

Слагаемые качества

Энергосбережение | Высокая  
эффективность | Безопасность

## Стационарный винтовой компрессор (5.5 ~ 355 кВт)

### Руководство по эксплуатации



## Признательность

Благодарим Вас за выбор масляных винтовых воздушных компрессоров АЕС. Это руководство поможет вам лучше использовать мощную систему аэродинамического сжатия, которую мы предоставляем для вас. Мы приветствуем ваши ценные предложения или комментарии в любое время.

Если у вас возникнут проблемы с использованием нашего аппарата, вы можете связаться с нашим отделом обслуживания клиентов следующими способами. Мы решим ваши проблемы как можно скорее.

1. Круглосуточная горячая линия послепродажного обслуживания:  
7(495) 728-48-38
2. Добро пожаловать на наш сайт:  
<https://aec-profi.ru>
3. E-mail: [aec@aec-profi.ru](mailto:aec@aec-profi.ru)

Мы сделаем все возможное, чтобы обеспечить полноту и точность руководства. АЕС оставляет за собой право постоянно разрабатывать и улучшать продукты без обязательства модифицировать и улучшать ранее изготовленные продукты и не будет уведомлять об изменении конструкции продукта.

Лицензия на производство :

Модель:

Серийный номер:

Тип двигателя :

Серийный номер двигателя:





## Введение

В данном руководстве по эксплуатации подробно описываются меры предосторожности для винтовых воздушных компрессоров, разработанных и изготовленных компанией АЕС, структура и функции каждой системы и компонентов, а также методы эксплуатации и технического обслуживания.

Операторы должны внимательно прочитать данное руководство по эксплуатации и обязательно использовать и эксплуатировать машину, хорошо понимая структуру, функции и меры предосторожности для каждой системы и компонентов. **В дополнение к инструкциям в этом руководстве:** если пользователь не эксплуатирует и не поддерживает в соответствии с правилами эксплуатации и технического обслуживания или разбирает и модифицирует машину самостоятельно, или не использует масла и детали, определенные компанией АЕС, то гарантийные обязательства с производителя снимаются.

Данное руководство не предоставляет вам графический каталог запчастей. Если вам необходимо заказать детали у нашей компании, обратитесь к соответствующему руководству по запасным частям компрессора. Важно напомнить, что АЕС постоянно разрабатывает и совершенствует свои продукты, поэтому после определенного периода времени содержание Руководства по запасным частям может отличаться от физических продуктов. Пожалуйста, свяжитесь с нашим отделом обслуживания, прежде чем заказывать детали.

В данном руководстве по эксплуатации дается общее представление о двигателе и электрической системе, а также о техобслуживании, но перед тем, как использовать и обслуживать компрессор, если у вас есть какие-либо вопросы, обратитесь к местному дистрибьютору или в сервисный отдел АЕС.

— Редакция

2019/05

## Условия гарантии

Винтовой воздушный компрессор АЕС перед поставкой проходит строгий контроль качества и эксплуатационные испытания. В течение гарантийного срока, при любых дефектах качества или недостатках, вызванных производством, АЕС заменит бесплатно дефектные детали после подтверждения того, что машины находятся в нормальном режиме эксплуатации, ремонта и технического обслуживания.

Конкретные положения гарантии заключаются в следующем:

Гарантийный срок на винтовой компрессор АЕС: 5 лет с даты поставки без ограничения мото-часов работы оборудования.

Гарантийный срок на винтовой блок: 5 лет с даты поставки оборудования при своевременном выполнении всех регламентных работ по техническому обслуживанию.

Гарантийный срок запасные части (исключая масляный фильтр, воздушный фильтр, маслоотделитель и смазку): 9 месяцев с даты поставки или 3 месяца с момента начала эксплуатации, в зависимости от того, что наступит раньше.

Для продуктов, не производимых АЕС, будет прямо указана первоначальная гарантия производителя при возможных условиях. В течение гарантийного срока вы должны уведомить компанию АЕС или ее авторизованного дистрибьютора в письменной форме в течение 30 дней при обнаружении дефекта и приложить всю подробную информацию для идентификации, включая заводской серийный номер, модель, дату покупки и т. д.

АЕС отремонтирует и заменит любые узлы или детали, которые были признаны дефектными в соответствии с решением комиссии. При необходимости компания АЕС может потребовать, чтобы пользователи отправили дефектные узлы или детали обратно для проверки.

При нормальном использовании, ремонте и обслуживании гарантийный срок АЕС на отремонтированные узлы, детали или замененные детали (изготовленные самостоятельно) составляет 3 месяца.

Условия гарантии не распространяются на следующие условия и АЕС не несет ответственности или обязательств:

- А. Отказ от эксплуатации или технического обслуживания в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации или отказ от использования расходных материалов и масла с маркировкой АЕС original.
- В. Неисправности, вызванные ремонтом неавторизованными АЕС персоналом или дистрибьютором, не будут включены в сферу действия гарантии на изделие.
- С. Повреждения, вызванные нормальным износом, ненормальными условиями эксплуатации, небрежным или неправильным использованием оборудования, неправильным хранением или транспортировкой.
- Д. Несоблюдение инструкции по эксплуатации, технических характеристик или других специальных условий продажи.

## Предупреждающие знаки

В данном руководстве опасные операции и вопросы, связанные с безопасностью, определяются и классифицируются в зависимости от серьезности повреждения машины и степени травмы, которая может быть вызвана этой операцией.

Следующие символы используются в руководстве:



Примечание: опасные факторы, которые могут привести к общему повреждению машины или травмам персонала.



Предупреждение: опасные факторы, которые могут привести к повреждению имущества, травмам или смерти.



Предупреждение об опасности: опасные факторы, которые могут привести к крупным авариям или жертвам среди персонала.



Предупреждение об опасности: напряжение выше уровня безопасности может привести к серьезным травмам персонала и опасным факторам. Все электромонтажные работы должны выполняться квалифицированными электриками.



Примечание: горячая поверхность может привести к повреждению имущества или травмам.



Примечание: важная информация по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию.

## Содержание:

Глава 1 Правила техники безопасности.....	7
1. Общие правила.....	7
2. Примечания.....	7
3. Сброс давления.....	8
4. Движущиеся части.....	8
5. Высокая температура поверхности, острые углы и острые края.....	9
6. Токсичные и раздражающие вещества.....	9
7. Транспортировка.....	9
8. Электробезопасность.....	9
Глава 2 Введение в устройство.....	10
1. Общее описание.....	10
2. Система трансмиссии.....	11
3. Система впуска воздуха.....	11
4. Система выпуска компрессора.....	12
5. Система охлаждения и смазки компрессора.....	14
6. Компрессорная система разделения масла и воздуха.....	16
7. Система регулирования и контроля производительности компрессора (преобразователь частоты).....	18
8. Система регулирования и контроля производительности компрессора (с фиксированной частотой).....	20
9. Электрическая система и автоматическая защита.....	22
10. Внешние панели.....	23
Глава 3 Монтаж и приемка оборудования.....	24
1. Монтаж, приемка и хранение.....	24
2. Место установки.....	25
3. Хранение и обслуживание.....	28
4. Трубопроводы.....	29
5. Устройство воздухопроводов и трубопроводов.....	30
6. Фундамент.....	31
7. Система охлаждения.....	31
8. Монтаж средств безопасности.....	32
9. Электромонтаж.....	33
10. Водоснабжение и водоотведение (с водяным охлаждением).....	35
11. Регулировка и калибровка приводного ремня.....	36
12. Корректировка муфты.....	36
Глава 4 Порядок работы.....	37
1. Общие положения.....	37
2. Нормальные шаги запуска.....	37
3. Действия при остановке.....	38
Глава 5 Установка и настройка рабочих параметров.....	39
Глава 6 Техническое обслуживание.....	40
1. Подготовка к техническому обслуживанию.....	40
2. График технического обслуживания винтового компрессора.....	41

---

3. Обслуживание двигателя .....	54
4. График технического обслуживания .....	57
Глава 7 Устранение неполадок .....	60
Гарантийный талон .....	64

# Глава 1 Правила техники безопасности

## 1. Общие правила

Сжатый воздух и система сжатого воздуха опасны! Перед эксплуатацией и обслуживанием компрессоров вы должны внимательно прочитать и хорошо понять это руководство. Несоблюдение правил эксплуатации и мер безопасности, изложенных в данном руководстве, может привести к несчастным случаям и гибели для вас или других людей.

В главе «Правила безопасности» данное руководство дает подробное описание мер предосторожности, которые необходимо соблюдать, и опасных зон при работе машин.

Предупреждающие этикетки наносятся на опасные места до того, как машина покинет завод.

Только обученный и уполномоченный персонал может эксплуатировать компрессоры. Перед началом работы вы должны внимательно прочитать данное руководство и полностью понять его содержание. Несоблюдение правил эксплуатации и технического обслуживания, а также правил безопасности, изложенных в руководстве по эксплуатации, может привести к несчастным случаям и жертвам.

Никогда не запускайте компрессор в небезопасных условиях. Если у компрессора есть проблемы, не пытайтесь его запустить, следует отключить электропитание, установить четкие знаки, чтобы неинформированный человек не ошибся в работе.

Сжатый воздух опасен. Ремонт и техническое обслуживание компрессора производится после выпуска сжатого воздуха во всей компрессорной системе.

Не изменяйте внутреннюю структуру компрессора и режим управления, если это не одобрено в письменной форме компанией АЕС.

Для планового технического обслуживания компрессор должен быть тщательно ежедневно проверен на наличие утечек, ослабленных частей, повреждений, неисправности системы управления или отсутствия деталей и т. д. Решайте проблемы вовремя.

## 2. Примечания

- 1) Перед ремонтом машины все источники питания должны быть отключены и заблокированы, а также необходимо поставить на них знак.
- 2) Когда компрессор выключается, не думайте, что это безопасно, потому что компрессор с автоматическими устройствами запуска и остановки может запуститься в любое время.
- 3) Компрессор предназначен для сжатия только воздуха. Не допускается сжатие других газов, паров и т. д.
- 4) Без разрешения настройка давления предохранительного клапана не должна изменяться. В противном случае это приведет к избыточному давлению на детали или системы компрессора, что приведет к жертвам и потере имущества.
- 5) Когда компрессор работает, не снимайте защитную крышку или звукоизоляционную панель. Запрещается ремонтировать любую часть компрессора во время работы машины.
- 6) Когда компрессор работает, наблюдайте за прибором и записывайте показания, чтобы обеспечить нормальную работу компрессора.
- 7) В соответствии с процедурами технического обслуживания регулярно проверяйте все защитные устройства, чтобы убедиться в их хорошем состоянии.



- 8) Высокотемпературный защитный выключатель (датчик) не должен быть укорочен, заблокирован или удален.
- 9) Следуйте процедурам технического обслуживания и ремонта и используйте правильные смазочные материалы.
- 10) Не открывайте кожух во время работы устройства, чтобы избежать утечки шума или ожоговых травм, вызванных высокой температурой поверхности.

### **3. Сброс давления**

- 1) Не реже одного раза в месяц проверяйте предохранительный клапан на предмет засорения или других повреждений. Нельзя тянуть за ручку предохранительного клапана, когда компрессор находится под давлением. Если предохранительный клапан срабатывает во время работы компрессора, значит давление в системе слишком высокое. Необходимо немедленно выяснить причину избыточного давления.
- 2) Убедитесь, что пневматическое оборудование, воздушный шланг, фитинги, клапаны, фильтры и другие аксессуары находятся в хорошем состоянии, а рабочее давление не превышает его номинальное давление.
- 3) Перед открытием крышки бака воздушно-масляного сепаратора, выключите компрессор и убедитесь, что в резервуаре нет давления.
- 4) Операторы не должны работать прямо напротив какого-либо выпускного отверстия, независимо от того, является ли это выходным отверстием трубы подачи воздуха или выходным отверстием компрессора или пневматического оборудования.
- 5) Жидкость под высоким давлением может присутствовать во всех компонентах и трубах машины. Перед разборкой и сборкой следует убедиться, что давление в блоке полностью сброшено. Избегайте попадания жидкости под высоким давлением на тело человека.
- 6) Во время работы машины запрещается снимать крышки, устанавливая или разбирая любые соединения или устройства. Высокотемпературная жидкость и сжатый воздух, содержащиеся в машине, могут стать причиной серьезных травм и даже смерти.

### **4. Движущиеся части**

- 1) Руки и другие части тела, а также одежда не должны касаться движущихся частей, таких как муфты и вентиляторы.
- 2) Не запускайте компрессор, если снята защитная крышка вентилятора, муфты или других частей.
- 3) Носите плотную одежду, завяжите свои длинные волосы, наденьте защитный шлем и не носите слишком свободную одежду, чтобы предотвратить несчастные случаи, особенно вблизи поверхности с высокой температурой или движущихся частей.
- 4) Обязательно закройте дверцы на компрессорах, исключение на время ремонта.
- 5) Не заливайте масло во время работы компрессора.
- 6) Во время работы компрессора может потребоваться регулировка клапана регулирования производительности или реле давления, поэтому не прикасайтесь к другим движущимся и наэлектризованным частям. Другие настройки необходимо выполнить после выключения компрессора.
- 7) Не открывайте звукоизоляционный экран, пока компрессор полностью не остановится, чтобы избежать несчастных случаев.

8) Перед выполнением любых работ по разборке и сборке необходимо дождаться полной остановки двигателя и вентилятора и убедиться, что электропитание отключено.

## **5. Высокая температура поверхности, острые углы и острые края**

- 1) Не прикасайтесь к горячему маслу, смазочным материалам и высокотемпературным поверхностям и не касайтесь острых углов.
- 2) Любая часть вашего тела не должна быть направлена на выпускные отверстия компрессора и охлаждающего вентилятора.
- 3) Защитное снаряжение, такое как перчатки и шлем, следует носить при работе или обслуживании внутри компрессора или вокруг него.
- 4) На некоторых трубопроводах или компонентах, которые сильно нагреваются, машина имеет явные предупреждающие знаки. Не трогайте, пока не убедитесь, что они полностью остыли.

## **6. Токсичные и раздражающие вещества**

- 1) Сжатый воздух, подаваемый этой машиной, предназначен только для промышленного использования. Он не должен использоваться непосредственно для дыхания или производства пищи без надлежащей очистки. В противном случае это приведет к серьезным травмам, заболеваниям или смерти людей. Сжатый воздух для дыхания или обработки пищевых продуктов должен соответствовать требованиям стандартов OSHA 29 CFR 1910.134 или FDA 21XDE178.3570.
- 2) Избегайте попадания на кожу и проглатывания смазок. При попадании на кожу промойте ее мыльной водой. При случайном проглатывании следует немедленно обратиться за медицинской помощью.

## **7. Транспортировка**

- 1) Перед подъемом компрессора необходимо тщательно проверить соединения, чтобы увидеть, есть ли трещины вокруг сварочных швов шасси, есть ли трещины у деталей, деформация или коррозия, а также нет ли ослабленных крепежных элементов.
- 2) Убедитесь, что подъемное оборудование и трос имеют хорошие характеристики и могут выдержать вес компрессора.
- 3) Подъемный крюк должен иметь предохранительную застёжку, а подъемная проушина или цепь должны быть надежно зажаты при подъеме.
- 4) Используйте веревку, чтобы удерживать компрессор от вращения и раскачивания во время подъема.
- 5) Не поднимайте компрессор, когда дует сильный ветер.
- 6) Не стойте под компрессором, когда он поднят.
- 7) Операция подтягивания не допускается, когда компрессор поднимается.
- 8) Поднимите компрессор на подходящую высоту, но не слишком высоко.
- 9) Убедитесь, что опорная поверхность обладает достаточной прочностью, чтобы удерживать компрессор при его разгрузке.
- 10) Используйте гвозди или болты, чтобы закрепить основание компрессора перед транспортировкой.

## **8. Электробезопасность**

- 1) Только электрик и инженер-электрик, получивший национальное удостоверение, может подключать компрессор к электросети. Операторы должны работать в строгом соответствии с

методами работы, изложенными в данном руководстве, а также с национальными правилами и стандартами безопасности.

2) Пользователи и монтажники должны обеспечить схемы заземления и защиты компрессора в соответствии с национальными электрическими стандартами.

3) Каждый компрессор должен быть оборудован отдельным выключателем без предохранителя (NFB). Выберите выключатель с подходящей мощностью, чтобы избежать опасности.

4) Перед любым обслуживанием убедитесь, что питание отключено, переключатель заблокирован. Пожалуйста, повесьте предупреждающий знак: «ОБСЛУЖИВАНИЕ! Не включайте!» рядом с выключателем питания. Убедитесь, что выключатель питания выключен, чтобы избежать несчастных случаев.

5) Персонал, отвечающий за установку машины, должен обеспечить надлежащее заземление всех электрических компонентов, достаточно места и молниеотвод.

## Глава 2 Устройство

### 1. Общее описание

Винтовой компрессор АЕС серии АА / АЕ представляет собой объемный, одноступенчатый или двухступенчатый двухвинтовой компрессор с впрыском масла. В основном это серии с синхронным преобразованием частоты с постоянными магнитами (низкое давление, атмосферное давление, одноступенчатые, двухступенчатые и т. д.), с ременной передачей или прямым приводом, воздушным или водяным охлаждением, интегрированный или передвижной и другие разные виды продукции.

Двигатель винтового компрессора серии АА / АЕ соединен с наружным ротором винтового блока через ремень, эластичную муфту или встроенную неразъемную конструкцию прямого соединения с валом привода компрессора. Компрессор использует винтовой блок Hanbell, который хорошо обработан, поэтому компрессор имеет хорошую мощность, экономичность и надежность.

Этот компрессор имеет рациональную компоновку, полные функции, простоту эксплуатации и обслуживания и красивый внешний вид. Он состоит из системы впуска, системы нагнетания компрессора, системы охлаждения и смазки, системы управления объемом воздуха, панели управления прибором, электрической и автоматической системы защиты и т. д. В дополнение к превосходному звукопоглощению и изоляционным материалам, компрессор имеет полностью закрытую бесшумную конструкцию, которая может свести к минимуму шум компрессора. Все приборы, индикаторы и контрольные устройства централизованы в панели управления, которая проста в эксплуатации. Все компоненты смонтированы на высокопрочной стальной раме, чтобы обеспечить стабильную и надежную работу в течение длительного времени.

В этом руководстве мы выбираем одну модель для описания системы. Структура остальных моделей похожа или идентична этой. Чтобы сохранить винтовой компрессор, который вы купили, в наилучшем рабочем состоянии, внимательно прочитайте шестую главу этого руководства по эксплуатации. Если у вас возникнут сложные вопросы, на которые нет ответа в данном руководстве, обратитесь к местному агенту АЕС или в отдел послепродажного обслуживания АЕС.

## 2. Система трансмиссии

Система трансмиссии включает в себя ременную передачу или прямой привод. Вы можете обратиться к рисунку 2-1. Ременный привод включает в себя винтовой блок, двигатель, ремень, шкивы и другие компоненты. Прямой привод включает винтовой блок, двигатель, муфту и другие компоненты.

Винтовой блок является очень важным компонентом для винтового компрессора. Разработанный и изготовленный винтовой компрессор с охлаждением масляным впрыском и смазкой может обеспечить стабильный и не пульсирующий сжатый воздух. По сравнению с другими типами винтовых блоков уникальной особенностью винтового блока Hanbell является его высокая механическая надежность и долговечность. Его части отвечают требованиям «без инспекционного» процесса и не требуют регулярного технического обслуживания и внутреннего осмотра.

В корпусе винтового блока имеется пара прецизионно обработанных роторов со спиральными канавками (наружный и внутренний роторы), а также входные и выходные отверстия в диагональных положениях корпуса на обоих концах ротора. Канавки внутреннего ротора и зубья наружного ротора сцепляются друг с другом и приводятся в движение наружными роторами.

При работе воздух проходит через впускное отверстие и поступает в корпус. Когда роторы вращаются вокруг края всасывающего отверстия на корпусе, часть засасываемого воздуха заключена в закрытую винтовую канавку, состоящую из наружного и внутреннего роторов и корпуса. Заключенный объем винтовой канавки изменяется в зависимости от зацепляющего движения наружного и внутреннего роторов, тем самым реализуя непрерывный рабочий цикл всасывания, сжатия и выпуска, а сжатый воздух отводится в сепаратор через выпускное отверстие.

