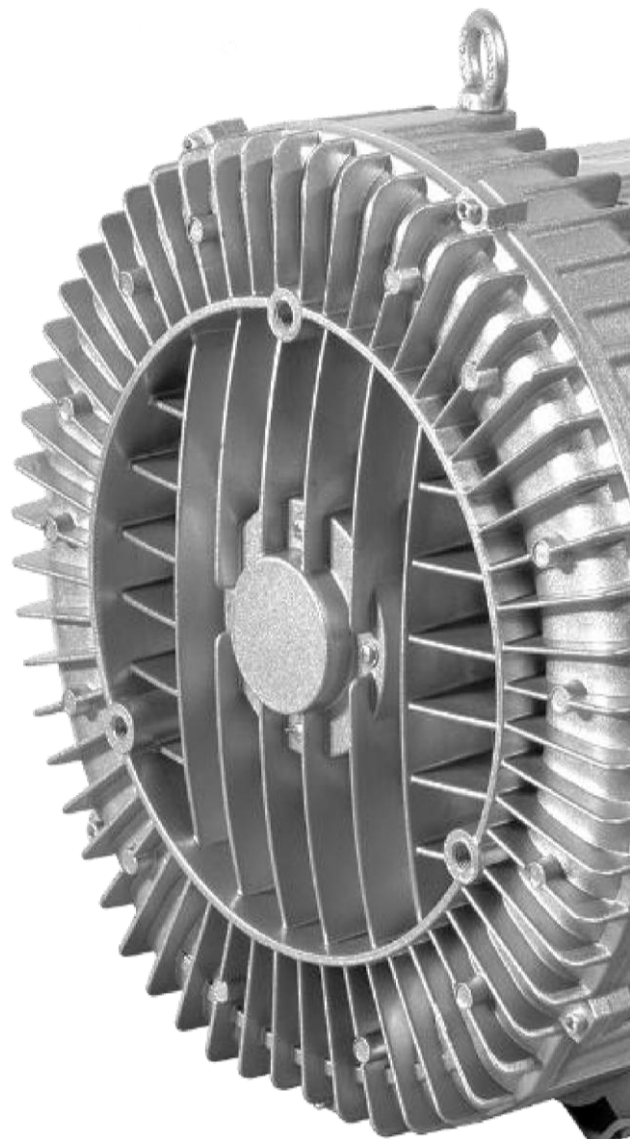


Руководство по эксплуатации

28.13.27.030.16770013 РЭ

# Вихревые ВОЗДУХОДУВКИ ЭРСТВАК

## Серии EVL, EVH



+7 (499) 703-06-36

[info@erstvak.com](mailto:info@erstvak.com)

[erstvak.com](http://erstvak.com)

## Оглавление

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Описание и работа .....  | 4  |
| 1.1   | Назначение .....   | 4  |
| 1.2   | Принцип действия .....   | 4  |
| 1.3   | Технические характеристики .....   | 4  |
| 1.4   | Устройство и работа.....   | 4  |
| 2     | Использование по назначению .....  | 6  |
| 2.1   | Эксплуатационные ограничения.....  | 6  |
| 2.2   | Подготовка к использованию.....  | 8  |
| 2.2.1 | Меры безопасности .....  | 8  |
| 2.2.2 | Перед установкой.....  | 8  |
| 2.2.3 | Выбор места установки .....  | 8  |
| 2.2.4 | Монтаж .....   | 9  |
| 2.2.5 | Подключение трубопроводов .....  | 11 |
| 2.2.6 | Подключение электропитания .....   | 14 |
| 2.2.7 | Правила и порядок осмотра и проверки готовности Воздуходувки к использованию ..... | 16 |
| 2.3   | Использование Воздуходувки .....   | 17 |
| 2.3.1 | Компрессорный режим.....   | 17 |
| 2.3.2 | Вакуумный режим .....  | 18 |
| 3     | Техническое обслуживание .....   | 19 |
| 3.1   | Общие указания.....  | 19 |
| 3.2   | Меры безопасности.....   | 19 |
| 3.3   | Периодичность технического обслуживания .....                                      | 19 |
| 4     | Текущий ремонт.....  | 20 |
| 4.1   | Общие указания.....  | 20 |
| 4.2   | Меры безопасности.....   | 21 |
| 4.3   | Постгарантийное обслуживание.....  | 21 |
| 4.4   | Список запасных частей .....   | 22 |
| 4.5   | Детализировочный чертеж .....  | 23 |
| 5     | Хранение.....  | 24 |
| 6     | Транспортирование .....  | 25 |
| 7     | Утилизация.....  | 26 |
| 8     | Гарантийные обязательства.....   | 27 |

Благодарим Вас за доверие и поддержку компании ООО «ЭРСТВАК»! Наша компания, специализируется на комплексных поставках вакуумного, термического, полупроводникового и аналитического оборудования для предприятий малой, средней и крупной промышленности, наукоемких производств, исследовательских институтов и лабораторий. Наши клиенты – крупнейшие частные и государственные предприятия России, Белоруссии и Казахстана. Мы предлагаем оборудование с самым широким спектром функций и обеспечиваем строгое соответствие технологических процессов стандартам менеджмента качества. Широкий спектр представленного оборудования позволяет решать задачи различного уровня сложности по разработке, производству и внедрению комплектных систем под конкретные задачи.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – Руководство) распространяется на Вихревые воздуходувки серий EVL, EVH (далее – Воздуходувка).

Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) Воздуходувки, её составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Воздуходувки (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок её технического состояния при определении необходимости отправки её в ремонт, сведения по утилизации Воздуходувки и её составных частей, а также сведения, необходимые для монтажа, наладки, пуска, регулирования, обкатки и сдачи Воздуходувки и её составных частей в эксплуатацию на месте её применения.



### **ВНИМАНИЕ**

- **Воздуходувка спроектирована для безопасной и эффективной работы при соблюдении требований Руководства. Пользователь должен внимательно прочитать и строго соблюдать все требования, описанные в Руководстве.**
  - **Воздуходувка должна работать только в надлежащем состоянии и в условиях, описанных в Руководстве.**
  - **К работе с Воздуходувкой допускается только полностью изучивший Руководство персонал.**
  - **Руководство должно постоянно находиться с Воздуходувкой.**
  - **Пользователь ответственен за правильную установку и безопасную работу Воздуходувки.**
  - **Необходимо соблюдать требования Руководства для предотвращения несчастных случаев и поломки Воздуходувки в результате нарушения правил эксплуатации.**
  - **При монтаже, эксплуатации и обслуживании Воздуходувки рекомендуется пользоваться нормативными документами по требованиям безопасности и влиянию на окружающую среду, действующими в эксплуатирующей организации.**
  - **Весь персонал, участвующий в эксплуатации и обслуживании Воздуходувки, должен пройти инструктаж по общим правилам техники безопасности и быть аттестован по правилам безопасности на виды выполняемых работ.**

Перед поставкой вся продукция нашей компании проходит строгий контроль качества, о чем свидетельствуют соответствующие обозначения в эксплуатационной документации. При введении оборудования в эксплуатацию необходимо проверить комплектность документов и наличие штампа отдела технического контроля в паспорте Воздуходувки.

Если у вас возникнут любые вопросы относительно эксплуатации оборудования, своевременно свяжитесь с персоналом по обслуживанию нашей компании, и мы будем рады в самое краткое время ответить на все Ваши вопросы.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Воздуходувка предназначена для подачи воздуха или перемещения воздуха по воздуховодам.

## 1.2 Принцип действия

В процессе переноса воздуха со стороны всасывания на сторону нагнетания поток взаимодействуя с рабочим колесом приобретает кинетическую энергию движения и тормозится о стенки кольцевого канала, тем самым преобразуя газодинамическую составляющую давления в газостатическую. Что приводит к росту давления.

## 1.3 Технические характеристики

Сведения о технических характеристиках приведены в паспорте на Воздуходувку.

**ПРИМЕЧАНИЕ** – Основные технические данные Воздуходувок различаются в зависимости от модели.

## 1.4 Устройство и работа

Схема Воздуходувки приведена на рисунке 1.

