



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВИНТОВОЙ ВОЗДУШНЫЙ КОМПРЕССОР С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

СЕРИЯ ET SL VS PM



Рабочее давление 8, 10, 13, 16, 20 и 30 бар

**ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО
ИЗУЧИТЬ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО**

Предисловие

Благодарим вас за приобретение нашего винтового компрессора с частотно-регулируемым приводом и двигателем на постоянных магнитах серии ET SL VS PM!

- ✧ Перед началом эксплуатации настоятельно рекомендуем внимательно изучить настоящее руководство. Это необходимо для правильной установки и эксплуатации компрессора, что в свою очередь гарантирует его наилучшую работу и безопасность.
- ✧ Настоящее руководство следует сохранить для обращения к нему в дальнейшем, во время технического обслуживания либо при поиске и устранении возможных неисправностей.
- ✧ При возникновении любых вопросов относительно данного компрессора следует обращаться в службу технической поддержки изготовителя. Наша компания будет рада оказать вам всю необходимую помощь.
- ✧ Поскольку наши изделия постоянно совершенствуются, компания оставляет за собой право вносить изменения в настоящее руководство без дополнительного уведомления.
- ✧ Мы будем рады получить от вас отзывы об эксплуатации нашего изделия. Спасибо.

Техника безопасности



Осторожно (несоблюдение указаний может привести к повреждению электрических и механических узлов)

- Напряжение выбранного источника питания должно соответствовать указанному на заводской табличке компрессора. Кабель питания, проложенный к воздушному компрессору, должен иметь сечение медных жил, соответствующее мощности компрессора (см. общие электрические характеристики и параметры безопасности в главе 2, п. 3, а также справочные значения диаметра линии питания в приложении). Кроме того, необходимо установить защитные устройства, такие как воздушный выключатель и предохранители. Для надежной и безопасной работы электрооборудования необходимо предусмотреть заземляющие устройства, а также, в отдельных случаях, устройства защиты в случае грозы.
- Категорически запрещается принудительно запускать оборудование в случае сбоя либо в небезопасной ситуации. В таких случаях необходимо отключить питание и установить хорошо заметные предупредительные таблички.
- Следует использовать отдельный источник питания; в особенности необходимо избегать питания от одного источника с оборудованием, создающим сильные помехи, например, со сварочным аппаратом. В противном случае может сработать защитное отключение, либо будет поврежден преобразователь частоты.
- Если с электрической частью оборудования проводились какие-либо работы, то перед запуском необходимо подключить компрессор на очень короткое время (примерно на 1 секунду), чтобы проверить направление его вращения. Вращение воздушного компрессора в обратном направлении категорически не допускается. Достаточно нескольких секунд для серьезного повреждения винтового блока.
- Во время установки и сварки труб необходимо принять меры, не допускающие попадания искр от сварки внутрь воздушного компрессора либо на его кожух, поскольку они могут повредить некоторые детали компрессора.



Опасно (несоблюдение указаний может привести к травмам и к летальному исходу)

- Перед началом любых проверок и работ по обслуживанию компрессора необходимо дополнительно подтвердить, что он отключен от электросети, а на источнике питания закреплены предупредительные знаки, оповещающие о проводимых работах, либо он должен быть заперт на замок.
- К проведению запланированных работ можно приступать только после того, как компрессор будет отключен от электросети и будет сброшено избыточное давление во всей компрессорной системе.
- Рядом с воздушным компрессором не должно быть предметов и материалов, выделяющих огнеопасные пары и газы, например, разбавителей для краски, поскольку это создает риск возгорания или взрыва.
- Запрещается самовольно разбирать и модифицировать оборудование на собственное усмотрение.
- Ни при каких обстоятельствах не допускается отсоединять клеммы электрических компонентов при включенном питании (за исключением панели управления). Это может привести к необратимому выходу из строя оборудования и к поражению электрическим током.