Трансмиссионную систему компрессора АЕС можно разделить на прямое соединение, ременное соединение и интегрированное прямое соединение.

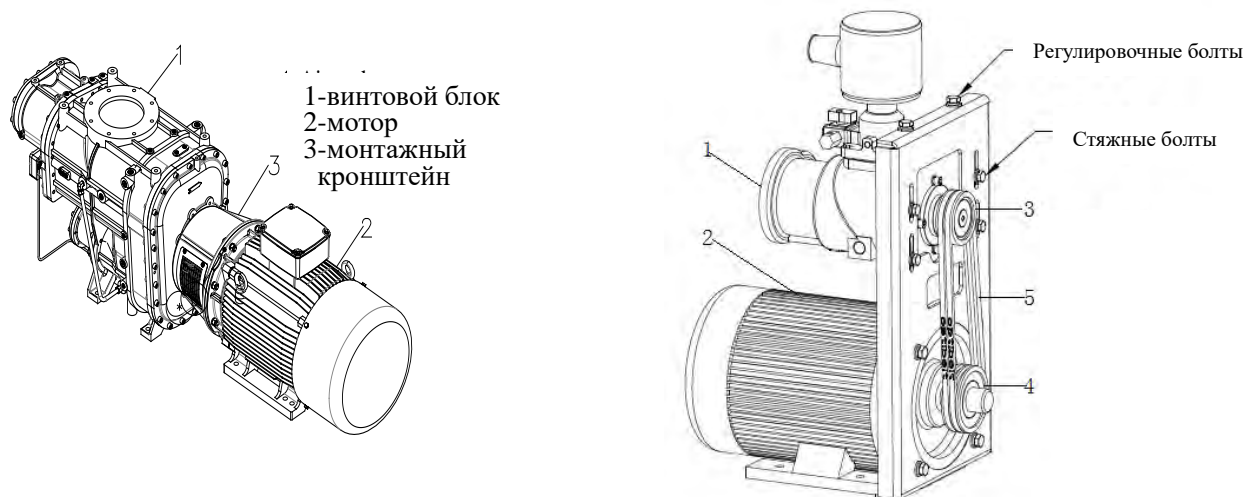


Рисунок 2-1 Трансмиссионный узел

## 3. Система впуска воздуха

Смотрите рисунок 2-2. Функция впускной системы заключается в подаче чистого воздуха в компрессор. Он включает в себя воздушный фильтр, впускной клапан и соединительную трубу. На выходе воздушного фильтра установлено вакуумное реле давления или вакуумный индикатор.

Впускной клапан, используемый в компрессоре, имеет дисковый или поршневой тип. Для поршневого типа вход воздуха контролируется воздухом, поступающим из нижней части поршня. Чем больше воздуха поступает из нижней части поршня, тем больше будет смещение поршня, в результате чего впускное отверстие станет меньше и тем меньше будет объем всасываемого воздуха. И наоборот, чем меньше воздуха поступает из нижней части поршня, тем больше объем всасываемого воздуха.

Компрессор оснащен сухим бумажным фильтром. Он может работать с грязным воздухом в тяжелых рабочих условиях для обеспечения нормальной работы компрессора. В дополнение к фильтрующему элементу в кожухе за фильтром имеется циклонный сепаратор в виде кольца с лопатками, который может предварительно фильтровать крупные частицы пыли. Операторы должны регулярно удалять частицы пыли, скопившиеся в мешках для сбора пыли на задней крышке воздушных фильтров. Когда срабатывает реле давления вакуума на воздушном фильтре или индикатор вакуума становится красным, это указывает на то, что сопротивление потока воздушного фильтра слишком велико, и основной фильтрующий элемент следует своевременно очистить или заменить.

Соединительные патрубки впускной системы представляют собой высококачественные литые резиновые трубы, которые имеют хорошую морозостойкость, термостойкость и устойчивость к старению. Чтобы обеспечить надежное уплотнение, на всех соединениях системы впуска агрегата используются Т-образные болтовые зажимы из нержавеющей стали.

Действие фильтра напрямую влияет на срок службы масла, масляного фильтра, маслоотделителя и подшипников винтового блока. Если фильтр воздухозаборника загрязнен, забор воздуха будет уменьшен, а подача воздуха будет нарушена. Сервисный персонал АЕС рекомендует замену воздухозаборных фильтров на новые в зависимости от ситуации с пылью на впуске в зависимости от условий окружающей среды и времени использования, отображаемом микроконтроллером. Микроконтроллер также устанавливает максимальное время использования. При появлении предупреждающего сообщения на микроконтроллере необходимо заменить воздушный фильтр.

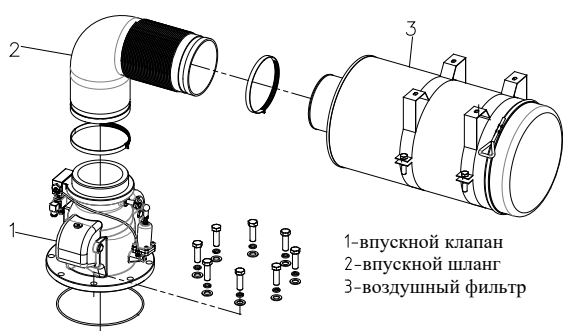


Рисунок 2-2 Узел Воздухозаборника

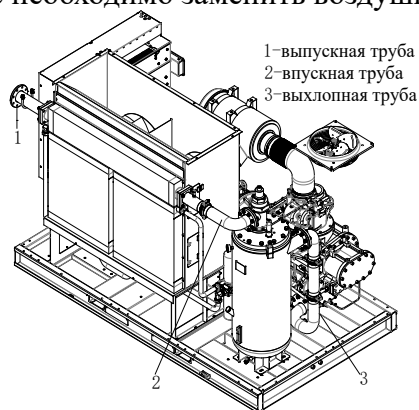


Рисунок 2-3 Выпускная труба



**Предупреждение:** никогда не затягивайте резиновые фитинги проволокой и не используйте треснувшие резиновые фитинги.

## 4. Система выпуска компрессора

Система нагнетательных трубопроводов компрессора в основном состоит из выхлопной трубы, воздушно-масляного сепаратора, клапана минимального давления, предохранительного клапана, охладителя и т. д. См. Рис. 2-3.

Когда компрессор работает, воздух в объеме закрытия канавки ротора непрерывно сжимается, и тепло, выделяемое в процессе сжатия, поглощается смазочным материалом, непрерывно впрыскиваемым в объем закрытия канавки. Когда объем закрытия канавки уменьшается до определенного значения (расчетного значения), объем закрытия канавки соединяется с выходным отверстием, и смесь воздуха и смазки выпускается через выходное отверстие. Поскольку пара роторов имеет несколько канавок, и роторы вращаются с очень высокой скоростью, сжатый воздух непрерывно отводится.

Воздушно-масляная смесь, выходящая из винтового блока, поступает в воздушно-масляный сепаратор. В сепараторе большая часть масла отделяется от воздуха путем перехвата, столкновения и изменения направления. Капли масла попадают на дно бака маслоотделителя под действием силы тяжести. Остается только очень тонкий масляный туман. Когда воздушный поток проходит через фильтрующий элемент воздушно-масляного сепаратора, мелкие капли масла конденсируются на волокне сердечника фильтра путем столкновения, диспергирования и перехвата. Капли масла, сконденсированные на наружных волокнах сердечника фильтра, падают в резервуар под действием силы тяжести; капли масла, сконденсированные на внутренних волокнах, в конечном счете собираются в нижней части сердечника фильтра. Под действием перепада давления масло, собранное на дне фильтрующего элемента, возвращается во всасывающую камеру компрессора. Трубопровод возврата масла оснащен дроссельным отверстием. Во время заводских испытаний дроссельное отверстие настраивается для обеспечения стабильности возврата масла и минимальных потерь воздуха. Поэтому его нельзя изменять без согласия АЕС.

Клапан минимального давления установлен ниже по потоку от выпускного отверстия резервуара воздушно-масляного сепаратора. Его функция заключается в установлении минимального давления в баке при запуске, обеспечении нормальной работы контура подачи смазочного масла, защите воздушно-масляного сепаратора от повреждений из-за большой разницы давления, достижении наилучшего эффекта разделения масла и воздуха, уменьшении содержания масла в выхлопе и минимизации давления клапана при остановке или разгрузке агрегата. Также обратный клапан необходим для предотвращения возврата сжатого воздуха. Для обычных моделей минимальное давление открытия клапана давления составляет 4,0-4,5 бар, которое было предварительно установлено перед поставкой.

Сжатый воздух после отделения масла от воздуха содержит только несколько частей смазочных материалов на миллион (обычно менее 3 частей на миллион). Очищенный сжатый воздух проходит через клапан минимального давления и поступает в радиатор для охлаждения и может использоваться пользователями.

Радиатор используется для снижения температуры произведенного сжатого воздуха, благодаря чему большая часть влаги в сжатом воздухе конденсируется.

Из-за различных режимов охлаждения радиаторы делятся на воздушного охлаждения и водяного охлаждения. Воздушное охлаждение разделено на радиатор для сжатого воздуха и масляный радиатор. Вентилятор продувает атмосферный воздух через радиатор.

Радиаторы с водяным охлаждением и масляные радиаторы обычно расположены последовательно. Охлаждающая вода сначала течет через радиатор для сжатого воздуха, а затем в масляный радиатор.

Предохранительный клапан установлен на корпусе резервуара воздушно-масляного сепаратора. Неправильная работа воздушного компрессора или неисправность датчика давления могут привести к постоянному повышению давления в масляном резервуаре. Когда давление воздуха в баке превышает

установленное давление предохранительного клапана, предохранительный клапан открывается автоматически. Давление открытия предохранительного клапана было установлено перед поставкой. **В целях обеспечения безопасности компрессора и предотвращения несчастных случаев пользователям запрещается вносить изменения без разрешения.** Выхлопная труба также оснащена датчиком температуры. Когда температура нагнетания компрессора выше 105 °С, компрессор автоматически подает сигнал тревоги, а когда температура нагнетания выше 110 °С, компрессор автоматически останавливается.

Резьбовая пробка в отверстии для заправки воздушно-масляного сепаратора была специально разработана для сброса остаточного давления в баке во время разборки. Смотровое стекло, установленное на корпусе сепаратора, используется для проверки количества смазочного масла в баке. Когда машина не работает, нормальный уровень масла должен находиться в верхней и средней части смотрового стекла.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** не разбирайте гайки, масляные пробки и другие детали, когда компрессор работает или находится под давлением. Остановите машину и сбросьте все внутреннее давление перед обслуживанием. Не заменяйте и не используйте другие типы предохранительных клапанов.

## 5. Система охлаждения и смазки компрессора

Под давлением смазочное масло поступает из воздушно-масляного сепаратора, воздушно-масляного бака к входу в охладитель и перепускному клапану терморегулирования. Терморегулирующий клапан контролирует температуру нагнетания компрессора выше точки росы. При холодном запуске часть смазочного масла обходит охладитель. Когда температура системы поднимается выше установленного значения клапана регулирования температуры, смазка будет протекать через охладитель. Когда компрессор работает при высокой температуре, все смазочные материалы проходят через охладитель. Температура на выходе маслоохладителя воздушного компрессора регулируется таким образом, чтобы исключить возможность конденсации водяного пара в воздушно-масляном сепараторе. Поддерживая достаточно высокую температуру масла на выходе и температуру воздушно-масляной смеси, выходящей из компрессора, можно поддерживать температуру выше точки росы. Контролируемые по температуре смазочные материалы фильтруются через масляные фильтры под постоянным давлением и затем поступают в винтовой блок.

Существует три основные функции смазочного масла в системе:

- 1) В качестве хладагента. Впрыснутое смазочное масло может поглощать большое количество тепла, выделяющегося в процессе сжатия, таким образом эффективно контролируя температуру сжатого воздуха.
- 2) Заполнение зазоров утечки между ротором и корпусом и между внешним ротором и внутренним ротором, чтобы уменьшить внутреннюю утечку сжатого воздуха для повышения эффективности компрессора.
- 3) Образование смазочной масляной пленки между роторами, которая позволяет внешнему ротору легко управлять внутренним ротором непосредственно, и в то же время она поглощает часть механического шума.

Пожалуйста, обратитесь к блок-схеме 2-4, система охлаждения и смазки компрессора состоит из воздушно-масляного сепаратора, масляного радиатора, масляного фильтра, клапана регулирования температуры (часть маломощных моделей без клапана регулирования температуры),

маслопровода и т. д. Для моделей с воздушным охлаждением есть вентиляторы охлаждения и другие компоненты.

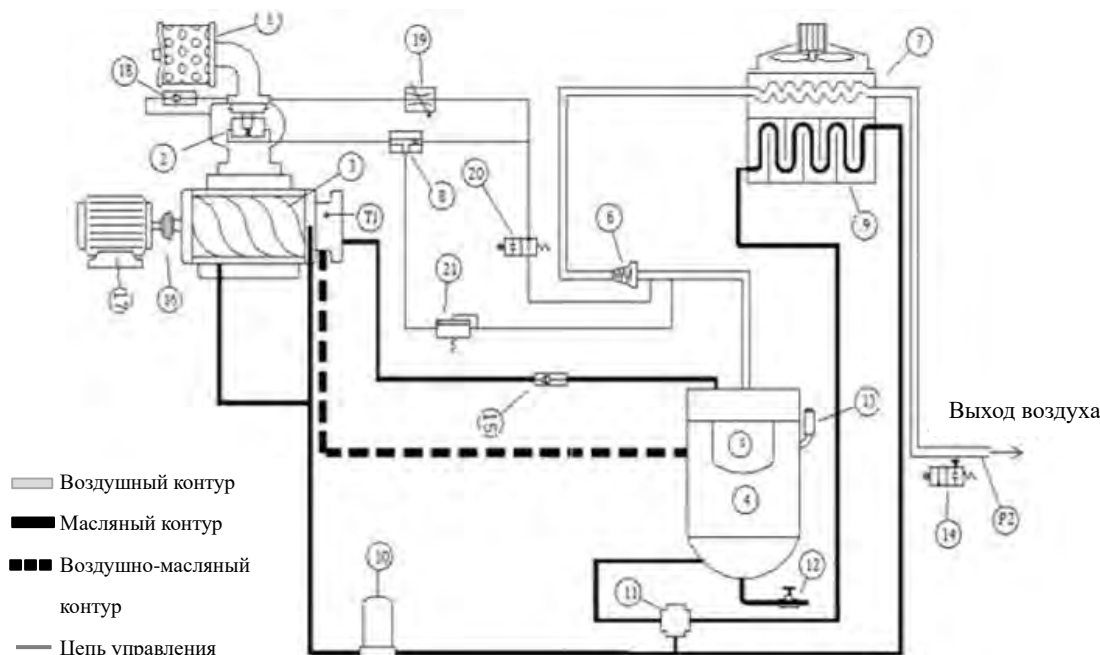


Рисунок 2-4 Технологическая схема компрессорной системы

№	Описание	№	Описание
1	Всасывающий фильтр	13	Предохранительный клапан
2	Впускной клапан	14	Электромагнитный сливной клапан (опция)
3	Винтовой блок	15	Обратный клапан
4	Бак для масла и воздуха	16	Муфта
5	Воздушно-масляный сепаратор	17	Мотор
6	Клапан минимального давления	18	Обратный клапан
7	После –охладителя (с воздушным охлаждением или водяным охлаждением)	19	Дроссельный клапан
8	Запорный клапан (опция)	20	Электромагнитный выпускной клапан (N.O.)
9	Масляный радиатор (с воздушным или водяным охлаждением)	21	Дозирующий клапан (опция)
10	Масляный фильтр	T1	Датчик температуры на выходе
11	Термостатический клапан	P2	Датчик давления системы
12	Дренажный клапан		

Таблица 2.1 Описание компонентов системы

Клапан контроля температуры — это клапан направленного действия с датчиком температуры. Перед входом в охладитель смазочное масло из воздушно-масляного сепаратора проходит через клапан регулирования температуры. Клапан будет определять температуру смазочного масла, выходящего из воздушно-масляного сепаратора, и автоматически контролировать количество смазочного масла, поступающего в масляный радиатор. Принцип работы заключается в том, что, когда температура нагнетания слишком высока, количество масла, поступающего в охладитель, будет увеличиваться, а количество обводного масла будет уменьшаться, чтобы снизить температуру масла, поступающего в камеру сжатия, чтобы уменьшить температуру нагнетания. Напротив, если температура нагнетания слишком низкая, количество масла, поступающего в охладитель, уменьшится, а количество обводного масла увеличится, что приведет к увеличению температуры масла, поступающего в камеру сжатия, и



температуры нагнетания. Таким образом, компрессор может работать в нормальном температурном диапазоне 80 ~ 95 °C (176 ~ 200 ° F) и гарантировать, что температура нагнетания компрессора выше температуры точки росы под давлением, что позволяет избежать конденсации воды в воздушно-масляном сепараторе, что приводит к эмульгированию и ухудшению качества смазочного масла.

Масляный фильтр состоит из опоры фильтра и сменного вращающегося фильтрующего элемента (в зависимости от размера машины фильтр может иметь два или три элемента). Элемент масляного фильтра удаляет примеси в масле, улучшая эффект смазки и уменьшая повреждение подшипника и некоторых частей компрессора. Встроенный перепускной клапан обеспечивает плавный проход масла и нормальную работу компрессора, когда фильтры загрязнены или вязкость масла слишком высокая.

Обслуживающий персонал АЕС рекомендует клиентам измерять значение давления до и после масляного фильтра, следить за качеством смазки, заменять на новые продукты после всестороннего осмотра. Микроконтроллер настроен на максимальное время работы. Когда появляется предупреждающее сообщение микроконтроллера, масляный фильтр необходимо заменить. Если засоренный фильтр не будет заменен, это приведет к росту температуры нагнетания и недостаточной смазки важных деталей, компонентов и подшипников, что сократит срок службы компрессора. Если фильтр серьезно забит, это приведет к возгоранию компрессора.

Кулер является важной частью системы охлаждения и смазки. Его можно разделить на воздушное и водяное охлаждение в соответствии с различными режимами охлаждения. Ниже приведено краткое описание.

Масляный радиатор с воздушным охлаждением: этот охладитель использует алюминиевую пластинчатую конструкцию. Вентилятор охлаждения пропускает воздух через ребра охладителя для охлаждения смазочного масла в трубопроводе охладителя. Для поддержания нормальной работы компрессора охлаждающие ребра охладителя должны содержаться в чистоте, а максимальная температура окружающей среды компрессора не должна превышать 41 °C. Во время текущего обслуживания поверхность кулера должна регулярно очищаться, а при необходимости ее можно мыть водой под давлением, не превышающим 3,5 бар.

Масляный радиатор с водяным охлаждением. Масляный радиатор с водяным охлаждением имеет корпус с трубчатой конструкцией. Смазочное масло, поступающее в корпус, передает большую часть своего тепла охлаждающей воде, протекающей по трубопроводу через стенку трубки. Как и в случае машины с воздушным охлаждением, смазочное масло сначала проходит через клапан регулирования температуры, а затем поступает в охладитель для охлаждения, чтобы обеспечить работу компрессора в нормальном температурном диапазоне 80-95 °C (в зависимости от давления компрессора и других факторов).

Радиатор для сжатого воздуха с водяным охлаждением: используется для охлаждения сжатого воздуха и контроля температуры на выходе, чтобы избежать повреждения или неэффективности внешнего осушителя из-за слишком высокой температуры. Если радиатор заблокирован или забит, его эффективность будет снижена. Следовательно, необходимо поддерживать радиатор в чистоте при ежедневном обслуживании, чтобы обеспечить хороший охлаждающий эффект.

## **6. Компрессорная система разделения масла и воздуха**

Система разделения масла и воздуха состоит из специально сконструированного бака для масла и воздуха, двухступенчатого агрегатного сепаратора и охлаждающего устройства для масла. Обратитесь к рисунку 2-5. Основной принцип работы воздушно-масляного бака: когда воздушно-масляная смесь поступает через вход, капли масла в смеси масла и воздуха могут быть отделены, ударяясь о стенку

бака. Разделение в воздушно-масляном сепараторе происходит за счет центробежных сил и сил тяжести, действующих на капли масла. Капли масла диаметром более 1 мкм эффективно отделяются с помощью центробежного принципа. Когда на воздушно-масляную смесь действует центробежная сила, капли масла соединяются в определенном диапазоне скоростей, так что они начинают падать на дно воздушно-масляного бака. Содержание масла в подаваемом компрессором сжатом воздухе снижается. Бак оснащен индикатором уровня масла, где можно непосредственно видеть уровень масла. Внизу имеется сливной клапан для слива конденсатной воды из бака перед запуском воздушного компрессора и для регулярного технического обслуживания и замены смазочного масла.