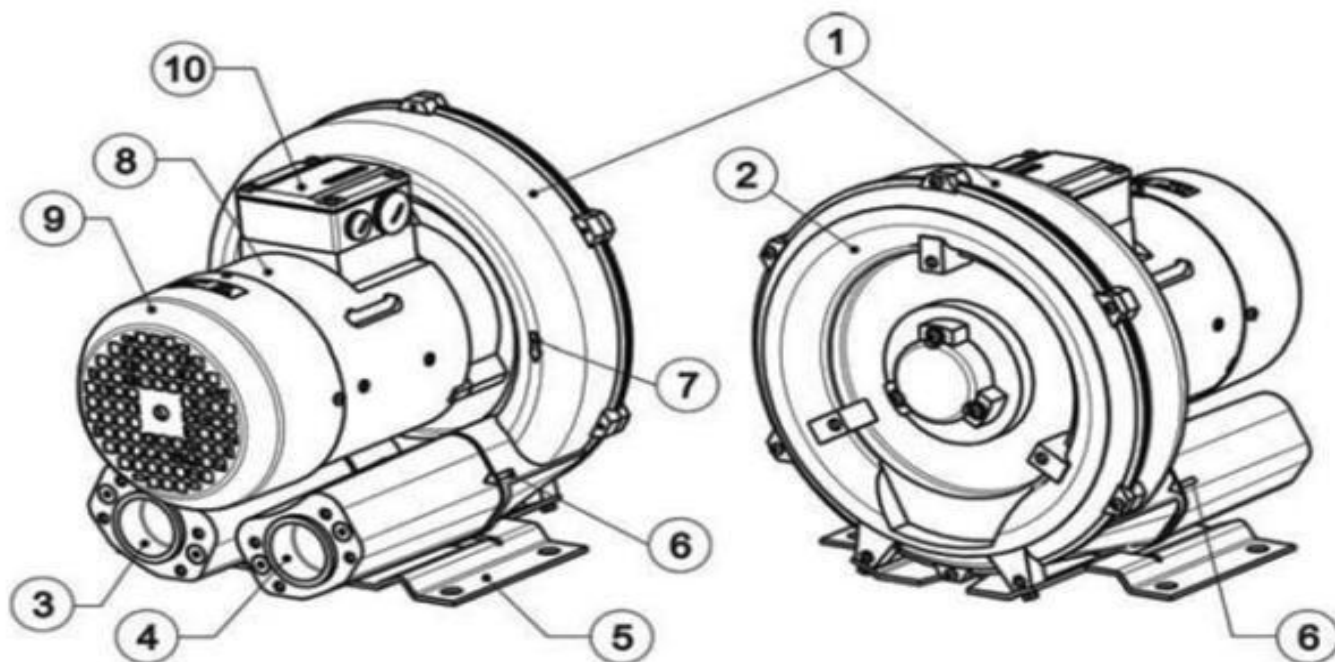


Рисунок 1 – Схема Воздуходувки

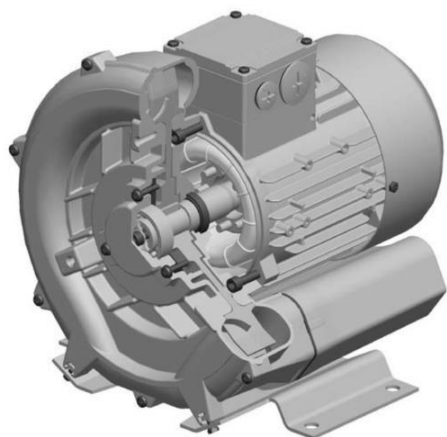
Расшифровка обозначений, приведенных на рисунке 1:

- 1 Корпус воздуходувки
- 2 Торцевая крышка
- 3 Патрубок всасывания с глушителем
- 4 Патрубок нагнетания с глушителем
- 5 Основание
- 6 Стрелка, указывающая направление потока
- 7 Стрелка, указывающая направление вращения
- 8 Приводной электродвигатель
- 9 Кожух внешнего Воздуходувки

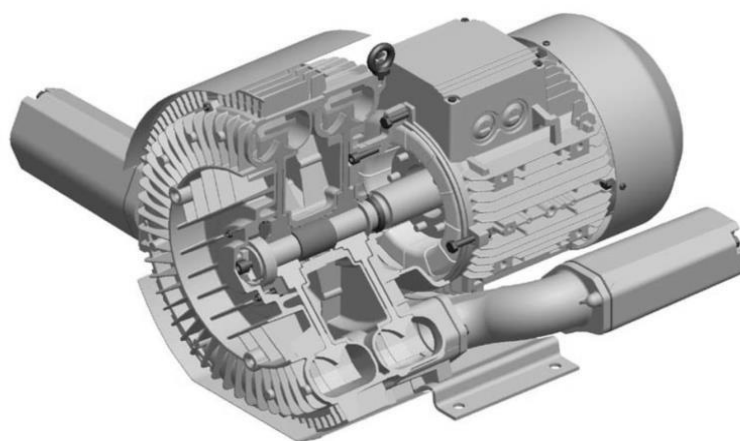
## 10 Распределительная коробка

Воздуходувки изготавливаются в вариантах с одним или двумя рабочими колёсами.

Устройство Воздуходувок с одним и двумя рабочими колёсами приведено на рисунке 2.



- одно рабочее колесо



- два рабочих колеса

Рисунок 2 – Устройство Воздуходувок с одним и двумя рабочими колёсами

Воздуходувки могут быть оснащены однофазным или 3-х фазным приводным электродвигателем.

## 2 Использование по назначению



### ВНИМАНИЕ

- Не удалять с Воздуходувки паспортные таблички и другие ярлыки.
- Соблюдать все знаки, указанные на Воздуходувке.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение следующих мер может привести к серьёзной травме!

- Воздуходувка должна быть немедленно остановлена, если во время работы возникнут нетипичный шум или вибрация.
- При возникновении аварийной ситуации немедленно остановить Воздуходувку и связаться с изготовителем. Без устранения причины аварийной остановки и получения разрешения на эксплуатацию Воздуходувки дальнейшая работа на ней запрещена.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения



### ЗАПРЕЩАЕТСЯ

- эксплуатировать Воздуходувку не по назначению и способами, отличными от описанных в РЭ, и вносить какие-либо изменения в Воздуходувку без письменного разрешения изготовителя;
- запускать Воздуходувку в небезопасных условиях. Если с Воздуходувкой возникла проблема, не пытаться её запустить. Следует отключить электропитание и предотвратить любые неправильные действия;
- запускать Воздуходувку без защитных кожухов и встроенных устройств безопасности;
- снимать и останавливать устройства безопасности во время работы Воздуходувки;
- эксплуатировать Воздуходувку с неисправной или отключенной защитой от токов короткого замыкания;
- прикасаться к включенной Воздуходувке;
- допускать к месту установки и в рабочую зону Воздуходувки посторонних лиц;
- оставлять без присмотра Воздуходувку, включенную в электрическую сеть;
- производить частый запуск и остановку Воздуходувки во избежание его повреждения;
- превышать предел конечного давления сжатия, указанный на паспортной табличке.



### ВНИМАНИЕ

- Использование преобразователя частоты невозможно в случае использования воздуходувки с однофазным электродвигателем.
- О возможности использования частотного преобразователя для вашей воздуходувки уточняйте информацию у инженеров ООО ЭРСТВАК.
- Информация о максимальной частоте в случае использования воздуходувки с возможностью частотного регулирования указана на наклейке (шильдe).