Содержание

Глава 1. Особенности винтовых воздушных компрессоров ET SL VS PM.....	- 4 -
Глава 2. Установка винтового воздушного компрессора	- 5 -
2.1. Подготовка к установке	- 5 -
2.2. Подготовка воздухопроводов, фундамента и системы охлаждения.....	- 6 -
2.3. Общие технические и электрические характеристики	- 7 -
Глава 3. Порядок запуска	- 11 -
3.1. Пробный прогон, запуск и останов	- 11 -
3.2. Меры предосторожности во время эксплуатации	- 11 -
3.3. Подготовка к длительному хранению	- 12 -
Глава 4. Настройка интерфейса	- 12 -
Глава 5. Поиск и устранение неисправностей.....	- 18 -
5.1. Неисправности и способы их устранения.....	- 18 -
5.2. Признаки и диагностика неисправностей	- 39 -
Глава 6. Техническое обслуживание	- 43 -
6.2 Воздушный фильтр.....	- 43 -
6.3 Масляный фильтр	- 44 -
6.4. Элемент воздушно-масляного сепаратора	- 44 -
6.5. График технического обслуживания	- 45 -

Глава 1. Особенности винтовых воздушных компрессоров ET SL VS PM

1. Стабильное давление сжатого воздуха

Благодаря использованию преобразователя частоты, непрерывно управляющего частотой вращения компрессора, обеспечивается плавный пуск компрессора по команде внешнего контроллера, либо встроенного ПИД-регулятора преобразователя частоты. При значительных колебаниях потребности в сжатом воздухе преобразователь частоты способен быстро подстроить производительность компрессора. Такой метод управления позволяет существенно повысить стабильность давления сжатого воздуха по сравнению с традиционным компрессором, вращающимся с постоянной частотой и управляемым по предельно допустимому верхнему и нижнему давлению.

2. Плавный пуск

Преобразователь частоты имеет встроенную функцию плавного пуска. Как правило, пусковой ток составляет 1,2 номинального тока, в то время как при пуске компрессора, вращающегося с постоянной частотой, пусковой ток превышает номинальный в 6 раз. Это снижает негативное воздействие не только на электросеть, но и на все механические узлы системы.

3. Регулировка расхода

Компрессоры с постоянной частотой вращения могут подавать только один постоянный нагнетаемый объем, в то время как объем, нагнетаемый компрессорами с переменной частотой вращения, можно регулировать в более широких пределах. Преобразователь частоты на основании фактического потребления сжатого воздуха в реальном времени управляет частотой вращения двигателя, что позволяет изменять нагнетаемый объем. При низком потреблении воздуха компрессор может автоматически переходить в спящий режим, существенно сокращая расход электроэнергии. Для дополнительного энергосбережения можно использовать оптимизированные стратегии управления.

4. Адаптация к напряжению электросети

Технология модуляции, реализованная в преобразователе частоты, позволяет двигателю выдавать достаточный крутящий момент даже при снижении напряжения в питающей электросети. При повышении напряжения в электросети на двигатель также подается напряжение, близкое к номинальному. Данное преимущество преобразователя частоты становится еще более заметным при использовании электроэнергии от собственных источников. Как видно из АЧХ двигателя (компрессоры с переменной частотой вращения в режиме энергосбережения работают на пониженном напряжении), наибольшую выгоду эта технология дает в местностях с пониженным напряжением электросети.

5. Пониженный уровень шума

В большинстве случаев система с регулируемой частотой работает на частоте вращения ниже номинальной. Благодаря этому не только снижается уровень шума, но и сокращается износ главного блока, снижается потребность в обслуживании и увеличивается срок службы системы. Если вентилятор также оснащен частотно-регулируемым приводом, это существенно снижает уровень шума во время работы компрессора.