Сепаратор состоит из двух слоев стекловолокна, которые фильтруют масляный туман в сжатом воздухе. Отфильтрованное масло концентрируется в центральной канавке и поступает обратно в компрессор через возвратную трубку, чтобы избежать выброса масла с воздухом. Содержание масла в воздухе остается ниже 3 PPM (трех миллионных долей) при нормальной работе при номинальном давлении. Содержание пыли во всасываемом воздухе, качество смазочного масла, качество масляного фильтра, содержание воды в сепараторе оказывают большое влияние на срок службы узлов компрессора и эффективность отделения масла из сжатого воздуха. Если эффективность разделения масла снижается, содержание масла в сжатом воздухе увеличивается, что приводит к выбросу масла. Сервисные инженеры АЕС могут дать рекомендации о периодичности замены расходных материалов исходя из рабочей среды, запыленности воздухозаборника, качества смазочного масла и общего количества часов, регистрируемых микроконтроллером. Микроконтроллер настроен на максимальное время работы. Когда появляется предупреждающее сообщение микроконтроллера, маслоотделитель необходимо обслужить.



Рисунок 2-5. Система сепарации воздуха и масла

## 7. Система регулирования и контроля производительности компрессора (преобразователь частоты)

Ниже в качестве примера приведен компрессор с частотным преобразователем с номинальным давлением 8 бар:

Эта серия компрессоров оснащена стандартной системой автоматического управления: компрессор работает непрерывно, а скорость двигателя регулируется ПИД-преобразователем в соответствии с потребностью в воздухе. Когда давление в системе ниже номинального давления в 8 бар, двигатель начинает ускоряться. Когда система достигает номинального давления 8 бар, двигатель начинает замедляться. Если давление продолжает расти, двигатель продолжает замедляться вплоть до перехода в режим разгрузки, холостого хода или немедленной остановки. Когда давление в системе станет ниже, давления в режиме загрузки, двигатель снова начнет увеличивать обороты или выйдет из режима остановки. Таким образом система управления позволяет компрессору работать в циклическом режиме.

Как правило, система управления настроена и отрегулирована производителем, поэтому пользователю не нужно производить дополнительных настроек. Если дополнительные настройки необходимы, обратитесь к руководству пользователя на контроллер.

Компрессор использует частотный преобразователь для регулировки производительности. Изменение скорости вращения двигателя влияет на производительность для достижения максимально стабильного давления и расхода воздуха в системе. Существует 5 рабочих состояния компрессора: А. Стартовые условия; Б. Загрузка; В. Регулируемые условия эксплуатации; Г. Разгрузка; Д. состояние покоя. Рабочий принцип при 8 бар приведен в качестве примера.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** не думайте, что обслуживание компрессора, когда он не работает, безопасно. Компрессор может находиться в состоянии покоя и может запуститься в любой момент времени. Пожалуйста, строго соблюдайте все соответствующие положения в «Правилах ремонта и обслуживания».

### 7.1. Стартовые условия

После подачи напряжения контроллер запустит самодиагностику на 3-5 секунды, в течение которых компрессор не запустится при нажатии кнопки “ON”. После самодиагностики нажмите кнопку “ON” для запуска. Процесс запуска при фиксированной частоте следующий: контакт реле, отвечающий за переключение «звезда» – «треугольник», остается замкнутым. Контроллер посылает сигнал на включение схемы «звезда». Затем включается частотный преобразователь, который запускает двигатель. Впускной клапан компрессора открывается и впускает небольшое количество воздуха под действием вакуума. Этот воздух открывает дренажный клапан (8). В то же время загрузочный электромагнитный клапан (20) является нормально открытым. Таким образом воздушно-масляный сепаратор переходит в открытое (дренируемое) состояние. Далее всосанный воздух перекрывает впускной клапан (2). После времени переключений и временной задержки загрузки загрузочный электромагнитный клапан (20) активируется электрическим сигналом, выхлопной клапан закрывается, впускной клапан открывается, компрессор запускается и загружается. Давление в системе очень быстро поднимается до 4 – 4,5 бар.

## 7.2. Загрузка

Когда давление в системе достигает 4 – 4,5 бара клапан минимального давления (6) открывается и компрессор начинает подавать сжатый воздух потребителям. Электромагнитный клапан (20) остается в закрытом состоянии, впускной клапан полностью открыт, компрессор продолжает работать в режиме загрузки. Далее давление в системе быстро достигает рабочего давления и компрессор переходит в режим работы нормальной нагрузки.

## 7.3. Регулируемые условия эксплуатации

После запуска двигателя компрессор начинает работать и давление в ресивере начинает расти. Когда давление в системе начинает превышать установленное (8 бар), контроллер отдает сигнал частотному преобразователю на снижение скорости работы двигателя, тем самым снижая давление в системе. Но если давление не превышает верхний предел, аналоговый выходной сигнал ПИД-преобразователя скорректирует наименьшую частоту частотного преобразователя и, соответственно, наименьшую скорость работы двигателя. Когда давление ниже, чем установленное, аналоговый выходной сигнал ПИД-преобразователя усиливается, тем самым увеличивая частоту частотного преобразователя, который увеличивает скорость работы двигателя. Таким образом давление в системе так же возрастает. При этом максимальная величина выходного сигнала контроллера соответствует верхнему пределу частоты частотного преобразователя. Когда давление превысит верхний предел, контроллер напрямую отдаст сигнал частотному преобразователю о снижении скорости работы мотора или об остановке, снимается напряжение с катушки электромагнитного клапана (20). И только когда давление будет ниже, чем установленный нижний предел, контроллер отдаст сигнал преобразователю на увеличение частоты. Если время работы на холостом ходу превысит установленный интервал, контроллер отдаст сигнал на отключение компрессора.

## 7.4. Разгрузка в автоматическом режиме

В автоматическом режиме, если компрессор находится в режиме разгрузки: нажмите «ON» или «M» для подачи напряжения на электромагнитный клапан (20). Если давление в системе превышает рабочее давление, контроллер отдаст сигнал преобразователю на снижение частоты в соответствии с алгоритмом управления. Если давление в системе ниже рабочего давления, контроллер отдаст сигнал преобразователю на увеличение частоты в соответствии с алгоритмом управления. Когда давление в системе близко к рабочему давлению, контроллер автоматически подстроит выходной сигнал. Если давление в системе продолжает подниматься и начинает превышать верхний предел, напряжение с электромагнитного клапана (20) снимается, контроллер отдает сигнал частотному преобразователю на переход в режим разгрузки до тех пор, пока давление не станет ниже установленного нижнего предела. В режиме загрузки нажмите «ON» или «M» для перевода компрессора в режим разгрузки. При этом снимается напряжение с электромагнитного клапана (20). Контроллер отдаст сигнал частотному преобразователю на переход в режим разгрузки до тех пор, пока давление не станет ниже установленного нижнего предела.

## 7.5. Остановка компрессора

Когда контроллер получает команду на остановку, снимается напряжение с электромагнитного клапана (20) до тех пор, пока не закончится обратный отсчет задержки остановки.

## 7.6. Ручное управление (режим старт-стоп; режим ручной загрузки)

Ручной режим управления СТАРТ-СТОП идентичен автоматическому режиму. Но после запуска компрессор находится в режиме разгрузки. Нажмите кнопку Загрузка/Разгрузка и компрессор

перейдет в режим загрузки. Когда давление в системе превысит установленное давление разгрузки, компрессор автоматически перейдет в режим разгрузки. В режиме разгрузки нажмите кнопку РАЗГРУЗКА и компрессор разгрузится. В режиме загрузки нажмите кнопку РАЗГРУЗКА и компрессор разгрузится.

## **8. Система регулирования и контроля производительности компрессора (с фиксированной частотой)**

Компрессоры этой серии оснащены интеллектуальными контроллерами и стандартными системами автоматического управления, которые обеспечивают ручное и автоматическое управление моделями. В режиме ручного управления пользователи могут загружать или выгружать воздух в соответствии с фактической потребностью в воздухе.

Когда выбирается режим автоматического управления, компрессор работает непрерывно и контролирует работу впускного клапана через перепад давления, чтобы соответствовать потребности в воздухе. Когда система достигает давления разгрузки (обычно номинальное давление плюс 0,6 бар), электромагнитный клапан (20) открывается, что приводит к закрытию впускного клапана (2), и сжатый воздух в воздушно-масляном сепараторе опорожняется. В это время компрессор все еще работает, но сжатый воздух не вырабатывается. В то же время машина входит в режим разгрузки / задержки. После окончания времени задержки компрессор автоматически останавливается и переходит в состояние "ожидания". Когда давление в системе падает до давления загрузки (обычно на 0,7 бар ниже номинального давления), контроллер закрывает электромагнитный клапан (20), таймер сбрасывается, и устройство автоматически перезапускается.

Когда устройство запускается, можно установить период задержки таймера, как правило, минимум 15 минут.

Система регулирования и управления воздушным потоком компрессора имеет различные конфигурации, которые в основном можно разделить на следующие два типа: 1. Простое управление включением-выключением; 2. В соответствии с фактически требуемым расходом воздуха воздухозаборник автоматически регулируется при сохранении неизменным давления подачи компрессора.

Система в основном состоит из следующих компонентов: впускной регулирующей клапан, регулирующей клапан давления, реле давления, разгрузочный клапан, дроссельное отверстие, глушитель, электромагнитный клапан и предохранительный клапан, а также фитинги и соединения для объединения компонентов. Машины с простой конфигурацией имеют три основных состояния работы: А. состояние запуска; В. состояние загрузки в рабочем состоянии; С. состояние разгрузки и отключения. Смотрите следующее описание для конкретного значения.

Как правило, система контроля и управления воздухозаборником компрессорного блока была настроена перед доставкой, поэтому пользователю не нужно настраивать ее.

Компрессор использует режим регулирования объема воздуха впускной дроссельной заслонкой, то есть, контролирует открытие впускного клапана для управления забором воздуха, чтобы регулировать объем сжатого воздуха. Существует четыре режима работы компрессора:

А. запуск; В. рабочее состояние - режим загрузки; С. регулируемое рабочее состояние; D. рабочее состояние – режим разгрузки. В качестве примера для описания принципа его работы приводится

модель компрессора с номинальным давлением 8 бар.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** не думайте, что обслуживание компрессора, когда он не работает, безопасно. Компрессор может находиться в состоянии покоя и может запуститься в любой момент времени. Пожалуйста, строго соблюдайте все соответствующие положения в «Правилах ремонта и обслуживания».

#### 8.1. Состояние запуска

Нажмите кнопку запуска, двигатель запустится по схеме «звезда», и впускной клапан компрессора откроется под действием мгновенного вакуума, чтобы впустить небольшое количество воздуха. В это время клапан управления производительностью закрывается, порты 1 и 3 электромагнитного клапана разгрузки остаются подключенными, а дренажный клапан открывается, сепаратор остается в дренируемом состоянии. Небольшое количество воздуха, втянутого в момент запуска, поступает во впускной клапан (2) и заставляет его закрываться через вышеупомянутый электромагнитный клапан (20). Небольшое количество воздуха через небольшие отверстия в пластине впускного клапана (или небольшой зазор между пластиной клапана и корпусом клапана) поступает в компрессор, так что пусковое давление компрессора поддерживается в диапазоне 2,0-3,5 бар, компрессоры с разными характеристиками имеют разные значения. Компрессор реализовал запуск при небольшой нагрузке. По истечении установленного времени (обычно 6-10 секунд) двигатель переводится в схему подключения «треугольник». В это время электромагнитный клапан разгрузки и выпускной клапан закрыты. Впускной клапан открывается под действием всасывающего вакуума. Компрессор загружается, и давление в системе быстро возрастает до 4,0 бар.

#### 8.2. Состояние загрузки

Когда давление в системе вырастет свыше 4,0 бар, открывается клапан минимального давления, и компрессор начинает подавать сжатый воздух потребителям. В это время порты 1 и 2 разгрузочного электромагнитного клапана остаются открытыми, а впускной клапан находится в полностью открытом состоянии, компрессор загружается. Впоследствии давление в системе быстро достигает номинального давления, и агрегат переходит в нормальное рабочее состояние. Установка работает непрерывно в этом состоянии, если потребление сжатого воздуха не меняется.

#### 8.3. Состояние при регулировке

Когда потребление сжатого воздуха потребителем меньше номинальной производительности компрессора, давление в системе будет увеличиваться. Когда давление превысит номинальное давление на 0,6 бар, клапан управления производительностью (2) регулирует поток воздуха, поступающего во впускной клапан, уменьшает отверстие впускного клапана, тем самым уменьшая объем всасывания воздуха компрессором. Эффект дросселирования впускного клапана пропорционален давлению в трубопроводе. Чем больше давление в трубопроводе, тем меньше будет отверстие впускного клапана, и эффект дросселирования будет более очевидным. Диапазон регулирования клапана по объему составляет 100% -20%, а соответствующее давление в трубопроводе при этом 8,0-8,6 бар.

Если в это время потребность в сжатом воздухе увеличивается, давление в воздушно-масляном сепараторе будет уменьшаться. Когда давление упадет ниже значения, заданного для регулятора объема, клапан регулятора объема закроется, что позволит полностью открыть впускной клапан, чтобы агрегат снова работал при полной нагрузке.

#### 8.4. Разгрузка и останов компрессора

Когда потребление сжатого воздуха потребителем продолжает снижаться до менее чем 20% от номинального расхода воздуха компрессора, давление в трубопроводе превысит установленное значение контроллера (реле давления) на 8,6 бар. В это время нормально замкнутый контакт контроллера (реле давления) будет отключен, разгрузочный электромагнитный клапан будет отключен, и воздух поступит во впускной клапан, в итоге впускной клапан будет закрыт. Когда выпускной клапан открыт, сжатый воздух в воздушно-масляном сепараторе выпускается, и давление компрессора поддерживается в диапазоне 2,0-3,5 бар в зависимости от небольшого количества воздуха, поступающего из перепускной трубы впускного клапана, который обеспечивает циркуляцию смазочного масла в масляной системе. В этом диапазоне давления клапан минимального давления закрывается, отделяя трубопровод пользователя от компрессора, и агрегат будет работать без нагрузки при более низком давлении, что экономит потребление энергии.

Если потребление сжатого воздуха увеличивается, давление в трубопроводе уменьшается. Когда давление ниже 7,3 бар, контакты контроллера (реле давления) замыкаются, электромагнитный клапан разгрузки получает питание, сжатый воздух в воздушно-масляном сепараторе прекращает выпускаться, управляющий воздух в поршневой камере впускного клапана выпускается в атмосферу из дроссельного отверстия, и впускной клапан открывается под действием всасывающего вакуума, и блок переходит в режим работы загрузки.

Для модели с простой конфигурацией, когда потребление сжатого воздуха потребителем меньше номинального значения, давление в системе будет расти, но компрессор не имеет функции регулирования. Когда давление быстро возрастает до давления разгрузки (8,6 бар), срабатывает контроллер (реле давления), и установка разгружается до отключения.

### 9. Электрическая система и автоматическая защита

Электрическая система - это система управления запуском, выключением компрессора, отображения параметров и автоматической защиты. Эта система в основном включает в себя двигатель, пусковой шкаф (шкаф преобразователя частоты), приборный шкаф, контактор, трансформатор, клеммы проводки и кабели, а также различные защитные выключатели.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** соответствующая информация предоставляется перед поставкой компрессора. Во избежание неправильной работы обращайтесь к электрической схеме при обслуживании и ремонте электрической системы.

Стандартный уровень защиты приводного двигателя - IP23/IP54 / IP55, а максимальная используемая температура окружающей среды +41°C. Этот стандартный мотор не подходит для солевых, агрессивных, грязных, влажных и взрывоопасных случаев.

Напряжение питания стандартного компрессора 380V/50HZ. Трансформатор в распределительном ящике снижает напряжение питания до 220 В для работы вторичной цепи управления. Контроллер в основном включает в себя реле перегрева (тока), таймер, высокотемпературный выключатель, электромагнитный клапан, индикаторную лампу, трансформатор и другие.

Для компрессора с воздушным охлаждением специальный контактор (или преобразователь вентилятора) используется для запуска двигателя охлаждающего вентилятора. Команду запуска, остановки (или изменения скорости) двигатель вентилятора получает от контроллера в соответствии с программой.

Автоматическая защита является важной частью компрессора. Его функция заключается в том, чтобы гарантировать, что компрессор не запустится или он автоматически остановится в ненормальных условиях, тем самым обеспечивается безопасность компрессора и его двигателя. Эта функция в основном включает в себя: защиту от превышения температуры нагнетания компрессора, защиту от перегрузки по току (тепловое реле), реле напряжения, предохранительный клапан и так далее. Когда компрессор работает, все автоматические защитные устройства, кроме предохранительного клапана, могут остановить устройство. Устройства управления подробно описаны ниже.

- Защита от превышения температуры нагнетания компрессора - когда температура нагнетания компрессора достигает 110 °С, контроллер отправляет команды по отключению питания двигателя для остановки компрессора.
- Защита от перегрузки по току - когда компрессор по какой-либо причине перегружен, а ток через двигатель превышает установленное значение, контроллер дает сигнал на отключение питания двигателя для остановки компрессора.
- Реле перегрузки - когда компрессорная установка по какой-то причине перегружена, ток, протекающий через реле, превышает установленное значение, и контакты в реле будут отключены из-за электрической и тепловой энергии, и питание двигателя отключится.
- Защита последовательности фаз - эта серия компрессоров оснащена защитой последовательности фаз. Перед поставкой соединение двигателя было правильно настроено. Если последовательность фаз подключения источника питания пользователя неверна, отсутствие фазы или перенапряжение / понижение напряжения, компрессор не запустится в целях обеспечения безопасности.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Высокое напряжение приведет к серьезным жертвам. Перед проведением электромонтажных работ и открытием электронного блока управления отключите источник питания.

Не разбирайте, не демонтируйте и не повреждайте высокотемпературный защитный выключатель. Без этой функции безопасности могут возникнуть серьезные травмы, жертвы и потери имущества. Если машина остановлена из-за высокой температуры, пожалуйста, немедленно обратитесь к квалифицированному сервисному персоналу.

## 10. Внешние панели

Внешние панели компрессора имеют элегантную конструкцию и хорошую вентиляцию. Хорошая герметичность, которая может эффективно предотвратить проникновение дождевой воды. Обратитесь к рисунку 2-6. Шум агрегата можно значительно снизить за счет использования внутри панели жаропрочных и огнестойких звукопоглощающих материалов. Фирменная табличка и предупреждающие надписи наклеены на панели.



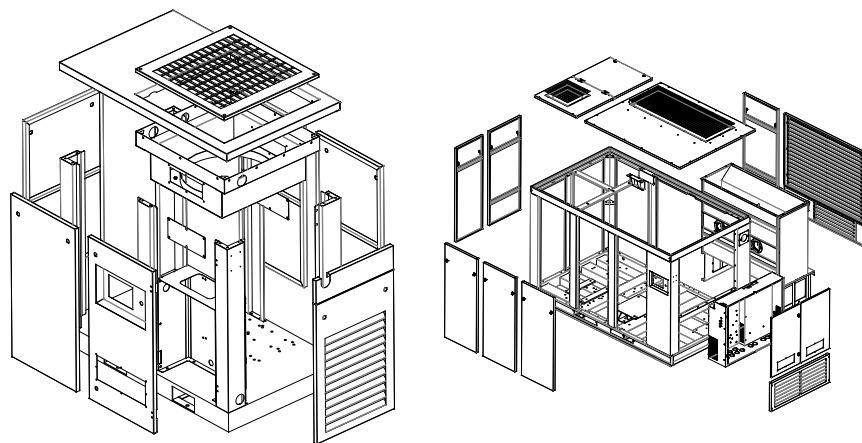


Рисунок 2-6 Внешние панели

## Глава 3 Монтаж и приемка оборудования

### 1. Монтаж, приемка и хранение

Правильная транспортировка, установка и техническое обслуживание машины определяют целостность и нормальное использование оборудования. Поэтому обязательно проверьте, есть ли повреждения, вызванные транспортировкой сразу после получения машины. В случае обнаружения повреждений перевозчик обязан подписать товаросопроводительные документы и составить акт о повреждении. Если повреждение не было обнаружено вовремя, но было обнаружено позже, пожалуйста, сообщите об этом перевозчику в течение 7 дней после получения товара и попросите перевозчика составить отчет о повреждении. Подробный отчет очень важен для рассмотрения убытка (претензии).

