давлений и температур
 - наблюдение за шумом и вибрацией во время работы агрегата
 - контролировать температуру поверхности компрессора на предмет локального перегрева
 - проверять состояние и количество масла по указателям уровня масла

Мощность колебаний, [мм/с]	< 1,8	< 0,71	< 1,12	< 2,8	< 1,12	< 1,8	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 1,8
----------------------------	-------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------

Примечание: Мощность механического колебания электродвигателей согласно ЧСН ИСО 35 0000, 14 (IEC 34-14), категория N - нормальные, категория R - редуцированные

При превышении значений, приведённых в таблицах 3 и 4, необходимо обратиться в сервис-

5.3.1 Контрольные

- ИНТЕРВАЛЫ ДЛЯ ПРОБНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
- В течение первых двух часов - через каждые 15 минут - проводят контроль значения записываются в протокол, в течение первых двух часов сервисный сотрудник обучает и инструктирует постоянный обслуживающий персонал - значения записывает сотрудник
 - В течение следующих двух часов - через каждые 30 минут - значения записывает обученный постоянный обслуживающий персонал пользователя в рабочий журнал.
 - В течение следующих восьми часов - каждый час - значения записывает обученный постоянный обслуживающий персонал пользователя в рабочий журнал.

5.4 ЭЛЕМЕНТЫ

УПРАВЛЕНИЯ АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКОЙ

5.5 Инструкция

ПО УСТАНОВКЕ И НАСТРОЙКЕ

5.5.1 Заливка и замена масла

Компрессор имеет два масляных наполнителя.

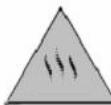
Для наполнения маслом служат заливочные отверстия, находящиеся сверху на обеих крышках. Открутив пробку, можно заливать масло. Лучше всего это делать с помощью воронки, чтобы масло не пролилось и не запачкало ременную передачу.



Для слива масла служат сливные отверстия, расположенные в крышках снизу. Использованное масло необходимо сливать в предварительно подготовленную ёмкость соответствующего размера. После отвинчивания пробки сливного отверстия, необходимо отвинтить и пробку заливочного отверстия, чтобы под крышкой при слиянии не образовалось разряжение, а масло могло самотёком вытекать в ёмкость. Использованное масло необходимо визуально проверить на предмет содержания обломков метала или металлической пыли. Присутствие этих частиц сигнализирует о начале повреждения подшипников или сопряжённой пары. В этом случае необходимо обратиться в сервис.

В компрессор можно опять залить масло только после того, как стекут остатки масла и будет закрыто сливное отверстие. Верхняя граница уровня масла находится на середине масляного указателя. Нижняя граница масла находится на 3 мм ниже. Уровень масла, измеренный в состоянии покоя, должен находиться в этих границах. При понижении уровня масла до нижней границы необходимо немедленно дополнить масло. Масло необходимо доливать осторожно, чтобы его уровень не превышал середины масляного указателя. Иначе во время работы оно может вытекать через отверстия для отдувки или в компрессор.

Температура масла в компрессоре может в зависимости от условий эксплуатации превышать границу 100 °C. Поэтому необходимо сливать масло только после его остывания! Иначе грозит опасность ожога.



Смазывающие материалы (двигатель): Подшипники стандартных электродвигателей малых размеров смазываются долговременным смазочным наполнителем. У электродвигателей больших размеров необходимо дополнительно смазывать подшипники. Способ смазывания приведён в руководстве по использованию двигателя.

5.5.2 Замена

ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРОКЛАДОК ВСАСЫВАНИЯ

Засорение фильтра всасывания проявляется понижением давления на стороне всасывания компрессора, индикация - красная линия на датчике засорения фильтра. Если вместо датчика засорения

Таблица 3 - Максимальные значения мощности колебаний компрессоров

Type Blower revolutions [1.min ⁻¹]													
	DI 6	DI 10	DI 20	DI 30	DI 40	DI 50	DI 60	DI 65	DI 66	DI 70	DI 90	DI 100	DI 110
Мощность колебаний, [мм/с]	< 2	< 3	< 3	< 4	< 4	< 5	< 5	< 6	< 7	< 7	< 8	< 8	< 5
	5000	6000	5600	5500	5250	5250	4600	3000	3500	3000	2600	2200	1850

Примечание: Мощность механического колебания компрессоров согласно ЧСН ИСО 3945

Таблица 4 - Максимальные значения мощности колебаний только электродвигателей

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ													
Размер	56 - 132		160 - 225			250 - 280		315 - 355					
Категория	N	R	N	R		N, R		N	R				
Количество полюсов	2,4,6,8	4,6,8	2	2,4,6,8	4,6,8	2	4,6,8	2	2,4,6,8	2,4,6,8			

фильтра используется манометр, то на нём зелёным цветом обозначена рабочая зона, а зона повышенного разряжения – красным. В этом случае необходимо заменить фильтрационную прокладку. Фильтрационную прокладку можно заказать согласно номеру, приведённому на её ребре или в Сертификате комплектности и качества.

После замены фильтрационной прокладки необходимо надавливанием отпустить механическую защёлку датчика засорения фильтра, чтобы произошло западание красной линии, сигнализирующей повышенное разряжение.

5.5.3 Шкив и натяжение ремня



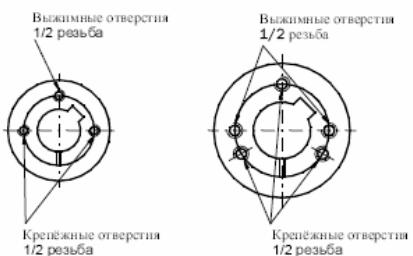
Шкив

Стандартные агрегаты оборудованы приводом с клиновидными ремнями. Вращающий момент со шкивов на валы передаётся втулками «Taper Lock».



Зажимные втулки «Taper Lock» – демонтаж и монтаж Последовательность демонтажа

Все болты отпустить и вывинтить. В выжимные резьбовые отверстия завинтить болты и затягивать их равномерно и крестообразно до тех пор, пока не произойдёт отделение зажимной втулки от шкива.



Последовательность монтажа

Цапфы валов, зажимную втулку и отверстие шкива обезжирить. Зажимную втулку насадить на шкив. Отверстие с половиной резьбой установить так, чтобы отверстия во втулке и шкиве взаимно совпадали. Болты слегка смазать и завинтить в крепёжные отверстия. Пока не затягивать Зажимную втулку вместе со шкивом насадить на вал, теперь болты равномерно при помощи моментового ключа затягивать в несколько приёмов на приведённый затягивающий момент M_b . После непродолжительной работы под нагрузкой проверить болты на предмет прочного затягивания (согласно моменту). Свободные резьбовые отверстия заполнить смазкой во избежание проникновения грязи.

Таблица 5 – Затягивающие моменты согласно типу зажимных втулок

Тип	1008	1108	1210	1215	1310	1610	1615	2012
M_b [Нм]	5,6	5,6	20	20	20	20	20	31
Тип	2517	3020	3030	3535	4040	4545	5050	
M_b [Нм]	48	90	90	112	170	192	271	

Техническое обслуживание клиновидных ремней

Ремни работают с предварительным натяжением, которое зависит от передаваемой мощности. Оптимальное натяжение ремней обеспечивается само собой при работе наклоном качающейся рамы двигателя.

Параметры ремённого привода – размер и тип шкивов, размер и количество ремней предложены и оптимизированы с учётом требуемого передаточного соотношения и передаваемой мощности так, чтобы клиновидные ремни были максимально использованы. Если количество функционирующих ремней в приводе не полное, то необходимо всегда ремённый привод оснастить новым набором ремней одинакового типа и размера. Всегда необходимо использовать ремни с гарантированной окружной скоростью 50 м/с! Тип и длину ремня можно найти в Свидетельстве о комплектности и качестве.