Рабочие характеристики Воздуходувки должны быть скорректированы относительно номинальных в зависимости от условий эксплуатации, в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Условия эксплуатации

|   |  |
|---|--|
| <p>Температура откачиваемых газов</p>                   | <p>Номинальное значение: 20 °С<br/>                 Максимально допустимая температура: 40 °С<br/>                 Минимально допустимая температура: - 20 °С</p>  |
| <p>Температура окружающего воздуха</p>                  | <p>Номинальное значение: 20 °С<br/>                 Максимально допустимая температура: 40 °С<br/>                 Минимально допустимая температура: - 20 °С<br/>                 Температура окружающего воздуха в диапазоне от 25 °С до 40 °С влияет на допустимый перепад полного давления (см. раздел «Допустимый перепад полного давления»).</p>   |
| <p>Минимальное давление на впуске</p>                   | <p>См. паспортную табличку</p>   |
| <p>Максимальное давление на выпуске во время работы</p> | <p>См. паспортную табличку<br/>                 Установка Воздуходувки на высоте более 1000 м над уровнем моря влияет на допустимый перепад полного давления (см. раздел «Допустимый перепад полного давления»).</p>   |
| <p>Допустимый перепад полного давления</p>              | <p>Перепад полного давления, указанный на паспортной табличке, применяется только при следующих условиях:<br/>                 Температура окружающего воздуха: не более 25°С<br/>                 Температура на входе (температура откачиваемых газов на впускном отверстии): не более 25°С<br/>                 Давление: во время работы в вакуумном режиме: 1013 мбар на выпускном отверстии; во время работы в режиме компрессора: 1013 мбар на впускном отверстии.<br/>                 При температуре окружающего воздуха 25°С - 35°С перепад полного давления, указанный на паспортной табличке, должен быть уменьшен на 5%.<br/>                 При температуре окружающего воздуха 35°С - 40°С перепад полного давления, указанный на паспортной табличке, должен быть уменьшен на 10%.</p> |

## 2.2 Подготовка к использованию

### 2.2.1 Меры безопасности



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Несоблюдение следующих мер может привести к серьёзной травме!

- Монтаж и запуск в эксплуатацию Воздуходувки должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим соответствующий допуск на обслуживание электроустановок напряжением до 1000 В. К обслуживанию допускаются лица, изучившие Руководство, ознакомленные с устройством Воздуходувки, правилами эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и оказанию первой помощи.
- При работе необходимо руководствоваться Руководством, ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007, «Правилами устройства электроустановок» и Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».
- Производимый Воздуходувкой воздух без последующей специальной фильтрации не может использоваться для фармацевтических, пищевых или санитарных целей.
- Использование воздуха для различных целей пользователя предусматривает знание и соблюдение норм, предусмотренных в каждом из таких случаев.
- При подсоединении Воздуходувки к линии распределения, либо исполнительному устройству необходимо использовать арматуру и трубопроводы соответствующих размеров, характеристик (давление и температура) и пропускной способности.
- Утилизация использованных масел и конденсатов должна осуществляться с соблюдением соответствующих нормативов в силу того, что эти продукты загрязняют окружающую среду.
- При эксплуатации Воздуходувки должны соблюдаться правила пожарной безопасности.
- При превышении уровня шума выше допустимого необходимо использовать индивидуальные средства защиты (в зависимости от условий размещения).
- Отключить электропитание от Воздуходувки перед началом обслуживания или перемещения и убедиться в том, что он не сможет включиться случайно.
- Для перемещения Воздуходувки необходимо использовать только указанные в Руководстве способы.

#### **2.2.2 Перед установкой**

- Осмотреть Воздуходувку после получения, проверить на наличие внешних повреждений, которые могли возникнуть во время транспортирования. В случае обнаружения каких-либо недостатков и дефектов обратиться к производителю.
- Убедиться, что комплект поставки Воздуходувки соответствует перечню в заказе. В случае обнаружения расхождения связаться с производителем.

#### **2.2.3 Выбор места установки**

- В помещении, где будет установлена Воздуходувка, должно быть достаточно места и освещения.
- Воздуходувка должна устанавливаться вдали от источников тепла и легковоспламеняющихся веществ.
- Температура окружающего воздуха в помещении должна соответствовать температурному режиму работы Воздуходувки (см. п. 2.1).
- Температура окружающего воздуха в помещении не должна резко колебаться.
- Относительная влажность воздуха не должна превышать 85% при температуре окружающего воздуха 25 °С.

- При установке на пыльном или грязном производстве рекомендуется устанавливать Воздуходувку в отдельном чистом и хорошо проветриваемом помещении. Это необходимо для поддержания производительности и долговечности Воздуходувки, а также для соблюдения требований гарантийного обслуживания.
- Помещение для установки Воздуходувки должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с действующими санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.



### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

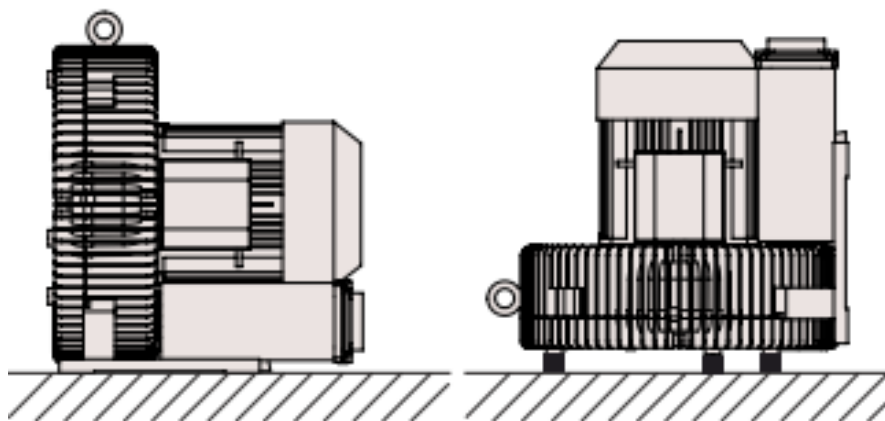
**устанавливать Воздуходувку вне помещения, в помещении, где присутствуют высокая влажность, запыленность, грязь, щелочная среда, коррозионные, легковоспламеняющиеся, взрывчатые вещества, в подверженных риску затопления или взрывоопасных местах.**

- Фундамент в месте установки должен иметь достаточную несущую способность, чтобы выдержать массу Воздуходувки.
- Пол помещения для установки Воздуходувки должен быть ровным с нескользящей поверхностью и выполнен из негорючего износостойчивого материала.
- Воздуходувка не должна быть подвержена вибрации и ударным нагрузкам, поскольку это может привести к его поломке.
- Вокруг Воздуходувки должно быть свободное пространство не менее 200 мм.

## **2.2.4 Монтаж**

При монтаже Воздуходувки возможны следующие варианты установки:

- Установка в горизонтальном положении;
- Установка в вертикальном положении на торцевую крышку Воздуходувки;
- Установка в вертикальном положении на стене.



### **2.2.4.1 Установка в горизонтальном положении.**

Прикрутите основание Воздуходувки к поверхности, используя подходящие крепежные детали. Выполните следующие действия:

- Подготовьте основание Воздуходувки с монтажными отверстиями;
- Выберите винты подходящего типа;
- Прикрутите основание воздуходувки к поверхности винтами. При этом не оставляйте пустых монтажных отверстий без винтов!

## 2.2.4.2 Установка в вертикальном положении на торцевую крышку

### Воздуходувки

При установке воздуходувки в вертикальном положении с торцевой крышкой воздуходувки, обращенной вниз, необходимо использовать резиновые опоры. Выполните следующие действия:

- Резиновые опоры поставляются опционально. В верхней части резиновой опоры имеется резьбовая шпилька, а в нижней – резьбовое отверстие.
- Закрепите резиновые опоры на Воздуходувке: вкрутите резьбовые шпильки резиновых опор в отверстия на торце крышки Воздуходувки и затяните их.
- Установите Воздуходувку вместе с резиновыми опорами на установочную поверхность: выберите подходящие крепежные детали для резьбового отверстия. Прикрутите резиновые опоры к поверхности или основанию, используя резьбовое отверстие.



### ВНИМАНИЕ

**При установке в вертикальном положении Воздуходувка может начать вращаться вокруг своей оси при включении электродвигателя! Обязательно закрепите воздуходувку и проверьте надежность крепления для избежания повреждений и травм!**

## 2.2.4.3 Установка в вертикальном положении на стене

При установке воздуходувки в вертикальном положении на стене крепление агрегата осуществляется через отверстия в основании. Выполните следующие действия:

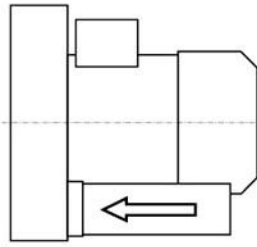
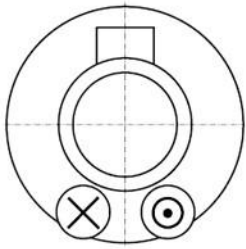
- Установите воздуходувку как можно ближе к стене, на устойчивую опорную плиту с достаточной несущей способностью. Воздуходувка должна быть расположена основанием к стене.
- Подготовьте основание воздуходувки с монтажными отверстиями.
- Выберите винты подходящего типа.
- Прикрутите основание воздуходувки к стене винтами. При этом не оставляйте пустых монтажных отверстий без винтов!
- Уберите опорную плиту.