Пожалуйста, проверьте, соответствует ли спецификация на заводской табличке воздушного компрессора вашему заказу на покупку. Также проверьте воздушно-масляный сепаратор и предохранительный клапан, чтобы убедиться в правильности расчетного или установленного давления. Для компрессоров, которые временно не устанавливаются или не работают в течение длительного времени, необходимо настроить схемы защиты и технического обслуживания, чтобы обеспечить нормальную работу компрессора, особенно винтового блока.

◦ После вскрытия упаковки погрузочно-разгрузочные работы и установка компрессора должны выполняться в строгом соответствии с мерами предосторожности. Под основанием компрессора имеются два отверстия для вилочного погрузчика. Во время погрузочно-разгрузочных работ следует устанавливать колодки, чтобы предотвратить повреждение компрессорных панелей вилочным погрузчиком (см. Рисунок). Если используется стропы, то необходимо использовать поперечину. Поперечина может компенсировать боковое давление стропы на коробку. Примечание. Не рекомендуется класть какой-либо защитный материал между стропой и шумозащитным экраном устройства, так как это может привести к раздавливанию верхних дверных панелей с обеих сторон устройства.

1.1. Проверьте, соответствует ли спецификация на фирменной табличке (Рисунок 3-1) воздушного компрессора вашему заказу на покупку.

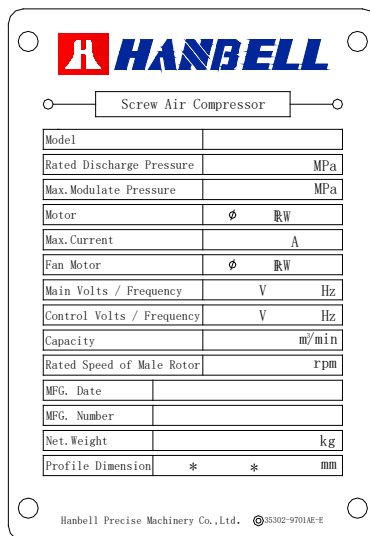


Рисунок 3-1

Примечание: модель компрессора составлена по принципу кодирования АЕС; Спецификация модели составлена в соответствии с национальным стандартом.

1.2. Осмотр аксессуаров и внешнего вида

После получения воздушного компрессора, пожалуйста, проверьте комплектность прилагаемых запасных частей. Если есть какие-либо дефекты изготовления, пожалуйста, немедленно свяжитесь с нами. В комплекте поставки компрессора предоставляются одно руководство по эксплуатации, один гарантийный талон и два ключа.

## 2. Место установки

Чтобы обеспечить правильную установку и надежную работу этого устройства, необходимо прочитать эту главу перед установкой.

2.1. Требование к состоянию окружающей среды

- 1) Воздушный компрессор лучше устанавливать в помещении с хорошей вентиляцией и освещением. Не устанавливайте его в местах с большим количеством пыли, высокой влажности, эрозионного газа, металлической пыли, прямых солнечных лучей или прямого дождя.
- 2) Температура окружающей среды: 0 °C ~ 41 °C.
- 3) Устанавливая воздушный компрессор на открытом воздухе, держите его подальше от котлов и любого оборудования, которое может производить огромное количество тепла. Необходимо организовать навес, а также обратить внимание на влияние окружающей среды на вентиляцию.
- 4) В окружающем пространстве воздушного компрессора и относительно верхних вентиляционных отверстий должно быть отведено не менее 1500 мм помещения для обслуживания (рисунок 3.2).
- 5) Высота над уровнем моря не должна превышать 1000 метров. Относительная влажность должна быть ниже 95%.

2.2. Перемещение и безопасность

Внимательно ознакомьтесь с содержанием этой главы, чтобы обезопасить себя и других. При перемещении, пожалуйста, следуйте указаниям, приведенным на рисунке 3.2, чтобы предотвратить несчастные случаи и повреждение устройства.

На что следует обращать внимание при перемещении: пожалуйста, выберите подходящий штабелер или кран в зависимости от веса воздушного компрессора. Во время процесса подъема категорически запрещается находиться под воздушным компрессором и соблюдать максимально безопасное расстояние. Компрессор можно перемещать с помощью гидравлического транспортного средства или штабелера в направлении, указанном ниже. Его также можно поднять с помощью передвижного крана.

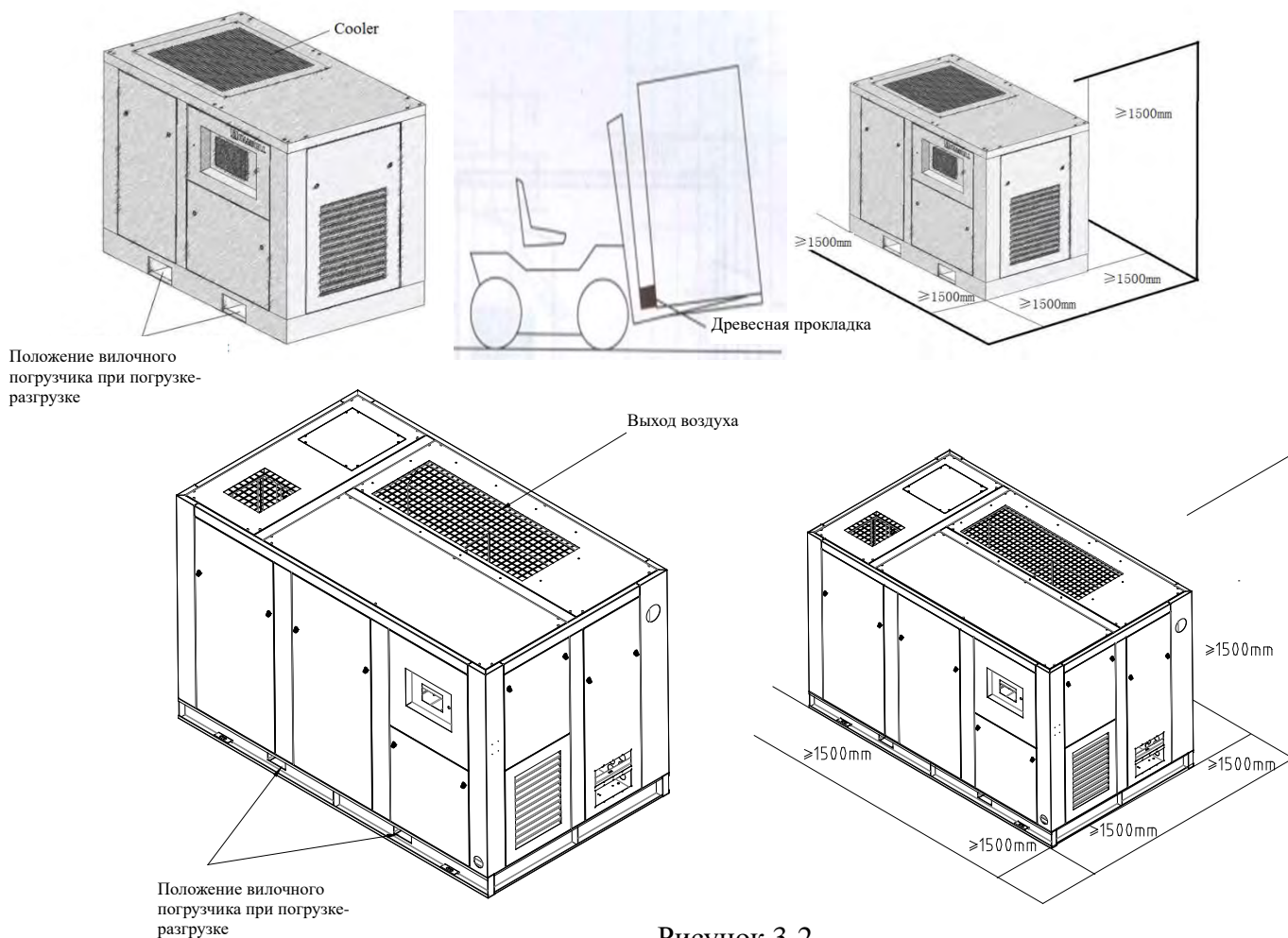


Рисунок 3-2

### 2.3. Требования к месту установки

Винтовой воздушный компрессор можно разместить на любой плите пола, которая может выдержать вес компрессора без специального основания, если основание ровное и горизонтальное. Но при установке на стальной раме, движущихся кораблях или транспортных средствах воздушный компрессор должен быть закреплен анкерными болтами используя демпфирующие подушки для гашения вибрации машинных агрегатов.

### 2.4. Требования к вентиляции и охлаждению

При установке в помещении или на открытом воздухе необходимо поддерживать хорошие условия вентиляции, чтобы избежать остановки из-за горячего воздуха или взаимодействия теплового выхлопа машины. Таким образом, следует тщательно продумать расположение вентиляционной трубы, вентилятора и воздушного компрессора (в целом существует три способа размещения, см. Рисунок 3.3).



Рисунок 3-3

Примечание:

1) Рисунок А: если вентиляционная труба не используется для вентиляции, обратитесь к разделу «Воздушный поток» (1), указанному в таблице 3.1, для получения информации о рекомендуемой внешней вентиляции, и установите вентилятор как можно выше.

2) Рисунок В. когда используется вентиляционная труба, но вентилятор не установлен, необходимо рассчитать воздушный поток воздушного компрессора и потерю давления в вентиляционной трубе. Если потеря давления составляет менее 20 Па, вентилятор устанавливать не нужно, но, пожалуйста, установите съемный вентиляционный шланг непосредственно у вентиляционного отверстия. (Рекомендуется конструкция вентиляции, показанная на рисунке. А и С)

3) Рисунок С: когда потеря давления внутри вентиляционной трубы превышает 20 Па, необходимо установить вентилятор, а расстояние между вентиляционной трубой и вентиляционным отверстием воздушного компрессора должно составлять от 200 до 300 мм. Рекомендуется воздушный поток (2), указанный в таблице 3.1. При выборе вентилятора необходимо учитывать объем вентиляции. Также следует учитывать потерю давления и повышение температуры нагнетаемого воздуха.

**⚠** Примечание: не ставьте ничего на охладитель над листовым металлом.

Накрывать категорически запрещается во избежание скачка температуры агрегата.

## 2.5. Требования к воздушному потоку

Метод охлаждения воздушного компрессора	С воздушным охлаждением				
Мощность мотора, кВт	55	75	90	110	132
Воздушный поток (1) м3/мин	540	900	1125	1350	1650
Воздушный поток (2) м3/мин	240	340	470	500	500
Метод охлаждения воздушного компрессора	С воздушным охлаждением				
Мощность мотора, кВт	160	185	200	250	
Воздушный поток (1) м3/мин	2000	2300	2500	3125	
Воздушный поток (2) м3/мин	750	750	750	1100	

Таблица 3-1

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** не запускайте компрессор выше максимального предела рабочей температуры.

Не размещайте компрессор в среде с высокотемпературными отходящими газами, которые выбрасываются другими компрессорами или оборудованием с тепловой нагрузкой. Не препятствуйте выхлопу компрессоров с воздушным охлаждением. Его следует направлять на улицу, чтобы избежать повышения температуры окружающей среды в компрессорной. Если компрессорная плохо вентилируется, это может вызвать отключение машины из-за перегрева. Не размещайте компрессор в подвале или в месте с плохой вентиляцией. Учитывая возможность загрязнения масла водой, необходимо контролировать рабочую температуру компрессора и контролировать смазочное масло компрессора.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** для нормальной работы компрессоров требуется достаточно чистый воздух.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** удаление или изменение шумозащитного экрана вызовет сильный шум и поставит под угрозу здоровье человека.

Винтовой компрессор работает плавно, практически без вибрации, поэтому его можно разместить естественным образом, без необходимости использования ножек. Однако при необходимости компрессор можно закрепить болтами, чтобы предотвратить смещение машины в результате столкновения, что может привести к повреждению трубопровода или электрического соединения. Будьте осторожны, чтобы не затягивать болты слишком сильно, чтобы избежать деформации шасси машины из-за слишком туго затянутых болтов, что может привести к растрескиванию маслоохладителей, труб и резервуаров для хранения воздуха.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** не устанавливайте и не подвергайте компрессоры воздействию токсичных, летучих или агрессивных газов и не храните подобные вещества рядом с ними, в противном случае это может привести к серьезным несчастным случаям и материальному ущербу.

Если условия работы плохие, а пыль очень сильная, необходимо установить специальный сверхмощный воздушный фильтр, чтобы продлить срок службы деталей системы воздушного компрессора.

Для проектирования, установки и использования компрессорной станции, пожалуйста, обратитесь к соответствующим техническим регламентам, нормам и правилам.

### 3. Хранение и обслуживание

Винтовой компрессор, особенно его винтовой блок, который был специально разработан и точно изготовлен, необходимо тщательно обслуживать в соответствии с рабочими спецификациями и требованиями производителя, в противном случае это может привести к материальному ущербу и несчастным случаям. Когда компрессор должен быть выключен на длительное время или остановлен на длительное время, должно быть гарантировано, что место вокруг него будет чистым и сухим. Слейте воду, скопившуюся на дне воздушно-масляного бака, радиаторе (особенно радиаторе водяного охлаждения), пароводяного сепаратора, фильтра для воды в трубопроводе и других деталей. Регулярно проверяйте основные детали и соединения компрессора, чтобы убедиться в отсутствии протечек и ржавчины. не реже одного раза в месяц при запуске. Ежемесячно давайте компрессору поработать не

менее 60 минут, чтобы обеспечить хорошее смазывание винтового блока. Тщательно проверьте перед запуском, при необходимости замените смазочное масло и проведите 2-часовую проверку работы компрессора при полной нагрузке, запишите данные и передайте их квалифицированным профессиональным инженерам по обслуживанию.

## 4. Трубопроводы

Воздухоохладитель в машине снизит температуру выходящего воздуха до точки, которая намного ниже точки росы (для большинства условий окружающей среды), поэтому будет конденсироваться большое количество воды. Следовательно дренажный клапан для конденсата необходимо установить рядом с выпускным отверстием для воздуха из воздушного компрессора, а дренажную трубу необходимо подключить к дренажному устройству на нижней раме.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в систему выхлопных труб необходимо установить кусок прозрачной дренажной трубы, чтобы облегчить проверку рабочего состояния автоматического дренажного клапана. Если последующие трубопроводы сжатого воздуха дополнительно охлаждаются, конденсат может образоваться снова, поэтому другой сливной клапан необходимо установить в нижнем положении системы труб.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** диаметр труб для транспортировки сжатого воздуха должен быть по меньшей мере таким же, как и диаметр выпускного трубопровода воздушного компрессора. Все трубы и соединения должны быть совместимы с максимальной рабочей температурой агрегатов, а их номинальное давление должно быть по меньшей мере таким же, как и в воздушно-масляном баке воздушного компрессора.

Необходимо проверить размер соединения воздушного компрессора. Необходимо учитывать правильную длину и диаметр труб, количество и типы соединений, а также клапаны, чтобы максимально повысить эффективность воздушного компрессора. Чтобы обеспечить безопасность всей системы, важно проверить воздушную систему завода при установке воздушного компрессора.

Конденсатная вода образовывается в воздушной линии при сжатии воздуха. Водяной пар в окружающей среде конденсируется при сжатии и при охлаждении превращается в воду в последующем воздушном трубопроводе. Вода в сжатом воздухе должна быть удалена практически из всей системы трубопроводов воздушного компрессора. Таким образом, каждый покупатель должен уделять этому большое внимание при использовании воздушного компрессора, в том числе при проектировании воздухопроводов и нормальном техническом обслуживании.

Проблемы, вызванные влажностью:

- 1) Во внутренней системе воздушного компрессора есть вода, которая приведет к эмульгированию смазки, загрязнению воздушного компрессора и даже его заклиниванию.
- 2) В трубах внешней системы воздушного компрессора есть вода, которая вызовет ржавчину и загрязнение системы, включая следующие условия:
- 3) Заклинивает инструмент
- 4) Заедает регулирующий клапан
- 5) Риск замерзания наружных воздушных труб при низкой температуре

Любая упомянутая выше проблема может привести к частичной или полной остановке производства. Осушитель воздуха в устройствах для дополнительной обработки может снизить количество водяного пара и предотвратить образование воды в воздушной линии. Комбинированное использование осушителя, фильтра, доохладителя и автоматического сливного клапана может улучшить качество воздуха в воздушной системе. Чтобы решить проблему содержания воды во внешней воздушной системе компрессора, можно использовать два осушителя, то есть рефрижераторный осушитель и регенерирующий осушитель. Когда требуемая точка росы для системы сжатого воздуха составляет 1-4 °С, обычно используется рефрижераторный осушитель, в то время как требуемая точка росы ниже 1 °С, следует использовать регенерирующий осушитель. Пожалуйста,

свяжитесь с местным филиалом или авторизованным дилером АЕС, чтобы помочь вам выбрать подходящий осушитель воздуха.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если нет устройства сглаживания скачков давления (например, общего ресивера) винтовой воздушный компрессор нельзя подключить к системе с поршневым компрессором. Мы рекомендуем подключать два различных типа воздушных компрессора к общему ресиверу с помощью отдельных воздушных линий.

Если несколько воздушных компрессоров устанавливаются параллельно (опция), необходимо установить запорный и сливной клапан на каждом воздушном компрессоре перед общим ресивером.

**⚠ ПРИМЕЧАНИЕ:**

- 1) Если несколько воздушных компрессоров устанавливаются параллельно, дренажное устройство должно быть установлено на окончании выпускной трубы компрессора.
- 2) Перед запуском машины откройте сливные клапаны воздушно-масляного бака и ресивера, чтобы полностью слить конденсат. Это предотвращает эмульгирование смазочного материала машинных агрегатов, чтобы воздушный компрессор не заклинил из-за порчи масла.
- 3) Для обеспечения нормальной работы всех систем компрессора обязательно периодически проверяйте дренажные устройства.

## **5. Устройство воздухопроводов и трубопроводов**

1) Во избежание падения давления в трубопроводе, диаметр трубопровода между компрессором и ресивером должен быть не меньше, чем диаметр выходного отверстия компрессора. Падение давления в трубопроводе не должно превышать 5% установленного давления воздушного компрессора.

2) Для удобства обслуживания и ремонта в будущем патрубков выхода воздуха из компрессора должен быть соединен с ресивером через фланец. Установите запорный клапан рядом с ресивером, чтобы изолировать воздушную систему и сохранить сжатый воздух, который можно использовать для работы.

3) Во время прокладки трубопровода следует учитывать гибкость трубопровода и избегать резонанса трубопроводов. Воздуховод должен иметь уклон не менее 1-2 градусов, чтобы вода из воздухопровода могла беспрепятственно сливаться.

4) Чтобы избежать конденсации в трубопроводе слишком большого количества воды, которое может повлиять на работу оборудования, обычно после ресивера следует установить осушитель для удаления влаги.

5) Чтобы избежать влияния теплового расширения и сжатия трубопроводов на систему, при необходимости в трубопроводной системе устанавливаются гибкие компенсаторы или шланги. Трубопроводы следует поддерживать и фиксировать независимо, чтобы уменьшить вибрацию и предотвратить расширение и деформацию. В любом случае, размер трубы должен быть не меньше, чем размер выпускной трубы компрессора.

6) Ответительная линия должна быть подключена сверху главной линии, чтобы избежать попадания конденсата в рабочую машину или обратно в воздушный компрессор.

7) После воздушного компрессора, если есть буферные сооружения для очистки, такие как ресивер и осушитель, идеальная последовательность соединения следующая: воздушный компрессор > ресивер > осушитель. Таким образом, ресивер может фильтровать часть конденсата, также ресивер снижает температуру сжатого воздуха. Воздух с более низкой температурой и меньшим содержанием воды может снизить нагрузку на осушитель, когда в нее попадает воздух.