Срок службы спроектированного ремённого привода гарантирован при соблюдении условий регулярного технического обслуживания и замене ремней ремнями того же типа, который был первоначально заложен производителем

В процессе производства обеспечена параллельность валов компрессора и двигателя и соосность дорожек шкивов. После демонтажа шкива необходимо его насадить на вал таким образом, чтобы торцы обоих шкивов находились в одной плоскости. Максимально допустимое отклонение – 0,4 % (максимальный зазор между линейкой и шкивом – 4 мм на расстоянии 1 м). После демонтажа двигателя необходимо снова обеспечить как параллельность валов, так и установку шкивов в одной плоскости согласно рисунку:

5.6 Эксплуатация без обслуживающего персонала

Компрессоры стандартно работают без обслуживающего персонала. Этим определяется гарантия их работы без перегрузок или внезапных отказов.

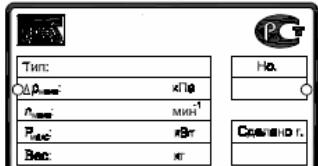
За обеспечение токовой защиты от перегрузок отвечает поставщик электрической части.

Пользователь должен обеспечить, чтобы оборудование не подвергалось перегрузкам длительным сбросом воздуха через предохранительный клапан. Это касается, главным образом, эксплуатации нескольких агрегатов одновременно (например, на станциях очистки сточных вод), когда перекрыта одна из ветвей напорного трубопровода, но не снижено количество поставляемого воздуха на необходимое значение снижением оборотов компрессора или остановкой одного из агрегатов. При работе агрегата, когда длительно сбрасывается воздух предохранительным клапаном, возникает пульсация давления, которая значительно сокращает срок службы подшипников и обратного клапана и в конечном итоге может привести к разрушению компрессора.

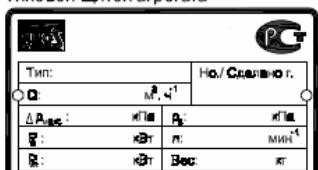
Для обеспечения защиты от температурной перегрузки уместен электрический контроль допустимой температуры воздуха на выходе и температуры окружающей среды (измерение температуры, связанное с сигнализацией или остановкой агрегата).

5.7 Используемые щитки на компрессоре и агрегате:

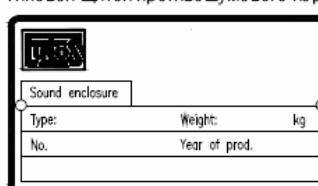
Типовой щиток компрессора



Типовой щиток агрегата



Типовой щиток противошумового корпуса



На датчике всасывания или на манометре, или, если компрессор поставляется отдельно, прямо на компрессоре повешен щиток из твёрдой бумаги

TRANSPORTIRUETSЯ BEZ MASLA

На крышке компрессора у вала и на кожухе ремней обозначено стрелкой правильное направление вращения.



На компрессорах и агрегатах помещены (согласно исполнению) щитки согласно ЧСН ЕН 1012:

- С1 Приказ: Прочитать руководство по использованию



- С2 Обязательное действие: Использовать средства защиты против шума



- С7 Предостережение: Риск высокой температуры



- С19 заливка масла



- С21 точка подвешивания



- щиток - предостережение



- щиток „ВНИМАНИЕ“ красного цвета.

На глушителе всасывания или на противошумовом корпусе.



5.8 Указания по поиску простых неисправностей

Неисправности в работе компрессоров можно разделить на две главные группы:

- неисправности механического характера (подшипники, зубчатые колёса, роторы...)
- неисправности электрического характера (дефектный привод, электропроводка, контакторы, предохранители)

В случае неисправности электрической части необходимо известить квалифицированных работников, имеющих право проводить эти работы. Если Вы не уверены в правильности своих действий, то звоните по телефону в сервисное отделение фирмы

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	УСТРАНЕНИЕ
Оборудование не запускается	Неисправность в электрической части	Проверка электропроводки, контакторов, предохранителей, температурной или другой защиты, состояния кабельного подключения, проверка состояния и работоспособности электродвигателя.
Утечка масла из вентиляционных отверстий	Высокий уровень масла – измерен в состоянии покоя компрессора	Слить лишнее масло.
Повышенная шумность, „металлический“ звук компрессора	Стук роторов компрессора, дефект подшипника, установка предельных зазоров.	Ремонт
Высокое потребление тока	Дефект подшипника, заедание роторов в рабочем пространстве	Ремонт
	Высокое избыточное давление в выходном трубопроводе	Измерить величину избыточного давления, отстранить причину.
	Большое разряжение	Замена фильтрационных прокладок
Высокая температура крышки со стороны шкива компрессора	Компрессор без масла	Ремонт
	Дефект подшипника	
Высокая температура крышки со стороны сопряжённой пары	Компрессор без масла	
	Дефект подшипника – или сопряжённой пары	Ремонт
Прокальывание ремня	Промасленный ремень	Очистка ремня и шкива, обезжикивание техническим бензином
Компрессор после пуска моментально нагружен (только для агрегатов с «PVO»)	Не действует функция пускового клапана	Комбинированный предохранительный и пусковой клапан отрегулировать так, чтобы он в состоянии покоя был открыт
Компрессор после выключения произвольно раскрутится в обратном направлении	Неисправный обратный клапан	Проверить обратный клапан или его заменить
		Разобрать трубопровод, заменить уплотняющее кольцо
Во время работы компрессора пропускает предохранительный клапан	Большое избыточное давление в выходном трубопроводе	Измерить избыточное давление в выходном трубопроводе - отстранить причину *) Предохранительный клапан установлен на макс. + 10% величины выходного избыточного давления
	Неисправность комбинированного предохранительного и пускового клапана	Устранить негерметичность, грязь в управляющем клапане или заменить резиновый сильфон.
Во время работы компрессора всасывает предохранительный клапан	Большое разряжение во входном трубопроводе	Измерить разряжение во входном трубопроводе – устранить причину*). Предохранительный клапан установлен на макс. +10% величины разряжения
При превышении полной нагрузки компрессора предохранительный клапан не открывается	Предохранительный клапан засорён (это касается клапанов «Heros»)	Клапан разобрать и вычистить
Перегрев компрессора	Засорённая фильтрационная прокладка	Заменить фильтрационную прокладку
	Перегрузка	Соблюдать величину нагрузки - сведения
	Большие зазоры плунжеров	Ремонт
Не происходит транспортировка	Неправильно установлен обратный клапан	Исправление монтажа
	Слетевший или оборванный ремень	Дефект ремня, неправильно установлены шкивы Дефект компрессора
Малая производительность	Плохо подобранный компрессор	Перепроверить по таблице производительности
	Негерметичный предохранительный клапан	Проверить установку клапана и рабочее давление
	Прокальывает ремень	Визуально проверить ход ремня, ремень должен двигаться без вибрации, проверить потребляемую мощность двигателя, перепроверить состояние ремня
Вибрация	Происходит касание роторов	Проверка подшипников и установки сопряжённой пары
	Повреждение подшипников	Замена подшипников и масла
	Шкив или соединение неправильно установлены	Отрегулировать, а у ремённого привода натянуть ремень

	Ослабленные болты, крепящие двигатель или компрессор	Затянуть и отрегулировать
	Разбалансировка роторов в результате загрязнения	Транспортировочное пространство и роторы вычистить
Герметичность стекла указателя уровня масла	Малая прижимная сила на стекло смотрового окошка	Указатель уровня масла демонтировать и из внутренней стороны ударить по прижимной рамке (зеркальце)

*) Причина может быть, например, в ошибке проекта. Сопротивления в трубопроводе при данном потоке больше избыточного давления, заданного при задании параметров компрессора. Это выяснится, как правило, при первом пуске компрессора и при введении в эксплуатацию проектного оборудования. Следующей причиной может быть изменение сопротивлений после определённого периода эксплуатации вследствие засорения трубопровода, забивки вентиляционных отверстий в ёмкостях на станции очистки сточных вод и т. д. или некомпетентность обслуживающего персонала (см. ст. 5.6)

5.9 ТЕКУЩЕЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПРОВЕРКИ

Таблица 5 – Проверки компрессоров

Время эксплуатации	Проверка	Смазывание
После 400 часов	Проверка хода компрессора В сухом континентальном климате от 6-й недели простоя консервировать роторы и цилиндры, во влажной среде – ещё раньше (см. ст. 2.3.)	Контроль высоты масляных ванн Первая замена масла после введения в эксплуатацию
После 4000 ²⁾ часов		Проверка функции смазывающих дисков (уровень умеренно колебается) Замена масла
После 20000 ¹⁾ часов	Измерение мощности колебаний (подшипника)	
После 40000 ¹⁾ часов	Проверка подшипников измерением мощности колебаний, предполагаемая замена подшипников	Замена масла

Примечания:

1) Проводит сервис
2) Интервал замены масла зависит от рабочей температуры масляной ванны (косвенно от входной и выходной температуры транспортируемого воздуха). До тех пор, пока температура масла не превысит 50 °C, можно заменять масло 1 раз в год (после 8000 часов). При температуре свыше 100 °C необходимо заменять масло 4 раза в год (после 2000 часов), при температуре 120 °C - каждый месяц. Состояние масла определяется сравнением с пробой свежего масла. Тёмное или густое масло указывает на загрязнение или начало карбонизации, то есть на необходимость ее замены. Более надёжный способ – проведение анализа пробы масла.