Глава 2. Установка винтового воздушного компрессора

2.1. Подготовка к установке

1. Перед установкой необходимо проверить целостность упаковки, а также осмотреть оборудование на предмет видимых повреждений. После распаковки оборудования необходимо строго соблюдать указания по его перемещению и установке. В основании оборудования имеются два проема для перемещения его с помощью вилочного погрузчика. При использовании вилочного погрузчика необходимо проложить деревянные прокладки, чтобы не повредить дверные панели компрессорного агрегата (см. рис.). При подъеме на стропы необходимо использовать поперечины, чтобы ликвидировать боковое давление строп на корпус оборудования. Примечание: не рекомендуется прокладывать какие-либо защитные материалы между подъемным устройством и звукоизолирующим кожухом, поскольку это может привести к повреждению верхних боковых панелей.
2. Пользователь зачастую пренебрегает выбором подходящего места для установки воздушного компрессора. Компрессор устанавливают на любом свободном месте, без надлежащего планирования, сразу же подключают воздухопроводы и начинают эксплуатацию. Пользователь даже не задумывается о последствиях такого решения, чреватого сбоями в работе воздушного компрессора, сложностями при техническом обслуживании и плохим качеством получаемого сжатого воздуха. Поэтому для надлежащей работы системы подачи сжатого воздуха крайне важно выбрать подходящее место для установки компрессора.
3. Место установки должно быть достаточно просторным и хорошо освещенным, что упростит эксплуатацию и обслуживание оборудования.
4. Воздух на месте установки должен быть чистым, с минимальным количеством влаги и пыли. Место установки должно хорошо вентилироваться.
5. Температура окружающей среды не должна превышать 45°C, поскольку при более высоких температурах снижается производительность воздушного компрессора.
6. Если не удастся подобрать место с низкой запыленностью, то для продления срока службы узлов компрессора необходимо предусмотреть оборудование для предварительной фильтрации воздуха.
7. Для упрощения обслуживания компрессора необходимо оставить вокруг него проходы достаточной ширины, а также установить над ним кран-балку (особенно для мощных компрессоров с тяжелыми узлами).
8. Для удобства технического обслуживания между компрессором и стеной должен оставаться проход не уже 70 см.
9. Между компрессором и потолком должно оставаться расстояние не менее 1 м.

2.2. Подготовка воздухопроводов, фундамента и системы охлаждения

1. Особенности прокладки воздухопроводов

- Магистральные воздухопроводы следует прокладывать с наклоном в 1-2 градуса для лучшего стекания конденсата из труб.
- Падение давления в воздухопроводах не должно превышать 5% настройки давления воздушного компрессора. Поэтому для прокладки воздухопроводов рекомендуется брать трубы с диаметром несколько больше расчетного.
- Отходящие линии необходимо присоединять к верхней части магистрального воздухопровода, чтобы скапливающийся в нем конденсат не мог попасть ни в оборудование, потребляющее сжатый воздух, ни обратно в воздушный компрессор.
- Смазываемое оборудование должно быть оснащено комбинацией из воздушного фильтра, регулятора давления и лубрикатора для продления срока службы оборудования.
- На магистральном воздухопроводе не должно быть резких сужений. Если требуется уменьшить или увеличить диаметр трубы, то необходимо использовать специальные редукционные переходники, чтобы не создавать на соединениях турбулентность, которая не только вызывает существенное падение давления, но и сокращает срок службы воздухопроводов.
- Если после компрессора будут установлены другие устройства, например, ресиверы и осушители для очистки сжатого воздуха и создания его буферного запаса, то лучше всего подключать их в следующем порядке: воздушный компрессор + ресивер + осушитель. При таком расположении в воздушном ресивере из сжатого воздуха будет выпадать часть конденсата, а также будет снижаться его температура. Поступающий в осушитель более прохладный и менее влажный воздух снижает рабочую нагрузку на осушитель.
- Если в некоторый момент работы системы происходит кратковременное потребление большого объема сжатого воздуха, то рекомендуется добавить в качестве буферного устройства воздушный ресивер. Это позволяет снизить количество загрузок и разгрузок воздушного компрессора, что положительно повлияет на его работу.
- Для систем сжатого воздуха с давлением менее 1,5 МПа линейная скорость потока внутри подающих труб не должна превышать 15 м/с во избежание слишком сильного падения давления.
- Для уменьшения потерь давления следует свести к минимуму количество колен и различных клапанов на трубопроводе.
- В идеале рекомендуется закольцевать магистральный воздухопровод по всему предприятию, чтобы иметь доступ к сжатому воздуху в любом месте. При внезапном увеличении потребления сжатого воздуха на каком-либо отводе можно снизить падение давления. На кольцевом магистральном воздухопроводе следует выбрать подходящие места для клапанов, чтобы обеспечить его обслуживание без полного перекрытия подачи сжатого воздуха.

2. Особенности прокладки воздухопроводов

- Фундамент необходимо обустроить на твердом основании, а поверхность фундамента должна быть выровнена по уровню, чтобы воздушный компрессор не создавал вибрации во время работы.
- Если воздушный компрессор установлен не на первом этаже, то необходимо предпринять

специальные меры, не допускающие распространения вибраций на нижние этажи и возникновения резонансов, что может быть опасно не только для самого компрессора, но и для всего здания.

- Винтовые воздушные компрессоры не создают сильных вибраций, поэтому для них не требуется специальный бетонный фундамент. Однако они должны располагаться на достаточно прочном и ровном основании.