8) Скорость потока сжатого воздуха, давление в системе которого составляет менее 1,5 МПа, в трубопроводе должен быть не менее 15 м/сек, чтобы избежать чрезмерного перепада давления.

9) Наилучший вариант монтажа трубопровод – кольцевой, т.е. основная линия трубопровода должна быть замкнута, таким образом сжатый воздух может поступать с обеих сторон в любом месте. Если

расход воздуха в ответвлении внезапно увеличится, падение давления будет незначительным. Так же в кольцевой магистрали с соответствующими клапанами облегчен ремонт и отключение.

Пожалуйста, обратитесь к приведенной ниже структуре для стандартного расположения воздушной системы.

Пожалуйста, свяжитесь с АЕС для специального расположения воздушной системы с различными требованиями к качеству или применению.

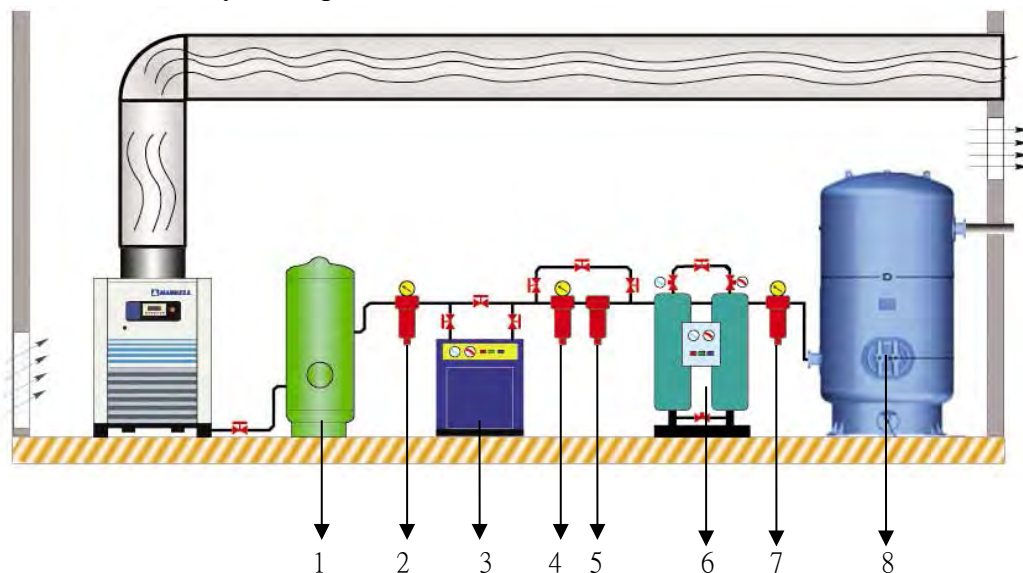


Таблица 3-2 Описание компонентов системы

№	Описание	№	Описание
1	Ресивер	5	Масляный фильтр
2	Предварительный фильтр	6	Адсорбционный осушитель
3	Рефрижераторный осушитель	7	Фильтр тонкой очистки
4	Фильтр тонкой очистки	8	Ресивер

## 6. Фундамент

- 1) Фундамент следует строить на твердом грунте. Перед установкой убедитесь, что земля ровная, чтобы избежать вибрации воздушного компрессора.
- 2) Если воздушный компрессор установлен наверху, он должен быть хорошо изолирован, чтобы предотвратить распространение вибрации по лестнице или возникновение резонанса. Существуют опасения по поводу безопасности воздушного компрессора и самого здания.
- 3) Вибрация, создаваемая винтовым воздушным компрессором, очень мала, поэтому для него не нужен фундамент, но основание должно быть ровным и твердым.

## 7. Система охлаждения

- 1) Охлаждающая вода воздушного компрессора с водяным охлаждением должна соответствовать общепромышленному стандарту, см. Таблицу 3-3. Когда компрессор отключается на длительное время, особенно в холодных погодных условиях, охлаждающая вода в охладителе, ресивере и других емкостях должна быть полностью слита, чтобы избежать повреждения деталей.



Позиция	Единица измерения	Охлаждающая вода	Дополнительная вода
РН (25°)	мкСм/см	6.5-8.0	6.5-8.0
Проводимость (25°)	мг/л	<800	<200
Общая жесткость (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	<200	<50
Расход кислоты (CaCO <sub>3</sub> )	мг/л	<100	<50
Хлорид-ион (Cl <sup>-</sup> )	мг/л	<200	<50
Сульфат-ион (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/л	<200	<50
Железо (Fe)	мг/л	<1.0	<0.3
Ионный кремнезем (SiO <sub>2</sub> )	мг/л	<50	<30
Сульфид-ион (S <sup>2-</sup> )	мг/л	0	0
Аммиачный ион (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	мг/л	<1.0	<0.2

Таблица 3-3 Стандарт качества охлаждающей воды

- 2) Автоматическая система пополнения циркуляционной системы охлаждающей воды должна быть в идеальном состоянии, иначе работа компрессора при недостаточном количестве охлаждающей воды может привести к заклиниванию воздушного компрессора из-за перегрева. Градирни охлаждающей воды следует размещать так, чтобы они обеспечивали легкий отвод тепла, хорошую вентиляцию, а также были устойчивыми во избежание опрокидывания.
- 3) Давление охлаждающей воды должно поддерживаться в пределах от 0,3 до 0,6 МПа.
- 4) Если это воздушный компрессор с воздушным охлаждением, особое внимание следует уделять вентиляции. Воздушный компрессор не следует размещать рядом с высокотемпературным оборудованием или в замкнутом пространстве с плохой вентиляцией, чтобы не вызвать заклинивание компрессора из-за высокой температуры. Если он используется в замкнутой системе, необходимо установить дополнительное вентиляционное оборудование для облегчения циркуляции воздуха. Производительность дополнительного вентиляционного оборудования должна быть больше, чем производительность охлаждающей системы компрессора.

## 8. Монтаж средств безопасности.

### 8.1. Предохранительный клапан

Предохранительный клапан - это устройство сброса давления для защиты системы. Настроен перед доставкой. Вы не можете изменить его настройку давления или заблокировать клапан по желанию. Эту работу может выполнять только производитель предохранительного клапана или квалифицированный агент.

Предохранительные клапаны должны быть расположены перед потенциальными точками блокировок, включая запорные клапаны, теплообменники и глушители выхлопа (не ограничивайтесь этим). Предохранительные клапаны должны быть установлены непосредственно в магистральном трубопроводе или ресивере, а не подсоединяться к ним с помощью отводов. Выходящий из предохранительных клапанов воздух следует направлять в безопасное место, подальше от персонала.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Сосуды под давлением, в соответствии с техническими регламентами, не должны изменяться, свариваться, ремонтироваться или повторно обрабатываться, а также их нельзя использовать сверх номинальных значений, указанных на паспортной табличке. В

противном случае будут затронуты условия гарантии. А также это может привести к серьезным несчастным случаям и материальному ущербу.

### 8.2. Защитный экран

Все движущиеся механизмы в той или иной степени опасны, поэтому следует установить защитные экраны. Эта серия компрессоров оснащена необходимыми средствами защиты в соответствии с национальными и промышленными стандартами. Пользователи должны регулярно их проверять и обслуживать. Их нельзя менять или демонтировать по желанию.

### 8.3. Предохранительные клапаны и запорные клапаны с ручным управлением

Рекомендуется установить выпускной клапан с ручным управлением в воздушной системе заказчика. Целью установки вентиляционного клапана с ручным управлением является выпуск воздуха из компрессора и его выхлопной трубы в атмосферу. Если в системе используется ресивер только с одним компрессором, на ресивере можно установить выпускной клапан. Если в системе установлен запорный клапан, выпускной клапан с ручным управлением следует установить перед запорным клапаном. Такая конфигурация гарантирует, что персонал и оборудование находятся в безопасности во время обслуживания и ремонта.

Если нужно отключить только компрессор от системы для обслуживания, будьте осторожны, чтобы не заменить шаровой клапан обратным клапаном.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Перед ремонтом машины необходимо открыть выпускной клапан с ручным управлением, сбросить давление в компрессоре и в системе. Небрежное отношение к снижению давления в системе может привести к серьезным травмам, смерти и материальному ущербу.

## 9. Электромонтаж

Перед установкой электроприборов мы рекомендуем вам ознакомиться с мерами предосторожности, изложенными в предыдущей части данного руководства, и найти паспортную табличку компрессора или двигателя. На паспортной табличке указано рабочее давление, максимальное давление нагнетания, а также характеристики и мощность двигателя. Убедитесь, что напряжение в цепи соответствует напряжению, указанному на паспортной табличке воздушного компрессора. Откройте дверцу блока управления и убедитесь, что все электроприборы правильно и надежно подключены. Убедитесь, что напряжение питания управляющего трансформатора правильное. Убедитесь, что двигатель и цепь управления надежно соединены. Проверьте соответствие мощности источника питания, шнура питания и трансформатора. Должны быть установлены соответствующие предохранители или автоматические выключатели. При установке двигателей, соединительных проводов, кабелей и всех электрических компонентов они должны соответствовать соответствующим национальным электрическим стандартам и местным спецификациям. Компрессор должен быть надежно заземлен, а дверца блока управления должна быть закрыта. Вышеуказанные работы могут выполнить только квалифицированные электрики.

Смотрите электрическую схему компрессора.

Пожалуйста, обратитесь к соответствующим техническим регламентам и следующему списку спецификаций, чтобы выбрать соответствующие характеристики основного шнура питания воздушного компрессора, заземляющего провода и выключателя (NFB) для обеспечения безопасности электрических приборов. Безопасный ток линии электропередачи устанавливается при условиях 35 °С, рабочей температуре ниже 55 °С, длине линии менее 20 метров и линии ПВХ на 600 В. Если линия электропередачи не может соответствовать вышеуказанным условиям установки, характеристики линии электропередачи следует

улучшить, чтобы избежать падения напряжения и невозможности запуска воздушного компрессора, а также избежать поражения электрическим током.

1) Лучше использовать отдельную линию питания для воздушного компрессора, особенно во избежание параллельного подключения с другими системами с различным энергопотреблением. Использование параллельного подключения может вызвать перегрузку воздушного компрессора из-за чрезмерного падения напряжения или несимметричного трехфазного тока и вызвать срабатывание защитного устройства. Пожалуйста, обратите особое внимание на мощность воздушный компрессор, если это требуется.

2) Проверьте правильность распределения напряжения для воздушного компрессора. Заземляющий провод воздушного компрессора не должен соприкасаться с воздушными трубопроводами или трубой с водяным охлаждением.

3) Воздушный компрессор должен быть заземлен, чтобы предотвратить опасность, вызванную утечкой электричества.

4) Одиночный кабель для подключения блока управления должен соответствовать его габаритам и быть не слишком толстым. Если площадь поперечного сечения линии электропередачи велика, используйте две или более линий для ее замены. При использовании нескольких линий питания каждая линия должна быть сбалансирована по трем фазам. В противном случае это приведет к перегреву кабеля и несбалансированному напряжению. Входное напряжение источника питания должно поддерживаться в пределах номинального напряжения (+ 10%), а трехфазная разность напряжений не должна превышать 3%. Воздушный компрессор должен иметь правильный провод заземления, в противном случае наводки могут воздействовать последовательно на любую систему управления и вызвать помехи. Если проблема с заземлением не может быть устранена, контроллер может иметь колебания в значениях температуры, силы тока и давления.

5) Когда компрессор передвижной и заземляющий провод и провода электропередачи помещены вместе в шланг или кабель, заземляющий провод должен иметь тот же диаметр, что и провода электропередачи.

Номинальная мощность, кВт	Ток, А	Ток ниже сервисного коэффициента, А	Сечение провода питания расчетное при 40°C	Выключатели NFB пользователя Не менее следующего тока А
5.5	11.0	12.7	4*6мм <sup>2</sup>	19
7.5	14.7	17.6	4*6мм <sup>2</sup>	26
11	21.0	25.2	4*6мм <sup>2</sup>	38
15	28.4	34.1	4*6мм <sup>2</sup>	51
18.5	34.4	39.6	4*8мм <sup>2</sup>	59
22	40.6	48.7	4*8мм <sup>2</sup>	73
30	55.1	66.1	4*10мм <sup>2</sup>	99
37	67.5	81.0	4*10мм <sup>2</sup>	122
45	81.8	98.2	3*16мм <sup>2</sup> +10мм <sup>2</sup>	147
55	99.5	119.4	3*25мм <sup>2</sup> +16мм <sup>2</sup>	179
75	135.0	162.0	3*50мм <sup>2</sup> +25мм <sup>2</sup>	243
90	166.7	200.0	3*70мм <sup>2</sup> +35мм <sup>2</sup>	300
110	195.0	234.0	3*70мм <sup>2</sup> +50мм <sup>2</sup>	351
132	233.0	279.6	3*95мм <sup>2</sup> +50мм <sup>2</sup>	419
160	288.6	346.3	3*120мм <sup>2</sup> +70мм <sup>2</sup>	519
185	326.0	391.2	3*150мм <sup>2</sup> +70мм <sup>2</sup>	587
200	352.0	422.4	3*180мм <sup>2</sup> +95мм <sup>2</sup>	634
220	390.0	468.0	3*180мм <sup>2</sup> +95мм <sup>2</sup>	702
250	443.2	531.8	3*120мм <sup>2</sup> +70мм <sup>2</sup> , К-во: 2 Параллельное соединение	798
280	496.4	595.7	3*150мм <sup>2</sup> +70мм <sup>2</sup> , К-во: 2 Параллельное соединение	894
315	545.0	654.0	3*150мм <sup>2</sup> +70мм <sup>2</sup> , К-во: 2 Параллельное соединение	981
400	707.0	848.4	3*180мм <sup>2</sup> +95мм <sup>2</sup> , К-во:2 Параллельное соединение	1273

Таблица 3-4 Выбор пользовательского кабеля питания и воздушного выключателя

Примечание: напряжение составляет 380 В, 50/60 Гц. Для других напряжений выбор зависит от допустимой токовой нагрузки кабеля.

## 10. Водоснабжение и водоотведение (с водяным охлаждением)

Обеспечьте беспрепятственное подключение водопроводных и канализационных трубопроводов. Водопроводы пользователя должны иметь диаметр не менее диаметра водопроводов компрессора. Дренажное оборудование должно быть простым в установке и подключении. И оно должно соответствовать местным стандартам водоотведения и требованиям самого компрессора. Обеспечьте правильное подключение трубопроводов водоснабжения и отвода воды.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Удаление или стирание знаков безопасности может привести к тому, что информация не будет предоставлена своевременно, что может привести к травмам или повреждению имущества. Предупреждающие знаки должны быть размещены в хорошо освещенном привлекающем внимание месте, с четким почерком, предупреждающие знаки и другие инструкции хранятся в определенном для этого месте.

## 11. Регулировка и калибровка приводного ремня

- 1) Используйте линейку (точность <0,5 мм) для измерения перпендикулярности двух шкивов с одной и той же базой, допустимая погрешность составляет менее 0,5 мм.
- 2) Если ошибка вертикальности больше, чем 0,5 мм, используйте прокладки, чтобы отрегулировать ножку крепления винтового блока или воздушно-масляного бака, чтобы гарантировать, что вертикальная ошибка одного и того же базового уровня не превышает 0,5 мм.
- 3) Винтовой блок и маслбак должны быть закреплены болтами.
- 4) Наденьте ремень на шкив.
- 5) Основываясь на меньший шкив, измеряется линейкой или лазерным измерительным прибором прямолинейность двух шкивов. Допустимая погрешность менее 0,5 мм.
- 6) Затяните ремень с помощью регулировочного винта двигателя.
- 7) Снова проверьте плоскостность двух шкивов теперь на основе большого шкива, допустимая погрешность составляет менее 0,5 мм.
- 8) Зафиксируйте винты и гайки.

## 12. Корректировка муфты

Рекомендуется повторно проверить центровку муфты после установки компрессора, чтобы убедиться до запуска машины, что отклонение соединения муфты не превышает допустимый диапазон. Эту проверку необходимо выполнять каждый раз при перемещении компрессора, чтобы избежать снижения эффективности, сокращения срока службы муфты или увеличения шума, вызванного проблемой с центровкой муфты.

## Глава 4 Порядок работы

### 1. Общие положения

Эта серия винтовых компрессорных агрегатов оснащена рядом компонентов управления и компонентов отображения / индикации. Чтобы обеспечить нормальную работу компрессора, необходимо, чтобы оператор правильно управлял машиной. Оператору также необходимо сделать правильные выводы в соответствии со значением или состоянием дисплея / индикации. Перед запуском компрессора оператор должен ознакомиться с положением, функциями и использованием элементов управления / контроля и компонентов дисплея / индикации.

Пуск компрессора

- 1) Удалите мусор и инструменты вокруг компрессора.
- 2) Снимите болты или приспособления для транспортировки.
- 3) Проверьте уровень масла, чтобы убедиться, что он в нормальном положении (см. Главу «Смазочное масло»).
- 4) При необходимости проверьте выравнивание ремня или муфты.
- 5) Проверьте вентилятор, чтобы убедиться, что он надежно установлен.
- 6) Ручное вращение для исключения механических помех.
- 7) Проверьте, чтобы все соединения напорных труб были прочными и не ослабленными.
- 8) Откройте клапан подачи воздуха.
- 9) Проверьте и убедитесь, что предохранительный клапан установлен правильно.
- 10) Убедитесь, что все экраны и защитные устройства безопасны и надежны.
- 11) Проверьте соответствуют ли технические характеристики предохранителей, автоматических выключателей и устройств защиты от тепловой перегрузки или текущих настроек контроллеров.
- 12) Проверьте впускные и дренажные трубы компрессора с водяным охлаждением, чтобы убедиться, что соединение исправно и надежное, а охлаждающая вода открыта.
- 13) Проверьте, надежно ли установлен воздушный фильтр.
- 14) Включите выключатель питания и включите индикатор питания. Нажмите кнопку запуска, проверьте систему управления компрессора, чтобы убедиться, что система управления компрессора соответствует заданным параметрам.

### 2. Нормальные шаги запуска

- 1) Откройте запорный вентиль в системе подачи воздуха.
- 2) Задайте параметры управления и нажмите кнопку пуска.
- 3) Проверьте, не возникает ли в компрессоре после запуска аномальной вибрации, шума и утечки воздуха / масла. Если обнаружены проблемы, немедленно остановите запуск и исправьте их.
- 4) Закройте все дверцы, чтобы снизить шум компрессора и обеспечить нормальный поток охлаждающего воздуха.
- 5) Медленно закройте запорный клапан подачи воздуха и проверьте, разгружен ли агрегат в соответствии с настройкой.
- 6) Проверьте, являются ли ориентировочные значения каждого параметра состояния нормальными.

- 7) Для компрессоров с водяным охлаждением, пожалуйста, проверьте давление воды на входе и отрегулируйте шаровой клапан водяной линии, чтобы поддерживать температуру нагнетания в нормальном диапазоне.
- 8) В первый час работы компрессора внимательно наблюдайте за работой. В следующие семь часов наблюдайте периодически. Если есть какие-либо отклонения от нормы, остановите компрессор и проведите соответствующие регулировки.
- 9) После первого запуска остановите компрессор, проверьте, нужно ли заполнить масляный бак смазкой, и проверьте надежность соединений.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

- 1) Во избежание вспенивания смазки, которое приводит к потере эффективности фильтрации масла в системе, и для защиты двигателя, интервал времени между двумя запусками компрессора должен быть не менее 5 минут.
- 2) Конденсат из нижней части воздушно-масляного сепаратора следует регулярно сливать. Перед запуском компрессора необходимо выполнить сброс конденсата.
- 3) Регулярно (еженедельно) сливайте конденсат из нижней части фильтра и линий управления. Перед запуском компрессора необходимо произвести сброс конденсата.

### 3. Действия при остановке

- 1) Нажмите кнопку остановки.
- 2) Закройте запорный вентиль системы подачи воздуха.
- 3) Отключите питание.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Закрытие запорного клапана во время отключения позволяет избежать утечки и повреждения деталей, вызванных обратным потоком сжатого воздуха в компрессор из системы подачи воздуха из-за повреждения обратного клапана.