Таблица 6 – Проверки агрегатов

Время эксплуатации	Проверка	Смазывание
После 400 часов	Визуальные проверки, работа агрегата, резьбовые соединения, рабочее давление, температура нагнетания, шумность, вентилятор противоводомого корпуса Проверка функции предохранительного клапана – лёгкость хода запирающего плунжера клапана ²⁾ Проверка фильтра всасывания и разряжения на всасывании	
После 800 часов	Проверка элементов привода, работа двигателя, натяжение ремня	
Для электродвигателя		Смазывание подшипников согласно рекомендации производителя двигателя, см. руководство по обслуживанию и техническому обслуживанию двигателя
После 20000 ¹⁾ часов	Предполагаемый минимальный срок службы подшипников 2-полюсных двигателей	
После 30000 ¹⁾ часов	Предполагаемый минимальный срок службы подшипников 4-, 6- и 8-полюсных двигателей	

Примечания:

1) Осуществляет сервис

2) Техническое обслуживание управляющего клапана «PVO» – при текущей эксплуатации клапан не требует технического обслуживания. Кроме проверки функции (см. ст. 5.2), необходимо обеспечить герметичность всех соединений, главным образом, после его демонтажа или манипуляции им. У типа «PVO 200» – ещё и герметичность пробки в верхнем основании, если для манипуляции было использовано подвесное кольцо (герметичность проверять, например, мыльной водой). В случае возникновения утечки, понизится давление в резиновом сильфоне, и клапан откроется. Тот же эффект имеет засорённое ситечко или забитый жиклер в управляющем клапане (необходимо вычистить ситечко или продуть жиклер).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При каком-либо сервисном вмешательстве компрессор должен находиться в состоянии покоя и должен быть заблокирован от включения. При несоблюдении технических условий и предупреждений, гарантии предоставлять не можем.

При обращениях указывайте, пожалуйста:

- Производственный номер и тип компрессора
- Производственный номер и тип агрегата

- Производственный номер и тип двигателя
- Проявляющиеся дефекты
- Вами принятые меры по отстранению дефектов

В случае необходимости транспортировки компрессора на завод-изготовитель, пожалуйста, слейте масло. Кроме того, натрите консервирующими маслом неокрашенные детали и закройте компрессор крышками на стороне всасывания и нагнетания. Двигатель посыпайте в ремонт, пожалуйста, без шкивов, или соединителя.

5.10 Сервисные осмотры, проводимые производителем Проверки компрессоров и агрегатов, согласно пункту 5.9, табл.5, включая диагностические измерения состояния подшипников и мощности колебаний компрессоров и электродвигателей, проводят сервисные работники за оплату. Этой предупредительной мерой можно предотвратить большие неисправности.



Контактные адреса

Завод - изготовитель

Сервисные филиалы

- 5.11 Информация о недопустимом использовании**
- Стандартные компрессоры не могут работать с роторами, врачающимися в обратном направлении.
 - Стандартные компрессоры не могут подвергаться перегрузкам по давлению. Максимальное компрессионное соотношение может равняться 2.
 - Стандартные компрессоры не могут подвергаться температурным перегрузкам.
 - Стандартные компрессоры не могут работать во взрывоопасной среде.
 - Величины частиц во всасываемом рабочем теле не должны превышать величин, приведённых в пункте 5.5.2

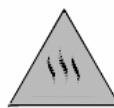
5.12 Информация об остаточном риске

Безопасность и охрана здоровья при работе Компрессоры соответствуют европейским нормам по охране здоровья, но, несмотря на это, они могут поставить здоровье под угрозу. Во избежание несчастных случаев уполномоченные работники должны заботиться о соблюдении следующих принципов:

- Обслуживающий персонал должен быть квалифицированно обучен и проинструктирован.
- При всех действиях необходимо придерживаться положений этого руководства.
- Во всасывающем пространстве не должны находиться твёрдые, жидкие и порошкообразные материалы.
- При наличии сомнений и неясностей обращайтесь в сервис
- С компрессорами нельзя манипулировать при работе машины.
- Компрессор не должен работать с открытым всасыванием ввиду опасности прикосновения к свободно доступным роторам
- Не эксплуатировать оборудование с повреждёнными кожухами (кожухи ремней, колпаки вентиляторов и т. п.).
- Использовать защитные рукавицы: при работе и до охлаждения оборудование имеет высокую температуру
- Использовать наушники при открытом противошумовом корпусе и при работе оборудования без противошумового корпуса.
- В случае комплектации компрессорного агрегата противошумовым корпусом, этот корпус выполняет одновременно функцию жёсткого защитного кожуха. Отдельный кожух шкивов не устанавливается. Из этого исходит остаточный риск – возможность получения травмы. Поэтому запрещается эксплуатировать агрегат без закрытого противошумового корпуса.



- 5.12 Сервисные осмотры, проводимые производителем** Проверки компрессоров и агрегатов, согласно пункту 5.9, табл.5, включая диагностические измерения состояния подшипников и мощности колебаний компрессоров и электродвигателей, проводят сервисные работники за оплату. Этой предупредительной мерой можно предотвратить большие неисправности.
- 5.13 Места с чрезмерно горячие поверхности:**
- ЧРЕЗМЕРНО ГОРЯЧЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ**
- Компрессор
 - Глушитель нагнетания
 - Напорный трубопровод
 - Предохранительный и пусковой клапан



- 5.14 Средства защиты обслуживающего персонала от остаточного риска**
- Наушники для защиты органов слуха
 - Рабочие рукавицы

- 5.15 Запасные части**
- Расходуемые материалы (фильтрационные прокладки, ремни, обратные клапаны или масло) поставляются по просьбе заказчика. Они не являются составной частью стандартной поставки. Ремонт собственных компрессоров производит завод-изготовитель. Для внештатных сервисных организаций возможна поставка комплектов запасных частей для отдельных типов компрессоров. Для беспроблемного монтажа и демонтажа необходимы приспособления. Главной причиной ремонта бывает замена подшипников. При возникновении конкретных проблем обращайтесь в сервис
- Детали и материалы для проведения текущего технического обслуживания и несложных ремонтов агрегата:
- а) фильтрационные прокладки
 - б) клиновидные ремни – спецификация ремня (ремней) приведена в Сертификате качества и комплектности
 - в) обратные клапаны

6. СНЯТИЕ С ЭКСПЛУАТАЦИИ - ЛИКВИДАЦИЯ ОТХОДОВ

Упаковочный материал

Все материалы, предназначенные для упаковки, являются приемлемыми для окружающей среды и поддаются дальнейшей переработке. Картонные части изготовлены из старой бумаги, деревянные части являются необработанными, поддоны возможно продать ближайшей организации, занимающейся выкупом поддонов. Искусственные материалы обозначены следующим образом:

>РЕ< полиэтилен, например, плёнка для упаковки

Компрессор и агрегат

- Запасные части или компрессор необходимо разобрать, очистить от нефтепродуктов и в зависимости от применённых материалов сдать для квалифицированной ликвидации.
- Если компрессор работоспособен, то его можно предложить для обратной закупки заводу-изготовителю на основе взаимного соглашения.

