



## ВОЗДУХОДУВКИ И НАГНЕТАТЕЛИ

ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ,  
ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ  
ОБСЛУЖИВАНИЮ



ГОЛОВНОЙ ОФИС И ПРОИЗВОДСТВО  
Route de Baneins 01990  
Saint Trivier Sur Moignans – Франция  
Тел: +33 4 74 55 88 77  
Факс: +33 4 74 55 86 04  
[www.continental-industrie.com](http://www.continental-industrie.com)





# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>		3.1.3	ПРОВЕРКИ	11
		3.1.4	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДЪЕМУ	11
<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>1</b>	<b>3.2</b>	<b>ХРАНЕНИЕ МАШИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>1.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>1</b>	3.2.1	КРАТКОСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ	12
<b>1.2 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>	<b>1</b>	3.2.2	ДОЛГОСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ	12
<b>1.3 ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>	<b>1</b>	<b>3.3</b>	<b>МОНТАЖ</b>	<b>12</b>
<b>2. ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ</b>	<b>2</b>	3.3.1	ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТА УСТАНОВКИ	12
<b>2.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>2</b>	3.3.2	УСЛОВИЯ НА ВПУСКЕ	13
2.1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2	3.3.3	ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА ФЛАНЦЫ	13
<b>2.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ</b>	<b>2</b>	3.3.3.1	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	14
2.2.1 ГРАНИЦА ПОМПАЖА	2	3.3.3.2	ТРУБНАЯ ОБВЯЗКА	14
<b>2.3 ТИПОВАЯ СБОРКА</b>	<b>3</b>	<b>3.4</b>	<b>ПОДСОЕДИНЕНИЕ - ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ</b>	<b>14</b>
2.3.1 СТАНИНА	3	3.4.1	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ	14
2.3.2 КРЕПЛЕНИЕ СТАНИНЫ	3	3.4.2	СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА	14
2.3.2.1 УПРУГИЕ ПОДУШКИ	3	3.4.3	ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ	14
2.3.2.2 ВЫРАВНИВАЮЩИЕ ПЛАСТИНЫ И КРЕПЕЖНЫЕ БОЛТЫ	3	<b>4.</b>	<b>ЗАПУСК</b>	<b>14</b>
2.3.3 ТРАНСМИССИЯ	5	<b>4.1</b>	<b>ПОДГОТОВКА</b>	<b>14</b>
2.3.3.1 ПРЯМАЯ ТРАНСМИССИЯ	5	<b>4.2</b>	<b>ПРОВЕРКИ</b>	<b>15</b>
2.3.3.2 КЛИНОРЕМЕННАЯ ТРАНСМИССИЯ	5	<b>4.3</b>	<b>УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА КЛАПАНОВ</b>	<b>15</b>
2.3.3.3 РЕДУКТОРНАЯ ТРАНСМИССИЯ	5	4.3.1	ВПУСКНОЙ КЛАПАН	15
2.3.4 ЛАКОКРАСОЧНОЕ ПОКРЫТИЕ	5	4.3.2	АНТИПОМПАЖНЫЙ КЛАПАН	16
<b>2.4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ</b>	<b>5</b>	4.3.3	ВЫПУСКНОЙ КЛАПАН	16
2.4.1 АГРЕГАТЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ	5	<b>4.4</b>	<b>НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ</b>	<b>16</b>
ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	5	<b>4.5</b>	<b>ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b>	<b>16</b>
2.4.2 АГРЕГАТЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ХОЛОДНЫХ	5	<b>5.</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>16</b>
УСЛОВИЯХ	5	<b>ВОЗДУХОДУВКОВ И НАГРЕТАТЕЛЕЙ</b>	<b>16</b>	
2.4.3 АГРЕГАТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГАЗООБРАЗНЫМИ СРЕДАМИ	5	<b>5.1</b>	<b>РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО</b>	<b>17</b>
	5	<b>ОБСЛУЖИВАНИЯ</b>	<b>17</b>	
<b>2.5 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ</b>	<b>6</b>	<b>5.2</b>	<b>РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ</b>	<b>17</b>
2.5.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОТОРА	6	<b>ОБСЛУЖИВАНИЮ</b>	<b>17</b>	
2.5.1.1 СОЕДИНЕНИЕ ЗВЕЗДОЙ	6	5.2.1	СМАЗКА	17
2.5.1.2 СОЕДИНЕНИЕ ТРЕУГОЛЬНИКОМ	6	5.2.1.1	СМАЗКА ПЛАСТИЧНОЙ СМАЗКОЙ	17
2.5.2 ЗАПУСК ПО СХЕМЕ «ЗВЕЗДА/ТРЕУГОЛЬНИК»	6	5.2.1.2	СМАЗКА МАСЛОМ	19
<b>2.6 ТУРБИНЫ</b>	<b>7</b>	5.2.2	КЛИНОРЕМЕННЫЙ ПРИВОД	20
<b>2.7 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ</b>	<b>7</b>	5.2.2.1	ЗАМЕНА КЛИНОВЫХ РЕМНЕЙ	20
<b>2.8 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ</b>	<b>7</b>	5.2.2.2	ВЫСТАВКА КЛИНОРЕМЕННОЙ ТРАНСМИССИИ	21
<b>2.9 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	<b>7</b>	5.2.2.3	НАТЯЖЕНИЕ КЛИНОВЫХ РЕМНЕЙ	22
2.9.1 ФЛАНЦЕВАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ВТУЛКА	7	5.2.3	ВЫРАВНИВАНИЕ МУФТЫ	22
2.9.2 ГИБКАЯ МУФТА	7	5.2.4	ЗАМЕНА ШАРИКОВОГО ПОДШИПНИКА	24
2.9.3 КОМПЕНСАТОР	8	<b>5.3</b>	<b>ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ</b>	<b>25</b>
2.9.4 ДВУСТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ	8	5.3.1	РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ	25
2.9.4.1 ДВУСТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ С РУЧНЫМ ПРИВОДОМ	8	5.3.2	РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	26
2.9.4.2 ДВУСТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ	8	5.3.3	КАК СДЕЛАТЬ ЗАКАЗ	26
2.9.4.3 ДВУСТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ	8	<b>6.</b>	<b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	<b>26</b>
2.9.5 ОБРАТНЫЕ ИЛИ ОДНОНАПРАВЛЕННЫЕ КЛАПАНЫ	9	<b>6.1</b>	<b>СНИЖЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>26</b>
2.9.6 АНТИПОМПАЖНЫЙ КЛАПАН	9	<b>6.2</b>	<b>КОЛЕБАНИЕ УРОВНЯ ЗВУКОВОГО</b>	<b>26</b>
2.9.7 АНТИПОМПАЖНЫЙ КОНТУР	9	<b>ДАВЛЕНИЯ</b>	<b>26</b>	
2.9.8 ФИЛЬТРАЦИЯ НА ВПУСКЕ	9	<b>6.3</b>	<b>ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА НА</b>	<b>27</b>
2.9.9 ШУМОГЛУШИТЕЛЬ	10	<b>ВЫПУСКЕ</b>	<b>27</b>	
2.9.10 КИПИА	10	<b>6.4</b>	<b>ПЕРЕГРЕВ ПОДШИПНИКА</b>	<b>27</b>
2.9.10.1 АМПЕРМЕТР	10	<b>6.5</b>	<b>ПОВЫШЕННАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ</b>	<b>27</b>
2.9.10.2 РАСХОДОМЕР	10	<b>МОЩНОСТЬ</b>	<b>27</b>	
2.9.10.3 МАНОМЕТР	10	<b>6.6</b>	<b>ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ВИБРАЦИИ</b>	<b>28</b>
2.9.10.4 РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ	10	<b>7.</b>	<b>ПОДДЕРЖКА</b>	<b>29</b>
2.9.10.5 ТЕРМОМЕТР - ТЕРМОСТАТ	10	<b>7.1</b>	<b>ВМЕШАТЕЛЬСТВО НА МЕСТЕ</b>	<b>29</b>
2.9.10.6 РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ	10	<b>ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>29</b>	
<b>2.10 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА</b>	<b>10</b>	<b>7.2</b>	<b>СЕРВИС НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ</b>	<b>29</b>
2.10.1 ТЕМПЕРАТУРА ПОДШИПНИКА	10			
2.10.2 ВИБРАЦИЯ	11			
<b>3. ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА МАШИНЫ</b>	<b>11</b>			
<b>3.1 ПРИЕМКА МАШИНЫ</b>	<b>11</b>			
3.1.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ	11			
3.1.2 РАЗГРУЗКА ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИЕ	11			





## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL INDUSTRIE изготавливаются в соответствии с действующими правилами техники безопасности.

Для того чтобы гарантировать отсутствие брака оборудования различные стадии производства подвергаются проверке по контролю качества. Все машины перед отгрузкой с производства проходят механические испытания.

### 1.1 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При погрузке-разгрузке, монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования должны соблюдаться общие стандарты техники безопасности и любые частные стандарты для конкретного объекта установки.

В частности:

- Тросы и канаты должны иметь достаточную прочность и должны периодически испытываться подъемом грузов.
- К работе на электрических компонентах, находящихся под напряжением, должны допускаться только квалифицированные работники.
- При работе на таких электрических линиях необходимо дождаться разрядки конденсаторов.
- При работе на машинах, подключенных к источнику электрического напряжения, должен быть отключен главный рубильник и вывешены предупреждающие знаки «ведутся работы».
- После каждого прерывания работы необходимо проверять, чтобы были предприняты адекватные меры предосторожности.
- Перед началом эксплуатации машины необходимо установить защитные ограждения.
- Доступ в места вокруг впускного отверстия должен быть запрещен.
- При ношении свободной одежды не подходить к вращающимся частям.

Работники и другие люди, находящиеся вблизи оборудования, должны быть уведомлены об опасностях, которые могут возникнуть при касании:

- потенциально горячих поверхностей воздуходувок и нагнетателей, трубопроводов и вспомогательного оборудования
- деталей, находящихся под напряжением
- вращающихся частей.

### 1.2 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

На оборудование CONTINENTAL дается гарантия на отсутствие дефектов материалов и изготовления на двенадцать (12) месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более восемнадцати (18) месяцев с момента поставки. Если это оговорено в коммерческом предложении, на некоторые

специальные материалы гарантия ограничена шестью месяцами. Гарантийные обязательства ограничиваются заменой и ремонтом бракованных элементов на наших производствах.

Под действие гарантийных обязательств подпадают только те машины и/или системы, которые использовались по назначению и в соответствии с инструкциями CONTINENTAL. Покупатель лишается всех прав на получение гарантийного обслуживания, если машины или системы были модифицированы или отремонтированы без согласия CONTINENTAL. Ремонт, модификация или замена деталей по гарантии не влияет на даты первоначальной гарантии. Мы не принимаем машины обратно без получения нашего предварительного согласия.

Расходы по транспортировке на наше производство оплачивает покупатель. Тем не менее, в отношении открытых и скрытых дефектов проданного объекта, наши гарантийные обязательства поставщика не заменяют юридические условия гарантии, которые обязаны выполнять все профессиональные продавцы. Тем не менее, гарантийные обязательства по контракту не подразумевают права на истребование возмещения убытков или компенсации. Мы не несем ответственности за любое особое назначение или зависимость, не указанные в заказе на покупку.

### 1.3 ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Ответственность CONTINENTAL относительно исков любого рода не превысит не при каких обстоятельствах продажной цены машины и/или системы; любой иск прекращает свое действие при истечении гарантийного периода, указанного в § 1.2. «Иски любого рода» включают в себя любые прямые или косвенные убытки и ущерб, включая небрежность, явившиеся результатом технических характеристик, конструкции, изготовления, эксплуатации, использования и, аналогично, явившиеся результатом любой установки, технических инструкций по монтажу, инспекции, технического обслуживания или ремонта любой поставленной машины или системы.

Ни при каких обстоятельствах, как при прекращении действия гарантии CONTINENTAL, так и при явной небрежности, CONTINENTAL не будет нести ответственности за особые или косвенные убытки, среди которых, без ограничения, можно назвать следующие:

- Упущенная прибыль или производственные убытки,
- Убытки использования машин, самих систем или сопряженного оборудования
- Капитальные затраты на материалы или замену машин или систем
- Потребовавшиеся оснастка или обслуживание
- Убытки от простоя или затраты покупателя на иски по таким убыткам.





## 2. ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

### 2.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 2.1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL INDUSTRIE являются многоступенчатыми центробежными компрессорами, предназначенными для передачи газообразных флюидов.

Их импеллеры приводятся во вращательное движение, получая требуемую энергию от внешнего источника (например, мотора, паровой турбины и т.д.), повышая уровень энтальпии перемещаемого флюида за счет повышения его давления и, следовательно, его температуры.

Оригинальная и эффективная конструкция воздуходувок и нагнетателей CONTINENTAL позволяет поддерживать устойчивые рабочие параметры при максимальном снижении механических потерь. Шариковые подшипники имеют только механические контакты.

Эти параметры зависят от плотности флюида на стороне впуска, состава флюида (молекулярной массы) и его состояния (давления и температуры).

Для обеспечения работоспособности в любых условиях оборудование разработано с ограничивающими условиями, соответствующими наименьшей плотности на стороне впуска.

Предельные значения расхода заданы следующим образом:

- Минимальный расход: обычно задается точкой помпажа (§ 2.2.1), иногда предельной температурой на стороне выпуска (механическое ограничение).
- Максимальный расход: задается максимальной мощностью мотора, при отсутствии перегрузки последнего.

Отметим, что нагрузка машины (воздуходувки или нагнетателя) повышается при повышении плотностью флюида на стороне впуска.

Например, снижение температуры в холодное время года значительно повышает плотность; это приводит к значительному увеличению нагрузки машины, давления на выпуске и потребляемой мощности.

Этого феномена можно избежать, если применять регулировку давления следующим образом:

- Использовать частотно-регулируемый привод (ЧРП) для регулирования частоты вращения мотора: Так как потери не увеличиваются, это является наилучшим выбором для оптимизации энергопотребления.
- Использовать двустворчатый клапан на выпуске для соответствия номинальной рабочей точке.
- Использовать двустворчатый клапан на впуске для соответствия номинальной рабочей точке. В этом

случае, когда плотность на впуске понизится до своего исходного наименьшего уровня, нагрузка машины будет также на своем минимальном значении и потребляемая мощность также снизится.

Поэтому, для того, чтобы реализовать имеющую высокую важность экономию энергии, лучше использовать регулировку двустворчатым клапаном на стороне впуска, чем на стороне выпуска.

### 2.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ

Для передачи газообразного флюида из одной среды в другую мы можем учитывать только развитие абсолютного давления внутри машины. В данном случае атмосферное давление не оказывает влияния на рабочие характеристики машины.

Ввиду того, что у компрессора всегда:

- Абсолютное статическое давление на впуске всегда ниже, чем выше по потоку,
- Абсолютное статическое давление на выпуске всегда выше, чем ниже по потоку, центробежный компрессор CONTINENTAL всегда является одновременно:
- воздуходувкой, если рассматривать давление на выпуске относительно развития расхода,
- нагнетателем, если рассматривать давление на впуске относительно развития расхода. Мы предпочитаем рассматривать создаваемое разрежение: перепад давления между инженерной сетью выше по потоку и впуском машины.