- 4) Аварийная остановка: при нештатной ситуации нажмите кнопку аварийной остановки/**перезапуска** и отключите питание.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** В неаварийном состоянии нельзя нажимать кнопку аварийной остановки, иначе это повлияет на срок службы уплотнения вала и другие негативные последствия.

## **Глава 5 Установка и настройка рабочих параметров**

**См. руководство по эксплуатации интеллектуального контроллера (модель: частота питания или преобразование частоты), прилагаемое случайным образом.**



## Глава 6 Техническое обслуживание


### 1. Подготовка к техническому обслуживанию

Для обеспечения нормальной работы и длительного срока службы компрессора очень важно качественное техническое обслуживание. Таким образом, обслуживание винтового компрессора должно осуществляться с осторожностью. Перед тем, как приступить к техническому обслуживанию, внимательно прочтите первую главу данного руководства и произведите как минимум следующие приготовления:

- 1) Перед выполнением любых работ по разборке и сборке необходимо дождаться полной остановки двигателя и вентилятора и убедиться в отключении питания. Во время ремонта или технического обслуживания воздушного компрессора на пусковом устройстве должна быть размещена предупреждающая табличка с надписью «ВНИМАНИЕ: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, НЕ ЗАПУСКАЙТЕ КОМПРЕССОР». Перед обслуживанием полностью сбросьте давление во всех внутренних системах компрессора.
- 2) Закройте запорный вентиль системы подачи воздуха, чтобы сжатый воздух не попал обратно во внутренние системы компрессора.
- 3) Откройте выпускной клапан с ручным управлением, чтобы полностью сбросить давление в системе, и держите выпускной клапан открытым.
- 4) Что касается компрессоров с водяным охлаждением, необходимо отключить систему водоснабжения и сбросить давление в водопроводе.
- 5) Убедитесь, что компрессор остыл, чтобы предотвратить ошпаривание и ожоги.
- 6) Удалите масляные и водяные следы на земле, чтобы предотвратить скольжение.
- 7) График технического обслуживания масляного фильтра, воздушного фильтра и маслоотделителя

№	Время выполнения	Обслуживание	Примечание
1	Первый раз через 500 часов для нового компрессора, затем каждые 3000 часов, в зависимости от состояния масла	Заменить смазку или в зависимости от состояния масла	
2	Каждые 3000 часов или раз в год	Заменить масляный сепаратор	
3	Первый раз через 500 часов для новых компрессоров, затем каждые 3000 часов	Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра	
4	Каждые 3000 часов или один раз в год	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра	

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При тяжелых условиях эксплуатации период технического обслуживания следует соответственно сократить.


 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** система автоматического управления компрессором может запустить компрессор в любое время, поэтому не думайте, что разрешено обслуживать компрессор, когда он остановлен.

Плохое техническое обслуживание не только влияет на нормальную работу компрессора, но также может повлиять на безопасность операторов.

Не снимайте гайки, пробки заливного отверстия и другие детали, когда компрессор работает или находится под давлением.

Воспламеняющиеся растворители, такие как бензин или керосин, не следует использовать для очистки воздушных фильтров или других компонентов. Следует использовать безопасные растворители в соответствии с инструкциями.

## 2. График технического обслуживания винтового компрессора.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** только обученный и квалифицированный обслуживающий персонал имеет право обслуживать машину.

### 2.1. Смазочные материалы компрессора

Винтовой воздушный компрессор, разработанный и произведенный АЕС, может использовать синтетические смазочные масла, указанные в таблице ниже. Каждый компрессор, производимый АЕС, имеет этикетку с указанием типа смазочного масла, добавляемого в компрессор. Различные типы смазочных материалов адаптированы к разным температурам окружающей среды и условиям нагрузки, а график замены масла также отличается. Только при использовании специальной синтетической смазки АЕС можно быть уверенным в качественном сервисе.

Масло	Период замены, час	Рабочая температура, °С
НВА-С05	3000	≤105°С
НВА-С01	6000	≤110°С
НВА-В03	6000	≤110°С

Для стандартного компрессора смазка НВА обычно добавляется перед поставкой. Смазка представляет собой специальное винтовое компрессорное масло, поставляемое производителем. Он работает надежно и имеет длительный период замены.

• Не смешивайте масла разных типов или торговых марок. В противном случае это вызовет сбой в работе, такие как вспенивание смазочного масла, засорение фильтров, засорение дроссельных отверстий или трубопроводов, а также сократит срок службы компрессоров и смазочного масла.

Во время работы машины регулярно проверяйте уровень масла. Каждый компрессор АЕС оборудован смотровым стеклом на воздушно-масляном сепараторе. Нормальный уровень масла должен находиться между верхней и нижней линиями смотрового стекла. Если после отключения уровень масла в сепараторе опускается ниже уровня смотрового стекла, компрессор требует дозаправки, но делайте это только тогда, когда компрессор выключен и полностью разряжен. При замене нового масла необходимо полностью слить старое масло в системе, иначе срок службы нового масла сократится. Обычно при замене масла следует заменить масляный фильтр и маслоотделитель.

Метод замены масла, следующий: убедитесь, что выключатель питания компрессора выключен, сбросьте давление в воздушно-масляном сепараторе. Откройте маслясливной кран бака сепаратора и охладителя и поставьте под них емкости для слива отработанного

масла. После полного слива масла закройте сливной кран и включите питание, чтобы перезапустить воздушный компрессор, дайте ему поработать примерно 3 секунды, затем отключите питание. Убедитесь, что в баке сепаратора нет давления, затем снова откройте сливной клапан без давления, чтобы слить остаточное масло. Закройте сливной кран при заправке масла и поставьте емкости под сепаратор и охладители, чтобы не пролить масло. В первый раз бак сепаратора должен быть наполнен до верхней линии смотрового окна. Когда бак сепаратора заполнен, пожалуйста, перезапустите компрессор и проверьте уровень масла, он должен быть в середине смотрового стекла. Если уровень ниже его половины, остановите компрессор и долейте масло. Убедитесь, что масло не переполнено.

#### 2.1.1. Факторы, влияющие на срок службы смазки

##### 1) Ненормальная работа при высоких температурах

##### 2) Загрязнение

- a) Другие типы или марки смазочных материалов
- b) Сильные окислители, такие как
  - ◆ Кислота
  - ◆ Сера
  - ◆ Хлор
  - ◆ Оксид азота
  - ◆ Сварочные газы
  - ◆ Озон
- c) Аммиак
- d) Сажа или нагар
- e) Воздушная пыль


Размещайте компрессор в прохладном месте с хорошей вентиляцией, чтобы гарантировать, что он работает в нормальном температурном диапазоне, в противном случае расход масла может увеличиться. Если рабочая температура превысит 95 °C (обычная рабочая температура для компрессоров с давлением ниже 10 бар) на 10 °C, срок службы смазочного масла сократится вдвое. Поэтому указанная выше рабочая температура смазочного масла не должна превышать 95 °C.

#### 2.1.2. План анализа смазочных материалов

АЕС предоставляет всем клиентам услуги по анализу масла. Анализ масла определяет общее кислотное число (ОКЧ), вязкость и другие показатели компрессорных смазочных материалов, обеспечивая пользователям оптимальный цикл замены масла, обеспечивая максимальную защиту компрессора клиента. Общий план анализа нефтепродуктов рекомендуется составлять следующим образом. За подробностями вы можете обратиться к агенту или в сервисный отдел АЕС.

Примечание: Образцы масла должны собираться при остановке компрессора, желательно с поверхности масляного фильтра, что может точно отражать текущее качество смазочного масла.

- ◆ Первая замена масла: через 500 часов
- ◆ Последующие замены масла: через 3000 часов
- ◆ Нештатные ситуации, такие как высокий расход топлива, утечка масла из уплотнения вала, блокировка носа и так далее.
- ◆ По мере необходимости.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Смазочные материалы, находящиеся под воздействием высокой температуры и высокого давления, могут вызвать серьезные ожоги и даже травмы. Запрещается откручивать заливную пробку во время работы или когда в машине есть давление. Если вы хотите

долить масла, сначала убедитесь, что оборудование выключено, питание оборудования отключено, и оборудование не может запуститься автоматически.

### 2.1.3. Слив и замена масла

Конденсатную воду на дне резервуара нефтегазового сепаратора необходимо регулярно сливать. Когда количество воды в смазочном масле превышает 200 частей на миллион, смазочное масло будет серьезно эмульгировано, что приведет к повреждению винтовой пары и подшипника, поэтому необходимо заменить смазочное масло. При замене масла запрещается смешивать разные виды или марки смазочных материалов. В противном случае гарантийные обязательства компрессора будут недействительны. Если вам действительно необходимо использовать другие виды смазочных материалов в связи с особыми обстоятельствами, обратитесь к дилерам АЕС или в сервисный отдел АЕС.

Что касается масла АЕС, то при нормальных условиях обслуживания и рабочих условиях его необходимо заменять, когда компрессор проработает 3000 часов или через год, независимо от того, что наступит раньше; Чтобы узнать о других подходящих смазочных материалах, см. периодическую таблицу замены масла в этом разделе или обратитесь к дилеру АЕС.

Перед заменой фильтрующего элемента масляного фильтра остановите компрессор и аккуратно вытрите грязь и масло, чтобы загрязнения не попали в систему смазки. Согласно инструкциям по обслуживанию, срок службы фильтра составляет около 2000 ~ 3000 часов. Время использования фильтра может быть увеличено или сокращено в зависимости от условий окружающей среды, запыленности, эффективности всасывающего фильтра и степени ежедневной очистки и обслуживания устройства. Однако, если эффект фильтрации масла плохой, его необходимо заменить, чтобы избежать повреждения винтового блока. Фильтрующий элемент масляного фильтра нового компрессора необходимо заменить через 500 часов. Масляный фильтр следует заменять в любом из следующих условий.

- ◆ Сигнал тревоги по замене фильтра (перепад давления) срабатывает при нормальной рабочей температуре, в это время перепад давления фильтра превышает 1,7 бар (25 psi).
- ◆ Каждые 2000 часов.
- ◆ Когда придет время менять масло.
- ◆ Когда образец масла проверен некавалифицированно.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** При низкой температура окружающей среды после запуска компрессора контроллер может подать сигнал тревоги, показывая "большое сопротивление фильтра", что связано с большим перепадом давления, вызванным низкой текучестью смазочного масла. Следите за индикатором после того, как рабочая температура компрессора станет нормальной. Если есть признаки того, что на фильтрующем элементе масляного фильтра образовались нерастворимые отложения, указывающие на то, что смазочное масло компрессора не может работать должным образом, его необходимо немедленно заменить.

Этапы замены фильтрующего элемента масляного фильтра:

- 1) Поставьте емкость под фильтр, чтобы собрать разлитое масло.
- 2) Используйте специальные инструменты для разборки масляных фильтров, чтобы разобрать старые фильтрующие элементы и прокладки.
- 3) Затяните фильтрующий элемент вручную на 1/2-3/4 оборота.
- 4) Перезагрузите компрессор и проверьте, нет ли утечки.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** чтобы свести к минимуму возможность поломки сердечника фильтра, можно использовать только продукты, предоставленные АЕС, потому что другие заменители могут не соответствовать давлению устройства.

## 2.2. Предохранительный клапан

Если в предохранительном клапане происходит засорение, это приводит к тому, что предохранительный клапан не сможет быть открыт или закрыт автоматически после открытия. Ошибка открытия предохранительного клапана лишит его функции защиты системы давления и безопасность компрессора при этом не гарантируется. Если предохранительный клапан не может быть автоматически закрыт, то в воздушно-масляном сепараторе произойдет большое количество аварий с выбросом масла, что приведет к потере имущества.

1) Предохранительный клапан был отрегулирован АЕС перед поставкой. Не производите никаких дальнейших корректировок.

2) Предохранительный клапан должен регулярно проверяться на его работоспособность, и при повышении давления воздушного компрессора выше установленного должно открыться предохранительный клапан для сброса избыточного давления, чтобы подтвердить, что нормальная продувка не заблокирована.

## 2.3. Вторичный возвратный трубопровод

Функция вторичного возвратного маслопровода заключается в возвращении масла, накопленного в фильтрующем элементе масло-газового сепаратора, в камеру низкого давления компрессора, где дроссельное отверстие используется для обеспечения стабильности возврата масла. Если вторичный обратный трубопровод серьезно заблокирован (в основном в дроссельных отверстиях и фильтрах), это вызовет избыток масла при разгрузке. В установленное время следует осматривать вторичный возвратный маслопровод, чистить дроссельные отверстия и фильтры.

При ежедневном обслуживании дроссельные заслонки следует чистить в следующих случаях:

- Не видно прохождения смазки через смотровое окно возврата масла.
- Содержание масла в сжатом воздухе слишком велико
- При замене масла
- Раз в полгода

## 2.4. Радиатор охлаждения

Когда масло, жир, пыль и грязь скапливаются на поверхности охладителя, эффект теплопередачи охладителя будет ослаблен, и температура на выходе в итоге станет слишком высокой. Для охладителей с воздушным охлаждением каждые два месяца следует использовать пылесос, чистящую жидкость или сжатый воздух низкого давления (обычно не выше 3,5 бар) для очистки внешней поверхности охладителя. Для охладителей с водяным охлаждением температуру нагнетания следует контролировать в режиме реального времени. При нормальных условиях эксплуатации каждые 8000 часов или год, независимо от того, что наступит раньше, следует проводить внутреннюю очистку охладителя.

Охладитель с воздушным охлаждением

После работы охладителя с воздушным охлаждением в течение определенного периода времени из-за налипания грязи и пыли на поверхность возникает плохой отвод тепла, что приводит к повышению температуры нагнетания. Регулярно очищайте его и сдувайте пыль воздухом под высоким давлением. Необходимо и важно усилить эффект теплопередачи. Качество окружающего воздуха и качество влаги влияют на сроки технического обслуживания.

Охладитель с водяным охлаждением

1) Для охладителей с водяным охлаждением, пожалуйста, проверьте следующие пункты перед началом использования:

- a) Есть ли утечка между соединительными деталями перед запуском гидравлической системы?
- b) Были ли открыты клапаны подачи охлаждающей жидкости и масла через охладитель масла?
- c) Есть ли утечки между уплотнительными частями фланцев?
- d) Есть ли утечка на выходе и пробке?

e) Для охлаждающей воды рекомендуется водоочистное оборудование. В противном случае после определенного периода использования охладитель необходимо регулярно разбирать и очищать в соответствии со следующими инструкциями.

2) После проверки указанных выше пунктов его можно запускать. В это время все внимание следует уделять вибрации и давлению. Ежедневная чистка и регулярный осмотр должны выполняться должным образом. При установке снаружи здания должно быть создано укрытие, следует также обращать внимание на влияние окружающей вентиляции.

a) Регулярные проверки должны проводиться не реже одного раза в шесть месяцев или проводить общую проверку один раз в год.

b) Снимите крышку с линии возврата отработанной воды, чтобы осмотреть трубки охладителя.

c) Зимой при отрицательной температуре охлаждающая вода может замерзнуть, что может вызвать внутреннее растрескивание охладителя. Следовательно, слив охлаждающей воды необходимо производить каждый раз, когда компрессор заканчивает работу.

3) Для предотвращения коррозии и предотвращения утечек необходимо проводить регулярную очистку и ремонт, разборку, сборку и осмотр.

a) Способ разборки

Полностью закройте впуск и выпуск охлаждающей воды и масла и остановите поток. Обе жидкости проходят через сопла и маслоохладитель. Для облегчения повторной сборки отметьте детали. Разберите внешние детали, чтобы подобраться к масляному радиатору. Отвинтите гайки на кронштейне, снимите крепежные кольца, снимите маслоохладитель и переместите его в место, где легко проводить обслуживание (если его нельзя снять, можно на месте также выполнить очистку и проверку). Снимите водяные колпачки со стороны обратного потока и со стороны входа, снимите уплотняющие детали и уплотнительное прижимное кольцо (стальные детали), установите охлаждающий сердечник и цилиндр в вертикальное положение и потяните внешний цилиндр вверх. При вытягивании он должен быть направлен вверх, чтобы не поцарапать уплотнительную поверхность трубной решетки. Когда внешний цилиндр вытасен, работы по разборке завершены. Затем полностью очистите внутреннюю и внешнюю часть охлаждающей трубки, внутреннюю сторону трубки, соединения, а также впускные и выпускные отверстия для масла. В зависимости от степени загрязнения для очистки можно использовать чистящее масло, пар, горячий керосин, чистящее средство и т. д. Если в охлаждающей трубе большое количество загрязняющих веществ, ее можно очистить нейлоновой щеткой или железным стержнем по очереди. При чистке следите за тем, чтобы не повредить поверхность уплотнительных деталей. При очистке жидкостью, содержащей воду, перед сборкой просушите детали. (Примечание: если в этом нет необходимости, не снимайте охлаждающий сердечник).

b) Способ сборки - в последовательности, полностью противоположной операции разборки, во время которой необходимо заменить уплотнительное кольцо. Собранный маслоохладитель должен быть перемещен обратно в исходное положение и зафиксирован на опорной раме крепежным кольцом.

с) Проверка давления должна выполняться после сборки. Порядок такой: заполнить трубку маслом и заглушить маслосброс с одной стороны. Дать давление 10 бар в течение 5 минут, затем 15 бар, выдерживать 20-30 минут. Убедившись, что индикатор на манометре составляет 15 бар, слейте масло и соберите.

4) Региональный квалифицированный обслуживающий персонал будет проводить регулярные проверки и сервисную чистку.

## 2.5. Воздушный фильтр

Воздушные фильтры следует проверять каждый день.

Очищайте мешок для пыли (для тяжелых условий эксплуатации) каждый день, очищайте пылезащитный чехол или глушитель на впуске. В пыльной среде уборку следует проводить чаще. Если окружающая среда загрязнена, рекомендуется направить воздухозаборник компрессора в место, где есть снаружи источник чистого воздуха.

Когда вакуумный переключатель воздушного фильтра срабатывает, потеря давления достигает 635 мм вод. ст. (6,2 кПа), и индикатор горит, необходимо приступить к обслуживанию воздушного фильтра. После работы в течение 500 часов или трех месяцев необходимо проверить воздушный фильтр, чтобы проверить, не поврежден ли воздушный фильтр и хорошо ли герметизирована система всасывания. При нормальных условиях эксплуатации сердечник воздушного фильтра следует заменять, когда компрессор работает каждые 2000 часов или один раз в год. При неблагоприятных условиях окружающей среды скопилось много пыли (например, керамика, цемент и т. д.), период технического обслуживания должен быть надлежащим образом сокращен. При замене основного фильтрующего элемента на фильтр для тяжелых условий эксплуатации одновременно следует заменять и предохранительный фильтрующий элемент.

Каждый раз при обслуживании воздушного фильтра проверяйте, не загрязнена ли выходная сторона сердечника фильтра. Если грязно, надо выяснить причины и устранить их. Абсолютно надежная герметичность между воздушным фильтром и всасывающим отверстием компрессора обеспечивается резьбовым соединением, фланцевым соединением и кожаными соединениями труб.

Если индикатор обслуживания мигает, то впускной фильтр необходимо заменить. Срок службы составляет около 3000 часов в зависимости от качества окружающего воздуха. Качество впускного фильтра напрямую влияет на срок службы масляного фильтра и маслоотделителя. Способ замены следующий: снимаем фиксированный болт впускного фильтра, заменяем новым. Обратите внимание на то, чтобы уплотнительная прокладка всасывающего фильтра должна максимально приближаться к его опоре.

Этапы обслуживания или замены фильтрующего элемента:

- 1) Снимите заднюю крышку и уберите пыль.
- 2) Осторожно снимите основной фильтрующий элемент и проверьте фильтровальную бумагу на предмет повреждений. Проверьте, плотно ли прикреплено резиновое уплотнение, прочно ли прикреплена металлическая торцевая крышка к фильтровальной бумаге и нет ли трещин на металлической торцевой крышке.
- 3) Очистите внутреннюю часть корпуса чистой влажной тканью, не используйте сжатый воздух.
- 4) После легкого постукивания фильтрующего элемента по плоской пластине и продувке его сухим сжатым воздухом с давлением не более 3,5 бар изнутри наружу под углом 45 градусов удаляется пыль в каждой складке основного фильтрующего элемента.
- 5) Установите на место очищенный фильтрующий элемент или новый фильтрующий элемент. Убедитесь, что уплотнительное кольцо под зажимной гайкой фильтрующего элемента не слишком ослаблено или слишком плотно. Гайку следует затянуть надлежащим образом. Слишком слабое

крепление не может гарантировать, что уплотнительная шайба прилегает к концу оболочки. Слишком плотно может легко деформироваться и повредить торцевую крышку фильтрующего элемента.