Чтобы уменьшить шум при работе, необходимо соблюдать следующее:

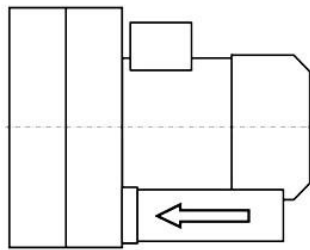
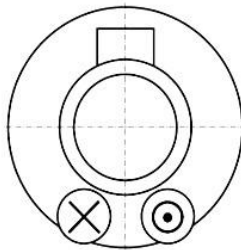
- Не устанавливайте воздуходувку на шумопроводящие или шумоизлучающие поверхности (например, тонкие стены или металлические листы).
- При установке воздуходувки используйте звукоизолирующий промежуточный слой (например, резиновые демпферы под основанием воздуходувки), если необходимо
- Устанавливайте воздуходувку на устойчивое основание или твердую посадочную поверхность. Это обеспечит плавную, с несущественной вибрацией работу агрегата.
- Глушители (входят в стандартный комплект): воздуходувки поставляются с присоединенными глушителями в стандартном исполнении. Глушители существенно уменьшают уровень шума.
- Дополнительные глушители (поставляются по запросу): Дополнительные глушители позволяют еще значительно уменьшить уровень шума.  
Шумозащитный кожух (поставляются по запросу): Кожухи для защиты от шума пригодны для установки как внутри, так и вне помещения. Они уменьшают уровень полного звукового давления и тональные компоненты, воспринимаемые, как особенно раздражающие.

## 2.2.5 Подключение трубопроводов

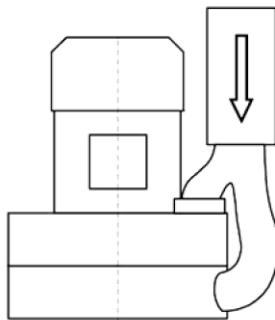
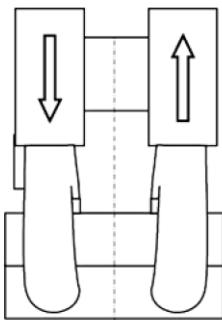
Воздуходувки поставляются с глушителями (обозначены стрелками на приведенных рисунках) для впускного и выпускного отверстий в стандартной комплектации. Направление подачи газов указано стрелками на обоих глушителях:



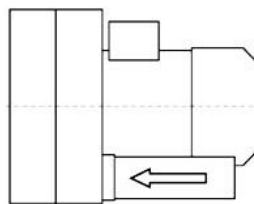
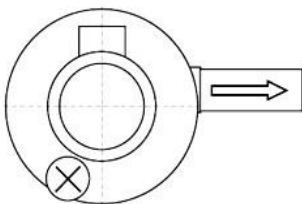
Воздуходувка с одним рабочим колесом.



Воздуходувка с двумя рабочими колесами Вариант 1.



Воздуходувка с двумя рабочими колесами Вариант 2.



Двухступенчатая Воздуходувка с двумя рабочими колесами.



### ВНИМАНИЕ

Перестановка впускной и нагнетательной линий может привести к поломке Воздуходувки. Найдите изображение стрелки, указывающей направление потока для впускного и выпускного отверстий. Убедитесь, что впускная и нагнетательная линии подсоединяются к соответствующим отверстиям агрегата.



### ВНИМАНИЕ

Используйте крепежные элементы, соединения, трубопроводы, фитинги и емкости, обладающие достаточной прочностью и обеспечивающие необходимую герметичность при рабочих давлениях.

Убедитесь, что крепежные элементы и соединения надежно установлены и герметичны!

- Подключите трубопровод к Воздуходувке, не прилагая чрезмерных усилий и не нагружая место соединения. Площадь сечения входного и выходного патрубков не должна составлять менее 70 % от площади сечения впускного и выпускного отверстий Воздуходувки. Несоблюдение данного требования придет к существенному увеличению сопротивления в системе и как следствие меньшей производительности воздуходувки.
- Во избежание тепловых деформаций и нарушения герметичности в месте подсоединения использовать гибкое соединение.
- На впускном трубопроводе Воздуходувки должен быть установлен воздушный фильтр, защищающий воздуходувку от попадания твердых частиц и повреждения.



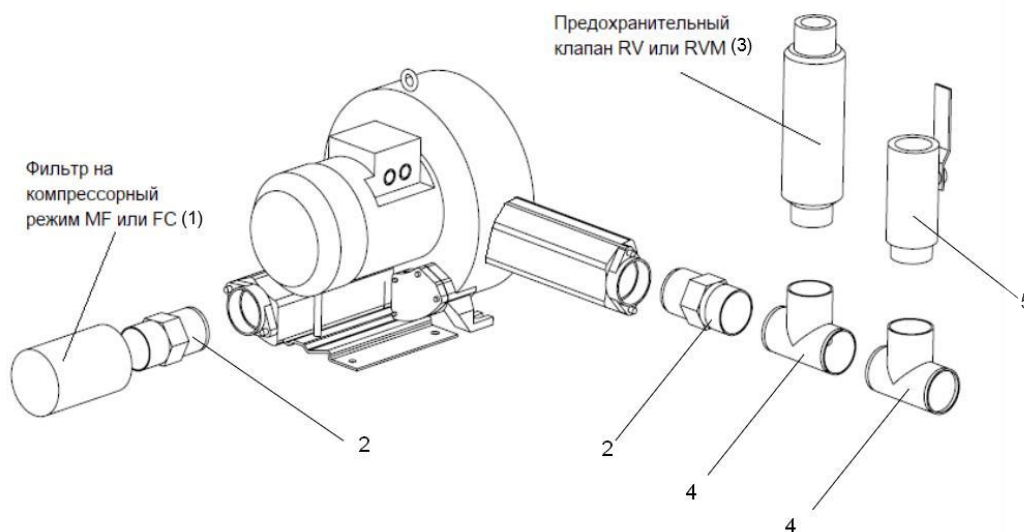
**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**использовать Воздуходувку без воздушного фильтра.**

### 2.2.5.1 Подключение Воздуходувки в компрессорном режиме

На входе в систему устанавливается воздушный фильтр (1), который крепится к воздуходувке с помощью ниппеля (2). На выход воздуходувки устанавливается ниппель (2) и два тройника (4), на которые устанавливаются предохранительный клапан (3) и разгрузочный шаровый кран (5). Кроме того, необходимо установить шаровый кран или обратный клапан, защищающий воздуходувку от обратного потока газа из системы.

Схема подключения вихревой воздуходувки на компрессорном режиме приведена на рисунке ниже:

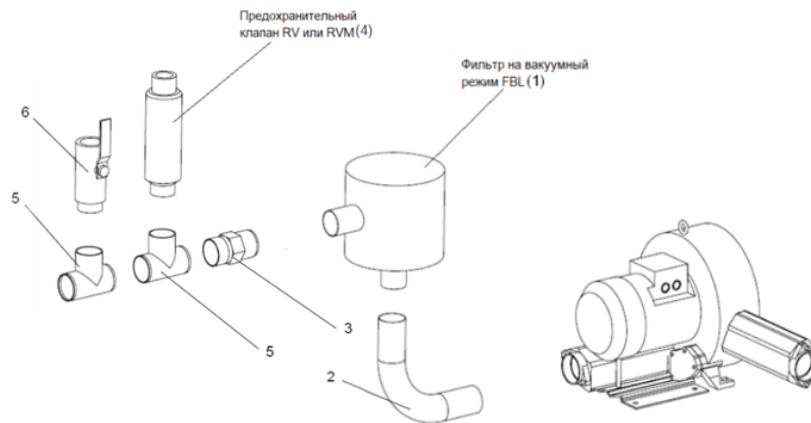


1 – Фильтр для вихревой воздуходувки на компрессорный режим MF и FC; 2 – Ниппель; 3 – Предохранительный клапан RV или RVM; 4 – Т-образная муфта (тройник); 5 – Шаровой клапан;

### 2.2.5.2 Подключение вихревой воздуходувки на вакуумном режиме

Согласно схеме подключения, на вход в систему последовательно устанавливается ниппель (3), тройник (5), на который устанавливается предохранительный клапан (4) и уголок (2), на уголок (2) устанавливается фильтр (1), тройник (5) и разгрузочный шаровый кран (6).