На практике большинство применений основаны на следующих дополнительных условиях:

- ВОЗДУХОДУВКА: впуск открыт в атмосферу. Если учет потерь впускного давления не столь важен, воздуходувка характеризуется постоянным давлением на впуске (равным атмосферному давлению), и переменным давлением на выпуске, меняющимся в зависимости от расхода.
- НАГНЕТАТЕЛЬ: выпуск открыт в атмосферу. Если учет потерь выпускного давления не столь важен, нагнетатель характеризуется постоянным давлением на выпуске (равным атмосферному давлению), и переменным давлением на впуске, меняющимся в зависимости от расхода.

#### 2.2.1 ГРАНИЦА ПОМПАЖА

Центробежные машины характеризуются предельной производительностью, ниже которой они уже не могут развивать давление (или отрицательное давление для нагнетателей), требуемое для передачи флюида из среды стороны впуска в среду стороны выпуска.

Ниже указанной производительности происходит реверс давления, который приводит к реверсу потока между указанными двумя средами. Данный эффект повторяет сам себя циклически, обычно с очень низкой частотой (несколько Гц), в зависимости от





применения; его можно остановить, увеличив расход (до верхнего расхода режима помпажа).

Работа в данных условиях абсолютно недопустима, так как, когда поток меняет свое направление на обратное, он создает переменное усилие на лопатках импеллера, а также реверс осевого усилия на вал, что подвергает подшипник износу.

В больших машинах с высокими степенями сжатия помпаж может быть исключительно сильным и может привести к необратимым повреждениям импеллеров и трубной обвязки. В таких случаях необходимо обеспечивать соответствующий защитный контур.

## 2.3 ТИПОВАЯ СБОРКА

Типовая сборка воздуходувок и нагнетателей CONTINENTAL включает в себя общую станину для мотора, машины, блока трансмиссии между машиной и мотором и защитное ограждение блока трансмиссии. Подготовка держателя для крепления оборудования является ответственностью покупателя. Металлические элементы должны быть обработаны для защиты от коррозии. Фундаменты должны быть сгоризонтированы (неплоскостность < 1 мм) и иметь конструкцию, предотвращающую усиление вибраций.

### 2.3.1 СТАНИНА

Малые машины снабжаются станиной, выполненной из гнутой листовой стали, усиленной соответствующими усилителями Рис. 2.1.

И напротив, другие машины имеют станины под точечную сварку Рис. 2.2.

Все станины имеют винты для выставки мотора и для периодической подтяжки ремней трансмиссии. Станины должны устанавливаться на горизонтальную поверхность, особенно это касается машин, смазываемых маслом.

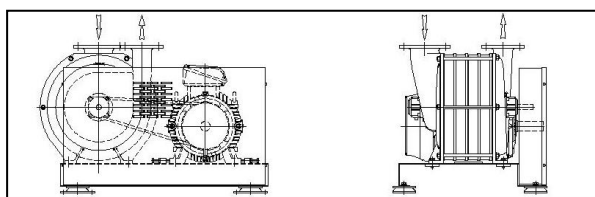


Рис. 2.1

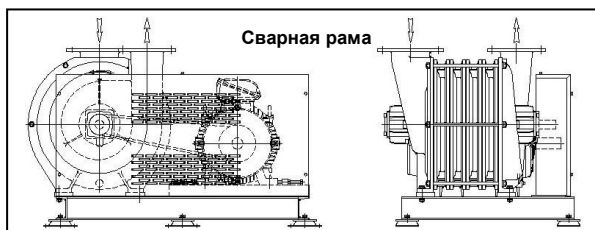
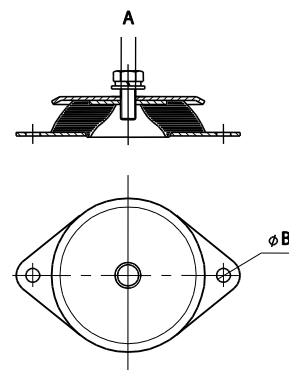


Рис. 2.2

### 2.3.2 КРЕПЛЕНИЕ СТАНИНЫ

#### 2.3.2.1 Упругие подушки

Машины CONTINENTAL можно устанавливать на упругие подушки. Тип и количество упругих подушек определяются CONTINENTAL, исходя из характеристик машины.



A= Отверстие крепление к раме  
B= Отверстие крепления к несущей поверхности

Рис. 2.3

Используя упругие подушки, машину можно установить просто и быстро без изготовления специальных фундаментов.

Кроме того, что подушки фиксируют машину, они предотвращают передачу вибраций от машины в окружающую среду и обратно (передачу любых вибраций, присутствующих в окружающей среде).

Для обеспечения правильной работы машины все амортизирующие упругие подушки должны быть нагружены равномерно.

Часто приходится корректировать положение подушек, помещая между ними и несущей поверхностью прокладки.

#### 2.3.2.2 Выравнивающие пластины и крепежные болты

Вместо упругих подушек могут поставяться крепежные болты. Для машин повышенной мощности обычно используются анкерные болты.

Для предотвращения передачи вибраций такой вариант установки потребует устройства монолитного бетона, изолированного от остальной части фундаментов. Установка станины на фундаменты должна выполняться в соответствии со следующими указаниями:

1. Устроить монолитный бетон и обеспечить как можно лучшую его изолированность от остальной части фундамента. Верхняя поверхность должна быть оставлена шероховатой для обеспечения хорошего сцепления с бетонной стяжкой, которая будет выполнена позднее.





2. Поднять станину примерно на один метр выше монолитного бетона. Установить выравнивающие винты и анкерные болты, как показано на местном виде А. Рис. 2.4. Проверить положения 15 мм и 50 мм.

3. Опустить станину примерно на 200 мм от монолитного бетона и отцентровать анкерные болты в карманах. Установить пластины 100 x 100 x 20 под выравнивающие винты. Опускать, пока выравнивающие винты не соприкоснутся с прокладками. Расположить станину в ее окончательное положение, в поперечном и продольном направлениях. Отцентровать прокладки под выравнивающими винтами. Заклинить плиты, не соприкасающиеся с регулировочными винтами. Не использовать винты для создания контакта с плитами.

4. Проверить правильность расположения анкерных болтов в карманах. Зацементировать анкерные болты в их карманах до уровня. Дать застыть, сколько положено.

5. Ослабить все контргайки анкерных болтов и выравнивающих винтов и слегка затянуть.

6. Проверить, что станина горизонтальна, используя спиртовой уровень с разрешением 0,02 мм/м, или, по возможности, с использованием приборов для лазерной выверки. Эта проверка должна быть выполнена в поперечном и продольном направлениях на всех финишных поверхностях. Плоскостность должна быть не хуже 0,02 мм/м. Горизонтальность

регулируют, используя спиртовой уровень на финишной поверхности, как показано на местном виде С Рис. 2.4 с использованием комплектов выравнивающих винтов/анкерных болтов.

Каждый из комплектов выравнивающий винт/анкерный болт может использоваться для поднятия или опускания станины и, соответственно, края финишной поверхности относительно соседней.

В частности, для:

- опускания выравнивающий винт следует открутить и затянуть гайку анкерного болта

- подъема гайку анкерного болта следует открутить, а выравнивающий винт затянуть.

7. После надлежащего горизонтирования всех поверхностей в продольном и поперечном направлениях проверить, чтобы были надлежащим образом затянуты все винты или гайки. Если какая либо из гаек или винтов затянута недостаточно, их следует затянуть вручную, чтобы не нарушить выставленный уровень. Все контргайки также следует затягивать вручную.

8. Очистить поверхности монолитного бетона и подготовить их для заливки цемента. Обеспечить опалубку, как показано на местном виде В Рис. 2.4. При установке на открытом воздухе обеспечить надлежащее дренирование для дождевой воды, учитывая геометрическую форму станины. Залить

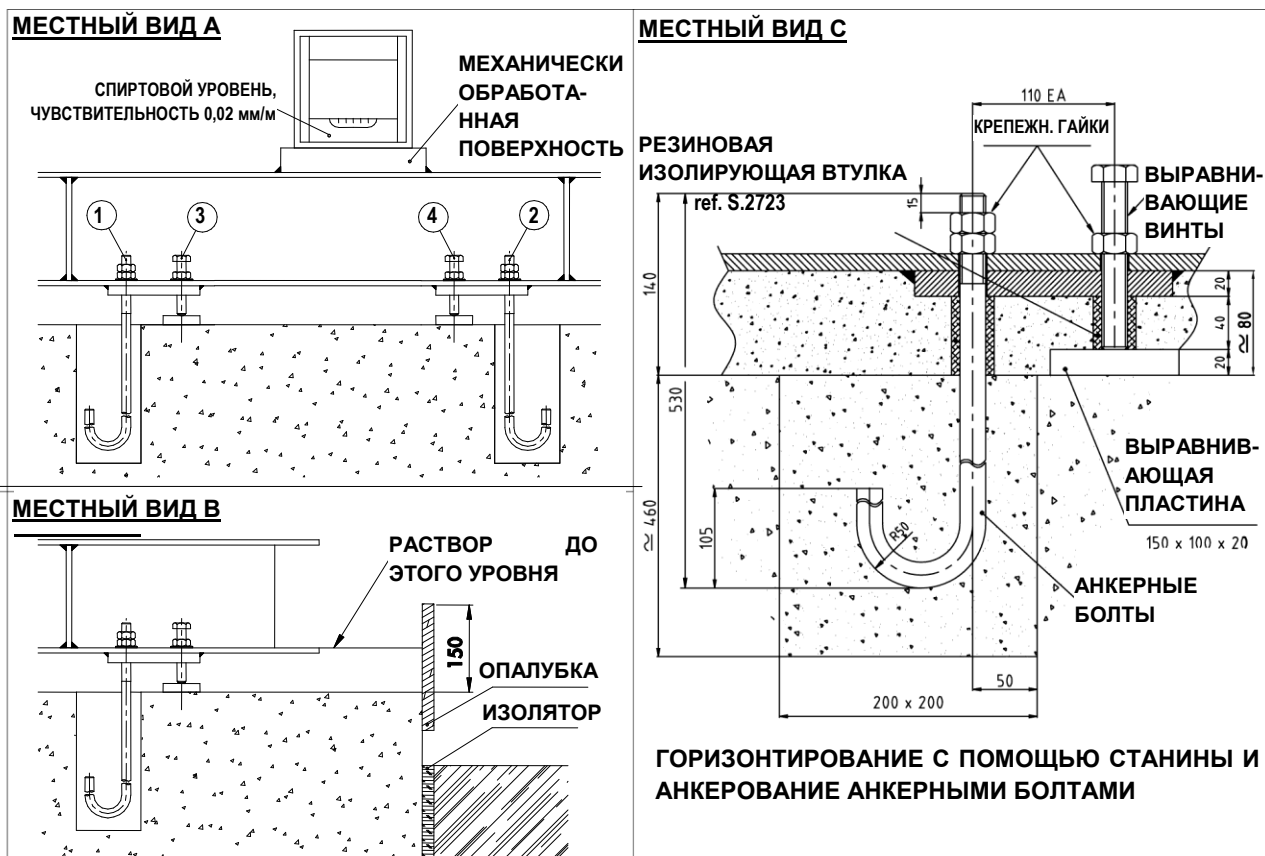


Рис. 2.4





малоусадочный цемент под станину до уровня, показанного на местном виде В. Не использовать механических вибраторов, которые могут нарушить достигнутое нивелирование поверхностей.

9. Выждать несколько суток для достижения полного высыхания.

10. Перед установкой машин затянуть гайки всех анкерных болтов и соответствующие контргайки.

### **2.3.3 ТРАНСМИССИЯ**

Все соединительные элементы трансмиссии защищены алюминиевым защитным ограждением.

#### **2.3.3.1 Прямая трансмиссия**

Прямой привод обеспечивает равенство частоты вращения машины частоте вращения мотора. Обычно используемая муфта имеет «пластинчатый» тип. Имеющаяся проставка позволяет заменять шарикоподшипник на торце муфты без нарушения выставки трансмиссии.

#### **2.3.3.2 Клиноременная трансмиссия**

Клиноременный привод находит широкое применение. Он позволяет выбирать оптимальную частоту вращения и оптимизировать к.п.д. машины. По желанию он позволяет до определенной степени менять кривые рабочих характеристик машины простой заменой комплекта шкивов. Во многих случаях для снижения уровня общего шума агрегата можно использовать четырехполюсные моторы. В § 5.2.2.2 изложена процедура выставки и натяжения ремней трансмиссии.

- Категорически запрещено превышать паспортную частоту вращения машины без предварительного разрешения CONTINENTAL.

#### **2.3.3.3 Редукторная трансмиссия**

Мы используем редуктор, когда хотим использовать машину на частоте вращения, превышающей частоту вращения мотора, и когда мощность слишком велика для использования клиноременной трансмиссии.

Положение редуктора, смонтированного непосредственно на изготовленном держателе, является неизменным.

Выставка достигается только за счет продольного и поперечного перемещения машины и мотора специально предназначенными для этой цели винтами. Все регулировки по высоте достигаются изменением количества прокладок под опорами машины и мотора.

Смазочный контур редуктора требует дополнительных средств управления: смотри инструкции для редуктора.

### **2.3.4 ЛАКОКРАСОЧНОЕ ПОКРЫТИЕ**

Стандартное лакокрасочное покрытие воздуходувок и нагнетателей CONTINENTAL и его обычного вспомогательного оборудования состоит из грунтового слоя, наносимого после зачистки щеткой и

обезжиривания, и финишного слоя серого цвета RAL 7016.

Особое внимание должно быть уделено агрессивным средам; для обеспечения требуемого уровня безопасности защитное покрытие наносится только на заводе-изготовителе.

## **2.4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **2.4.1 АГРЕГАТЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР**

Когда агрегаты работают в условиях повышенной температуры дополнительно к другим возможным отклонениям от стандартной конструкции в отношении допусков и материалов некоторых деталей может применяться контур водяного охлаждения подшипников.

При необходимости отдельно могут быть предоставлены специальные инструкции относительно таких конструктивных особенностей, а также информация касательно необходимого типа смазки.

### **2.4.2 АГРЕГАТЫ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ХОЛОДНЫХ УСЛОВИЯХ**

При необходимости эксплуатации агрегатов в условиях пониженной температуры дополнительно к возможным конструктивным изменениям, которые касаются материала исполнения отдельных деталей, могут быть введены следующие модификации:

- Установка контура предварительного нагрева подшипников перед запуском агрегата.

При необходимости отдельно могут быть предоставлены специальные инструкции относительно таких конструктивных особенностей, а также информация касательно необходимого типа смазки.