Эксплуатационные средства

Рекомендуемые масла не содержат бифенил полихлориды (PCB), подробнее см. листы безопасности производителей масел (по требованию). На основе закона № 383/2001 Сб. масло имеет код отходов 130207.

7. Шум

7.1 Общее

Эквивалентные уровни акустического давления A на рабочем месте обслуживающего персонала при использовании взвешенного фильтра A, согласно ЧСН ЕН ИСО 11200, ЧСН ИСО 7574, ЧСН ИСО 3740, приведены в таблицах величин в Каталоге компрессорных агрегатов. Приведенные значения выражают собственную величину шума компрессорного агрегата с противошумовым корпусом или без корпуса.

7.2 Агрегат низкого давления

У компрессоров, работающих на разряжение, нужно иметь в виду, что каталожные величины эквивалентного уровня акустического давления A действительны при условиях, когда воздушная масса отводится по трубопроводу из пространства, в котором агрегат работает, или за выходным фланцем установлен дополнительный глушитель нагнетания. На выходе воздуха в окружающее пространство агрегата за фланцем нагнетания величина эквивалентного уровня акустического давления A на 15 - 20 дБ больше величин, приведенных в каталоге.

7.3 Шум трубопровода

Величина эквивалентного уровня акустического давления A не включает в себя величину шума, который издаёт поверхность трубопроводов на всасывании или на нагнетании. При проектировании трубопровода необходимо уделять большое внимание тому, чтобы в трубопроводе под влиянием возбуждающей частоты компрессора не возникла резонанс. Необходимо выбрать оптимальный диаметр, толщину стенки, материала и способ крепления, включая расстояния между опорами нагнетательного и всасывающего трубопровода. Частота возбуждения трех зубых компрессоров находится в пределах 100 - 500 Гц. Частота возбуждения прямо пропорциональна количеству оборотов компрессора (обороты компрессоров находятся в пределах 1000 - 5000 об./мин).

По желанию заказчика возможна поставка дополнительного глушителя для трубопровода согласно конкретным параметрам компрессора. Этим можно предотвратить проблемы с шумом трубопровода, например, вблизи жилых строений и т. д.

7.4 Машинный зал

Также и в машинном зале необходимо уделять трубопроводу большое внимание. Одновременно нужно выбирать гибкие проходы трубопроводов сквозь стены машинного зала, чтобы пульсации трубопровода не передавались на стены. Нужно также уделять внимание материалу стен, который должен был бы поглощать шум, избегать по возможности ровных бетонных стен или металлических конструкций.

8. ОБУЧЕНИЕ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

После введения в эксплуатацию и передачи оборудования заказчику необходимо обучить обслуживающий персонал.

Основа обучения:

1. Проверка количества и состояния масла, дополнение, замена

Проводится только на остановленных агрегатах. Количество масла дано типом компрессора. При дополнении масла высота уровня не должна превышать середины указателя уровня масла.

Обращение внимания на необходимость использования рекомендованных типов масел, объяснение способа проведения замен и их частоту.

2. Проверка состояния ремённого привода или соединителя

3. Проверка и замена фильтрационных прокладок. Объяснение необходимости этих замен. Частота замен зависит от запылённости среды и способа использования агрегата.

4. Ознакомление с порядком правильного запуска
Обращение внимания на возможный риск.

5. Ознакомление с содержанием и важностью сопроводительных документов - Руководство по обслуживанию, Сертификат качества и комплектности.

6. Сервис оборудования
Идентификация неисправностей и возможные способы их отстранения, последовательность при заказе сервисных служб.

7. Протокол передачи
Заполнение и письменное подтверждение обеими сторонами формуляра протокола передачи

9. ОБОРУДОВАНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

В свете директивы Европейского парламента и совета 97/23/ЕС и Постановления правительства Чешской Республики № 26/2003 Сб., которое устанавливает технические требования к оборудованию, работающему под давлением, глушитель нагнетания агрегата классифицируется как составная часть трубопровода.

Согласно приложению № 2 Постановления правительства и графика 7, самая высокая рабочая точка оборудования находится под границей категории I, а, следовательно, такой глушитель нагнетания не подпадает под действие этого Постановления правительства.

Оборудование оснащено предохранительным клапаном:

1) экспертиза его соответствия была проведена методом ЕС (ES)
перепроверки типа, согласно пункту 3 приложения № 3 Постановления правительства под номером E-32-00220-02, изделия обозначены символом «CE 1015»
Перепроверку типа осуществляла
Машиностроительный испытательный институт
(государственное предприятие), Брно

2) закупаемым у фирмы «GMBH HEROSE», а экспертиза его соответствия была проведена согласно Директиве Европейского парламента и совета 97/23/ЕС, изделия обозначены символом «CE 0045»

Перепроверка осуществлена «TÜV CERT-Zertifizierungstell für Druckgeräte der TÜV NORD GRUPPE»

10. НЕСТАНДАРТНЫЙ ПРИВОД

(ТОЛЬКО ПРИ ЗАКУПКЕ САМОГО КОМПРЕССОРА)

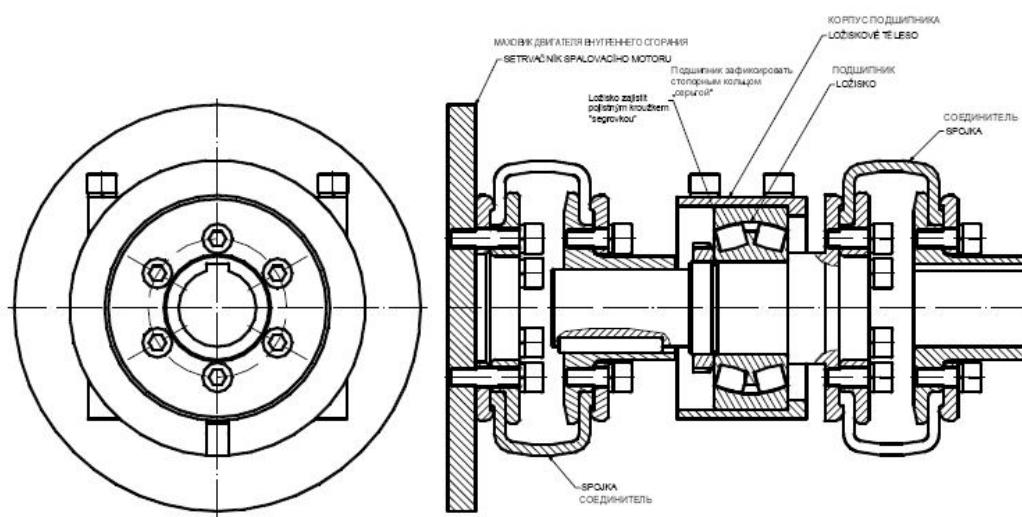
Если для привода компрессора использован иной двигатель, чем электрический, например, двигатель внутреннего горения, то должно быть выбрано такое конструктивное решение, которое воспрепятствует нагрузке выходного вала компрессора большей силой, чем это позволено, и предотвратит передачу вибрации с приводного двигателя на этот вал. Непригодным, например, является прямое соединение посредством карданного вала.

Рекомендации по конструктивному решению:

- а) Компрессор должен находиться на одной раме с двигателем внутреннего горения. Только в этом случае раму можно легко уложить. Уровень вибрации двигателя не должен превышать допустимого значения
- б) Между компрессором и двигателем внутреннего горения необходимо разместить козлик с опорным подшипником (опорный подшипник в корпусе подшипника), который блокирует вибрации и силы.

в) Соединение между подшипником и компрессором провести при помощи мягкого соединителя (например, типа «PERIFLEX»). Подобным образом можно выполнить соединение опорного подшипника и двигателя, но это не является безусловно необходимым.