3. Система охлаждения

- Нельзя забывать про необходимость надлежащей вентиляции. Не следует размещать воздушный компрессор рядом с оборудованием, выделяющим большое количество тепла, а также в плохо вентилируемых закрытых помещениях, чтобы не допускать чрезмерного повышения температуры воздуха на нагнетании и срабатывания защиты. При использовании в замкнутом пространстве необходимо предусмотреть оборудование для приточно-вытяжной вентиляции. Как правило, суммарная производительность устройств приточной и вытяжной вентиляции должна быть больше, чем объем, необходимый для теплоотвода воздушного компрессора.

2.3. Общие технические и электрические характеристики

Технические характеристики

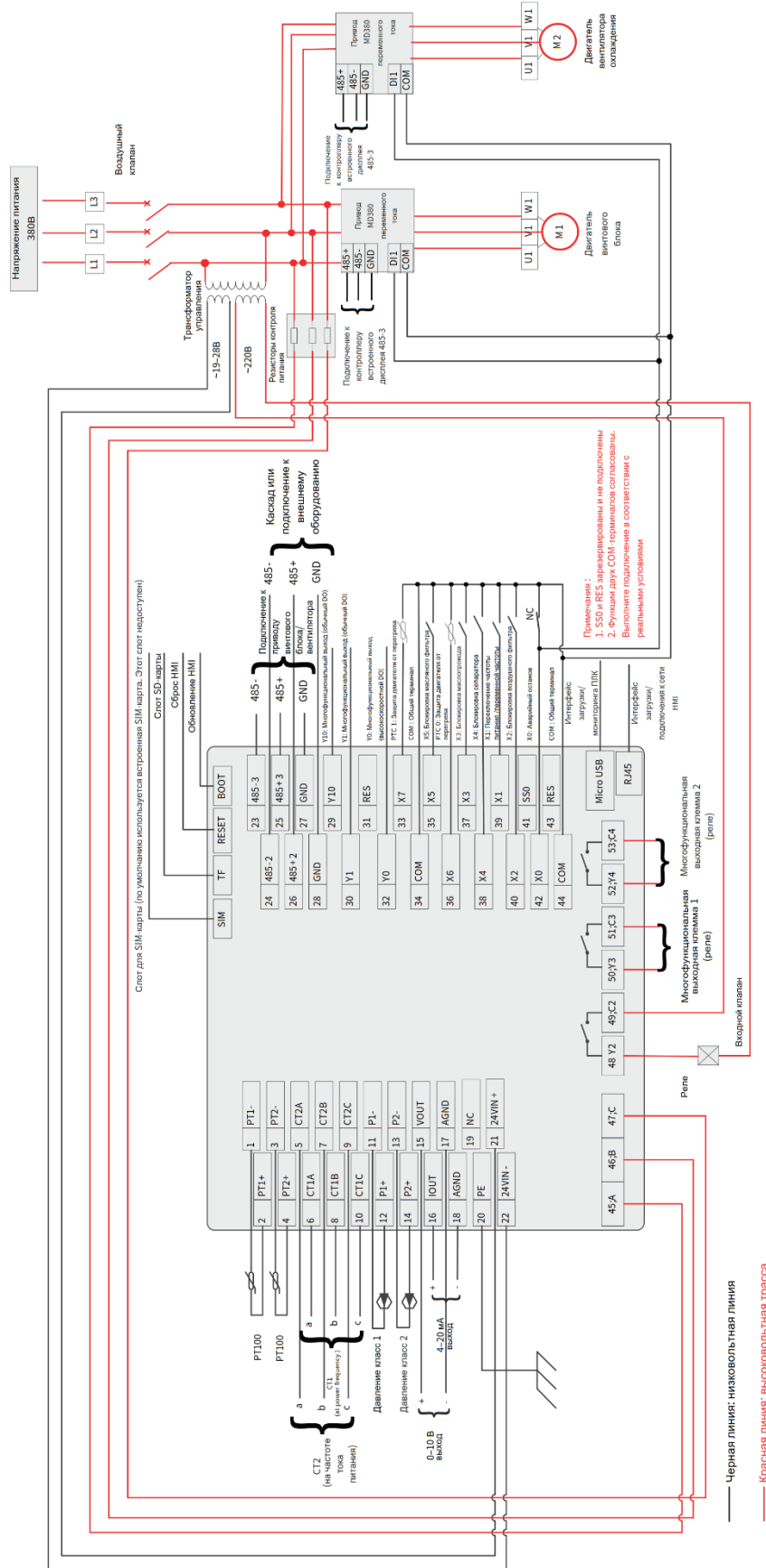
Модель	Давление, бар	Производительность, м³/мин	Мощность двигателя, кВт	Объем масла, л	Размер выходного порта	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ET SL 7,5 VS PM (IP55)	8 10 13 16	00,33 - 1,1 0,30 - 1 0,24 - 0,8 0,15 - 0,58	7,5	6	½"	900x670x900	130
ET SL 11 VS PM (IP55)	8 10 13 16	0,54 - 1,8 0,48 - 1,6 0,39 - 1,3 0,21 - 0,7	11	10	¾"	1010x750x1020	220
ET SL 15 VS PM (IP55)	8 10 13 16	0,69 - 2,3 0,63 - 2,1 0,51 - 1,7 0,36 - 1,2	15	10	¾"	1080x750x1020	230
ET SL 15-20 VS PM (IP55)	20	0,24 – 0,8	15	10	¾"	1080x750x1020	300
ET SL 22 VS PM (IP55)	8 10 13 16	1,1 - 3,6 1 - 3,2 0,7 - 2,3 0,6 - 2	22	15	1"	1180x850x1210	280
ET SL 22-20 VS PM (IP55)	20	0,6 – 2,0	22	15	1"	1180x850x1210	400
ET SL 22-30 VS PM (IP55)	30	0,36 – 1,2	22	15	¾"	1180x750x1020	310
ET SL 30 VS PM (IP55)	8 10 13 16	1,6 - 5,3 1,3 - 4,2 1 - 3,3 0,8 - 2,6	30	25	1 ½"	1240x1000x1300	440
ET SL 30-20 VS PM (IP55)	20	0,69 – 2,3	30	15	1"	1280x850x1210	430
ET SL 37 VS PM (IP55)	8 10 13 16	2 - 6,4 1,6 - 5,3 1,4 - 4,5 0,9 - 3,1	37	25	1 ½"	1240x1000x1300	460
ET SL 37-20 VS PM (IP55)	20	1,0 – 3,4	37	25	2"	1240x1000x1300	440