### **2.4.3 АГРЕГАТЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГАЗООБРАЗНЫМИ СРЕДАМИ**

Когда в качестве рабочего флюида выступает не воздух, а иная газообразная среда, в зависимости от отдельных параметров технологического процесса и характеристик самой газообразной среды в конструкцию агрегата могут быть внесены следующие модификации:

- обработка внутренней поверхности корпуса газонепроницаемым составом для предотвращения потерь газа в порах литевых деталей
- установка защитного корпуса
- установка специальных ремней и/или приводных муфт для искрозащищенных моделей
- установка специальных ограждений муфт для искрозащищенных моделей





- установка механического уплотнения вала для минимизации потерь выпускаемого газа
  - Уплотнение вала за счет подачи на него перемещаемого газа для предотвращения загрязнения газа атмосферным воздухом
  - Уплотнение вала за счет подачи на него инертных газов для предотвращения потерь перемещаемого газа в атмосферу
  - Использование роторов и/или валов из специального материала
  - Нанесение специальных защитных покрытий на роторы и/или внутренние поверхности корпуса
- При необходимости по данным модификациям предоставляются специальные инструкции.

## 2.5 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Механическая энергия, требуемая для приведения в действие воздуходувок и нагнетателей CONTINENTAL в большинстве случаев получается от электромотора.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Должны строго соблюдаться обычные инструкции для электромотора (количество последовательных пусков и т.п.).

### 2.5.1 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОТОРА

**ВАЖНО:** все вмешательства в электромоторы должны выполняться исключительно квалифицированными работниками.

Все электромоторы должны быть индивидуально заземлены кабелями надлежащего типоразмера.

Обычно электромоторы запитываются трехфазным переменным током.

Для запитывания обмотка электромотора выводится на 6 клемм в клеммной коробке. Клеммная коробка расположена сверху или сбоку электромотора. Клеммы скомпонованы и обозначены так, как показано на Рис. 2.5 и Рис. 2..

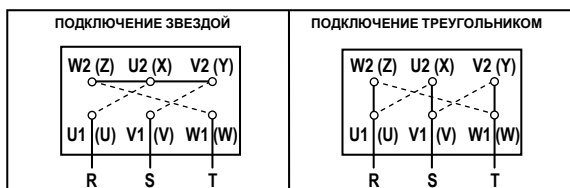


Рис. 2.5

Рис. 2.6

В некоторых случаях также могут присутствовать клеммы для подключения специальных устройств, таких как резистивные нагреватели или РДТ (резистивные датчики температуры) для измерения температуры обмотки. Основные характеристики нанесены штампом на металлической паспортной табличке каждого электромотора. Электромоторы всегда должны подключаться в электроцепи после соответствующих устройств защит от перегрузки и короткого замыкания. Двигатели могут быть предназначены для работы с вращением только в одном направлении. Часто лопатки вентилятора охлаждения ориентированы в соответствии с данным

направлением вращения для достижения лучшей эффективности охлаждения и снижения шумности.

#### 2.5.1.1 Соединение звездой

Соединение звездой используют, когда напряжение в сети равно большему из двух напряжений, указанных на паспортной табличке (напряжение в сети является разностью потенциалов между двумя из трех проводников R, S и T).

Три имеющиеся в клеммной коробке перемычки должны быть установлены так, как показано на Рис. 2.

При первом пуске всегда необходимо проверить направление вращения; при необходимости его можно изменить, поменяв местами два из трех питающих проводов R, S и T.

#### 2.5.1.2 Соединение треугольником

Соединение треугольником используют, когда напряжение в сети равно меньшему из двух напряжений, указанных на паспортной табличке (напряжение в сети является разностью потенциалов между двумя из трех проводников R, S и T).

Кроме факторов, определяемых электрической питающей сетью, не имеется каких-либо ограничений для прямого пуска электромоторов, подключенных к воздуходувкам и нагнетателям CONTINENTAL.

Прямой пуск от сети состоит в запитывании электромотора напрямую стандартным рабочим напряжением. Это позволяет электромотору развить максимальный разгонный крутящий момент, тем самым сократив до минимума номинальную частоту вращения. Действительно, максимальное потребление тока соответствует максимальному разгонному крутящему моменту.

### 2.5.2 ЗАПУСК ПО СХЕМЕ

#### «ЗВЕЗДА/ТРЕУГОЛЬНИК»

С целью снижения нагрузки на линию электропитания и сохранения пиков потребления, на электромоторах мощностью свыше 7,5 кВт часто используют запуск по схеме «звезда/треугольник».

Схема «звезда/треугольник» состоит в запитывании мотора напряжением ниже номинального, пока частота его вращения не приблизится к своему номинальному значению (несколько секунд) с последующим запитыванием полным напряжением.

Это возможно только тогда, когда напряжение в сети равно меньшему из двух напряжений, указанных на паспортной табличке (напряжение в сети является разностью потенциалов между двумя из трех проводников R, S и T).

В первом режиме мотор имеет подключение звездой и поэтому, напряжение в сети в 1,73 раза меньше его номинального напряжения. Значения потребляемого тока и разгонного крутящего момента составляют примерно одну треть от их максимальных значений, и





поэтому время, требуемое для достижения значений, близких к номинальной частоте вращения, больше, чем при прямом запуске.

Во втором режиме мотор имеет подключение треугольником и поэтому напряжение в сети равно номинальному напряжению электропитания. Поглощение и разгонный крутящий момент теперь могут достичь своих максимальных значений, но машина уже находится вблизи своей номинальной частоты вращения и требует только небольшого окончательного разгона.

Запуск по схеме «звезда/треугольник» требует удаления всех шин клеммной колодки и подключения шести отдельных проводов, по одному для каждой соответствующей клеммы.

Для изменения направления вращения мотора, нужно поменять местами два из трех проводов, подключенных к одной стороне клеммной колодки, и два противоположных провода на другой стороне клеммной колодки.

Ввиду относительно долгих по времени запусков многоступенчатых центробежных воздуходувок и нагнетателей, рекомендуется использовать устройство термозащиты за контактором электроснабжения в электрической цепи.

## 2.6 ТУРБИНЫ

Турбины с прямым подключением в основном используются при нестандартных параметрах технологической установки. Специальные указания по данному оборудованию предоставляются отдельно.

## 2.7 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Использование двигателей внутреннего сгорания в основном ограничивается агрегатами, которые устанавливаются на самоходных технологических установках и оборудовании, а также на стационарных установках, работающих с природными или биологическими газами в большом объеме.

При использовании данной конфигурации между двигателем и трансмиссией (клиноременной с шкивом или с применением редуктора) устанавливается сцепная муфта.

Специальные указания по данному оборудованию предоставляются отдельно.

## 2.8 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДВИГАТЕЛИ

Гидравлические двигатели в основном устанавливаются на самоходных технологических установках.

Гидравлическое масло нагнетается в двигатель главным двигателем технологической установки.

Конструкция трансмиссии как правило предполагает установку клиноременной передачи со шкивом.

Специальные указания по данному оборудованию предоставляются отдельно.

## 2.9 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В зависимости от применения, для которого предназначены воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL, они могут снабжаться определенным вспомогательным оборудованием для оптимизации установки и для обеспечения правильного использования. Монтаж вспомогательного оборудования не должен включать в себя нагрузочные напряжения или моменты, превосходящие указанные в § 3.3.3.

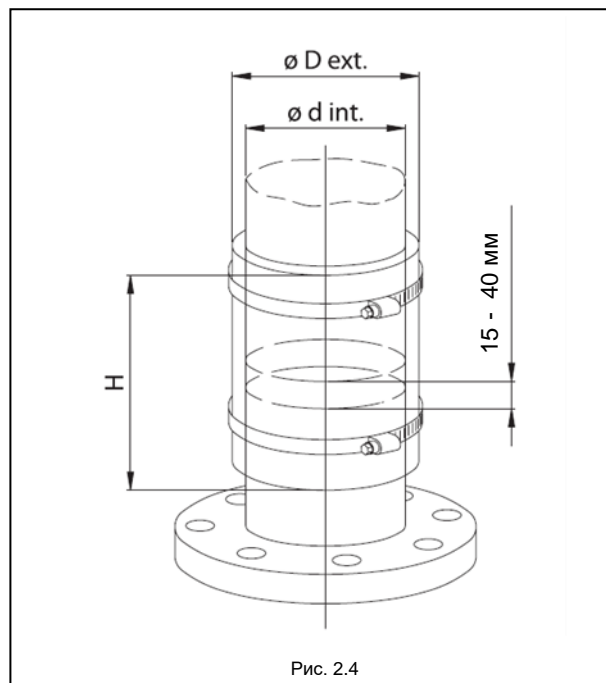
### 2.9.1 ФЛАНЦЕВАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ВТУЛКА

Фланцевая соединительная втулка, состоящая из отрезка трубы с приварным фланцем, используется совместно с гибкой муфтой для подключения впускного и/или выпускного отверстия к трубопроводу технологической системы. Такое соединение предотвращает передачу вибрации от агрегата и к агрегату и обеспечивает допуски для термического расширения. Фитинги и трубы, крепящиеся сверху соединительной втулки должны фиксироваться надлежащим образом так, чтобы они не опирались непосредственно на саму втулку.

### 2.9.2 ГИБКАЯ МУФТА

Гибкая муфта (Рис. 2.8) изготавливается из армированной резины и предназначена для установки совместно с фланцевой соединительной втулкой, описанной в Разделе 2.9.1.

Гибкая муфта крепится к двум втулкам, соединенным хомутами.





### 2.9.3 КОМПЕНСАТОР

Для рабочих температур до 110°, компенсатор изготавливается из армированной резины омегаобразного сечения; при работе с более высокими температурами предпочтительно использовать компенсаторы из нержавеющей стали (см. Рис. 2.8).

Компенсатор используется для соединения отверстий машины с трубопроводом и/или фланцевыми фитингами.

Компенсатор позволяет компенсировать термическое расширение и предотвращает передачу вибраций от машины и к машине. Фитинги и трубы, соединенные с компенсатором, должны быть правильно закреплены, так, чтобы они не опирались на само соединение.

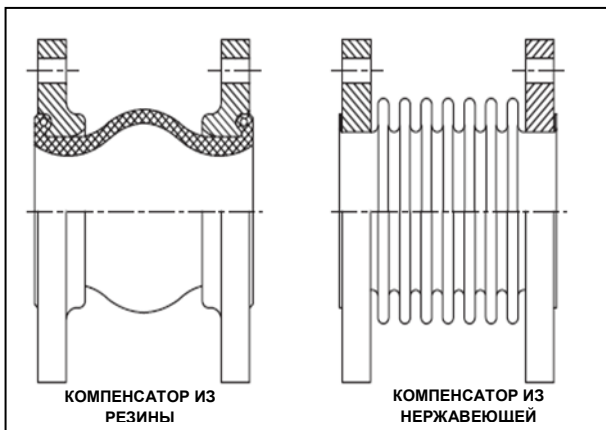


Рис. 2.8

### 2.9.4 ДВУСТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ

Компрессоры CONTINENTAL могут комплектоваться двустворчатыми клапанами с ручным, пневматическим или электрическим приводом.

При необходимости отдельно поставляются специальные инструкции

#### 2.9.4.1 Двустворчатые клапаны с ручным приводом

Двустворчатые клапаны используются практически на всех технологических установках для отсечки потока машины от технологической линии и/или для управления машиной.

На большинстве технологических установок предпочтительным является прямое подключение клапана на впускном отверстии (впуске). В пункте 2.2. приводится информация по регулировке производительности агрегата с помощью клапана.

Чаще всего клапаны оборудуются стопором приводного рычага.

#### 2.9.4.2 Двустворчатые клапаны с пневматическим приводом

Данные клапаны предназначены для тех же целей, что описаны в пункте 2.9.4.1, но приводятся в движения с помощью сжатого воздуха.

Клапаны такого типа также могут использоваться в качестве байпасных клапанов в антипомпажном контуре.

Клапаны, предназначенные для двухпозиционного срабатывания, обычно оборудуются сервоуправлением, состоящим из цилиндра двунаправленного действия с приводом от электромагнитного клапана.

Сжатый воздух должен фильтроваться и подаваться под давлением от 5 до 6 Бар.

Скорость срабатывания может регулироваться напрямую с помощью дросселей на выпусках электромагнитного клапана.

Для установки предельного положения открытия и/или закрытия створок клапана могут использоваться регулируемые механические ограничители.

Возможна установка однополюсных переключателей конца цикла, работающих на два направления (SPDT) и устанавливаемых в пределах механических границ, которые используются при процедурах пуска-наладки или для обеспечения дополнительных функций управления и/или сигналов.

Дополнительно система подачи сжатого воздуха требует наличия регулировочного сигнала в диапазоне от 3 до 15 фунт./кв. дюйм. (0,2 – 1 Бар).

Также могут применяться пневматические приводы, требующие наличия электрических регулирующих сигналов в диапазоне от 4 до 20 мА или от 0 до 20 В.

При необходимости специальные указания по данному оборудованию предоставляются отдельно.

#### 2.9.4.3 Двустворчатые клапаны с электроприводом

Данные клапаны предназначены для тех же целей, что описаны в пункте 2.9.4.1, но приводятся в движения с помощью электрического двигателя.

Клапаны такого типа также могут использоваться в качестве байпасных клапанов в антипомпажном контуре.

Они функционируют с фиксированной скоростью срабатывания.

Предельные положения открытия и закрытия управляются двумя концевыми выключателями.

Данные клапаны подходят как для двухпозиционного срабатывания, так и для регулирования. Обычно, когда они используются для регулирования, сигнал от системы, в которой они установлены, должен обрабатываться в надлежащей электрической схеме.

При необходимости специальные указания по данному оборудованию предоставляются отдельно.





## 2.9.5 ОБРАТНЫЕ ИЛИ ОДНОНАПРАВЛЕННЫЕ КЛАПАНЫ

Обратные клапаны используются всегда, когда необходимо предотвратить возврат потока технологического газа. Наиболее часто это требуется, когда две воздуходувки/нагнетателя подключаются параллельно.

Самая распространенная конструкция обратного клапана состоит из диска, крепящегося к корпусу в одной точке, расположенной на его окружности.

Данные клапаны должны всегда оснащаться вертикальной осью, чтобы таким образом они всегда оставались в нормально закрытом положении под действием силы тяжести. Поэтому, данные клапаны всегда устанавливаются с технологической стороны турбоагнетателей и турбокомпрессоров (Рис. 2.9.).

В другом типе обратных клапанов крепящиеся к корпусу напротив друг друга створки (запорные элементы), предварительно нагружаются двумя пружинами, что обеспечивает их нормально закрытое состояние.

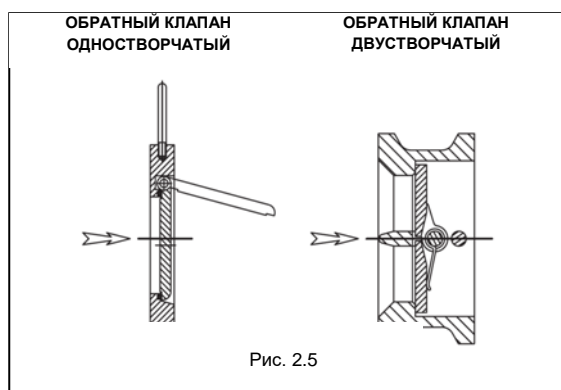


Рис. 2.5

## 2.9.6 АНТИПОМПАЖНЫЙ КЛАПАН

Когда в качестве технологического флюида используется воздух и это позволяет параметрами системы для предотвращения падения производительности агрегата ниже минимально допустимой, а также для предотвращения эффекта помпажа может использоваться антипомпажный клапан.