Кроме того, необходимо установить шаровый кран или обратный клапан, защищающий воздуходувку от обратного потока газа.



1 – Воздушный фильтр для вихревой воздуходувки (вакуумный режим) FBL; 2 – Коллектор фильтра (уголок); 3 – Ниппель; 4 – Предохранительный клапан RV или RVM; 5 – Т-образная муфта (тройник); 6 – Шаровой клапан

### 2.2.5.3 Предохранительный клапан

Предохранительный клапан служит для защиты воздуходувки от перегрузок. При работе воздуходувки на компрессорном режиме клапан сбрасывает повышенное избыточное давление из системы в атмосферу. При работе на вакуумном режиме предохранительный клапан подсасывает воздух из атмосферы в систему для уменьшения глубины вакуума. В связи с этим данные клапаны должны использоваться, когда есть вероятность полного закрытия нагнетательного или всасывающего патрубка Воздуходувки во время ее работы.



#### ВНИМАНИЕ

**Предохранительный клапан требуется настроить в соответствии с максимальным перепадом давления Воздуходувки. Работа воздуходувки на противодавление выше допустимого может привести к выходу электродвигателя из строя.**

### 2.2.5.4 Разгрузочный кран

Разгрузочный кран необходимо устанавливать в тех случаях, когда в пневмостеме, к которой подключена Воздуходувка, может сохраняться перепад давления, и в случаях, когда для преодоления сопротивления трубопроводов требуется создать давления выше 3 кПа.



#### ВНИМАНИЕ

**Запуск воздуходувки на противодавление может привести к выходу электродвигателя из строя**

Для избежания перегрузок при запуске воздуходувки необходимо установить шаровой кран, объединяющий рабочую систему с атмосферой в открытом положении. Перед запуском Воздуходувки откройте разгрузочный кран. После выхода воздуходувки на рабочий режим следует плавно открыть шаровой кран к потребителю, а затем плавно закрывать разгрузочный кран, тем самым подавая воздух потребителю.

Для остановки Воздуходувки необходимо сначала открыть разгрузочный кран, затем плавно перекрыть шаровой кран к потребителю, а потом выключить Воздуходувку.

## 2.2.6 Подключение электропитания



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Несоблюдение следующих мер может привести к серьёзной травме!**

• Монтаж электрических соединений должен выполняться квалифицированным персоналом в соответствии с действующими электротехническими стандартами.

Прежде, чем приступать к работе с агрегатом или системой, необходимо принять следующие меры:

- обесточить оборудование;
- обеспечить защиту от внезапного включения питания;
- проверить отсутствие напряжения;
- изолировать или закрыть близко расположенные компоненты под напряжением.



### ВНИМАНИЕ

• Монтаж электрических соединений должен выполняться проводами достаточного сечения для обеспечения потребителей мощностью, указанной в технических требованиях с учетом возможных повышенных пусковых токов.

• В соответствии с параметрами, приведенными на шильдике Воздуходувки, пользователь должен подготовить точку подключения Воздуходувки с подходящим автоматическим выключателем.

• Воздуходувку нельзя подключать параллельно с любым иным электрическим оборудованием. Для этого необходимо выделить специальную линию.

• Проверить напряжение электропитания. Подключить линию заземления Воздуходувки к подходящей точке заземления. Провод заземления не должен иметь контакт с трубами подачи воздуха или водяного охлаждения, он крепится болтовым соединением к общей контактной группе электроотсека.

• Максимальное значение электрического тока не должно превышать 5 % от номинального при работе под нагрузкой.

• Если фазы питающего напряжения не сбалансированы, разница между наибольшей и наименьшей не должна быть более 3 %. Необходимы линии защиты последовательности фаз.

- Падение напряжения не должно быть более 5 % от номинального.

Установите уплотнительные кабельные вводы в распределительную коробку.

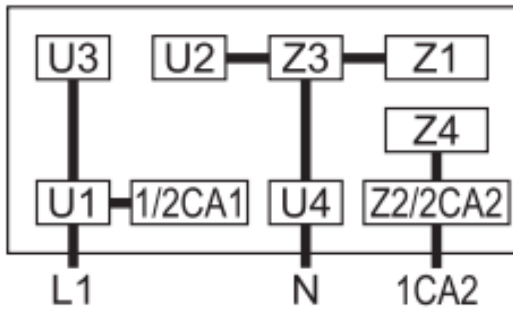
Выполните следующие действия:

- Для каждого кабеля выберите уплотнительный ввод, соответствующий диаметру этого кабеля.
- Вставьте уплотнительный ввод в отверстие в распределительной коробке. Используйте переходник, если необходимо. При выбивании выштамповки в отверстиях для ввода кабеля в распределительную коробку, эта коробка или ее части могут быть повреждены (например, клеммный блок, электрические соединители). Откройте нужные отверстия для ввода кабеля на распределительной коробке. Действуйте осторожно и аккуратно! Не оставляйте заусенцы!
- Вкрутите уплотнительный кабельный ввод так, чтобы влага, пыль и т.п. не проникали в распределительную коробку. Выполните соединение и установите перемычки в соответствии с принципиальной схемой в распределительной коробке. Подсоедините защитный провод к клемме со знаком:

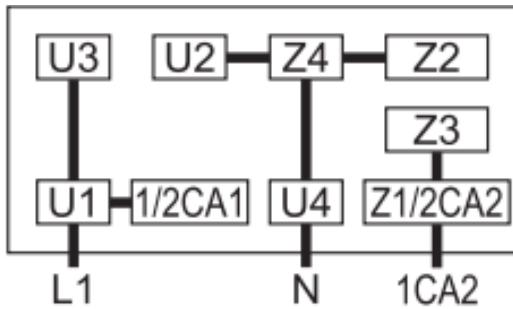


Электрическое подключение должно выполняться следующим образом:

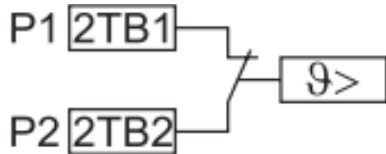
Низкое напряжение:



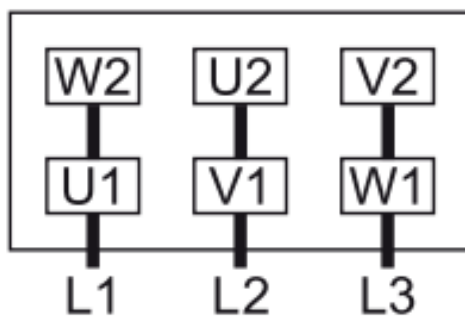
Низкое напряжение (с защитой электродвигателя):



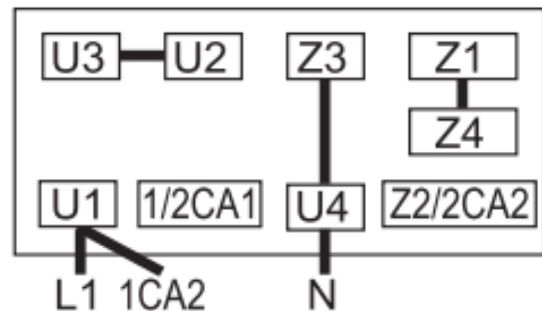
Защита электрических соединений электродвигателя:



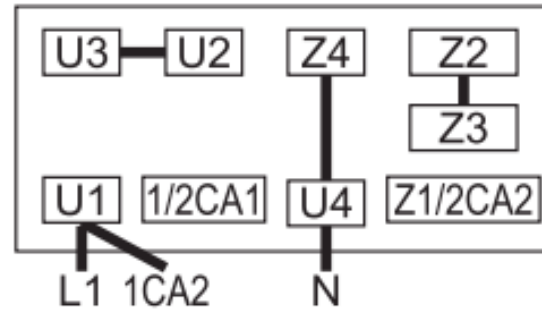
Соединение по схеме «треугольник»:



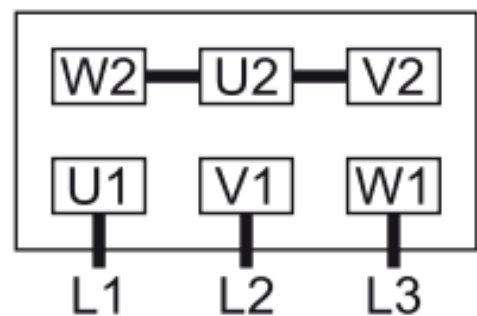
Высокое напряжение:



Высокое напряжение (с защитой электродвигателя):



Соединение по схеме «звезда»:



Воздуходувка должна быть установлена так, чтобы электрическое устройство не могло быть выведено из строя внешними воздействиями! В частности, подводящие трубопроводы должны быть безопасно проложены, например, в кабельных каналах, в полу и т.п.

Установите устройство тепловой защиты (электромагнитный выключатель), срабатывающее при перегрузке. Настроить электромагнитный выключатель так, чтобы мощность совпадала с мощностью Воздуходувки, а ток был ниже на 2 – 5 % значения тока, указанного на паспортной табличке.

## 2.2.7 Правила и порядок осмотра и проверки готовности Воздуходувки к использованию

Таблица 3 – Порядок осмотра и проверки готовности к использованию

|    | Наименование работы                                 | Первый запуск | Ежедневно |
|----|---|---------------|-----------|
| 1  | Удаление посторонних веществ из трубопровода        | •             |           |
| 2  | Проверка крепежных соединений (трубопровод и др.)   | •             |           |
| 4  | Проверка электропроводки                            | •             |           |
| 5  | Проверка направления вращения (стрелка направления) | •             |           |
| 6  | Контроль давления (манометр, вакуумметр)            | •             | •         |
| 7  | Контроль работы предохранительного клапана          | •             | •         |
| 8  | Контроль тока и напряжения (амперметр, вольтметр)   | •             | •         |
| 9  | Контроль уровня шума (подшипник)                    | •             | •         |
| 10 | Контроль вибрации                                   | •             |           |
| 11 | Контроль температуры (корпус и электродвигатель)    | •             | •         |



### ВНИМАНИЕ

- Отключить электропитание от Воздуходувки перед началом осмотра и убедиться в том, что он не сможет включиться случайно.

#### 2.2.7.1 Визуальный и технический осмотр

Провести визуальный осмотр составных частей Воздуходувки на наличие повреждений, ненадежных механических креплений и масляных следов. При обнаружении последних эксплуатация Воздуходувки не допускается. Необходимо связаться с изготовителем.

#### 2.2.7.2 Проверка трубопровода

Трубопровод должен быть надежно подключен и герметичен. Все запирающие вентили должны быть открыты.

#### 2.2.7.3 Проверка электрических соединений

Проверить надежность крепления электрических соединений. Клеммы должны быть надежно затянуты. При обнаружении ненадежного контакта устранить неисправность. При необходимости проконсультироваться с изготовителем.

#### 2.2.7.4 Проверка электропитания

Параметры используемой сети электропитания должны соответствовать требованиям Воздуходувки. После подачи электропитания проверить линейное напряжение перед запуском.

## 2.2.7.5 Проверка направления вращения приводного электродвигателя и электродвигателя Воздуходувки



### ВНИМАНИЕ

• Обязательно проверить направления вращения приводного электродвигателя и электродвигателя Воздуходувки перед первым запуском Воздуходувки. Вращение в течение даже очень короткого времени (около 5 секунд) в неправильном направлении может привести к фатальным повреждениям Воздуходувки.

- 1) Включить главный выключатель.
- 2) Запустить Воздуходувку, затем немедленно выключить её и проверить направления вращения. Убедиться в том, что направления вращения совпадают с направлением стрелок, указанных на электродвигателях.
- 3) При необходимости изменить направление вращения, поменяв местами две фазы.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Несоблюдение следующих мер может привести к серьёзной травме!**

• Выключить главный выключатель и убедиться в том, что он не сможет включиться случайно.

## 2.2.7.6 Проверка соединений во избежание утечки

- 1) Проверить резьбовые соединения и хомуты, при необходимости затянуть их.

## 2.3 Использование Воздуходувки

Воздуходувка предназначена для продолжительного режима работы. Допускается не более 2-3 пусков в час из холодного состояния, и не более 1 пуска в час из горячего состояния.



### ВНИМАНИЕ

**Слишком частые пуски могут привести к выходу электродвигателя из строя.**

### 2.3.1. Компрессорный режим

Порядок включения Воздуходувки:

- Откройте запорное устройство во впускном трубопроводе (при наличии).
- Откройте разгрузочный кран (при наличии) или запорное устройство на выпускном трубопроводе (при отсутствии противодавления).
- Включите источник питания приводного электродвигателя.
- Плавно прикройте разгрузочный кран до достижения требуемого давления (при наличии). Откройте запорное устройство на выпускном трубопроводе.
- Перекройте разгрузочный кран (при наличии).

Порядок отключения воздуходувки:

Плавно откройте разгрузочный кран (при наличии). Перекройте запорное устройство на выпускном трубопроводе (**выполнять только при наличии разгрузочного крана!**).

- Выключите источник питания приводного электродвигателя.
- Закройте запорное устройство на выпускном трубопроводе или разгрузочный кран (при наличии).

### 2.3.2 Вакуумный режим

Порядок включения Воздуходувки:

- Откройте запорное устройство во выпускном трубопроводе (при наличии).
- Откройте разгрузочный кран (при наличии) или запорное устройство на впускном трубопроводе (**только при отсутствии перепада давления!**).
- Включите источник питания приводного электродвигателя.
- Плавно прикройте разгрузочный кран до достижения требуемого разрежения (при наличии). Откройте запорное устройство на впускном трубопроводе.
- Перекройте разгрузочный кран (при наличии).

Порядок отключения воздуходувки:

- Плавно откройте разгрузочный кран (при наличии). Перекройте запорное устройство на впускном трубопроводе (**выполнять только при наличии разгрузочного крана!**).
- Выключите источник питания приводного электродвигателя.
- Закройте запорное устройство на выпускном трубопроводе или разгрузочный кран (при наличии).

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания



#### ВНИМАНИЕ

- ТО Воздуходувки должно осуществляться с периодичностью и в соответствии с требованиями, указанными в Руководстве.
- К работе с Воздуходувкой допускается только полностью изучивший Руководство персонал.
- При ТО Воздуходувки рекомендуется пользоваться нормативными документами по требованиям безопасности и влиянию на окружающую среду, действующими в эксплуатирующей организации.
- Весь персонал, участвующий в ТО Воздуходувки, должен пройти инструктаж по общим правилам техники безопасности и быть аттестован по правилам безопасности на виды выполняемых работ.

### 3.2 Меры безопасности



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение следующих мер может привести к серьёзной травме!

- Перед началом ТО необходимо отключить электропитание.

### 3.3 Периодичность технического обслуживания

Периодичность ТО Воздуходувки приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Периодичность технического обслуживания

| №  | Наименование работы  | Интервал ТО                   |                            |                              |
|----|--|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|    |  | 1000 часов или раз в 3 месяца | 4000 часов или раз в 1 год | 16000 часов или раз в 4 года |
| 1  | Удаление посторонних веществ из трубопровода, очистка поверхности Воздуходувки | •                             |                            |                              |
| 2  | Проверка крепежных соединений (трубопровод и др.)                              |                               | •                          |                              |
| 4  | Проверка электропроводки   | •                             |                            |                              |
| 9  | Контроль вибрации  |                               | •                          |                              |
| 13 | Замена подшипника  |                               |                            | •                            |
| 14 | Очистка фильтра  | •                             |                            |                              |

Контрольное время ТО, приведенное в таблице 4, относится к стандартным условиям эксплуатации Воздуходувки. В случае тяжелых условий эксплуатации (высокая запылённость, высокая температура) интервал ТО должен быть сокращен в два раза.