Модель	Давление, бар	Производи- тельность, м³/мин	Мощность двигателя, кВт	Объем масла, л	Размер выходного порта	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ET SL 45 VS PM (IP55)	8 10 13 16	2,3 - 7,5 2,1 - 6,8 0,8 - 6 1,4 - 4,5	45	25	1 ½"	1240x1000x1300	550
ET SL 55 VS PM (IP55)	8 10 13 16	3 - 9,7 2,4 - 8 2,1 - 7 1,6 - 5,4	55	30	2"	1630x1150x1400	950
ET SL 75 VS PM (IP55)	8 10 13 16	3,8 - 12,6 3,1 - 10,1 2,7 - 8,9 2 - 6,8	75	30	2"	1800x1250x1600	1100
ET SL 90 VS PM (IP55)	8 10 13 16	4,8 - 16 4,2 - 13,6 3,6 - 12 2,6 - 8,6	90	60	2"	1900x1300x1650	1400
ET SL 90-30 VS PM (IP55)	30	2,1 - 7,0	90	60	2"	2300x1400x1750	2700
ET SL 110 VS PM (IP55)	8 10 13 16	6 - 20 5,6 - 18,5 4,7 - 15,8 3,5 - 11,5	110	60	2 ½"	2000x1350x1790	1700
ET SL 11-30 VS PM (IP55)	30	3,15 - 10,5	110	60	2 ½"	2300x1400x1750	2800
ET SL 132 VS PM (IP55)	8 10 13 16	6,9 - 23 6,5 - 21,5 5,1 - 17 4,2 - 14	132	60	2 ½"	2000x1350x1790	1800
ET SL 160 VS PM (IP55)	8 10 13 16	8,4 - 28 7,3 - 24,2 6,3 - 21 5,7 - 19	160	90	DN65	2600x1650x1890	2500
ET SL 185 VS PM (IP55)	8 10 13 16	9 - 30 8,1 - 27 6,6 - 22 6,3 - 21	185	90	DN65	2600x1650x1890	2750
ET SL 220 VS PM (IP55)	8 10 13 16	11,4 - 38 9 - 30 8,7 - 29 6,3 - 21	220	150	DN80	3600x2100x2090	4000
ET SL 250 VS PM (IP55)	8 10 13 16	12,9 - 43 11,9 - 39,5 9,3 - 31 8,4 - 28	250	150	DN80	3600x2100x2090	4100
ET SL 280 VS PM (IP55)	8 10 13 16	16,0 - 54 13 - 44 11,0 - 35 9 - 28	280	150	DN100	3600x2100x2090	4100
ET SL 315 VS PM (IP55)	8 10 13 16	18 - 58 15 - 48 13 - 44 10 - 34	315	180	DN125	4000x2100x2100	6000