В нагнетателях данный клапан устанавливается на линии сразу за выпуском (выпускным отверстием) для обеспечения разгрузки воздуха в атмосферу.

### **ВАЖНО:**

В некоторых случаях эффективность антипомпажного клапана может быть снижена из-за работы отсечного/регулирующего двухстворчатого клапана, установленного на впуске.

Антипомпажный клапан предотвращает работу агрегата при положительном/отрицательном давлении, превышающем рабочее давление и, следовательно

предотвращает снижение производительности. Данный клапан должен калиброваться на площадке.

Процедура калибровки антипомпажного клапана:

1. Запустить и вывести систему на номинальную производительность.
2. Постепенно снижать производительность до начального появления эффекта помпажа (помпаж определяется по характерному пульсирующему звуку и его наличие можно проверить по движению стрелки амперметра, подключенного к электродвигателю агрегата).
3. При помощи регулировочной гайки пружины клапана открыть проходное отверстие до начала помпажа.
4. Продолжать попеременно уменьшать производительность и регулировать натяг пружины до устранения помпажа.

## 2.9.7 АНТИПОМПАЖНЫЙ КОНТУР

Когда система обладает специальными параметрами (например, требуется работа при постоянном давлении), использование антипомпажного клапана, описанного в пункте 2.9.6 не допускается и в этом случае может потребоваться установка антипомпажного контура.

В этом случае клапан, обеспечивающий прохождение минимального расхода рабочей жидкости через нагнетатель управляется специально предназначенным для этого антипомпажным контуром.

Некоторые антипомпажные контуры управляются по показаниям потребляемого тока электродвигателя.

Антипомпажные контуры также часто используются при выполнении пусковых процедур более габаритных установок.

При необходимости специальные указания по данному оборудованию предоставляются отдельно.

## 2.9.8 ФИЛЬТРАЦИЯ НА ВПУСКЕ

Впускной фильтр используется при работе с воздухом. Стандартная конструкция фильтра состоит из корпуса с фланцами, который имеет специальную конструкцию для установки и фиксации фильтрующих элементов.

Сложность очистки картриджа фильтра зависит от происхождения присутствующих в воздухе загрязнений. Обычно очистка осуществляется струей сжатого воздуха или очисткой в воде с моющим средством с последующей тщательной промывкой. Перед повторным использованием картриджа, он должен быть полностью высушен.

Необходимость замены или очистки фильтрующего элемента определяется по падению давления до 30 – 50 мм водного столба. Впускной фильтр также может оснащаться защитной крышкой для установки на





открытом воздухе. При техническом обслуживании крышку необходимо снимать. Шумоглушитель фильтра имеет шумопоглощающий кожух, который также требуется снимать при проведении технического обслуживания. Впускные фильтры должны устанавливаться в легкодоступных местах для осмотра и обслуживания. Может потребоваться установка специальных платформ обслуживания. Для нестандартных впускных фильтров при необходимости специальные указания предоставляются отдельно.

## 2.9.9 ШУМОГЛУШИТЕЛЬ

**ВАЖНО:** для указания направления потока на нижней по потоку стороне шумоглушителя нанесена метка «S».

Основными источниками шума в машине являются впускное и выпускное отверстия. Шумоглушитель предназначен для препятствования проникновению этого шума в атмосферу.

Поглотительные шумоглушители с малым перепадом давления, полнопроточные или кольцевые, обычно используются:

- На антипомпажной трубе
- На впуске воздухоудвки
- На выпуске нагнетателя

Все шумоглушители обычно должны изолироваться от машины компенсаторными соединениями или гибкими муфтами и должны крепиться подходящими для этой цели кронштейнами. Их следует устанавливать как можно ближе к соответствующим отверстиям машины

## 2.9.10 КИПИИ

Воздуходувки и нагнетатели могут подключаться к приборам для визуализации некоторых из эксплуатационных параметров и подачи сигналов, используемых для регулировок, сигнализации и отключения в случае возникновения неисправностей.

### 2.9.10.1 Амперметр

Амперметр в основном устанавливается для приблизительной индикации производительности агрегата, приводимого электродвигателем.

Изменение потребляемого электродвигателем тока прямопропорционально производительности, с которой работает агрегат. При помощи регулируемых контактов максимального и минимального потребляемого тока на амперметр можно получить сигналы, соответствующие пределу появления помпажа и максимальной нагрузке. Данные сигналы могут использоваться в цепи сигнализаций и отключения или цепях регулирования.

Для предотвращения повреждения КИП при пуско-наладке амперметр необходимо зашунтировать.

### 2.9.10.2 Расходомер

В некоторых технологических процессах важно иметь точные показания по объему перемещаемой агрегатом среды для регулировки производительности.

Объем перемещаемой среды обычно определяется по значению перепада давления с помощью трубок Пито, трубок Пито от Anubar, трубок Вентури или измерительных диафрагм.

### 2.9.10.3 Манометр

Манометр может использоваться для определения величины давления, генерируемого воздухоудвкой. Если он установлен в направлении, перпендикулярном направлению потока:

- Сразу же ниже по потоку от выпускного отверстия он выдает статическое выпускное значение нагрузки, питающей систему
- Сразу же выше по потоку от впускного отверстия он выдает статическое впускное значение, которое, если это манометрическое измерение, является, для нагнетателя, равным используемому разрежению.

### 2.9.10.4 Регулятор давления

В некоторых технологических процессах необходимо поддерживать давления на постоянном уровне.

При этом давление обычно регулируется при помощи датчика давления, сигналы которого обрабатываются и при необходимости изменения давления компенсируются надлежащим пневматическим, электрическим или смешанным контуром.

### 2.9.10.5 Термометр - Термостат

С помощью термометра или термостата можно непрерывно следить за температурой потока и выдавать сигнализацию или выполнять отключения при превышении предельных значений.

### 2.9.10.6 Реле давления

Электрическое реле давления наиболее часто применяется в контурах сигнализации или отключения при низком давлении смазочного масла в редукторе.

## 2.10 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

### 2.10.1 ТЕМПЕРАТУРА ПОДШИПНИКА

При необходимости воздухоудвки и нагнетатели CONTINENTAL могут оснащаться чувствительными элементами температуры для слежения за температурой двух подшипников. Эти чувствительные элементы подключаются к надлежащей электрической цепи сигнализации или отключения. Элементы устанавливаются в резьбовые отверстия в корпусе.

Пороговыми значениями температуры подшипника для сигнализации и отключения являются следующие:

Т сигн. = 120°C и Т откл. = 140°C
-----------------------------------

Правильность работы чувствительных элементов температуры должна проверяться регулярно, и, в частности, при вводе в эксплуатацию.





За исключением подшипников с водяным охлаждением повышение температуры подшипника выше указанных выше пределов в большинстве случаев вызвано ненадлежащей смазкой и происходит внезапно, так что невозможно предотвратить их повреждение.

За присутствием надлежащего количества смазки необходимо следить при проведении регулярного превентивного технического обслуживания.

## 2.10.2 ВИБРАЦИЯ

Установка неподвижного датчика вибрации на каждом подшипнике, позволяющего вести непрерывное слежение, избавляет от необходимости регулярного снятия показаний с помощью портативных устройств.

Пороговыми значениями вибрации подшипника для сигнализации и отключения являются следующие:

$V_e$ сигн. = 5 мм/сек RMS и $V_e$ откл. = 7 мм/сек RMS
---

Правильность работы чувствительных элементов вибрации должна проверяться регулярно, и, в частности, при запуске.

## 3. ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА МАШИНЫ

### 3.1 ПРИЕМКА МАШИНЫ

#### 3.1.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

Когда машинное оборудование забирается непосредственно с завода-изготовителя или со склада поставщика, или же когда оно доставляется поставщиком, сначала необходимо проверить доставочные и/или транспортные документы для того, чтобы удостовериться в том, что доставлено именно заказанное оборудование. Все упаковки, входящие в комплект поставки, если при заказе не указывается иного, маркируются номером заказа заказчика.

Упаковки самого оборудования должны быть проверены на наличие явных признаков повреждений, полученных при погрузке/разгрузке или транспортировке. При обнаружении такого повреждения претензии должны быть предъявлены непосредственно поставщику. Перед подписанием транспортной накладной необходимо убедиться, что в ней явно указаны все претензии. Также следует незамедлительно уведомить CONTINENTAL, для того, чтобы избежать недоразумений и гарантировать быстрое и удовлетворительное устранение всех повреждений.

#### 3.1.2 РАЗГРУЗКА ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ПЕРЕМЕЩЕНИЕ

Грузополучатель несет ответственность и отвечает за разгрузочные работы и поэтому должен произвести их в наилучших условиях в соответствии с размерами машинного оборудования и трудностями, возникающими при выполнении таких работ.

#### 3.1.3 ПРОВЕРКИ

Необходимо быстро проверить, что все полученное оборудование соответствует заказу. Обо всех несоответствиях следует сразу же сообщать CONTINENTAL для их устранения. В частности рекомендуется:

- проверить все заказанное дополнительное оборудование и в конце проверки - напряжение питания всех электромоторов
- проверить, что данные паспортной таблички соответствуют заказу, особенно данные, касающиеся сертификации АТЕХ.

#### 3.1.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДЪЕМУ

Ввиду большого количества моделей, производимых CONTINENTAL, и особых элементов, которые возможно будут присутствовать в каждом индивидуальном заказе, погрузочно-разгрузочные

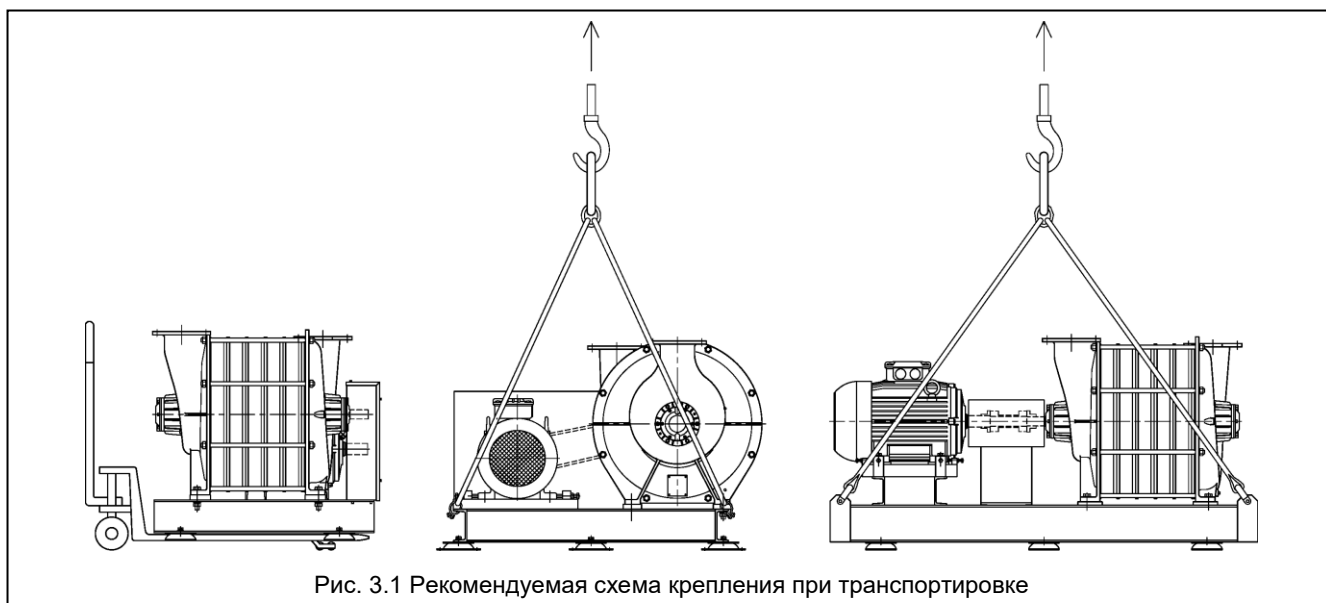


Рис. 3.1 Рекомендуемая схема крепления при транспортировке





работы должны выполняться квалифицированными работниками.

При погрузке-разгрузке с помощью кранов или кран-балок, стропы должны крепиться только к проушинам, предназначенным для этой цели. (Рис. 3.1 Пример рекомендуемой строповки и перемещения).

**Запрещается для подъема и перемещения использовать корпуса подшипников.**

Убедиться в том, что воздуходувка или нагнетатель CONTINENTAL соединены с такелажной системой с соблюдением всех мер безопасности. Проверить расположение центра тяжести, чтобы оборудование не переворачивалось и не качалось. Под грузом не стоять.

## 3.2 ХРАНЕНИЕ МАШИНЫ

### 3.2.1 КРАТКОСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ

При хранении не более 60 дней никаких предварительных мер не требуется. Меры защиты, предусмотренные перед отправкой из цеха Continental, являются достаточными при соблюдении следующих условий для агрегата и вспомогательного оборудования (запасные части, изнашиваемые части и т.д.):

- чистая и сухая окружающая среда (относительная влажность < 70%)
- наличие укрытий для защиты от вибрации и ударов
- присутствие крышек на впускных и выпускных отверстиях

### 3.2.2 ДОЛГОСРОЧНОЕ ХРАНЕНИЕ

В случае если срок хранения превышает 60 дней, дополнительно к рекомендациям по краткосрочному хранению § 3.2.1, необходимо предусмотреть следующие меры:

- Проверить надлежащее уплотнение впускных и выпускных отверстий
- Ослабить приводные ремни
- Заполнить корпуса смазываемых маслом подшипников маслом в соответствии с инструкциями § 5.2
- Регулярно проверять состояние механообработанных и неокрашенных поверхностей (торцы валов, шарниры и т.п.) и при необходимости нанести защитное покрытие, предоставляемое заводом-производителем.
- Приблизительно каждые 30 дней проворачивать валы агрегата и двигателя вручную на несколько оборотов.

В процессе хранения важно предотвратить воздействие вибрации на агрегат от близлежащего оборудования и от несущих поверхностей. Такие вибрации, передаваемые на длительном периоде времени, могут повредить подшипники агрегата и двигателя.

При наличии сомнений по поводу состаривания пластичной смазки, обратитесь в CONTINENTAL для получения рекомендаций по замене.

Также необходимо предотвратить частый или резкий перепад температур с образованием конденсата, особенно это касается внутренних компонентов агрегата и моторов, а также внутренних поверхностей корпусов подшипников.

Если образование конденсата не исключено, то необходимо предпринять следующие меры:

- Надлежащим образом подвесить мешок с гигроскопическим веществом в требуемом объеме (например, силикагель) внутри впускного отверстия и внутри выпускного отверстия и незамедлительно заменить соответствующее защитное уплотнение.

- Разместить мешок с гигроскопическим веществом у отверстия корпуса каждого подшипника.

- Изолировать оборудование от окружающей среды, при возможности используя водонепроницаемые мешки или непроницаемые укрытия, расположив их так, чтобы свести к минимуму циркуляцию воздуха.

**Перед эксплуатацией оборудования гигроскопические мешки необходимо удалить.**

## 3.3 МОНТАЖ

На всех этапах монтажа нужно держать закрытыми два фланца машины.