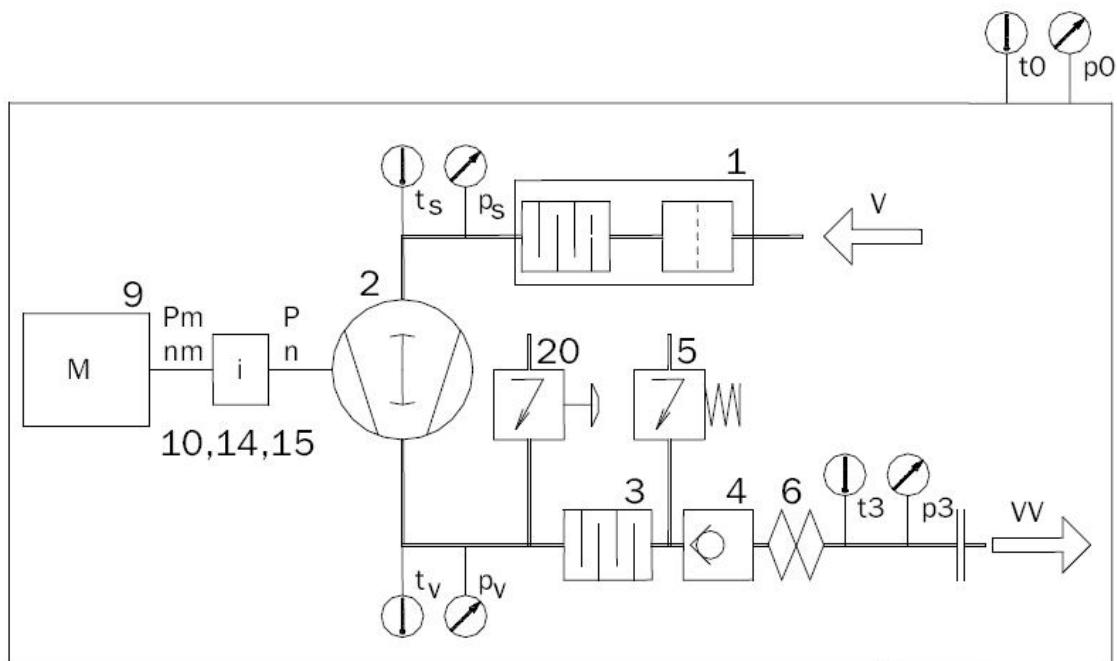
Рисунок компоновки:



Следующим возможным решением является использование нестандартного компрессора, оборудованного дополнительным опорным подшипником выходного вала в крышке.

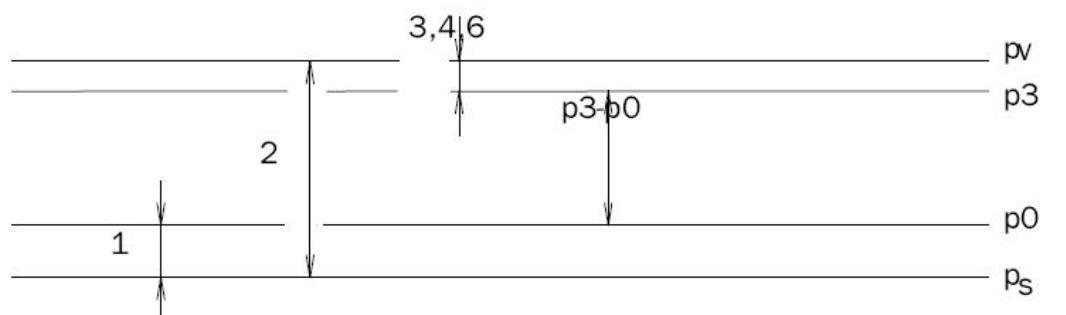
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обозначение значений характеристики и схема стандартного агрегата, соотношения давлений стандартного агрегата



- 1 Фильтр и глушитель всасывания
- 2 Компрессор
- 3 Глушитель нагнетания
- 4 Обратный клапан
- 5 Предохранительный клапан
- 6 Компенсатор
- 9 Электродвигатель
- 10,14,15 Ремённая передача
- 20 Пусковой клапан

1 m
L_m

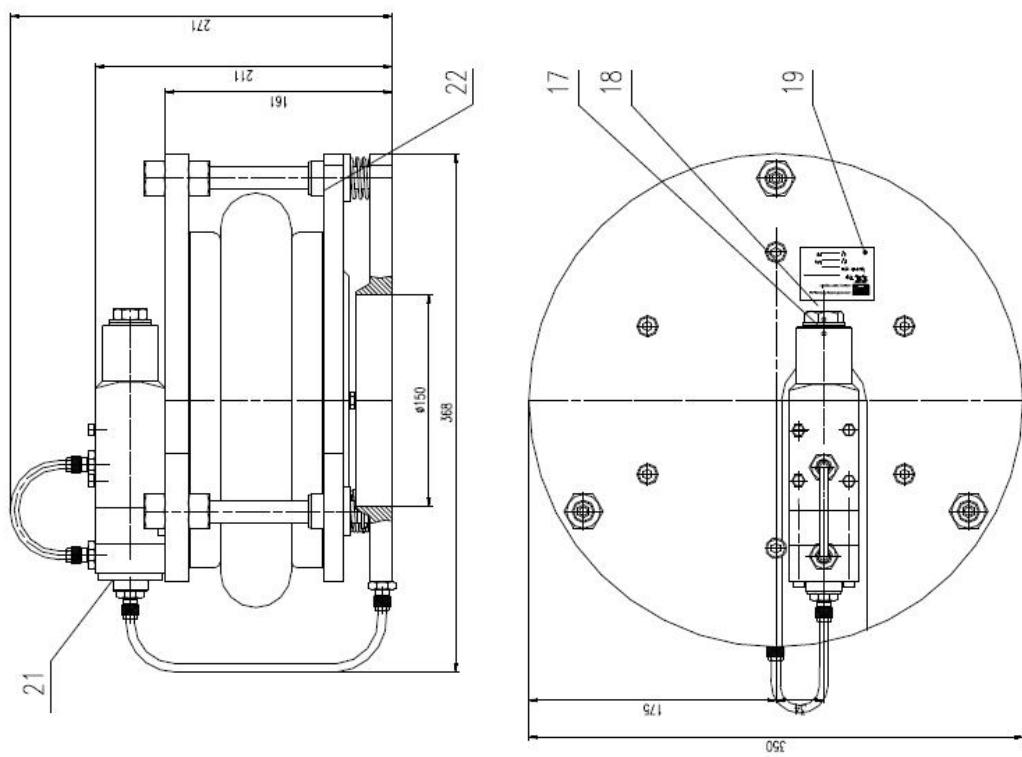
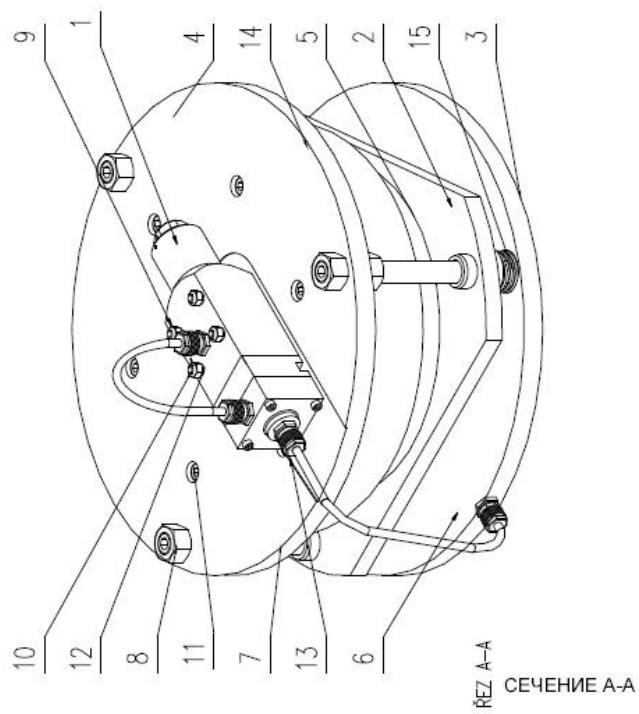