## 4 Текущий ремонт

### 4.1 Общие указания

В случае поломки или выхода из строя узлов, работы по их замене должны выполняться квалифицированным персоналом и с применением только идентичных запасных частей. При необходимости обратиться в наше отделение технической поддержки. Использовать запасные части, поставляемые или рекомендованные нашей компанией, то есть протестированные на совместимость с нашим оборудованием. При заказе запасных частей необходимо указать модель, серийный номер и дату изготовления воздухоудувки, а также наименования необходимых запасных частей. Неисправность может быть вызвана как одной, так и несколькими причинами. Перед ремонтом или заменой частей воздухоудувки следует провести всесторонний и систематический анализ различных вероятных причин, вызывающих неисправность. При возникновении неисправностей следует внимательно осмотреть воздухоудувку, выявить неисправность и причину, а затем провести необходимые работы, чтобы избежать повреждения оборудования. Первым делом необходимо сделать следующее:

- Проверить, не ослаблены ли провода.
- Проверить, нет ли повреждений трубопроводов.
- Проверить, нет ли каких-либо повреждений (например, изменение цвета или наличие запаха гари), вызванных перегревом или коротким замыканием.

Перечень неисправностей, их причины и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Текущий ремонт

| Неисправность  | Вероятная причина  | Способ устранения   |
|--|--|---|
| Электродвигатель не запускается; нет шума.   | Не менее двух питающих проводов разомкнуты.  | Проверьте состояние плавких предохранителей, клемм и питающих кабелей.                                  |
| Электродвигатель не запускается; слышно гудение.   | Один питающий провод разомкнут.  | Проверьте состояние плавких предохранителей, клемм и питающих кабелей.                                  |
|  | Рабочее колесо заклинило.  | Откройте крышку воздухоудувки и удалите посторонний предмет, очистите.                                  |
|  | Дефект рабочего колеса.  | Замените рабочее колесо.  |
| Электродвигатель не запускается; слышно гудение.   | Подшипник качения со стороны приводного электродвигателя или воздухоудувки имеет дефект. | Замените подшипник электродвигателя или воздухоудувки.  |
| Защитный выключатель электродвигателя срабатывает после включения электродвигателя. Потребляемая мощность слишком большая. | Короткое замыкание обмотки.  | Проверьте состояние обмотки.  |
|  | Электродвигатель перегружен.   | Очистите фильтры, глушители и присоединенные трубопроводы, если необходимо.                             |
| Защитный выключатель электродвигателя срабатывает после включения электродвигателя. Потребляемая мощность слишком большая. | Рабочее колесо заклинило.  | См. неполадку: «Электродвигатель не запускается; слышно гудение.», причина: «Рабочее колесо заклинило». |
| Воздухоудувка недостаточный перепад давления   | Течь в системе.  | Ликвидируйте утечку в системе.  |

| Неисправность                        | Вероятная причина  | Способ устранения   |
|--------------------------------------|--|---|
|                                      | Неверное направление вращения.                                     | Обратите направление вращения путем перестановки двух соединительных проводов.            |
|                                      | Неверная частота (для Воздуходувок с преобразователем частоты).    | Исправьте частоту.  |
|                                      | Дефект уплотнения вала.  | Замените уплотнение вала.   |
|                                      | Отличающаяся плотность откачиваемого газа.                         | Примите преобразование значений давления в расчет. Обращайтесь в отдел техобслуживания.   |
|                                      | Изменился профиль лопасти из-за загрязнения.                       | Очистите рабочее колесо, оцените степень износа и замените, если необходимо.              |
| Нехарактерные шумы воздушного потока | Слишком большая скорость потока.                                   | Прочистите трубопроводы. Используйте трубу большего поперечного сечения, если необходимо. |
|                                      | Глушитель загрязнен.   | Очистите сменные элементы глушителя, проверьте их состояние и замените, если необходимо.  |
| Нехарактерный шум во время работы    | В подшипнике недостаточно консистентной смазки или имеется дефект. | Смажьте подшипник консистентной смазкой или замените подшипник.                           |
| Утечка воздуха в Воздуходувке        | Уплотнения глушителя имеют дефект.                                 | Проверьте состояние уплотнений глушителя и замените, если необходимо.                     |
|                                      | Уплотнения вала имеют дефект.                                      | Проверьте состояние уплотнений вала и замените, если необходимо.                          |

## 4.2 Меры безопасности



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Несоблюдение следующих мер может привести к серьезной травме!**

- До ремонта и перед началом поиска неисправностей необходимо отключить электропитание.

## 4.3 Постгарантийное обслуживание

Наша сервисная служба всегда будет рада Вам помочь по окончании гарантийного срока Вашего оборудования. Мы готовы предоставить следующий перечень работ:

- 1) диагностика и дефектация неисправного оборудования;
- 2) профилактические и регламентные работы;
- 3) ремонт и восстановление работоспособности оборудования;
- 4) настройка и регулировка оборудования.

На нашем складе всегда имеются все необходимые запчасти для проведения всех вышеперечисленных работ. Наши специалисты могут выполнить работу как на Вашей территории, так и в нашей сервисной зоне. Мы работаем со всеми крупными транспортными компаниями, и поэтому доставка оборудования до сервисной зоны

и обратно клиенту не вызовет никаких проблем.

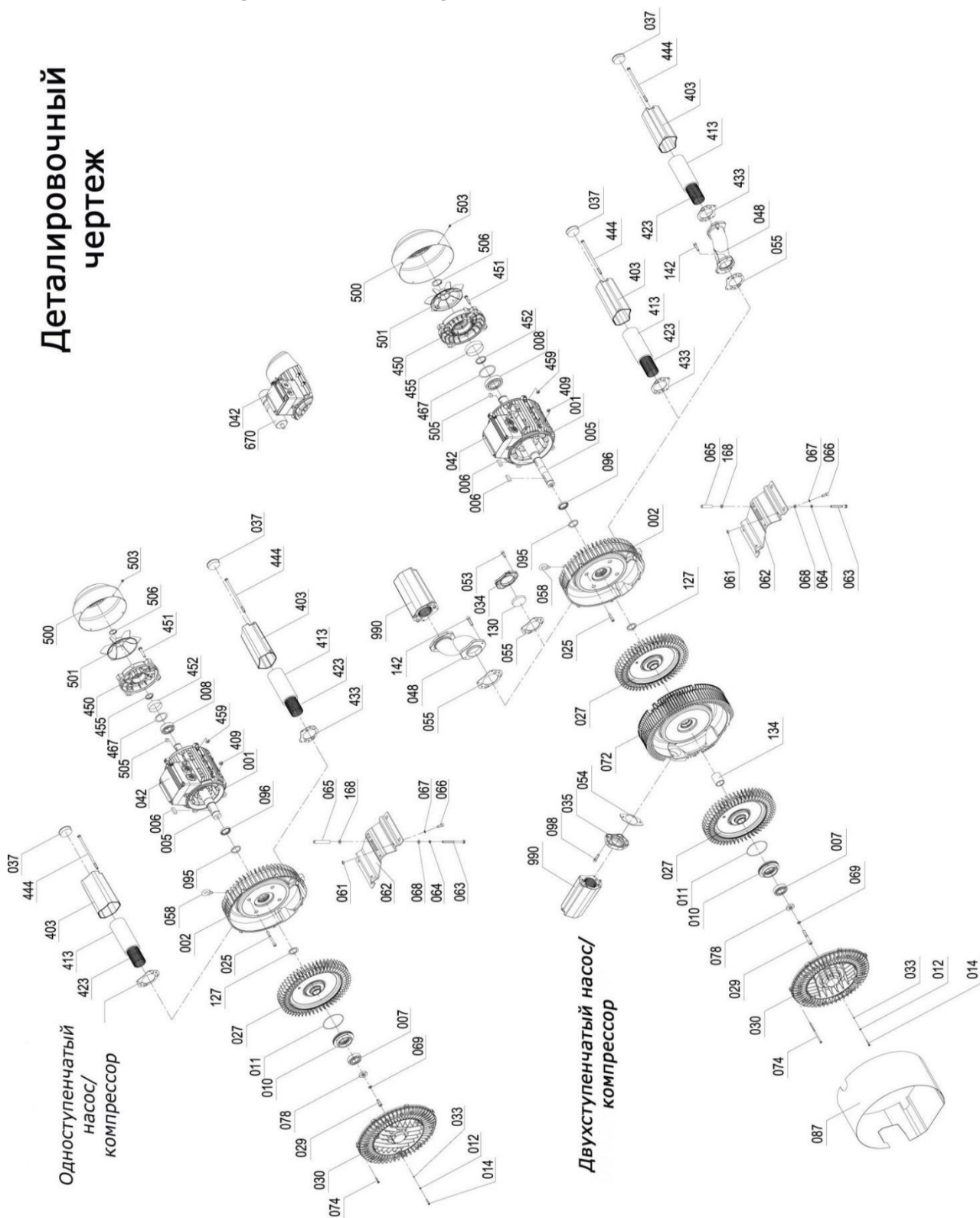
Мы будем рады помочь Вам в любом вопросе, связанным с работой нашего оборудования!