Перед началом монтажа следует ознакомиться со следующими разделами:

- 3.1.2 РАЗГРУЗКА ОБОРУДОВАНИЯ И
- 3.1.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДЪЕМУ
- 2.3.1 СТАНИНА
- 2.3.2.1 УПРУГИЕ ПОДУШКИ
- 2.3.2.2 ВЫРАВНИВАЮЩИЕ ПЛАСТИНЫ И КРЕПЕЖНЫЕ БОЛТЫ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL должны собираться в положении установки, для которого они были предназначены и скомпонованы. Изучить габаритные чертежи для конкретного проекта.

### 3.3.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕСТА УСТАНОВКИ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL, при условии, что они предназначены для непрерывной работы, могут устанавливаться на открытом воздухе практически на любой высоте.

Если оборудование должно устанавливаться в местах с температурой окружающего воздуха выше 40°C или ниже -20°C необходимо проконсультироваться с CONTINENTAL INDUSTRIE.

Площадка, на которой будут устанавливаться воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL, должна соответствовать местным стандартам,





национальным нормам и правилам и правилам техники безопасности.

Для сохранения целостности оборудования рекомендуется выполнять следующее:

- Устанавливать в безопасности от агрессивного воздействия окружающей среды (по меньшей мере на верхнюю часть оборудования)
- Не подвергать оборудование воздействиям происходящих рядом процессов: выпусков воздуха или других флюидов, вибраций, излучений...
- Должны быть предприняты все меры предосторожности, чтобы на оборудование вертикально сверху не мог упасть какой-либо объект, или чтобы падающий объект не мог попасть во впускное отверстие.

При установке в закрытых помещениях необходимо обеспечить достаточную вентиляцию, в частности, чтобы температуру окружающего воздуха можно было поддерживать ниже 40°C. Если такой возможности не имеется, обратитесь в CONTINENTAL INDUSTRIE.

Машина должна устанавливаться таким образом, чтобы был обеспечен удобный доступ, облегчающий планово-профилактические работы и техническое обслуживание.

### 3.3.2 УСЛОВИЯ НА ВПУСКЕ

В целом, температура воздуха или газа, поступающего в воздухоподувку или нагнетатель, должна находиться в пределах от -20°C до +40°C.

### 3.3.3 ДОПУСТИМЫЕ НАГРУЗКИ НА ФЛАНЦЫ

Рекомендуется всегда обеспечивать опору весу трубной обвязки и вспомогательного оборудования (на впускной линии, выпускной линии и помпажной линии), чтобы не нагружать компрессор.

Тем не менее, впускное и выпускное или разгрузочное отверстие могут выдерживать статические нагрузки сил и моментов относительно их центров тяжести. Эти нагрузки не должны превышать значений, приведенных в таблицах 3.1 и 3.2 и на Рис. 3.2.

Нагрузка должна быть сведена к минимуму если используются фланцы с горизонтальными осями.

Следует помнить, что при монтаже трубной обвязки и вспомогательного оборудования должно быть учтено расширение в процессе работы (следует использовать компенсаторы). При неправильной установке оборудование и трубная обвязка могут производить нагрузки, намного превосходящие их собственный вес.

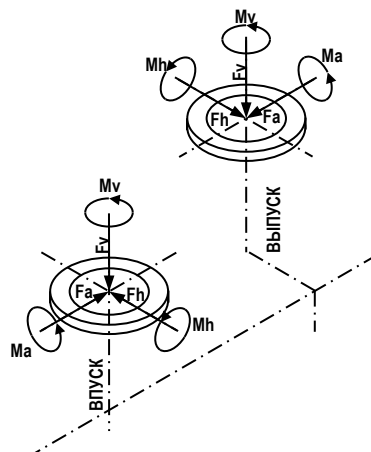


Рис. 3.1

Значение даН	ВПУСК			ВЫПУСК		
	FV	FH	FA	FV	FH	FA
МОДЕЛЬ:						
008	50	40	15	35	25	15
020	75	60	30	65	50	25
031A.	75	60	30	75	60	30
051A.	75	60	30	75	60	30
077A1	100	80	40	100	80	40
151A	150	120	60	150	120	60
251A.	175	140	70	175	140	70
400A.	225	180	90	175	140	70
451	200	160	85	200	150	80
500	225	180	90	200	160	80
600A	300	240	120	250	200	100
700	370	290	140	300	240	120

Табл. 3.1 — Допустимые нагрузки на вертикальные фланцы

значение: даН.м	ВПУСК			ВЫПУСК		
	Mv	Mh	Ma	Mv	Mh	Ma
МОДЕЛЬ:						
008	15	15	30	9	9	18
020	22	22	45	18	18	36
031A	22	22	45	22	22	45
051A	22	22	45	22	22	45
077A1	30	30	60	30	30	60
151A	45	45	90	45	45	90
251A	52	52	105	52	52	105
400A	67	67	135	52	52	105
451	65	65	125	55	55	110
500	67	67	135	60	60	120
600A	90	90	180	75	75	150
700	105	105	230	90	90	180

Табл. 3.2 — Допустимые моменты на вертикальных фланцах





### 3.3.3.1 Вспомогательное оборудование

Монтаж вспомогательного оборудования, описанный в § 2.9, должен учитывать вышеуказанные предельные нагрузки.

### 3.3.3.2 Трубная обвязка

Трубная обвязка должна быть спроектирована точно в соответствии с номинальными эксплуатационными характеристиками машины. Чрезмерный перепад давления значительно ухудшит эксплуатационные характеристики.

Обычно трубную обвязку монтируют после установки машины в ее окончательное положение.

Перед монтажом трубной обвязки обязательно оставить на месте крышки машины. Это предотвратит попадание посторонних предметов в машину на этом этапе. Указанные крышки должны быть сняты перед началом использования машины.

При подсоединении компрессора нужно следовать следующим рекомендациям:

- При необходимости очистить внутри впускные, выпускные или помпажные трубопроводы, чтобы не допустить попадания каких-либо посторонних предметов.
- Проверить чистоту внутри всего вспомогательного оборудования.
- Очистить крышки на отверстиях влажной тряпкой.
- Снять крышки и гигроскопические мешки с отверстий.
- Подсоединить вспомогательное оборудование и трубную обвязку.

Трубную обвязку следует монтировать с осторожностью и хорошо закреплять, чтобы в процессе монтажа и работы на фланцы машины не действовали чрезмерные нагрузки.

Трубная обвязка, подсоединенная к воздуходавке, должна быть герметичной.

## 3.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ - ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

После того, как машина была установлена и подсоединена, можно произвести другие подсоединения, требуемые для ее работы.

Подключение мотора и других имеющихся электрических компонентов должно выполняться по соответствующей электрической схеме, указаниям, приведенным в инструкциях по конкретному мотору и соответствующим электрическим компонентам.

Все действия по электрическому подключению должны выполняться только квалифицированными работниками.

Для того чтобы работы не велись под напряжением, соответствующие источники электроснабжения

должны быть отключены и заблокированы в этом положении, причем должно быть вывешено соответствующее предупреждение.

Сначала следует проверить отсутствие напряжения.

### 3.4.1 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Подключение двигателя и других электрических компонентов должно выполняться в соответствии с электрическими схемами и инструкциями приведенным в следующих пунктах:

1. Общие сведения
- 2.5. Электродвигатели
- 2.9. Вспомогательное оборудование
- 2.9.10. КИПиА

### 3.4.2 СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

При оснащении агрегата отдельной системой для циркуляции, фильтрации и охлаждения смазочного масла, например, при наличии редукторов, работающих с высокими мощностями, специальные инструкции предоставляются отдельно.

### 3.4.3 ВОДЯНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

Организация подачи охлаждающей воды необходима при использовании теплообменников для охлаждения смазочного масла и/или при охлаждении корпусов подшипников. В данных условиях агрегат должен подключаться к линии подачи воды и дренажной системе.

При подключении к системе подачи воды должен применяться изолирующий клапан. Может использоваться изолирующий клапан с электроприводом, который обеспечивает циркуляцию воды только при работающем агрегате. В целях безопасности рекомендуется использование электроклапана в нормально открытой конфигурации или оборудовать линию системой сигнализации и отключения в случае отключения установки.

Подключение к системе дренажа должно быть организовано таким образом, чтобы имелась возможность прямого визуального наблюдения за сливом воды. Производительность должна регулироваться клапаном, устанавливаемым на линии от теплообменника или от корпуса, при этом, таким образом, чтобы в процессе работы в линии постоянно присутствовало давление.

## 4. ЗАПУСК

Приведенные ниже инструкции являются обобщающими и должны выполняться техническими работниками, ответственными за запуск с учетом специфики конкретного объекта.

### 4.1 ПОДГОТОВКА

Для подготовки машины к запуску необходимо выполнить следующее:





- Проверить абсолютную проходимость основных труб: крышки должны быть сняты, клапаны должны быть открыты...
- Залить в корпус подшипника масло согласно инструкциям § 5.2.
- Прямой привод: при отсоединенном моторе вручную повернуть вал, чтобы убедиться в том, что он не заблокирован, после чего установить элемент трансмиссии (в соответствии с инструкциями изготовителя)
- Клиноременный привод: Проверить выставку шкивов и натяжение ремней согласно инструкциям § 5.2.2.2.

## 4.2 ПРОВЕРКИ

Непосредственно перед запуском машины необходимо выполнить следующие проверки:

- Проверить, что станина машины была установлена в соответствии с инструкциями § 2.3.1 и 2.3.2.
- Проверить соответствие напряжений электромотора и другого электрического оборудования.
- Проверить подключение электромотора (§ 2.5.11) и другого электрического оборудования, следуя указаниям в руководствах по конкретному оборудованию.
- Проверить установку оборудования и защитного устройства, следуя указаниям § 2.99 и 2.1010.
- Проверить, что впускная линия была установлена правильно, и что все фланцы затянуты.
- Проверить, что выпускная линия была установлена правильно, и что все фланцы затянуты.
- Проверить, что антипомпажная линия была установлена правильно, и что все фланцы затянуты.
- Проверить, что затянуты винты, обеспечивающие анкерровку машины на станине.
- Проверить, что затянуты винты, обеспечивающие анкерровку электромотора на станине.
- Проверить правильность затяжки всех винтов и всех соединений трансмиссии.
- Проверить, что убраны все кронштейны и приборы, использованные для выравнивания.
- Проверить наличие масла в корпусах подшипников и во всех других смазываемых маслом компонентах.
- Проверить правильность установки защитных ограждений.
- Проверить совпадение направления вращения мотора и компрессора (смотри маркировку на выпускной головке и на ограждении вентилятора мотора).

## 4.3 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА КЛАПАНОВ

Схема установки клапанов приведена на имеющемся чертеже. В частности, должно быть проверено следующее: (Рис. 4.1):

- Вал створок клапана должен быть перпендикулярен валу воздухоудвки.
- Нижняя часть открытого клапана должна быть направлена наружу от воздухоудвки.

Эти инструкции должны безоговорочно исполняться для того, чтобы обеспечить правильность протекания воздуха в процессе работы агрегата.

Несоблюдение данных инструкций может привести к прекращению действия заводской гарантии.

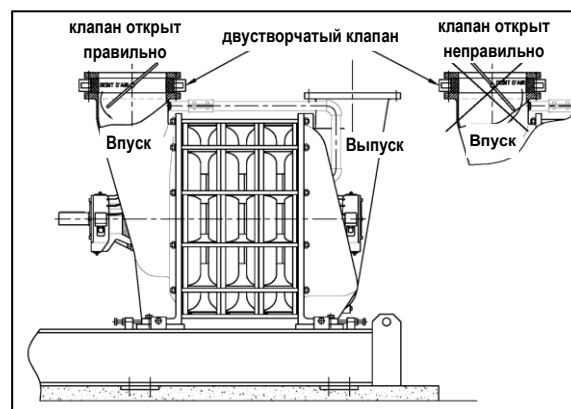


Рис. 4.1

Для всех клапанов должны быть выполнены следующие проверки:

- Должны быть настроены ручные клапаны и регулировочные клапаны.
- Должны быть открыты клапаны для всех приборов.
- Клапаны, предназначенные для обработки флюида должны быть правильно настроены для следующих целей:
  - Управления потоком обрабатываемого флюида в зависимости от конкретных требований обслуживаемой системы.
  - Сокращения до минимума продолжительности запуска.
  - Предотвращения работы машины в режиме помпажа (смотри § 2.2.1).

### 4.3.1 ВПУСКНОЙ КЛАПАН

Степень открытия впускного клапана определяет нагрузку компрессора (выпускной клапан открыт).

Для того чтобы запуск происходил максимально быстро, клапан должен быть настроен на





минимальное открытие. Чрезмерное закрытие клапана приведет к входу машины в режим помпажа.

Малые машины можно запускать с почти закрытым клапаном.

Другие машины нужно запускать с впускным клапаном, настроенным на расход, немного превышающий расход, при котором происходит помпаж. Так как эта настройка зависит от температуры окружающего воздуха, то ее можно определить только экспериментально: первый запуск должен быть выполнен с открытием в 15°; после чего эту настройку можно отрегулировать для оптимизации времени запуска.

### 4.3.2 АНТИПОМПАЖНЫЙ КЛАПАН

При необходимости открытие данного клапана должно ограничиваться по значению максимальной нагрузки нагнетателя.

### 4.3.3 ВЫПУСКНОЙ КЛАПАН

В процессе работы этот клапан должен быть открыт.

Часто данный клапан используется в качестве изолирующего клапана. В случаях когда в технологическую сеть не должна поступать перемещаемая среда необходимо использовать контур защиты от повторного включения.

## 4.4 НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ

Вал компрессора должен вращаться в направлении, указанном стрелкой на выпускной головке. Направление вращения всего агрегата в целом можно поменять на противоположное, поменяв местами 2 фазы кабеля электропитания (это направление должно совпадать с направлением вращения электромотора).

## 4.5 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Запустить все насосы и компрессоры, обеспечивающие циркуляцию всех рабочих флюидов (смазочного масла, охлаждающей воды, сжатого воздуха и т.п.).

- Проверить, чтобы не были закрыты полностью клапаны-регуляторы расхода и чтобы они обеспечивали достаточный поток воздуха для того, чтобы не войти в область помпажа.

- Разогнать машину до ее номинальной частоты вращения, обращая особое внимание на необычные шумы или повышенные вибрации; при возникновении каких-либо сомнений касательно качества работы машину следует незамедлительно остановить и не запускать снова, пока не будут выполнены необходимые проверки.

- В случае запуска по схеме с переключением со звезды на треугольник следует проверить продолжительность запуска для оптимизации регулировки таймера переключения на схему «треугольник».

- Проверить потребляемую мощность и выполнить следующие корректировки:

→ Если потребление мощности нестабильно, это означает, что машина работает в режиме помпажа, и что с помощью клапана (-ов) следует увеличить объем.

→ Если потребляемая мощность слишком велика, следует уменьшить объем, прикрыв клапан (-ны) или уменьшив частоту вращения (Частотно-регулируемый привод).

- Дать машине поработать примерно 30 минут, затем проверить уровень вибрации и температуры (смотри § 2.10).