- 1 - Потеря давления фильтра и глушителя всасывания
- 2 - Перепад давления на компрессоре
- 3,4,6 - Потеря давления в напоре
- p3-p0 - Перепад давления агрегата

p=0

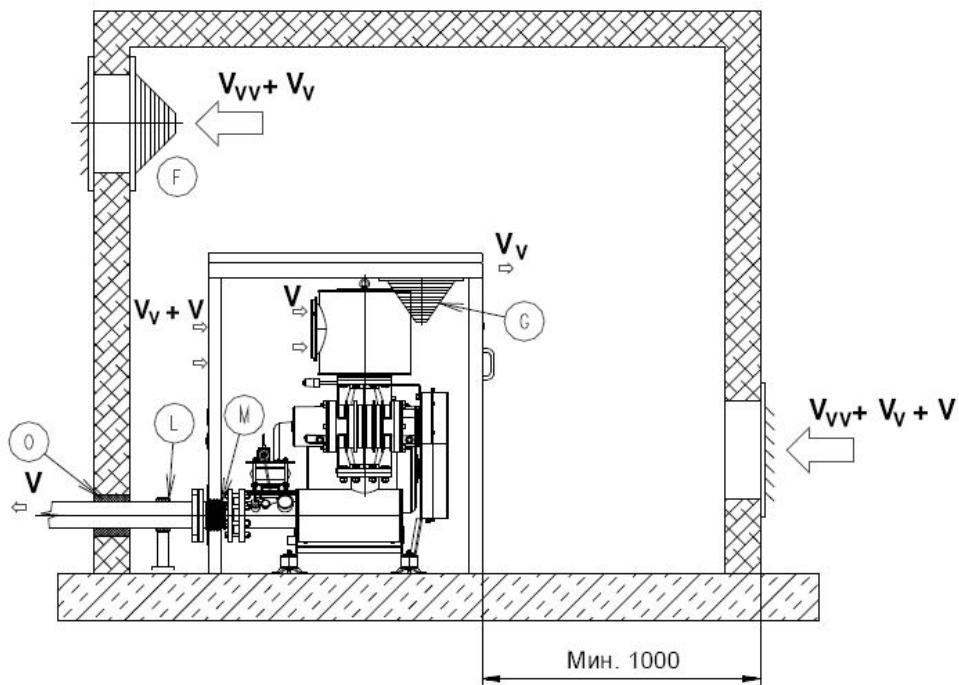
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Комбинированный предохранительный и пусковой клапан «РВО»

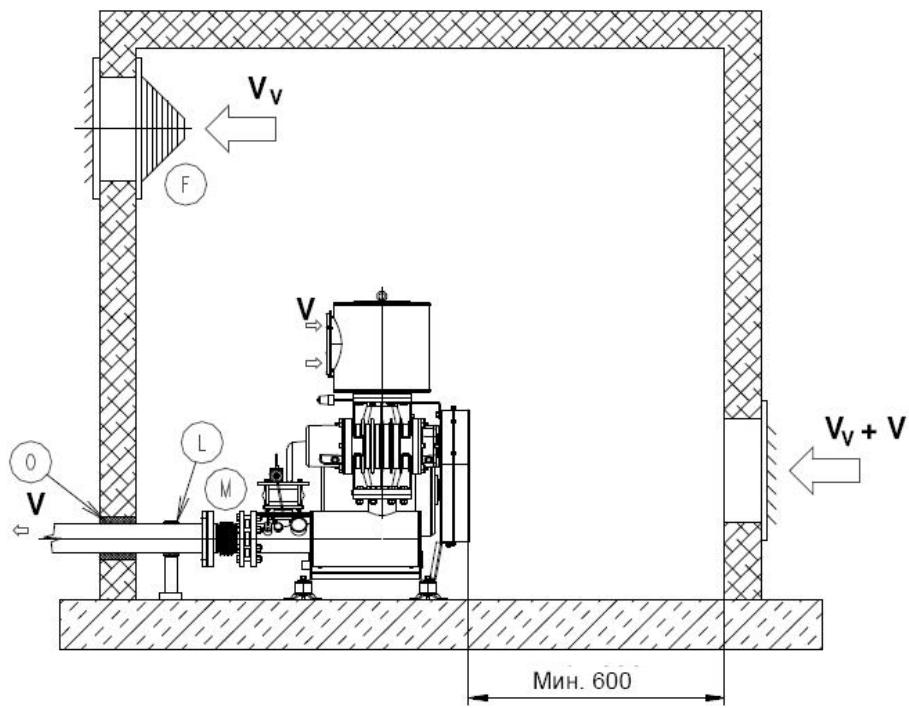


ПРИЛОЖЕНИЕ 3.1

ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, АГРЕГАТ В КОРПУСЕ, ВСАСЫВАНИЕ КОМПРЕССОРА ИЗ МАШИННОГО ЗАЛА



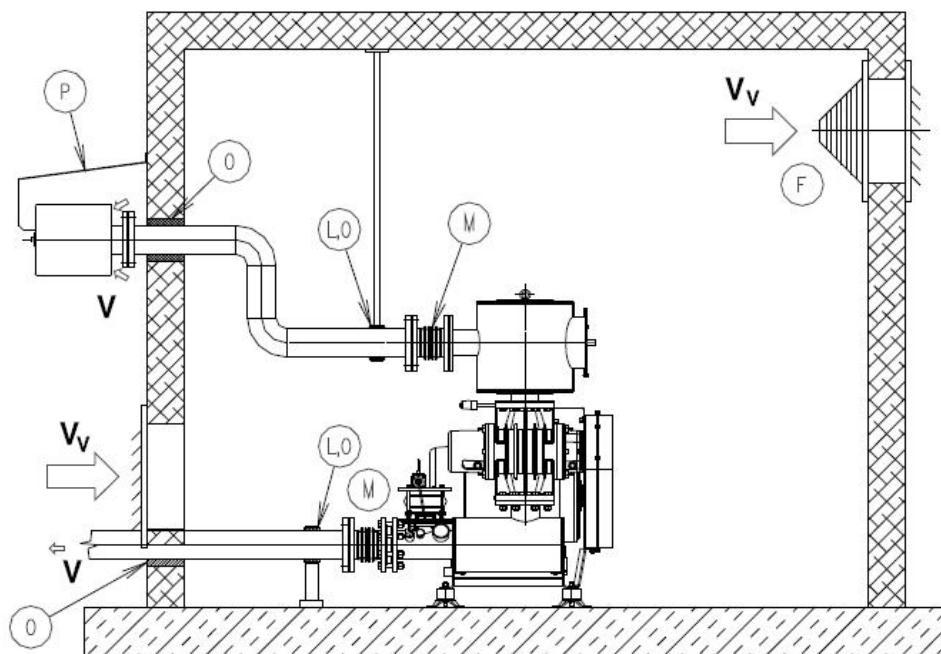
ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВСАСЫВАНИЕ КОМПРЕССОРА ИЗ МАШИННОГО ЗАЛА



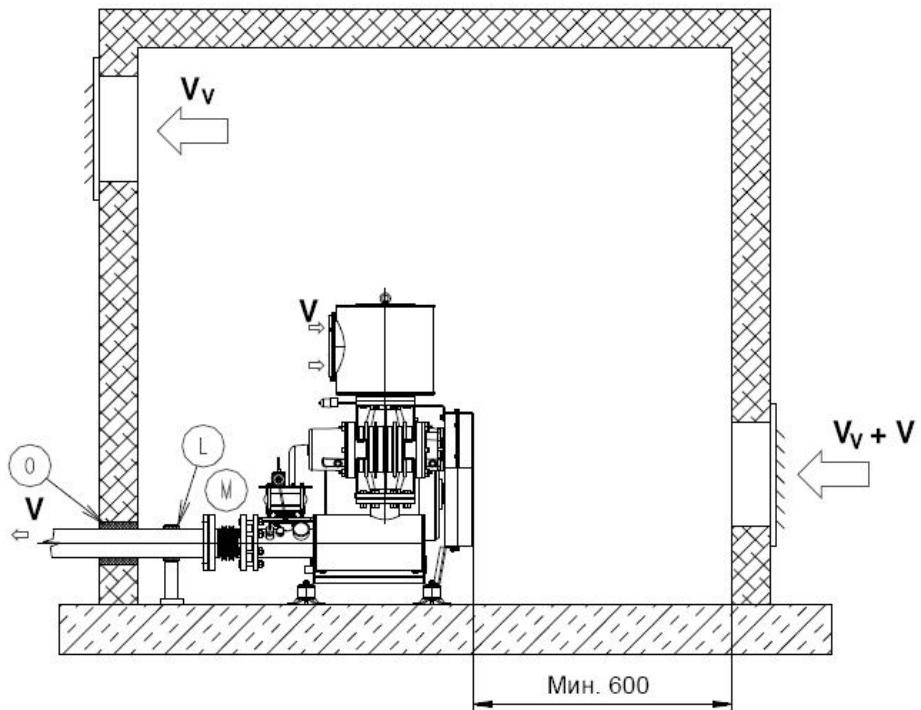
F	Вентилятор
G	Вентилятор
L	Неподвижная точка
M	Сильфон
N	Изоляция
O	Эластическая укладка