#### 4.4. Список запасных частей

| Номер | Описание                                      | Номер | Описание                  |
|-------|---|-------|---------------------------|
| 001   | Корпус электродвигателя в сборе               | 069   | Пружинная шайба           |
| 002   | Корпус насоса                                 | 072   | Центральная секция        |
| 005   | Ротор электродвигателя                        | 074   | Винт                      |
| 006   | Призматическая шпонка                         | 078   | Шайба                     |
| 007   | Шарикоподшипник с глубокими дорожками качения | 087   | Кожух насоса              |
| 008   | Шарикоподшипник с глубокими дорожками качения | 095   | Кольцо из войлока         |
| 010   | Крышка подшипника в сборе                     | 096   | Манжетное уплотнение вала |
| 011   | Уплотнительное кольцо                         | 098   | Винт                      |
| 012   | Шайба   | 127   | Шайба                     |
| 014   | Винт  | 130   | Вкладыш                   |
| 025   | Винт  | 134   | Втулка                    |
| 027   | Рабочее колесо                                | 142   | Винт                      |
| 029   | Винт  | 168   | Шайба                     |
| 030   | Крышка насоса                                 | 403   | Корпус глушителя          |
| 033   | Уплотнительное кольцо                         | 409   | Гайка                     |
| 034   | Фланец  | 413   | Сменный элемент глушителя |
| 035   | Фланец  | 423   | Трубка                    |
| 037   | Крышка  | 433   | Прокладка                 |
| 042   | Распределительная коробка в сборе             | 444   | Винт                      |
| 048   | S-трубка                                      | 450   | Торцевой щит              |
| 053   | Винт  | 451   | Винт                      |
| 054   | Прокладка                                     | 452   | Манжетное уплотнение вала |
| 055   | Прокладка                                     | 455   | Пружинная накладка        |
| 058   | Рым-болты                                     | 459   | Гайка                     |
| 061   | Квадратная гайка                              | 467   | Пружинная шайба           |
| 062   | Основание                                     | 500   | Кожух Воздуходувки        |
| 063   | Винт  | 501   | Внешний вентилятор        |
| 064   | Пружинная шайба                               | 503   | Винт                      |
| 065   | Втулка  | 505   | Призматическая шпонка     |
| 066   | Винт  | 506   | Упорное кольцо            |
| 067   | Пружинная шайба                               | 670   | Конденсатор               |
| 068   | Шайба   | 990   | Глушитель в сборе         |

## 4.5 Деталировочный чертеж

### Деталировочный чертеж



## 5 Хранение

Хранить в заводской упаковке в сухом и чистом складском помещении с хорошей вентиляцией без воздействия вибрации и прямых солнечных лучей при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С без резких перепадов, относительной влажности воздуха не более 80 %.

**ПРИМЕЧАНИЕ** – Относительная влажность воздуха 80 % при температурах плюс 25 °С и ниже плюс 25 °С; при температурах выше плюс 25 °С относительная влажность воздуха ниже 80 %.

Срок хранения не более 2 лет.



### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

хранить Воздуходувку вне помещения, в помещении, где присутствуют высокая влажность, пыль, грязь, щелочная среда, коррозионные, легковоспламеняющиеся, взрывчатые вещества, в подверженных риску затопления или взрывоопасных местах.

## 6 Транспортирование

Воздуходувка подлежит транспортированию в оригинальной транспортной упаковке крытым транспортом любого вида в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Транспортировать при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха 100 %.

**ПРИМЕЧАНИЕ** – Относительная влажность воздуха 100 % при температурах плюс 25 °С и ниже плюс 25 °С; при температурах выше плюс 25 °С относительная влажность воздуха ниже 100 %.



### ВНИМАНИЕ

- Транспортирование Воздуходувки должно осуществляться в надлежащей защитной упаковке, строго в горизонтальном положении.
- Транспортная упаковка с Воздуходувкой должна закрепляться так, чтобы исключить ее перемещение в процессе транспортирования.
- Должны строго соблюдаться требования всех предупредительных знаков и надписей, указанных на упаковке.
- Не допускаются толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности Воздуходувки.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение следующих мер может привести к серьёзной травме!

- Опрокидывание или падение может привести к раздавливанию, переломам и другим травмам!
- Острые кромки могут нанести порезы!
- Надевать средства личной безопасности (рукавицы, спецобувь и защитную каску) во время транспортировки!
- Опасность опрокидывания и падения груза!
- Перед транспортировкой и перемещением убедиться, что все компоненты надежно соединены и закрепить или демонтировать все компоненты, крепеж которых ослаблен!
- Опасно при подъеме тяжелых грузов!
- Перемещение оборудования вручную разрешено только с учетом следующих ограничений:
  - не более 30 кг для мужчин;
  - не более 10 кг для женщин;
  - не более 5 кг для беременных женщин.
- Если масса оборудования превышает приведенные значения, использовать подходящие подъемные приспособления и погрузочно-разгрузочное оборудование!

## 7 Утилизация

В составе материалов воздуходувки не содержатся вещества, которые могут оказать вредное воздействие на окружающую среду в процессе и после завершения его эксплуатации.

В составе материалов Воздуходувки не содержатся драгоценные металлы в количествах, пригодных для сдачи.

Утилизация по ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов».

При утилизации необходимо соблюдать нормативные требования всех действующих законов, актов и норм. Для утилизации Воздуходувки необходимо обращаться в специальную организацию, занимающуюся утилизацией.

Основными критериями предельного состояния Воздуходувки являются:

- отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены;
- увеличение затрат на ремонт и ТО, приводящее к экономической нецелесообразности эксплуатации.



### **ВНИМАНИЕ**

**Все расходы по утилизации несет владелец воздуходувки.**

## 8 Гарантийные обязательства

1) Производитель гарантирует соответствие воздуходувки требованиям технической документации при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

2) Гарантийный срок приведен в гарантийном талоне.

3) В течение гарантийного срока производитель безвозмездно производит устранение дефектов, причины возникновения которых устанавливаются с участием представителя производителя.

4) Гарантия не предусматривает возмещение материального ущерба при повреждении имущества или травме, связанных с эксплуатацией воздуходувки, в следующих случаях:

- нерегламентированное использование воздуходувки,
- несоблюдение указаний Руководства,
- нарушение техники безопасности,
- неправильное подключение к электросети, отсутствие надежной защиты или неисправные устройства безопасности,
- ненадлежащие установка, наладка, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, ТО и ремонт воздуходувки,
- несанкционированное изменение конструкции воздуходувки,
- воздуходувка была разобрана, самостоятельно отремонтирована или испорчена покупателем,
- использование ненадлежащих запасных частей,
- повреждения, вызванные посторонними предметами или природными факторами.

5) При рекламации в сервисный центр необходимо предъявить технический паспорт, товарный чек или накладную.

6) Доставка воздуходувки до организации, осуществляющей гарантию, производится за счет покупателя. При установлении гарантийного случая стоимость транспортировки возвращается покупателю.