- Если все в норме, дать машине поработать еще 30 минут, после чего остановить ее и выполнить следующие действия:

- проверить натяжение ремней согласно инструкциям в § 5.2.2.2.
- проверить выравнивание соединений трансмиссии в горячем состоянии согласно инструкциям в § 5.2.3.

→ После выполнения всех этих этапов можно выполнять функциональную проверку.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУХОДУВОК И НАГНЕТАТЕЛЕЙ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL доставляются в безукоризненном рабочем состоянии. Для сохранения характеристик оборудования и обеспечения его высокой надежности важно разработать план технического обслуживания.





## 5.1 РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

	ДЕЙСТВИЕ:	МАКСИМАЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ (*)	ТРЕБУЕМОЕ ДЕЙСТВИЕ	ВОЗМОЖНОЕ ИСПРАВЛЕНИЕ	
			Запись в журнал технического обслуживания	Исправление на месте эксплуатации	Замена
Профилактическое техобслуживание	Замена клиновых ремней	2 года	X		
Техобслуживание - ремонт	Замена масла (§5.2.1.2)	3 000 часов (тяжелые условия эксплуатации)	X		
		6000 часов (нормальные условия эксплуатации)			
	Смазка подшипников пластичной смазкой (§5.2.1.1)	1 месяц (тяжелые условия эксплуатации)	X		
		3 000 часов (нормальные условия эксплуатации)			
	Прямой привод: Крепление, выставка и проверка общего состояния (§5.2.3)	6 месяцев	X	X	X
	Клиноременный привод: Проверка натяжения и износа клиновых ремней, крепления, выставки и общее состояние (§5.2.2)	1 неделя (для оборудования АТЕХ)	X	X	X
	Проверка целостности машины: - крепления частей - состояния красочного покрытия и наличие коррозии	месяцев	X	X	X
Проверка надлежащей работы защитных устройств (§2.10)	Ежедневно			X	
Контроль в процессе работы	Уровень температуры подшипников (§2.10.1)	1 месяц	X		
	Уровень вибрации подшипников (§2.10.2)	1 месяц	X		5.2.4 Замена шарикоподшипников
	Уровень шума (§6.2)	1 неделя	X		

Табл. 5.1

(\*) после долгосрочного простоя (> 2 недель) должны быть проверены все пункты

## 5.2 РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Для сохранения эффективности машины в планово-профилактических работах должна быть предусмотрена проверка компонентов, подвергающихся износу. Планирование профилактического техобслуживания предотвращает непредусмотренные простои.

Кроме обычных смазочных работ, которые должны выполняться с установленной периодичностью, требуется вести журнал для каждой машины для слежения за изменением со временем параметров, отражающих то, удовлетворительно ли состояние компонентов, обычно подвергающихся износу.

Continental рекомендует регулярно измерять уровни вибрации корпусов подшипников. Имея большой набор записей, эксплуатант способен лучше информировать отдел техобслуживания о периодичности замены.

### 5.2.1 СМАЗКА

#### 5.2.1.1 СМАЗКА ПЛАСТИЧНОЙ СМАЗКОЙ

Смазка шариковых подшипников абсолютно необходима по следующим причинам:

- для предотвращения контакта металла с металлом
- для защиты подшипников от коррозии и износа

Пластичные смазки состоят из минеральных масел или синтетических флюидов, диспергированных в





загустителе, который определяет их консистенцию, обычно оцениваемую по классификации NLGI classification (National Lubricating Grease Institute). При выборе пластичной смазки основными определяющими факторами являются консистенция, рабочий диапазон температур и антикоррозийные свойства.

**Эксплуатационные характеристики машин CONTINENTAL требуют использования пластичной смазки класса 3, которую можно использовать в диапазоне температур от -20°C до +140°C.**

Примеры характеристик пластичных смазок, используемых в воздуходушках и нагнетателях CONTINENTAL.

<b>ПЛАСТИЧНАЯ СМАЗКА GREASE HP-ST 3</b>		
Класс по NLGI	.....	3
Мыльная основа	.....	Литий
Цвет	.....	Коричневый
Температура вспышки	.....	> 190°C
Внешний вид	.....	Гладкий
Диапазон температуры	.....	-20°C/ +140°C

Эквивалентная пластичная смазка:

ESSO	.....	BEACON 3
MOBIL	.....	MOBILUX EP3

Как правило, способны удовлетворить вышеуказанным требованиям литиевые мыльные пластичные смазки с антикоррозийными присадками или серии EP (противозадирные).

Следующее смазывание пластичными смазками других типов не рекомендуется, так как при этом имеется риск смешивания друг с другом несовместимых пластичных смазок. Консистенция и максимальные допустимые значения температуры могут падать ниже типовых требуемых значений.

Для обеспечения эффективности смазывания объем смазки должен быть строго ограничен требуемым объемом.

Если пластичной смазки будет слишком много, температура подшипника нежелательно поднимется, что значительно сократит срок его службы и может привести к неустраняемым повреждениям. В таких условиях подшипник работает при температурах значительно выше проектных и подвергается преждевременному износу.

**На практике достаточным будет, если пластичная смазка не будет занимать собой более 30 - 50% свободного пространства в корпусе; это**

**требование будет удовлетворено, если следовать указанным в Табл. 5.2 количествам.**

ТИП	Количество пластичной смазки на подшипник (г)
008	5
020	5
031A	10
051A	10
077A1-151A	20

Табл. 5.2

Все подшипники на машинах CONTINENTAL INDUSTRIE снабжены кольцами, отражающими смазку для того, чтобы автоматически (в процессе работы):

- позволять ей циркулировать
- не допускать ее скопления в корпусе подшипника
- предотвращать перегрев шарикового подшипника

Тем не менее, некоторая часть смазки расходуется; ее следует добавлять с периодичностью, указанной в Табл. 5.1.

### Обычные условия эксплуатации

При наличии всех условий одновременно:

- Скорость вращения менее или равна 3600 об/мин
- Незагрязненная и защищенная окружающая среда
- Температура на выпуске ниже или равна 100°C

Условия вне указанных выше границ, считаются **тяжелыми** условиями эксплуатации.

### Тяжелые условия эксплуатации

При наличии хотя бы одного из следующих условий

- Непрерывный режим работы (24/7) в сложных условиях окружающей среды (влажность, запыленность, агрессивные химикаты и т.д.)
- Наружный монтаж
- Работа с высокими температурами
- Высокая скорость вращения (600 об/мин для моделей с 008 по 020 и 4000 об/мин для моделей 031A – 077A1)

Перед добавлением смазки необходимо удалить заглушку, находящуюся снизу. **Не забывайте возвращать ее на место после завершения добавления смазки.**

Подшипники на машинах CONTINENTAL оборудованы гидравлическими масленками. Для добавления смазки используйте ручной насос.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

На заводе-изготовителе CONTINENTAL подшипники заполняются смазкой для механических испытаний; поэтому перед вводом в эксплуатацию машина не требует смазывания.

В случае, если с даты поставки истекает период свыше трех месяцев, смазку следует повторить в соответствии с Табл. 5.2.

**5.2.1.2 СМАЗКА МАСЛОМ**

Смазывание маслом используется, когда частота вращения или рабочая температура выходят за предельные для пластичной смазки значения.

Все смазываемые маслом машины снабжены баком, установленным непосредственно на корпусе подшипника. Уровень масла поддерживается масляным питателем постоянного уровня и дисковой масляной форсункой.

В процессе работы, смазываемые маслом машины создают фактическую циркуляцию масла внутри корпуса. Эта циркуляция масла обеспечивает смазывающее и охлаждающее действие на подшипник и немедленно выводит все загрязнители, которые могут на него воздействовать.

Загрязнители в виде магнитных частиц захватываются магнитной сливной пробкой. Остальные загрязнители осаждаются на дне бака. Для смазывания шариковых подшипников обычно используются минеральные масла с присадками, призванными одновременно улучшить устойчивость к окислению и прилипание смазывающей пленки.

Одной из важнейших характеристик смазочного масла является вязкость. Вязкость уменьшается при повышении температуры. Поэтому, при выборе масла обязательно нужно убедиться в том, что при максимальной проектной рабочей температуре вязкость сохранит значения, которые позволят создать смазывающую пленку адекватной толщины.

Примеры характеристик масел, используемых в воздуходушках и нагнетателях CONTINENTAL:

<b>JAROGEAR Z .150</b>	
Противозадирное масло	Назначение API — GL5
<b>Свойства :</b>	
Противозадирное, антикоррозионное, противоржавное, устойчивое к воздействию высоких температур.	противоокислительное, противопенистое,
Плотность при 15°C	0,892/0,917
<b>Кинематическая вязкость сСт:</b>	
При 40°C	143/148
При 100°C	14, 3/15,5
Индекс вязкости	103
Температура вспышки VO	≤215°C
Точка текучести	≥ -24°C
<b>Другие эквивалентные масла:</b>	
ESSO	SPARTAN EP 150
Q8	GOYA 150
TOTAL	CARTER EP 150
SHELL	OMALA S2 G 150

Необходимый уровень должен определяться обслуживающим персоналом по следующим критериям:

**Тяжелые условия эксплуатации**

- Непрерывный режим работы (24/7)
- Сложные условия окружающей среды (влажность, запыленность, агрессивные химикаты и т.д.)
- Наружный монтаж

**Обычные условия эксплуатации**

- Работа с перерывами (4 часа в день или менее) в очищенной и защищенной атмосфере

Излишняя смазка также приводит к повышению температуры и сокращает срок службы подшипников.

**Доливка в корпус**

Доливку в корпус следует выполнять с осторожностью на остановленной машине. Убедиться в том, что уровень масла не превышает уровень, поддерживаемый работой масляного питателя постоянного уровня.

Правильную доливку можно выполнить, вводя масло через отверстие, соответствующее пробке 1 (см. Рис. 5.3) до достижения нужного уровня, что можно проверить по небольшой течи через отверстие, соответствующее пробке 2. Затем установить на место пробки 1 и 2, чтобы добавить масло масляным





питателем (как показано на Рис. 5.4) до стабилизации уровня. Работать с масляным питателем следует быстро, чтобы не дестабилизировать уровень масла внутри подшипника.

Рекомендуется использовать одно и то же масло, чтобы не допустить смешивания масел.

После механической испытательной прогонки корпуса подшипников в машинах CONTINENTAL частично опустошают для предотвращения вытекания масла при транспортировке. Поэтому корпуса следует дозаполнить маслом, как описано выше.

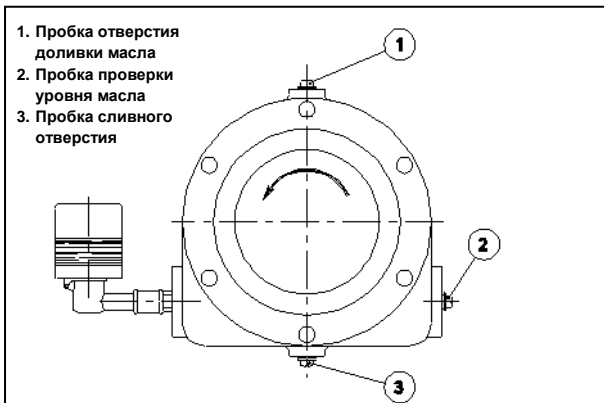


Рис. 5.3

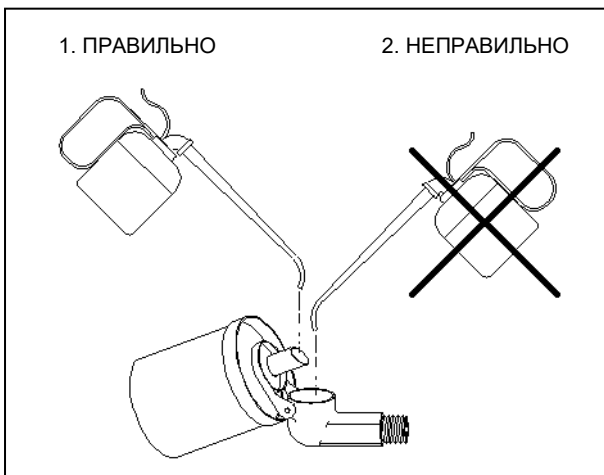


Рис. 5.4

Количества масла, которые нужно залить в машину определенной модели приведены в Табл. 5.5 ниже.

**ВМЕСТИМОСТЬ МАШИН, СМАЗЫВАЕМЫХ МАСЛОМ (литров)**

МОДЕЛЬ:	НА КОРПУС	НА МАСЛЯНЫЙ ПИТАТЕЛЬ	ВСЕГО НА МАШИНУ
077A1	0,56 или 1,56	0,11	1,34 или 3,34
151A	0,56 или 1,56	0,11	1,34 или 3,34
251A / 400A / 451 / 500	1,8	0,11	3,82
600A / 700	5	0,11	10,22

Табл. 5.5

**5.2.2 КЛИНОРЕМЕННЫЙ ПРИВОД**

**5.2.2.1 Замена клиновых ремней**

Необходимость данной операции возникает при видимом износе одного или более ремней, или же по меньшей мере один раз каждые два года.

Замена приводных ремней будет нечастой операцией технического обслуживания в первые 2 года при условии соблюдения следующих условий:

- Минимальное натяжение, но достаточное для обеспечения минимального проскальзывания
- Выставка шкивов согласно § 5.2.2.2

Эксплуатация воздухоудвки или нагнетателя за пределами максимальных значений характеристик, указанных для ремней, запрещена. Рекомендуется уменьшить частоту запусков, так как они значительно снижают срок службы ремней.

Рекомендуется регулярно проверять натяжение ремней и при необходимости регулировать его, убеждаясь в правильной выставке шкивов. Эту проверку следует выполнять часто в первые часы работы.

Для замены ремней необходимо снять защитное ограждение и уменьшить межцентровое расстояние между мотором и машиной, используя для этого крепежные винты мотора и те винты, которые предназначены для регулировки его положения.

Однако категорически запрещается изменять положение машины относительно ее станины.

Чрезвычайно важным является то, чтобы каждый ремень передавал свою долю мощности: для передачи всей мощности требуются все ремни. С другой стороны, если полная мощность будет передаваться только несколькими из всех ремней, они будут быстрее изнашиваться вследствие перегрузки.

Для предотвращения вышеуказанных проблем необходимо правильно выставить шкивы. Абсолютно необходимо, чтобы все ремни были одинаковыми: необходимо, чтобы ремни были из одной и той же партии, выпущенной на заводе.

→ Поэтому ремни нельзя заменять по-отдельности, но нужно заменять весь комплект сразу.

При покупке ремней предпочтительно заказывать ремни комплектами, а не количествами.

Перед тем, как заменять ремни, следует исследовать причину их порчи: нормальный износ или другие причины? В последнем случае необходимо найти и устранить проблемы, приводящие к преждевременному износу.





После того, как комплект ремней будет заменен, следует выполнить выравнивание и регулировку натяжения ремней (§5.2.2.2).

### 5.2.2.2 Выставка клиноременной трансмиссии

Правильная выставка шкивов и правильное натяжение ремней обеспечат максимальный срок службы шариковых подшипников и самих ремней.

Наружные поверхности 2 шкивов должны находиться на одной и той же вертикальной плоскости, и выставку данного положения обычно выполняют с помощью прямого железного бруска Рис. 5.6.