- б) Установите поддон для сбора пыли и заднюю крышку, обратите внимание на правильное направление открывания.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** во время работы компрессора запрещается разбирать и заменять фильтрующий элемент воздушного фильтра. Запрещается очищать фильтрующий элемент сжатым воздухом, содержащим масло или воду. Если фильтровальная бумага или уплотнительное кольцо фильтра повреждены, фильтрующий элемент необходимо немедленно заменить. Каждый раз при установке фильтрующего элемента наносите небольшое количество смазки на торцевую поверхность уплотнительного кольца фильтрующего элемента, чтобы предотвратить прилипание уплотнительного кольца к корпусу воздушного фильтра. Если сердечник воздушного фильтра был поврежден или очищался пять раз, его необходимо заменить.

## 2.6. Воздушно-масляный сепаратор

Воздушно-масляный сепаратор представляет собой цельную конструкцию, которая конденсирует масляный туман в капли масла на своей поверхности, которые стекают на дно сепаратора, масло рециркулирует по возвратному трубопроводу и течет обратно в камеру сжатия. С сепаратором необходимо обращаться осторожно, чтобы не повредить его. Если сердцевина сепаратора подвергнется удару и деформируется, даже небольшое углубление повлияет на эффективность сепарации, что приведет к чрезмерному содержанию масла в выпускаемом воздухе.

Обычно, если воздушный фильтр и масляный фильтр обслуживаются должным образом, фильтрующий элемент воздушно-масляного сепаратора не требует периодической замены.

Если на машине возникают следующие условия, необходимо заменить сердечник сепаратора:

- Переключатель разности давлений сепаратора сработал, и разность давлений составляет более 1,0 бар.
- Содержание масла в сжатом воздухе слишком велико. Когда уровень масла нормальный, загрузка и разгрузка нормальные, то и система возврата масла в норме.
- Один раз в 3000 часов

Если подача воздуха явно маслянистая, но фильтр возвратного трубопровода, односторонний клапан, дроссельное отверстие и диафрагма выпускного клапана находятся в нормальном состоянии после проверки, фильтрующий элемент масло-газового сепаратора следует заменить.

- 1) Снимите все трубы (обратные, подающие и т. д.), соединенные с плоской крышкой.
- 2) Снимите возвратную трубку (трубка из нержавеющей стали) с соединения на плоской крышке.
- 3) Снимите болты и прокладки на плоской крышке и снимите плоскую крышку.
- 4) Снимите фильтрующий элемент.
- 5) Очистите уплотнительную поверхность между плоской крышкой и цилиндром и следите за тем, чтобы мусор и пыль не попали в цилиндр.
- 6) Замените новый фильтрующий элемент и постарайтесь не удалить скобу на прокладке.
- 7) Установите плоскую крышку, затяните болты вручную, а затем перекрестно затяните болты в 4-5 шагов.
- 8) Подсоедините все трубопроводы. Трубка возврата масла из нержавеющей стали должна выходить на 1,5 мм от нижней части фильтрующего элемента воздушно-масляного сепаратора для обеспечения плавного возврата масла.



- 9) Очистите фильтр обратного трубопровода, дроссельное отверстие и односторонний клапан перед повторным запуском.
- 10) После 24 часов эксплуатации повторно затяните болты на плоской крышке, как указано в шаге 7.

Через некоторое время фильтр будет постепенно блокироваться, что приведет к некоторому падению давления. Чистота маслоотделителя влияет на качество фильтрации масла. Чрезмерное засорение приведет к увеличению количества масла в выпускаемом воздухе, увеличенному расходу смазочного масла и увеличению энергопотребления. Срок службы маслоотделителей составляет от 3000 до 6000 часов в зависимости от условий эксплуатации: запыленность окружающей среды, частота прочистки и регулярность замены впускных фильтров, масляных фильтров и смазочных материалов и т. д.

#### 2.7. Впускной клапан

Смотри рисунок 6-1. Регулярно снимайте поршень впускного клапана, чтобы удалить загрязнения, и повторно смажьте или замените поршневое кольцо, чтобы обеспечить чувствительность поршня к управлению потоком воздуха.

При обслуживании выполните следующие шаги:

- 1) Снимите все трубы, подключенные к впускному клапану.
- 2) Снимите четыре болта и прокладки, соединяющие корпус впускного клапана с компрессором, и снимите впускной клапан с компрессора.
- 3) Удалите стопорное кольцо и уплотнительное кольцо из корпуса впускного клапана;
- 4) Снимите блок обратного клапана и пружину с корпуса клапана;
- 5) Снимите пружину поршня и узел поршня;
- 6) Очистите корпус клапана, чтобы убедиться в чистоте внутреннего туннеля, и снимите старое уплотнительное кольцо на фланце впускного клапана;
- 7) Заменить старые детали новыми и установите их во впускные клапаны;
- 8) Наденьте уплотнительное кольцо на втулку поршня, смажьте небольшим количеством масла снаружи и установите его в корпус клапана.
- 9) Установите новую поршневую пружину;
- 10) В поршень вставить новую пружину обратного клапана, после чего установить обратный клапан.
- 11) Вставьте новое уплотнительное кольцо из ПТФЭ в корпус клапана и затяните гайку. В это время необходимо вынуть болт, осторожно постукивая по головке. При разборке обратите внимание на последовательность установки компонентов.
- 12) Очистите поверхность входного фланца компрессора перед установкой новой фланцевой прокладки;
- 13) Затяните 4 болта и зафиксируйте распорные шайбы.

#### 2.8. Выпускной электромагнитный клапан

- 1) Если воздушный компрессор часто переключается из режима загрузки и разгрузки, пользователь или обслуживающий персонал должен установить давление загрузки и разгрузки в разумных пределах в соответствии с потреблением сжатого воздуха, в противном случае срок службы выпускного электромагнитного клапана сократится вдвое.
- 2) Плохое действие выпускного электромагнитного клапана напрямую влияет на нормальное использование пользователями, поэтому регулярный осмотр очень важен.
- 3) Выпускной электромагнитный клапан следует регулярно проверять.
- 4) Есть ли твердые частицы в электромагнитном клапане (разберите для проверки)

- 5) Правильно ли втягивается сердечник запитанного электромагнитного клапана (можно определить, применив специальный инструмент в виде стержня катушки)
- 6) Нормально ли действие загрузки и разгрузки (звук при переключении загрузки и разгрузки)

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

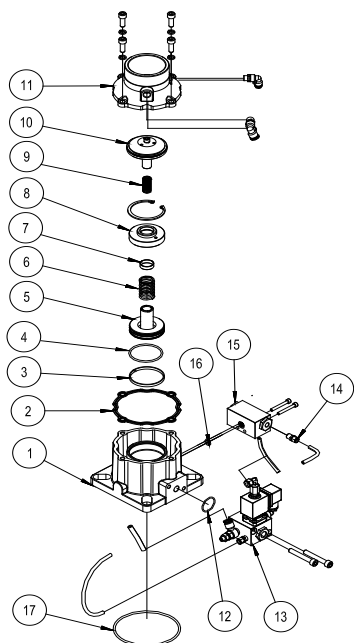
- Не снимайте винты, заглушки и другие детали, когда компрессор работает или находится под давлением.
- Перед разборкой выключите компрессор и сбросьте все внутреннее давление.



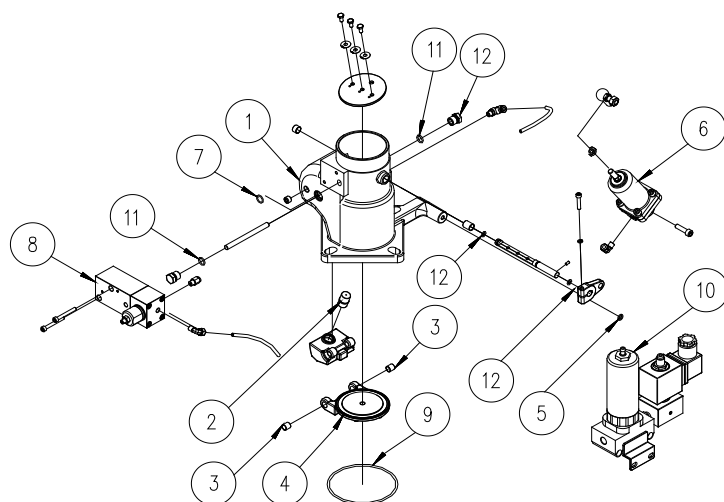
ПРИМЕЧАНИЕ: Смажьте детали маслом, чтобы обеспечить хорошее уплотнение.



ПРИМЕЧАНИЕ: Используйте компрессорное масло того же типа, чтобы покрыть уплотнительное кольцо фланца для усиления уплотнения.



№.	Описание	Кол-во
1	AVV-65C-N Корпус клапана	1
2	AVV-65C Прокладка	1
3	AVV-65 Поршневое кольцо	1
4	Уплотнительное кольцо	1
5	AVV-65C-K Поршень	1
6	AVV-65C-K Пружина	1
7	AVV-50B Втулка оси	1
8	AVV-65C-K Седло пружины	1
9	AVV-65C-K Пружина	1
10	AVV-65C-K Золотник обратного клапана	1
11	AVV-65C-K Седло клапана	1
12	Уплотнительное кольцо	1
13	AVV-65C-F Выпускной клапан	1
14	Прямое соединение Quick twist	1
15	AVV-65C-N Спускной клапан	1
16	Уплотнительное кольцо	1
17	Уплотнительное кольцо	1



№	Описание	Кол-во
1	Корпус клапана	1
2	Резиновая прокладка	1
3	Втулка оси	2
4	Пластина обратного клапана	1
5	Шайба	1
6	Цилиндр	1
7	Уплотнительное кольцо	1
8	Модуль управления	1
9	Уплотнительное кольцо	1
10	Фильтр и электромагнитный клапан в сборе	1
11	Уплотнительное кольцо	2
12	Уплотнительное кольцо	2

Рисунок 6-1 Впускной клапан

Регулярная проверка впускных клапанов (обычно 500 часов или два месяца), вентиляционных клапанов и нагрузочных электромагнитных клапанов обеспечивает хороший герметизирующий эффект.

#### 2.9. Обслуживание клапана минимального давления

Смотрите рисунок 6-2. Техническое обслуживание можно проводить только после полного сброса давления в компрессоре.

- 1) Снимите клапан с верхней части бака воздушно-масляного сепаратора;
- 2) Открутите верхнюю крышку и выньте главную пружину
- 3) Переверните клапан вверх дном и постучите по блоку обратного клапана отверткой, пока поршень и блок обратного клапана не выйдут.
- 4) Очистите корпус клапана и неповрежденные детали;

5) Нанесите слой масла на новый обратный клапан, слегка поместите его в корпус и вставьте новую обратную пружину.

6) Смажьте новое уплотнительное кольцо, установите поршень, новую пружину поршня и установите верхнюю крышку.

Клапаны поддержания давления должны регулярно сниматься для удаления загрязнений, а затем повторно смазываться. Уплотнительные кольца или дисковые уплотнения должны быть заменены, если они повреждены. Регулярное тестирование герметичности диска может уменьшить утечку.



Рисунок 6-2 Клапан минимального давления

## 2.10. Ременная передача

При нормальной работе ведущее и ведомое колеса должны быть хорошо выравнены. При соответствующем натяжении ремня обеспечивается эффективность ременной передачи, срок службы ремня и безопасная работа пневматической части. Когда на машине возникают следующие условия, необходимо проверить, отрегулировать или изменить выравнивание шкивов и натяжение ремня.

500 часов с момента первого запуска машины

Каждые 1000 часов после первоначальной проверки

Каждый раз при ремонте или замене уплотнения

Аномальное биение и износ ремня;

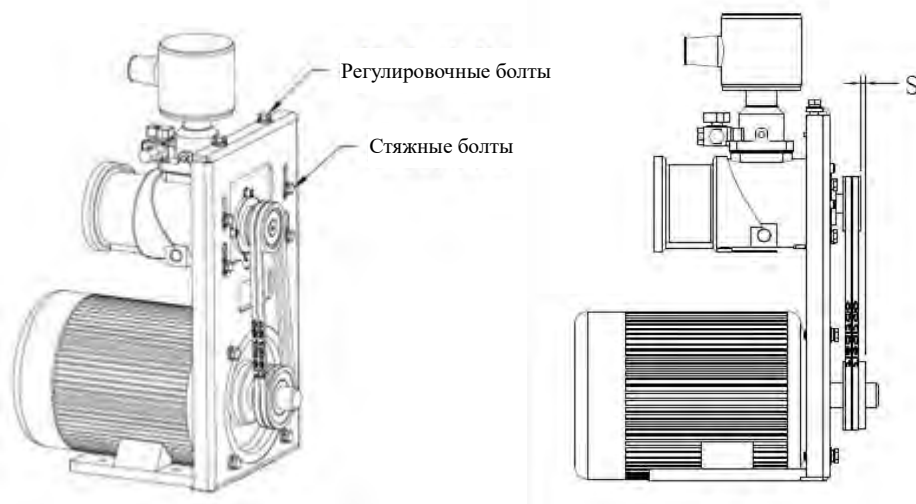
Ненормальный шум и вибрация воздушной части.

Требования к выравниванию шкивов: установите машину на ровное и прочное основание, а круговое биение наружных концов двух шкивов не должно превышать 0,5 мм относительно горизонтального основания. Для проверки можно использовать горизонтальную линейку.

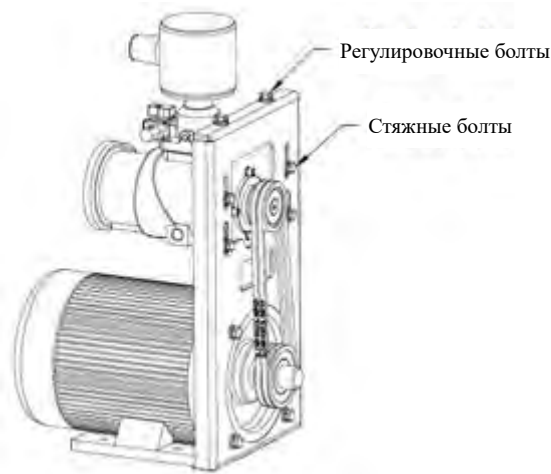
### 2.10.1. Регулировка ременной передачи

По прошествии 48 часов после первого запуска компрессора ремень необходимо подтянуть. Ослабив стяжные болты, натяжение ремня можно отрегулировать вверх и вниз регулировочными болтами. При изменении требований к рабочему давлению или объемному расходу легко и удобно заменить ременной шкив. Метод калибровки заключается в том, чтобы приложить к торцам ременных

шкивов линейку и измерить расстояние «S» между внешними краями ременных шкивов. Значение S должно быть менее 1 мм. После регулировки необходимо повторно затянуть четыре стяжных болта.



### 2.10.2. Замена ремня



Если срок службы ремня истек, или если ремень треснул или серьезно изношен, ремень необходимо заменить. Сначала ослабьте четыре стяжных болта на 2–3 оборота, а затем с помощью регулировочных болтов уменьшите высоту винтового блока до тех пор, пока ремень не будет легко сниматься. Затем оденьте новый ремень, отрегулируйте натяжение ремня с помощью регулировочных болтов, затяните четыре стяжных болта после регулировки, не регулируя уровень шкива для обеспечения удобства работы.

### 2.11. Техническое обслуживание и замена клапанов контроля температуры

Клапан контроля температуры используется для контроля и регулирования рабочей температуры компрессора, чтобы рабочая температура не выходила за допустимые интервалы. Клапан контроля температуры состоит из корпуса четырехходового клапана, терморегулятора (термочувствительный элемент) и соответствующего уплотнительного элемента (уплотнительного кольца). Во время работы компрессора следует уделять внимание клапану. При обнаружении следующих условий необходимо проверить, обслужить или заменить клапан контроля температуры.

Слишком низкая рабочая температура компрессора. Температура нагнетания компрессора ниже 70 °С, особенно в холодное время года.

Рабочая температура компрессора слишком высока. Температура нагнетания выше 95 °С, особенно в нормальных условиях.

В нормальных условиях, когда температура масла высока, байпас терморегулирующего клапана закрыт. Когда температура масла низкая, байпас терморегулирующего клапана открыт. Таким способом можно проверить исправность терморегулирующего клапана.

#### 2.12. Осмотр шлангов и соединений труб

Каждые 500 рабочих часов или раз в полгода следует проверять всасывающий шланг, трубопровод смазочного масла, гибкий шланг и управляющий трубопровод на наличие износов, заломов или трещин. А также проверить в норме ли температура в трубопроводе возврата масла или нет. Если поверхность трубопровода не нагревается, или если в сливаемом водяном конденсате слишком много масла, трубопровод необходимо очистить или заменить при необходимости. Проверьте, не заблокированы ли маслоотделитель, возвратный трубопровод, соединитель, обратный клапан и отверстие для возврата масла. Регулярно проверяйте все соединения трубопроводов на предмет утечек, старения шлангов и трещин. Замените прокладки, уплотнительные кольца, шланги или повторно герметизируйте в зависимости от проблемы. Если во время технического обслуживания обнаруживаются ослабленные детали, повторно закрепите их и при необходимости повторно загерметизируйте. Персонал сервисной службы АЕС советует клиентам приобрести ремонтные комплекты в зависимости от ситуации проверки.

#### 2.13. Установка уплотнений вала

Сальник вала компрессора относится к быстроизнашивающимся деталям, которые рано или поздно придется заменить. Только оснащение специальными инструментами и полное понимание процесса установки и эксплуатации может обеспечить успешную замену уплотнений вала. Если вы решите сделать это самостоятельно, обратитесь к дилеру АЕС или в компанию АЕС за полными иллюстрациями, методами работы и рекомендациями по обслуживанию.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** при демонтаже дефектной детали уплотнения вала не разрушайте ее. Обратите внимание на поврежденную часть уплотнения, чтобы понять причины повреждения.

Система возвратных труб компрессорного устройства АЕС взаимодействует с узлом уплотнения вала, так что все уплотнение вала имеет тройную функцию уплотнения. При ремонте и замене уплотнений вала необходимо проверить систему возвратного маслопровода на наличие следующих моментов:

а) Проверьте соединение между возвратной масляной трубкой и уплотнительной камерой уплотнения вала.

б) Убедитесь, что обратная труба (внутри) не заблокирована.

Степень износа или срок службы уплотнения вала зависит от рабочего состояния и режима винтового воздушного компрессора, таких как скорость, конечное давление, давление масла и рабочая температура. Поэтому клиенты должны строго использовать машину в соответствии с требованиями руководства, чтобы обеспечить нормальный срок службы уплотнения вала. Этапы установки уплотнения вала, следующие:

- 1) Остановите компрессор и убедитесь, что он не запустится повторно.
- 2) Снимите ведущие части (например, шкивы, муфты и т. д.);
- 3) Сначала выньте шпонку из шпоночного паза, а затем из шпинделя;
- 4) Открутите внутренние шестигранные винты и снимите переднюю крышку;

- 5) Снимите внутреннее кольцо со шпинделя с помощью съемника или инструмента для горячего снятия;
- 6) Очистите шпиндель компрессора и удалите смазку;
- 7) На внешнее и внутреннее кольца подшипника нанесен слой силиконового герметика.
- 8) Нагрейте новое внутреннее кольцо до 100 °С, затем плотно вставьте в шпиндель, пока оно не коснется ограничительной кромки.
- 9) Перед установкой уплотнения вала тщательно очистите шпиндель и внутреннее кольцо, выдавите старое уплотнение вала из передней крышки, очистите переднюю крышку и покройте ее слоем силиконового герметика;
- 10) Вдавите уплотнение в переднюю крышку под прямым углом, очистите излишки силиконового герметика внутри уплотнения и замените на новое уплотнительное кольцо.
- 11) Вставьте направляющее кольцо установки уплотнения вала в шпиндель до упора в ограничительную кромку;
- 12) Осторожно вдавите подготовленную переднюю крышку, включая уплотнение вала и уплотнительное кольцо, в уплотнение вала шпинделя, чтобы установить направляющее кольцо, и удерживайте его соосно корпусу компрессора. Следите за тем, чтобы не повредить кромку уплотнения вала. Зафиксируйте переднюю крышку внутренними шестигранными винтами;
- 13) Вдавите шпонку в шпоночный паз;
- 14) После затвердевания силиконового герметика (около 30 минут) приводные ремни на шкивах натягиваются. Проверьте уровень масла в баке и проверьте компрессор.
- 15) Выполните испытание на герметичность и проверьте работу компонентов;
- 16) Заполните форму записи о замене.