ПРИЛОЖЕНИЕ 3.2

ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВСАСЫВАНИЕ КОМПРЕССОРА ИЗ СВОБОДНОГО ПРОСТРАНСТВА



ЕСТЕСТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, ВСАСЫВАНИЕ КОМПРЕССОРА ИЗ МАШИННОГО ЗАЛА

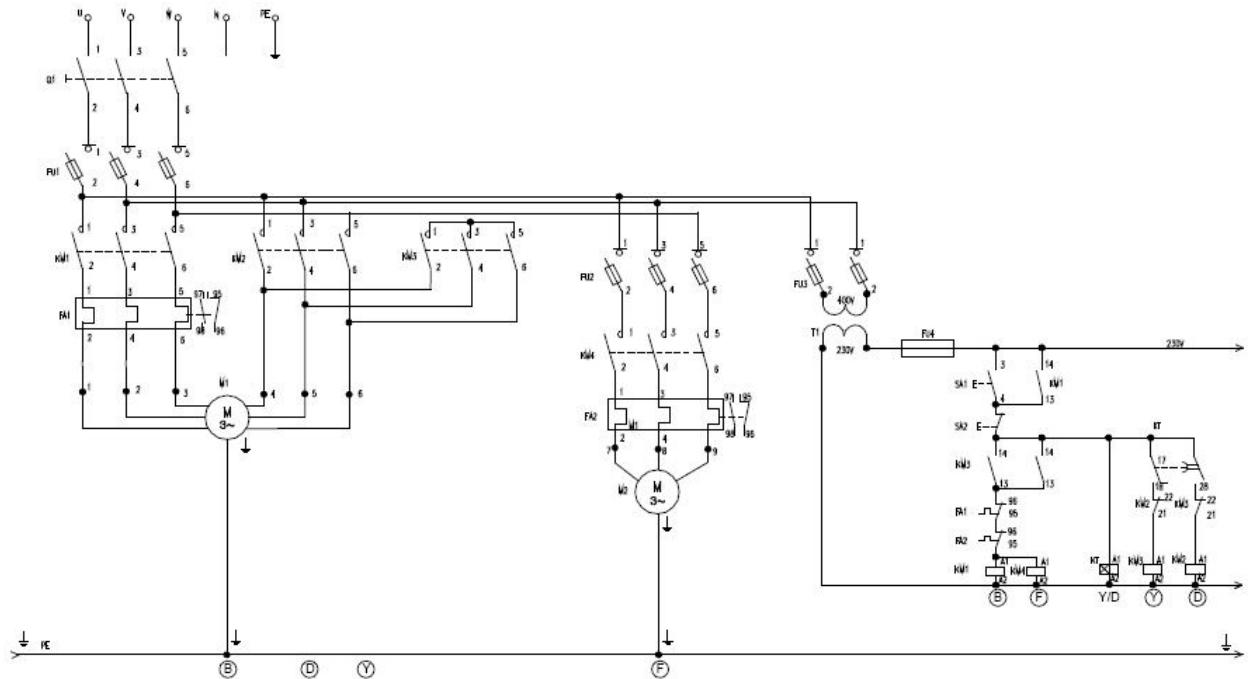


F	Вентилятор
L	Неподвижная точка
M	Сильфон
N	Изоляция
O	Эластичная укладка
P	Защитный козырёк

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА ПРОТИВОШУМОВОГО КОРПУСА (3×400В)

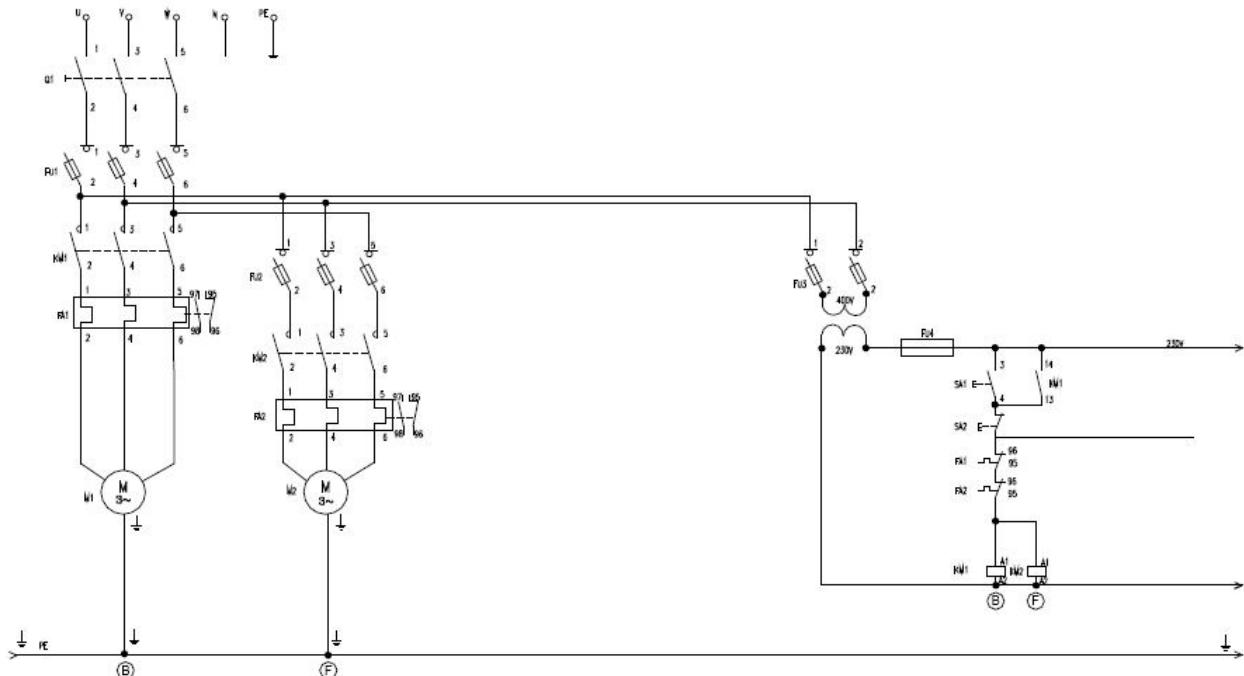
Двигатель компрессора 3 ~ ≥ 11 кВт (Y/D); Вентилятор 3 ~