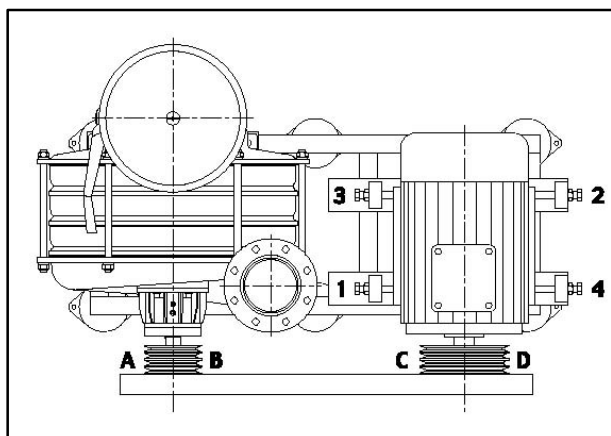


Рис. 5.6

За контрольную плоскость принимается боковина шкива машины (Точки А и В), и брусок помещают на нее, проверяя точки контакта С и D.

Если боковины не будут параллельны или стоять под углом друг к другу, потребуется регулировка с помощью регулировочных винтов 1, 2, 3 и 4.

Отметим, что:

- Натяжение ремня регулируется винтом 1
- Угловое взаимное расположение шкивов регулируется винтом 2
- Винты 3 и 4 используются для фиксации положения.

Процедура:

1. Немного ослабить винты крепления мотора, чтобы его можно было двигать.
2. Ослабить винты 3 и 4, а затем 2.
3. Отрегулировать натяжение ремней винтом 1. Провернуть шкив двигателя вручную, чтобы равномерно распределить натяжение.
4. Выставить параллельность винтом 2.
5. Для выравнивания плоскостей шкивов может понадобиться сдвинуть шкив двигателя: для того, чтобы ступицу шкива можно было перемещать в аксиальном направлении, нужно ослабить винты ступицы.
6. С помощью прямого железного бруска проверить, что с ним соприкасаются точки А, В, С и D. При необходимости выполнить регулировку винтами 1 и 2.

7. После того, как будет выставлена параллельность и выполнено угловое выравнивание, затянуть четыре винта мотора.
8. Затянуть винты 3 и 4 до контакта.
9. Затянуть контргайки винтов 1, 2, 3 и 4.
10. Завершить процедуру, затянув винты ступицы шкива.
11. Проверить натяжение ремней.

Процедуру выставки обязательно нужно выполнять при установке ремней и регулировке их натяжения.

Выполнять выставку шкивов и натяжение ремней до тех пор, пока одновременно не будут достигнуты требуемое выравнивание и натяжение.

### **ВНИМАНИЕ, выполнение процедуры выставки абсолютно необходимо:**

Неправильная выставка:

- приводит к асимметричному износу ремней
- приводит к неравномерному распределению нагрузки между ремнями
- в результате приводит к необходимости преждевременной замены всего комплекта ремней

Чрезмерное натяжение ремней увеличивает:

- нагрузку на шариковые подшипники
- крутящий момент изгиба вала
- риск поломки вала в результате усталостных напряжений

Недостаточное натяжение ремней является причиной:

- проскальзывания
- перегрева (в результате трения)
- преждевременного износа
- неустраняемых поломок (включая шкивы).

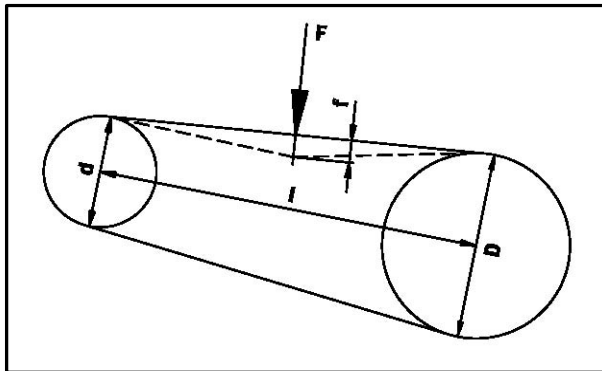




### 5.2.2.3 Натяжение клиновых ремней

Для правильного натяжения ремней требуются конкретные данные.

F<sub>min</sub> и F<sub>max</sub> являются границами диапазона усилия F. При приложении этого усилия к одному ремню посередине между двумя осями и перпендикулярно к нему, как показано ниже, оно вызывает отклонение f, указанное в миллиметрах



РРис. 5.7

МОДЕЛЬ 008		Отклонение (f) (в мм)	Усилие (в даН)	
			F <sub>min</sub>	F <sub>max</sub>
P	4 кВт	5	1,0	1,5
	7,5 кВт		1,0	1,5
	11 кВт		1,5	2,0
	15 кВт		1,5	2,0
	18,5 кВт		1,5	2,0

МОДЕЛЬ 020		Отклонение (f) (в мм)	Усилие (в даН)	
			F <sub>min</sub>	F <sub>max</sub>
P	4 кВт	5	1,0	1,5
	7,5 кВт		1,0	1,5
	11 кВт		1,5	2,0
	15 кВт	6	1,5	2,0
	22 кВт		1,5	2,0
	30 кВт		1,5	2,0
	37 кВт.		1,5	2,0

МОДЕЛЬ 031A/051A		Отклонение (f) (в мм)	Усилие (в даН)	
			F <sub>min</sub>	F <sub>max</sub>
P	11 кВт	8	1,5	2,0
	15 кВт		1,5	2,0
	22 кВт		1,5	2,0
	30 кВт		1,5	2,0
	37 кВт.		2,0	3,0
	45 кВт		2,5	3,0
	55 кВт		2,5	3,0
	75 кВт		3,0	4,0

МОДЕЛЬ 077A1		Отклонение (f) (в мм)	Усилие (в даН)	
			F <sub>min</sub>	F <sub>max</sub>
P	15 кВт	9	1,5	2,0
	30 кВт		1,5	2,0
	37 кВт.		2,0	2,5
	45 кВт		2,0	2,5
	55 кВт		2,5	3,0
	75 кВт		2,5	3,5
	90 кВт		2,5	3,5
	110 кВт		2,5	3,5
132 кВт	3,5	4,0		

МОДЕЛЬ 151A		Отклонение (f) (в мм)	Усилие (в даН)	
			F <sub>min</sub>	F <sub>max</sub>
P	15 кВт	11	1,2	2,0
	37 кВт.		2,0	2,5
	45 кВт		2,0	2,5
	55 кВт		2,5	3,5
	75 кВт		2,5	3,5
	90 кВт		3,0	4,0
	120 кВт		3,0	4,0
	132 кВт		3,0	4,0

Если ремни новые, то F<sub>min</sub> и F<sub>max</sub> нужно увеличить на 30% для учета быстрого ослабления натяжения в период приработки.

Натяжение проверяется через 4 первые часа работы.

### 5.2.3 ВЫРАВНИВАНИЕ МУФТЫ

Данную процедуру необходимо выполнять для первого запуска и после каждой замены компрессора или мотора.

Правильное выравнивание трансмиссионной муфты минимизирует вибрацию в процессе работы и обеспечивает максимальный срок службы шариковых подшипников.

Перед выполнением данной процедуры обязательно прочтение § 2.3.3.1, «Прямая передача».

Выравнивание позволяет выполнить следующее:

- Установить оси двух соединяемых валов на одной вертикальной плоскости или на двух параллельных вертикальных плоскостях с требуемым расстоянием между ними.
- Установить оси двух соединяемых валов на одной горизонтальной плоскости или на двух параллельных горизонтальных плоскостях с требуемым расстоянием между ними.
- Сохранять указанное расстояние между торцами двух соединяемых муфтой валов или же между двумя лицевыми поверхностями полумуфт.





Несоосность и непараллельность и показаны на Рис 5.8. Естественно, может присутствовать и то и другое сразу.

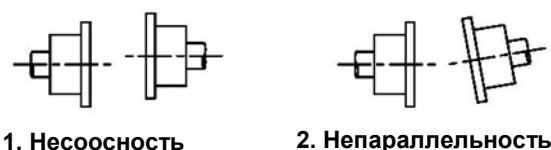


Рис. 5.8

В результате термического расширения расположение относительно друг друга двух соединяемых муфтой валов изменяется от положения холодного запуска (холодного расположения) до положения устойчивой работы (горячее расположение).

Окончательное выравнивание должно выполняться в условиях устойчивой работы (горячее расположение).

Если выравнивание выполняется в холодном состоянии, то обычно потребуется поправка на расширение компрессора.

Максимальное допустимое нарушение выравнивания в горячем состоянии может изменяться в зависимости от типа муфты; тем не менее, если не дается каких-либо конкретных указаний, то следует пользоваться нижеуказанными допусками:

Расстояние между лицевыми поверхностями полумуфт	180 мм (+0,5 мм/ -0)
несоосность (T.I.R)	0,05 мм
непараллельность	0,02 мм (Для Ø 100 мм)

**Мы рекомендуем для выравнивания использовать лазерный измерительный прибор.**

Расстояние между поверхностями полумуфт с установкой проставки может измеряться с помощью штангенциркуля, микрометрического нутромера или толщиномера.

Несоосность может замеряться с помощью набора прутков квадратного или круглого сечения, имеющих достаточную жесткость и длину, однако рекомендуется использовать измерительный прибор, установленный как показано на рисунке 5.9 А.

Показание T.I.R. (разница между максимальным и минимальным показаниями измерительного прибора), при вращении на 180° дает удвоенное значение фактической неровности выставки. На Рис. 5.10 показано, что половина от показания при повороте на 180° с 0° до 180° дает значение разницы высоты между осями валов. Половина от показания при повороте на 180°, начиная с 90° до 270°, дает расстояние между двумя вертикальными плоскостями, по которым выставлены валы.

Непараллельность может измеряться с помощью штангенциркуля, микрометрического нутромера или толщиномера, но предпочтительно использовать измерительный прибор, устанавливаемый как показано на Рис. 5.9 В.

Отношение показания T.I.R. (разница между максимальным и минимальным показаниями прибора) при повороте на 180°, и диаметра окружности, описанной наконечником дает тангенс угла непараллельности.

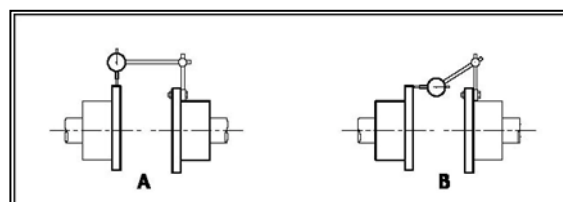


Рис. 5.9

Как показано на Рис. 5.10, непараллельность определяется по высоте муфт из показания прибора при повороте на 180°, начиная с 0° до 180°, Непараллельность определяется по поперечному положению муфт из показания прибора при повороте на 180°, начиная с 90° до 270°.

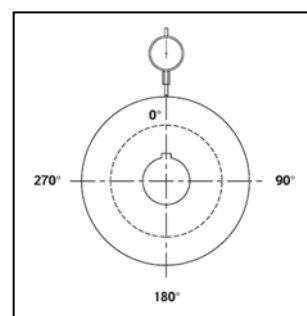


Рис. 5.10

Агрегаты и/или двигатели сдвигаются в боковом направлении при помощи регулировочных винтов, предусмотренных в конструкции. Для агрегатов с меньшим типоразмером для этих целей может использоваться свинцовая колотушка.

В вертикальном направлении агрегаты и/или двигатели устанавливаются с помощью прокладок, устанавливаемых под опорами в требуемом количестве. При регулировке высоты агрегата и/или двигателя при помощи прокладок, рекомендуется соблюдать следующие инструкции:

- Обеспечить максимальную чистоту опор, несущей поверхности и каждой прокладки
- Обеспечить надлежащую затяжку всех анкерных болтов перед снятием показаний
- Обеспечить контакт все опор с прокладками по всей площади, а также следить за тем, чтобы анкерные болты не деформировали станину и/или агрегат и двигатель.

➔ Оптимальным с практической точки зрения является следующий способ выравнивания:





1. Осмотрите агрегат, высоту и положение которого необходимо отрегулировать, на предмет надлежащего крепления к станине.
  2. Проверьте, что анкерные болты станины правильно отцентрованы в отверстиях, т.е. так что возможно перемещение во всех направлениях.
  3. Полностью затяните анкерные болты.
  4. Проверьте, что по высоте вал находится выше, или на минимально требуемом уровне, и, при необходимости, установите прокладки.
  5. Установите измерительный прибор с магнитным основанием на станину и наконечник на опору агрегата рядом с одним из анкерных болтов и установите ноль на приборе.
  6. Ослабьте анкерные болты и проверьте, что прибор не показывает перемещение более 0,005 мм (любое перемещение выше данного значения требует вставки дополнительных прокладок).
  7. Повторить процедуру для всех анкерных болтов станины.
  8. Ослабьте анкерные болты соединяемого агрегата.
  9. Измерьте расстояние между поверхностями двух полумуфт и переместите агрегат в осевом направлении до получения вышеуказанного значения
  10. Затяните анкерные болты.
  11. При вращении двух полумуфт одновременно измерьте несоосность:
    - Переместите агрегат в поперечном направлении до получения указанного значения (Т.И.Р. 90° - 270°)
    - Установите прокладки под все опоры агрегата до получения указанного значения (Т.И.Р. 0° - 180°)
  12. При вращении двух полумуфт одновременно измерьте непараллельность:
    - Переместите агрегат в поперечном направлении до получения указанного значения (Т.И.Р. 90° - 270°)
    - Установите прокладки под две опоры агрегата до указанной погрешности (Т.И.Р. 0° - 180°)
- Действия в пунктах 11 и 12 взаимно влияют друг на друга и, следовательно, должны выполняться попеременно по получения требуемого результата.
13. Повторите для данного агрегата процедуры по пунктам 5, 6 и 7.

## 5.2.4 ЗАМЕНА ШАРИКОВОГО ПОДШИПНИКА

Заменой двух шариковых подшипников следует озаботиться тогда, когда один из них становится слишком шумным или, когда уровень вибраций говорит о возможной близкой поломке.

Демонтированный подшипник категорически запрещается ставить обратно. Его следует заменить на новый.

В случае неожиданной поломки процедура ремонта может потребовать не только простой замены шарикового подшипника, но, и в некоторых случаях даже замены ротора.

Регулярное техническое обслуживание оборудования (§ 5.1) значительно снижает риск поломки шарикового подшипника.

### Недостаточная смазка

В частных случаях, при ненадлежащей смазке, например, при добавлении слишком большого количества, как описано в пункте 5.2.1, внутреннее кольцо подшипника может привариться к валу, что потребует дальнейшей замены всего узла.

### Шум подшипника

В случае, когда при иных обстоятельствах, подшипник требует замены из-за повышенного уровня шума и/или при превышении допустимого уровня вибрации на корпусе подшипника, что свидетельствует о скором выходе из строя, процедуры замены могут быть проведены гораздо проще и быстрее.

### Подшипник приводной стороны

Когда требуется замена подшипника со стороны муфты, необходимо снять шкив или муфту.