#### 2.14. Подшипники компрессора

Подшипники компрессора – это расходные материалы (заменять рекомендуется раз в 30 000 часов работы). Их срок службы бывает сокращен из-за ненормального режима эксплуатации и качества всасываемого воздуха (запыленность и т. д.), качество смазки, воздействие фильтрации масла и других сложных условий, которые приведут к увеличению шума и вибрации во время работы. В этом случае обслуживающий персонал АЕС даст рекомендации о необходимости возврата винтового блока на завод для замены подшипников.

### 3. Обслуживание двигателя

3.1. Условия использования специального двигателя компрессора АЕС (на примере компрессора с фиксированной частотой):

Температура окружающей среды	≤45°C
Частота	50Гц
Напряжение	380В
Рабочий стандарт	S1
Степень защиты / уровень изоляции	IP54/IP55/F

3.1. Работа двигателя компрессора АЕС

3.2.1. Двигатель должен быть правильно заземлен. Заземляющие провода специального двигателя для компрессора обычно проходят внутрь шкафа и подключаются к корпусу шкафа. Подключите провода заземления пользователя к точке заземления.

3.2.2. Специальный двигатель для компрессора АЕС должен быть подключен в соответствии с обозначениями соединений и соединений на паспортной табличке или в инструкции, а выводная линия должна быть четко обозначена.

3.2.3. Когда напряжение и частота двигателя компрессора соответствуют значениям, указанным на паспортной табличке, двигатель может работать непрерывно при номинальной мощности, умноженной на коэффициент использования. Если отклонение частоты источника питания превышает 1% от значения, указанного на паспортной табличке, или отклонение напряжения превышает 5%, двигатель может не обеспечить заявленную мощность.

3.2.4. Когда трехфазный дисбаланс источника питания не превышает 1%, специальный двигатель компрессора АЕС может работать нормально.

3.2.5. Не должно быть прерывистого или ненормального звука или вибрации во время разгрузки или загрузки двигателя.

3.2.6. Техническое обслуживание и ремонт двигателя компрессора АЕС

3.2.7. Не допускайте повышенной влажности в окружающей среде двигателя, поверхность двигателя должна быть чистой, а воздухозаборник не должен быть забит пылью, волокнами и т. д.

3.2.8. Если влажность повышенная или после длительного простоя, температуру окружающей среды необходимо поднять, чтобы удалить влагу при перезапуске.

3.2.9. Если контроллер или тепловое реле находятся под напряжением (активны), необходимо выяснить причину и исправить неисправность прежде, чем запускать двигатель.

3.2.10. После отказа двигателя, пожалуйста, обратитесь в сервисный отдел или к дилеру АЕС.

3.2.11. Мотор следует периодически обслуживать и ремонтировать сразу после обнаружения неисправности. Как правило, необходимо проводить ежемесячное и ежегодное обслуживание.

3.2.11.1. Ежемесячное обслуживание:

- 1) Очистите поверхность двигателя от пыли;
- 2) Измерьте сопротивления изоляции двигателя;
- 3) Затяните неподвижные болты и болты заземления, а также различные соединительные болты;
- 4) Очистите стартер и изолирующие клеммы;
- 5) Очистите от пыли и нагара контактные кольца и щетки коллекторных двигателей (серии YP);
- 6) Очистите сетчатые отверстия кожуха двигателя, чтобы обеспечить беспрепятственное поступление и выпуск воздуха.

3.2.11.2. Ежегодное обслуживание

- 1) Все пункты ежемесячного обслуживания
- 2) Очистите внутреннюю часть двигателя, чтобы гребенчатая часть статора двигателя была чистой, без следов масла и меди;
- 3) Проверьте, в хорошем ли состоянии подшипники двигателя; если они были повреждены, их следует немедленно заменить;
- 4) Если подшипник не требует замены, необходимо очистить подшипник и заменить смазку.
- 5) Очистить или заменить другие детали мотора.

3.2.12. Смазка моторов

Правильная смазка двигателя напрямую влияет на срок службы подшипников и двигателя. Очень важно правильно и регулярно добавлять консистентную смазку (масло) в подшипники электродвигателя.



1) Для небольших двигателей наша компания полностью адаптировала подшипники с двойным уплотнением (тип подшипника «ZZ»), которые предварительно смазаны и не требуют повторной смазки.

2) Более крупные двигатели (обычно H180 и выше) и двигатели с особыми требованиями, с устройствами для впрыска и слива масла, эти двигатели смазывались маслом перед поставкой, но их необходимо регулярно заменять. Срок замены смазки зависит от размера и эксплуатации двигателя.

Вот рекомендуемые значения для смены смазки двигателя (чрезмерная или слишком частая заправка также может привести к повреждению двигателя)

Номинальная мощность, кВт	Скорость вращения, об/мин	Время заправки маслом		
		Нормальное рабочее состояние	Тяжелое рабочее состояние	Суровые рабочие условия
<18.5	3000/1500	5 лет	3 года	1 год
18.5~90	3000/1500	1 год	6 месяцев	3 месяца
90~200	3000/1500	3 месяца	3 месяца	1 месяц
200~630	3000/1500	3 месяца	1 месяц	15 дней

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Нормальное рабочее состояние: в чистой окружающей среде используется при номинальной или ниже номинальной мощности, не более 8 часов в день.

Тяжелые условия работы: используется при номинальной или ниже номинальной мощности 24 часа в сутки. Или в грязном и пыльном помещении. Или моторы переносят вибрацию или легкий удар.

Суровые рабочие условия: в очень грязной и пыльной среде или при большой ударной нагрузке и большой вибрации.

Способ заправки:

1) Откройте пылезащитный колпачок форсунки впрыска и нагнетательной форсунки, убедитесь, что форсунка чистая. Используйте ручной масляный пистолет или пневматический масляный пистолет для подсоединения впрыскивающего сопла и вливайте смазку до тех пор, пока новая смазка не выйдет из выпускного сопла.

2) Снимите масляный пистолет и дайте мотору поработать 10-20 минут. Убедитесь, что излишки масла слиты. Закройте форсунку для впрыска масла и пылезащитную крышку масляной форсунки и завершите заправку.

Марка смазки указана на паспортной табличке двигателя или в инструкции по смазке.

3) Начальное количество заполнения - это новое количество заполнения после распаковки чистого подшипника. Примерно 1/3 подшипника заполняется, а остальная часть заполняется во внутреннюю крышку подшипника (заполняется перед поставкой двигателя).

4) Количество консистентной смазки, вводимой в подшипники при каждом интервале пополнения, следует пополнять в соответствии с количеством часов работы компрессора.

- 5) Если консистентная смазка скапливается в «районе разгрузочной зоны», подшипник будет перегреваться из-за сопротивления перемешиванию и утечки смазки, пожалуйста, своевременно откройте сливную крышку (примерно 2-3 раза после впрыска) и слейте смазку.
- 6) Обратите внимание, что добавление большего количества за один раз не продлит срок заправки. Количество заправки должно соответствовать нормативному значению. Слишком много смазки также приведет к повреждению двигателя.
- 7) Срок замены смазки зависит от размера двигателя, режима эксплуатации и окружающей среды. Рекомендуется, чтобы период замены смазки и количество замены смазки соответствовали требованиям, указанным на этикетке масло-заливной коробки на двигателе.

#### 4. График технического обслуживания

- 1) Ежедневное обслуживание
  - a) Ежедневно записывайте данные о работе машины. Записываемые данные смотри в таблице 6-1.
  - b) Очистите мешок для сбора пыли и всасывающий глушитель воздушного фильтра. Категорически запрещается открывать машину без воздушного фильтра. Когда реле перепада давления воздушного фильтра срабатывает и появляется аварийный сигнал, фильтрующий элемент нуждается в обслуживании.
  - c) Проверьте, находится ли уровень масла в указанном диапазоне.
  - d) Проверьте реле перепада давления масляного фильтра.
  - e) Когда интеллектуальный контроллер подает сигнал тревоги, показывая, что масляный фильтр засорен, замените масляный фильтр.
- 2) Еженедельное обслуживание (50 часов)
  - a) Убедитесь, что предохранительный клапан не заблокирован или не поврежден.
  - b) Проверяйте масляный фильтр в течение первых 50 часов после работы новой машины и при необходимости замените фильтрующий элемент.
  - c) Очистите дроссельные отверстия и фильтры, если они есть на вторичном возвратном маслопроводе, в первые 50 часов после ввода в эксплуатацию новой машины.
  - d) Проверьте фильтр линии управления и слейте воду из чашки.
- 3) Ежемесячное обслуживание (500 часов)
  - a) Очистите от пыли воздухозаборник машины.
  - b) Снимите воздушный фильтр и проверьте фильтрующий элемент, а также проведите работы по техническому обслуживанию фильтрующего элемента.
  - c) Снимите всасывающий воздуховод, очистите и просушите их.
  - d) Впервые замените масляный фильтр.
  - e) Впервые соберите пробы масла и отправьте их в отдел послепродажного обслуживания АЕС для анализа.
  - f) Проверьте натяжение ремня и при необходимости отрегулируйте его.
- 3) Полгода (1000 часов)
  - a) Обслуживание и замена сердечника масляного фильтра.
  - b) Осмотр и очистка дроссельных отверстий и фильтров (при их наличии) на трубопроводах возврата вторичного масла.
- 4) Год (2000 часов)

- a) Замените фильтрующий элемент воздушного фильтра.
- b) Снимите газо-водяной сепаратор и очистите его внутреннюю часть.
- c) Проверьте пластину пружинного клапана внутри обратного клапана, чтобы проверить, правильно ли она работает, и при необходимости замените ее.
- d) Соберите образцы масла и отправьте в АЕС для стандартного анализа.
- e) Проверьте манометры и датчики давления.
- f) Проверьте емкостный регулирующий (нагрузочный) электромагнитный клапан и при необходимости замените внутреннее уплотнительное кольцо.
- g) Проверьте рабочее состояние машины, чтобы определить, нуждается ли внутренняя часть охладителя в очистке. При необходимости лучше очистить кулер изнутри химическими реагентами.
- h) Проверьте качество охлаждающей воды.

Описание	Контрольный клапан							
Температура нагнетания	xx бар							
Температура окружающей среды (всасывания)	≤45°C							
Давление нагнетания	≤95°C							
Уровень масла	Допустимая зона уровня масла							
Время опорожнения электронного дренажного клапана	1-2 секунды							

Таблица 6-1 Ежедневный контрольный список

#### 5) Подготовка к длительным простоям

Если между выключением и перезапуском есть большой интервал, пожалуйста, откройте ручной переключатель дренажного (электронного) клапана перед выключением на время дренажа не менее 5 минут, чтобы вода из системы полностью слилась. После отключения слейте воду из радиатора, ресивера и других деталей.

##### a) Время простоя менее одного месяца

- Машину необходимо запускать один раз в неделю и давать ей поработать 10 минут в режиме разгрузки.

- Проверните муфту вручную один раз в неделю.

##### b) Время простоя более одного месяца

###### ① Подготовка к остановке

- Непрерывная загрузка в течение 10 минут для выпуска воздуха внутри трубопровода.

ПРИМЕЧАНИЕ: Слейте воду внутри двух газо-водяных сепараторов.

- Проверните муфту вручную после отключения.

- Слить воду, скопившуюся в деталях охладителя, ресивера и т. д.

###### ② Простой

- Повторять каждые три месяца (пункт а)

③ Перед перезагрузкой

- Заменить масло в баке.
- Открыть сливной кран газо-водяного сепаратора.
- Вручную поверните соединительные детали (муфту) между двигателем и винтовым блоком, чтобы обеспечить легкое вращение.

## Глава 7 Устранение неполадок

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Сбой при запуске	Неисправность цепи управления	Проверьте управляющее напряжение, предохранитель и подключение цепи управления
	Срабатывает аварийный выключатель	Проверьте, не сработал ли аварийный выключатель или нет ли контакта
	Питание не включается	Убедитесь, что выключатель питания включен Проверить питание двигателя и контроллера
	Напряжение слишком низкое	Диаметр провода слишком мал - > Замените провод. Напряжение питания слишком низкое - > отрегулируйте его на правильное напряжение
Давление в системе слишком низкое	Расход воздуха намного выше, чем мощность компрессора	Требуется больше воздушных компрессоров
	Неисправность регулирующего клапана всасывания	Проверить и отремонтировать
	Утечка в системе	Проверить трубу и отремонтировать
	Воздушный фильтр слишком грязный	Заменить воздушный фильтр
	Значение настройки давления в контроллере слишком низкое	Проверьте значение настройки и датчик давления
	Разгрузочный электромагнитный клапан (Н.О.) не может закрыться	Убедитесь, что электромагнитный клапан находится под напряжением и что клапан не заклинивает. Выходной сигнал контроллера также необходимо проверить
	Труба заблокирована или клапан не открывается полностью	Проверьте давление каждой части воздушного компрессора
Слишком много влаги в системе	Монтаж сливной трубы в системе неправильный	Исправить неправильное расположение сливной трубы
	Низкая эффективность теплообмена кулера	Кулер слишком грязный, очистите кулер
	Осушитель не установлен или осушитель не работает должным образом	Установите осушитель или проверьте осушитель
Колебание давления	Расход воздуха слишком сильно меняется за короткое время	Увеличьте объем ресивера

слишком велико	Диапазон давления между нагрузкой и разгрузкой слишком велик	Измените установленное значение давления
НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Содержание масла в воздухе слишком велико. Расход масла слишком велик	Утечка в системе смазки	Проверьте, не протекает ли маслопровод и уплотнительная часть, исправьте их
	Сепаратор тонкой очистки заблокирован	Замените сепаратор тонкой очистки
	Сепаратор тонкой очистки протекает	Проверьте сепаратор тонкой очистки
	Трубка возврата масла заблокирована	Проверьте все элементы возвратного маслопровода
	Воздушный компрессор работает ниже номинального давления	Уменьшите потребление воздуха или дайте компрессору поработать при номинальном давлении
Уровень вибрации и шума слишком высок	Неправильная передача	Выравнивание между двигателем и винтовым блоком не очень хорошее. Муфта ослаблена. Замените резиновое кольцо на новое
	Подшипники в винтовом блоке изношены	Замените подшипник и выясните первопричину износа подшипника
	Подшипники в двигателе изношены	Замените подшипник и выясните первопричину износа подшипника
	Соединение некоторых деталей ненадежно	Затяните детали
	Установка компрессора или трубопровода не годится	Укрепите основание или опору для установки. Проверить соединение трубопровода
	Компрессор работает ненормально, и уплотнение вала повреждено	Устраните факторы, вызывающие потерю масла или высокую рабочую температуру
Сработал предохранительный клапан	Настройка давления в контроллере неправильная	Сбросьте значение давления
	Неисправности датчика давления	Реальное давление выше, чем давление, измеренное датчиком. Проверьте или очистите датчик давления
	Неисправности контроллера	Исправьте сигнал ввода / вывода в контроллере
	Неисправности предохранительного клапана	Замените предохранительный клапан на новый
Короткий срок службы смазки	Смешано масло разных марок	Полностью удалите масло из системы и залейте новое масло
	Старое масло в системе не удаляется полностью при техническом обслуживании	Полностью удалите масло из системы и залейте новое масло
	Компрессор работает при высокой температуре	Выясните первопричину высокой температуры и отрегулируйте ее на допустимое значение
	Компрессор работает при низкой температуре	При работе ниже точки росы будет образовываться конденсат, ухудшающий качество масла
	Класс масла разный	Используйте подходящее масло

## Приложение 1: График технического обслуживания

○Чистить ©Регулировать/Проверить ●Заменить

Пункт	Описание	Ежедневно	Еженедельно	500 часов	1500 часов	3000 часов	6000 часов	12000 часов	18000 часов	30000 часов	Примечание
				Месяц	Квартал	Полгода	Год	Каждые два года	Каждые три года	Каждые пять лет	
Свет и сигнал на панели	Проверьте, нет ли ненормального световой индикации или сигнала	©									
Температура нагнетания	Проверить (70 ~ 95 °С)	©									
Конденсационная вода в воздушно-масляном сепараторе	Слить	©									
Уровень масла	Проверить	©									
Прозрачный шланг	Проверка / Замена	©					●				
Всасывающий шланг	Проверка / Замена					©	●				
Трубы (резиновые)	Проверка / Замена	©					●				
Трубы (металл)	Проверка / Замена	©						●			
Соединение труб	Проверка / Испытание на герметичность		©								
Кулер	Очистить / Проверить		○						©		
Охлаждающий вентилятор	Очистить		○								
Впускной фильтр	Очистить / Проверить / Заменить		○	Новый●		●					
Предварительный фильтр	Очистить		○								
Обратный клапан	Очистить / Проверить / Заменить			○	○	○	○	○	○	○	
Муфта/Эластомер	Заменить									●	
Масляный фильтр	Заменить			Новый●		●					
Масло	Пополнить / Заменить			Новое●		●					
Воздушно-масляный сепаратор	Проверить / Заменить			Новый●		●					
Электрическая изоляция	Проверить все фазы и заземление						©				

Терморегулирующий клапан	Проверить / Заменить						⊙				
Впускной клапан	Проверить / Заменить						⊙				
Клапан минимального давления MPV	Проверить / Заменить						⊙				
Предохранительный клапан	Проверить / Заменить						⊙				
Разгрузочный электромагнитный клапан	Проверить / Заменить					⊙					
Датчик давления	Проверить / Заменить						⊙				
Датчик температуры	Проверить / Заменить						⊙				
Подшипник компрессора	Проверить / Заменить							⊙		●	

ПРИМЕЧАНИЕ. Предлагаемый график технического обслуживания следует изменять в соответствии с окружающей средой и условиями работы.

Обратите внимание на следующие моменты:

- 1) Во всех моделях используются специальные масла АЕС, и при использовании 3000 часов или полугодом рекомендуется заменить масло. Если компрессор работает при высокой температуре, срок службы смазки уменьшается вдвое.
- 2) При нормальных рабочих условиях (отсутствие пыли, использование смазки АЕС, температура окружающей среды < 45 °С) масляный фильтр, воздушный фильтр можно использовать в течение 3000 часов. Сепаратор тонкой очистки может использоваться от 3000 до 6000 часов.
- 3) Срок службы масляного фильтра, воздушного фильтра и сепаратора тонкой очистки составит всего 60% от первоначального графика, если компрессор работает в тяжелых рабочих условиях без использования оригинальной смазки АЕС.
- 4) АЕС не несет ответственности за послепродажное обслуживание или техническое обслуживание и освобождается от обязательств по гарантии, если компрессор используется в тяжелых рабочих условиях без использования оригинальных масел АЕС.
- 5) Время первого обслуживания и замены масла, воздушного фильтра, масляного фильтра и сепаратора тонкой очистки составляет 500 часов.
- 6) Некоторые компрессоры оснащены рефрижераторным осушителем. Для обслуживания рефрижераторного осушителя, пожалуйста, обратитесь к его руководству по эксплуатации



## Гарантийный талон

Условия гарантии подробно изложены на странице 5 данного руководства.

Пожалуйста не нарушайте условия ввода в эксплуатацию, эксплуатации, обслуживания и ремонта компрессоров, изложенные в этом руководстве, чтобы компания АЕС не сняла с себя ответственность или обязательств по гарантийному обслуживанию.

Покупатель: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Модель компрессора: \_\_\_\_\_

Серийный номер компрессора: \_\_\_\_\_

Тип двигателя: \_\_\_\_\_

Серийный номер двигателя: \_\_\_\_\_

Дополнительные сведения: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Продавец/Дата продажи: ООО «Центр Комплектации Оборудованием»

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

М.П.