В – Привод компрессора

F - Вентилятор

Двигатель компрессора 3 ~ < 11 кВт (D); Вентилятор 3 ~



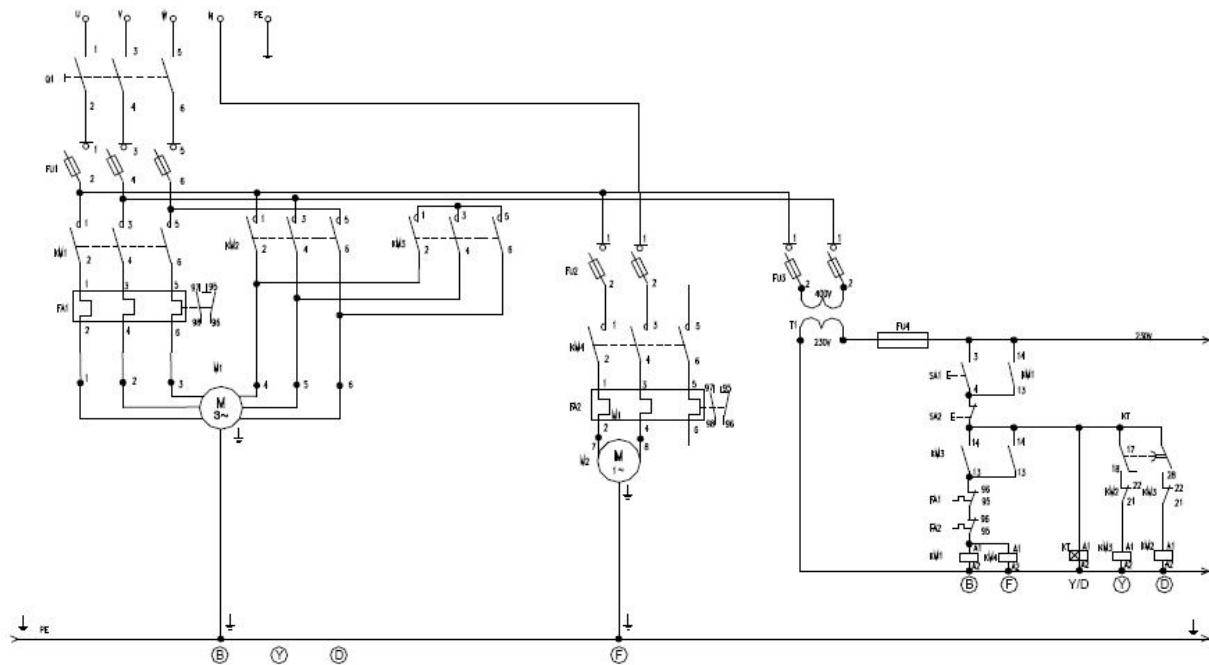
В – Привод компрессора

F - Вентилятор

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА ПРОТИВОШУМОВОГО КОРПУСА (1×230В)

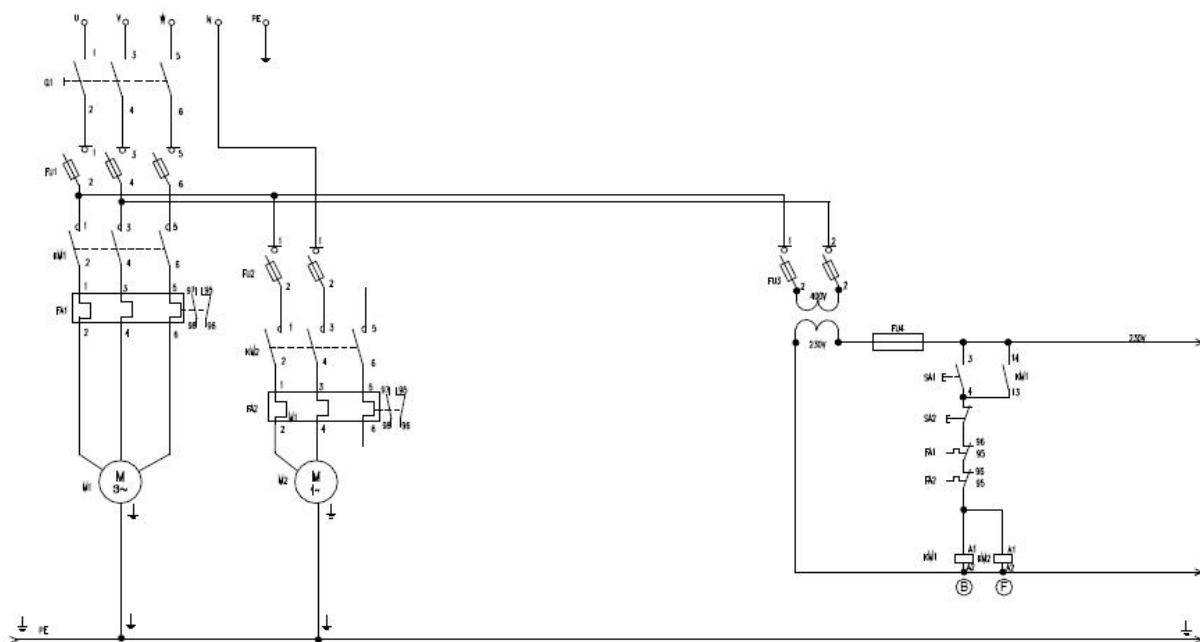
Двигатель компрессора 3 ~ ≥ 11 кВт (Y/D); Вентилятор 1 ~



В - Привод компрессора

F - Вентилятор

Двигатель компрессора 3 ~ < 11 кВт (D); Вентилятор 1 ~



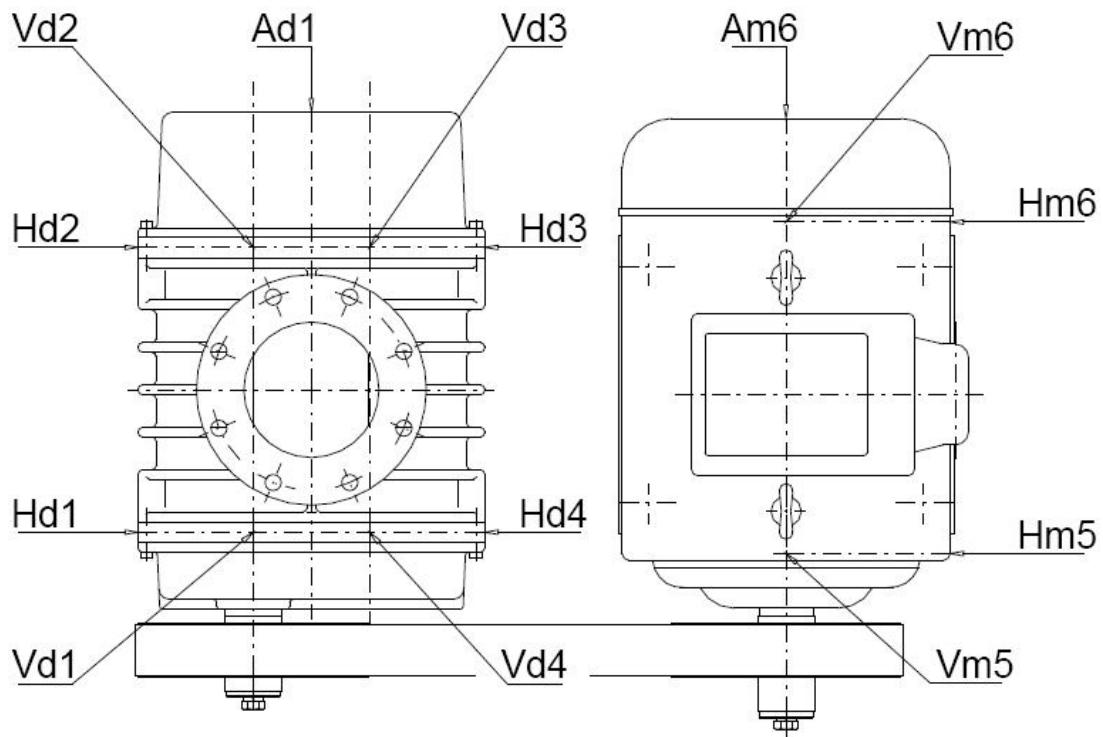
В - Привод компрессора

F - Вентилятор

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ КОЛЕБАНИЙ КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА

На рисунке изображены точки измерения для компрессора и электродвигателя. Обозначение точек необходимо соблюдать для упрощения взаимной коммуникации.



Измерение вибрации								
Точка измерения	Значения вибрации – общее значение / Частота [Гц] – значение вибрации							
	C.V.	F	V.F.	F	V.F.	F	V.F.	F
	[мм / с]	[Гц]	[мм / с]	[Гц]	[мм / с]	[Гц]	[мм / с]	[Гц]
1	Vd							
	Hd							
	Ad							
2	Vd							
	Hd							
	-							
3	Vd							
	Hd							
	-							
4	Vd							
	Hd							
	-							
5	Vm							
	Hm							
	-							
6	Vm							
	Hm							
	Am							

Измерения на агрегатах необходимо проводить 2 раза в год.