### Шкивы с фрикционом

Шкивы с фрикционным соединением могут сниматься и устанавливаться обратно достаточно просто без использования специальных съемников. Однако, перед снятием рекомендуется маркировать их положение относительно вала.

### Традиционные шкивы и полумуфты

Для снятия шкивов и полумуфт традиционной конструкции, наоборот, требуется специальный съемник.

Когда это возможно, в конструкции ступицы или шкива предусмотрены резьбовые отверстия для гидравлических домкратов.

Традиционные шкивы и муфты могут прогреваться в масляных ваннах для упрощения установки.

### Прямой привод

Агрегаты с прямым соединением привода иногда оснащаются муфтой с проставкой, что позволяет заменять подшипник стороны муфты без нарушения выравнивания.

## ПРОЦЕДУРА ДЕМОНТАЖА

1. Перед снятием подшипников с масляной смазкой ее необходимо слить.

2. Сняв крышку корпуса, демонтировать компоненты (стопорная гайка, проставки, диски и т.д.) до освобождения внутреннего кольца подшипника. Важно запомнить последовательность снятия всех компонентов для того, чтобы при обратной установке, расположить их надлежащим образом в правильном направлении.

3. Удалить все винты, соединяющие корпус и головку, и при помощи двух резьбовых отверстий на месте фланцевого соединения корпуса и винтов подходящей длины, снять подшипник используя сам корпус в качестве съемника.





## Важно:

**Снятый таким образом подшипник нельзя повторно использовать, так как нарушится выравнивание скользящих элементов и дорожек**

4. Перед продолжением процедуры необходимо тщательно очистить все компоненты, которые будут устанавливаться повторно. Также на этом этапе представляется возможность для осмотра и, при необходимости, замены уплотнительных колец на валу, так как они становятся доступны при снятом корпусе.

5. После этого корпус можно установить на место с тщательной затяжкой всех фиксирующих болтов.

6. Новый подшипник должен извлекаться из упаковки непосредственно перед установкой для предотвращения возможного загрязнения. **Очевидно, что предварительно смазанные подшипники с покрытием не следует промывать и достаточно снять защитную пленку с внутренних и наружных колец.**

7. Перед установкой нового подшипника полезно будет немного смазать посадочное место на валу и корпусе для улучшения скольжения.

8. На этапе монтажа не допускается применять силу к одному кольцу так, чтобы другое кольцо скользило, так как это приведет к повреждению скользящих элементов и дорожек.

9. Сила, необходимая для преодоления трения на внутреннем и внешнем кольцах должна прилагаться к двум кольцам посредством очень толстого кольца, имеющего наружный диаметр немного меньший диаметра наружного кольца, и внутренний диаметр немного больший диаметра внутреннего кольца. Для этого может использоваться гидравлический цилиндр, установленный надлежащим образом или свинцовая киянка.

**Строго запрещается наносить прямые удары по кольцам, обойме или скользящим телам подшипника.**

10. Прежде чем устанавливать остальные компоненты важно проверить, что внутреннее кольцо подшипника туго посажено. Стоит отметить, что подшипник стороны выпуска должен свободно перемещаться в осевом направлении для компенсации разницы при термическом расширении вала и корпуса агрегата, и поэтому внешнее кольцо подшипника должно иметь возможность скользить в осевом направлении в определенных границах, не контактируя при этом с торцевой крышкой корпуса.

11. Подшипник стороны впуска, напротив, подключается неподвижно в осевом направлении и определяет положение всего ротора относительно корпуса агрегата. Внутреннее кольцо данного подшипника туго сажается на валу, а положение наружного кольца определяется по положению опоры

корпуса и по положению крышки корпуса. Иногда между крышкой корпуса и наружным кольцом подшипника устанавливается калиброванная проставка.

12. После замены подшипника стороны впуска, может оказаться, что вал перемещается в осевом направлении, возвращаясь в изначальное положение после отключения агрегата.

13. Замена подшипника произведена правильно, если ротор свободно вращается вручную, а также его перемещение в осевом направлении ограничивается в обоих направлениях.

Перед запуском агрегата важно проверить следующие пункты:

- 5.2.1 Смазка
- 5.2.2.2 Выставка клиновременной трансмиссии
- 5.2.3 Выравнивание муфты
- 5.2.2.3 Натяжение клиновых ремней

При возвращении агрегата в эксплуатацию важно проверить уровень вибрации на корпусе и температуру подшипников, измеренную на внешнем кольце подшипника через предусмотренное для этого отверстие. Показания должны быть в допустимых пределах.

## 5.3 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL могут работать чрезвычайно долго без необходимости использования запасных частей. Рекомендуется иметь на складе набор рекомендуемых запасных частей.

### 5.3.1 РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Запасные части для любого конкретного компонента и/или оборудования должны быть обеспечены в дополнение к следующему рекомендованному перечню:

- Прокладка крышки подшипника
- Контргайка подшипника
- Стопорная шайба подшипника
- Шариковый подшипник
- Прокладка корпуса подшипника (если присутствует)
- Прокладка корпуса графитового или угольного кольца(если присутствует)
- Графитовое или угольное кольцо (если присутствует)
- Питатель смазки или масла (если присутствует)
- Комплект приводных ремней (если присутствует)
- 





### 5.3.2 РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Требуется только следующее:

- Картриджи фильтров (если присутствуют)
- Смазочные вещества

### 5.3.3 КАК СДЕЛАТЬ ЗАКАЗ

Номер запасной части по каталогу можно найти на чертеже машины в разрезе или же в сопроводительном перечне компонентов.

При заказе запасных частей нужно указывать серийный номер машины.

Заказы на все запасные части следует направлять по адресу:

CONTINENTAL INDUSTRIE

Route de Baneins

01990 Saint Trivier sur Moignans - FRANCE

ТЕЛ. (33) (0)4 74 55 88 77

ФАКС: (33) (0)4 74 55 86 04

Эл. почта: [export@continental-industrie.com](mailto:export@continental-industrie.com)

## 6. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Воздуходувки и нагнетатели CONTINENTAL спроектированы таким образом, что их эксплуатационные характеристики не изменяются с течением времени. К.п.д., уровень шума и рабочие температуры остаются на своих исходных уровнях.

При возникновении сомнений в рабочих характеристиках оборудования, для обеспечения полной безопасности его необходимо незамедлительно вывести из эксплуатации и заблокировать в отключенном состоянии.

### 6.1 СНИЖЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Это может проявляться уменьшением расхода с последующим уменьшением перепада давления, или значительными колебаниями потребляемой мощности.

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ (ХАРАКТЕРНЫЕ)
Засорение впускного фильтра	➡ Заменить фильтрующие элементы
Неправильная настройка клапанов выше или ниже по потоку	➡ Проверить и исправить §4.3
Засорение трубопровода выше или ниже по потоку	➡ Проверить и прочистить при необходимости (внутренняя зона должна остаться без изменений)
Направление вращения изменилось на обратное после выполнения работ по техническому обслуживанию электродвигателя или электрического оборудования.	➡ Проверить и исправить §4.4
Частота вращения меньше номинальной (двигатель с ЧРП)	➡ Проверить и исправить
Частичное блокирование импеллеров или промежуточных секций (присутствие засоряющих элементов в обрабатываемом флюиде)	➡ Капитальный ремонт машины Обратиться в CONTINENTAL INDUSTRIE





## 6.2 КОЛЕБАНИЕ УРОВНЯ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ

Уровень звукового давления не может значительно превышать тот уровень, который наблюдался при первом запуске.

Уровень шума, излучаемого машиной вместе с ее вспомогательным оборудованием обычно ниже 95 дБ (А). Колебания уровня шума, излучаемого машиной, может указывать на возможную неисправность.

ПРОБЛЕМА	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ (ХАРАКТЕРНЫЕ)
Пульсации	➔ Работа в режиме помпажа	➔ Увеличить расход
Присутствие высокочастотных вибраций	➔ Повреждение шарикового подшипника	➔ Заменить шариковые подшипники (§ 5.2.4)
Повышение уровня вибраций после выполнения технического обслуживания		➔ Проверить и исправить выравнивание (§5.2.3)
		➔ Проверить и исправить выравнивание установочных опор машин и мотора с соответствующими опорами станины.
		➔ Проверить и исправить контакт станины с упругими подушками или анкерными болтами
Регулярные шумы после: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работы при повышенной температуре</li> <li>• Наличия посторонних частиц или предметов в обрабатываемом флюиде.</li> </ul>		➔ Капитальный ремонт машины Обратиться в CONTINENTAL INDUSTRIE (внутренняя зона должна остаться без изменений)

## 6.3 ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА НА ВЫПУСКЕ

За исключением особых случаев температуры на выпуске считаются повышенными, когда при любом номинальном расходе они превышают 140°C.

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ (ХАРАКТЕРНЫЕ)
Повышение температуры на выпуске	➔ Проверить и настроить процесс выше по потоку
Уменьшить поток обрабатываемого флюида	➔ Увеличить расход

## 6.4 ПЕРЕГРЕВ ПОДШИПНИКА

Температура подшипника, измеренная на наружном кольце, считается чрезмерной, когда она превышает 120°C.

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ (ХАРАКТЕРНЫЕ)
Повышенная температура на выпуске	➔ Проверить и настроить процесс
Недостаточно смазки	➔ Проверить и исправить





## 6.5 ПОВЫШЕННАЯ ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ

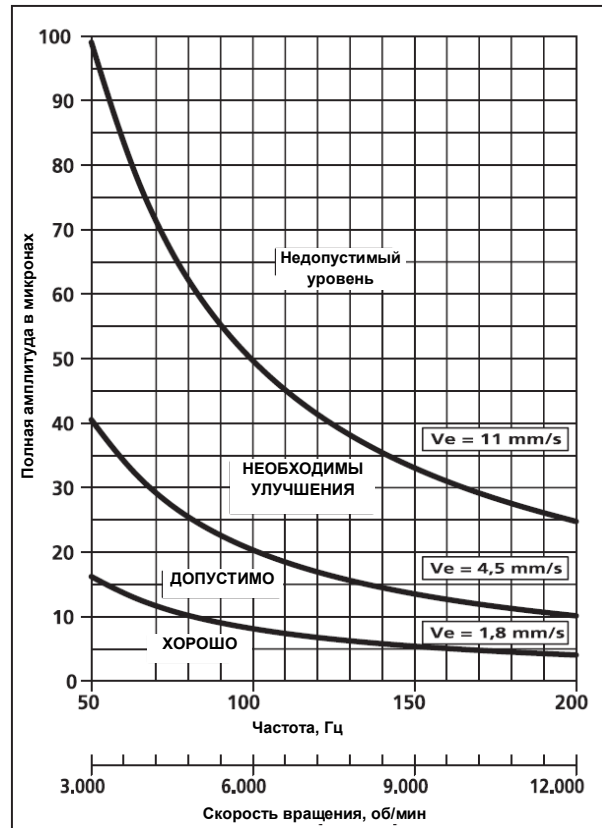
Потребляемая мощность пропорциональна массовому расходу обрабатываемого флюида.

Любое снижение перепада давления, на впуске или выпуске, приводит к увеличению производительности, следовательно, и к потребляемой мощности.

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ (ХАРАКТЕРНЫЕ)
Неправильная настройка клапанов выше или ниже по потоку	☞ Проверить и исправить §4.3
Изменены условия на впуске (повышение молекулярной массы)	☞ Уменьшить расход
Слишком широко открыты клапаны выше или ниже по потоку (затрудненный запуск)	☞ Проверить и исправить §4.3
Присутствие воды внутри машины	☞ Слить, удалив сливные пробки всех промежуточных частей и выпускной головки. Установить пробки на место (с фторопластовой пленкой) после слива.

## 6.6 ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ВИБРАЦИИ

Значения вертикальной, горизонтальной и осевой вибрации на корпусе подшипника оценивается по графику на Рис. 6.1.









Области на графике определяются кривыми трех эффективных скоростей (среднеквадратичных). На практике амплитуда изменяется в зависимости от скорости вращения агрегата.

ВОЗМОЖНАЯ ПРОБЛЕМА И ПРИЧИНА	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ (ХАРАКТЕРНЫЕ)
Повреждение шарикового подшипника	☞ Заменить шариковые подшипники (§ 5.2.4)
Нарушение выравнивания после технического обслуживания	☞ Проверить и исправить выравнивание (§ 5.2.3)
Плохой контакт между установочными опорами машины и мотора со станиной, возникший после технического обслуживания.	☞ Проверить и исправить контакт установочных опор компрессора и мотора со станиной.





Плохой контакт между станиной и ее опорами на фундаментах.	 Проверить и исправить контакт между станиной и соответствующими опорами.
Выход из строя ремней	 Заменить ремни комплектом §5.2.2
Упругая деформация ротора вследствие чрезмерного натяжения ремней в процессе работы или при техническом обслуживании.	 Проверить и исправить §5.2.2
Постоянная деформация ротора вследствие чрезмерного натяжения ремней в процессе работы или при техническом обслуживании.	 Капитальный ремонт машины Обратиться в CONTINENTAL INDUSTRIE
Разбалансировка ротора вследствие дефекта, изменившего его геометрию	 Капитальный ремонт машины Обратиться в CONTINENTAL INDUSTRIE
Вибрации, переданные фундаментам при запуске стоящего рядом оборудования.	 Проверить и улучшить изоляцию друг от друга.

Услуги будут предоставлены по тарифам, действующим на момент проведения работ по вмешательству в оборудование, и должны быть оформлены заказом на покупку в надлежащем виде.

## 7.2 СЕРВИС НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

Если ремонт предполагает замены импеллера, вала или деталей статора (головки и/или диффузоры), агрегат должен полностью разбираться с последующей повторной балансировкой ротора.

Если обслуживающий персонал не имеет возможности провести такой ремонт или в цехе не имеются технические средства для этого, рекомендуется направить агрегат на наше производство для проведения такого ремонта, после подтверждения заказчиком стоимости такой работы.

В процессе капитального ремонта:

- Машина полностью разбирается
- Все детали чистятся, проверяются и при необходимости заменяются
- Ротор балансируется динамически
- Отремонтированная машина проходит механические испытания
- Машина красится

Все новые установленные детали отремонтированной машины получают гарантию на 6 месяцев.

## 7. ПОДДЕРЖКА

Запросы на техническую поддержку должны направляться по адресу:

CONTINENTAL INDUSTRIE	
Route de Bains 01990 Saint Trivier sur Moignans - FRANCE	
ТЕЛ. :	(+33) (0)4 74 55 88 77
ФАКС:	(+33) (0)4 74 55 86 04
Эл. почта:	<a href="mailto:export@continental-industrie.com">export@continental-industrie.com</a>

### 7.1 ВМЕШАТЕЛЬСТВО НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Весь текущий ремонт, т.е ремонт, не требующий замены импеллеров, вала или деталей статора (головки и/или диффузоров) может выполняться обслуживающим персоналом на площадке или в ремонтном цехе.

Также можно заказать обслуживание на площадке персонала CONTINENTAL INDUSTRIE.









ВОЗДУХОДУВКИ И НАГНЕТАТЕЛИ  
ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
CONTINENTAL INDUSTRIE S.A.S  
ROUTE DE BAINS - 01990 SAINT TRIVIER SUR MOIGNANS - FRANCE