Электрические характеристики

1. Сечение медных жил проводки необходимо подбирать в соответствии с мощностью, потребляемой воздушным компрессором, поскольку недостаточное сечение ведет к перегреву проводов и к возникновению угроз безопасности.
2. Рекомендуется организовать для воздушного компрессора отдельную систему электроснабжения, в особенности избегая параллельного подключения с другими электрическими системами с другим энергопотреблением. Это поможет избежать таких проблем, как чрезмерные просадки напряжения или разбалансировка токов между фазами, которые могут вызвать срабатывание защиты и останов компрессора. Это особенно важно для мощных воздушных компрессоров.
3. В зависимости от номинальной мощности воздушного компрессора в киловаттах необходимо выбрать подходящий автоматический выключатель в литом корпусе или миниатюрный автоматический выключатель без плавких предохранителей для обеспечения безопасности и удобства обслуживания электрической системы.
4. При проектировании системы электроснабжения компрессора необходимо убедиться, что на него будет подаваться напряжение, соответствующее указанному на заводской табличке.
5. Также необходимо оборудовать подходящую линию заземления для электродвигателя и для других электрических систем. Кроме того, линия заземления не должна быть подключена непосредственно к подающей трубе для сжатого воздуха или к трубе с охлаждающей водой.
6. При нормальных условиях эксплуатации трехфазный электродвигатель переменного тока должен работать с током, превышающим номинальный ток не более, чем на 10%. Если имеется разбалансировка между тремя фазами, то разница между минимальным и максимальным фазным током не должна превышать 10%. Кроме того, возможная просадка напряжения не должна превышать 5% номинального напряжения.
7. Воздушный компрессор должен быть подключен к заземлению для исключения рисков, связанных с утечкой тока.

Электрическая схема



Глава 3. Порядок запуска

3.1. Пробный прогон, запуск и останов

1. Подключить кабель питания и кабель заземления и измерить напряжение в питающей сети: оно должно соответствовать указанному на заводской табличке компрессора.
2. Перед запуском компрессора проверить уровень масла в баке и убедиться, что он находится в указанных пределах.
3. Если до запуска компрессор находился на хранении 6 месяцев и более, то долить в него от 0,5 до 3 л смазочного масла, в зависимости от размеров компрессора. Вручную провернуть компрессор на несколько оборотов в направлении, указанном стрелкой на корпусе главного блока, чтобы избежать потерь масла во время запуска. Необходимо проявлять особую осторожность и не допускать попадания внутрь компрессора посторонних предметов, поскольку это приведет к его выходу из строя.
4. Проверить систему охлаждения.
5. Нажать кнопку пуска и сразу же, не позднее, чем через 1 секунду, остановить компрессор нажатием кнопки аварийного останова. Убедиться, что компрессор вращается в направлении, указанном стрелкой на корпусе главного блока. Если компрессор начинал вращаться в обратном направлении, то необходимо поменять местами любые два фазных провода.
6. Снова нажать кнопку пуска, и компрессор начнет работать. Наблюдать за показаниями на дисплее. Если блок издает необычные звуки, создает сильные вибрации, либо обнаружены утечки, то необходимо немедленно нажать кнопку аварийного останова для поиска и устранения неисправности.
7. Убедиться, что температура на нагнетании остается в пределах от 78°C до 90°C.
8. Электродвигатель компрессора останавливается через 30 секунд после нажатия кнопки останова. Данная задержка предотвращает резкое прекращение работы компрессора под полной нагрузкой.
9. При нажатии кнопки останова продувочный клапан автоматически сбрасывает избыточное давление воздуха в баке маслоотделителя.

3.2. Меры предосторожности во время эксплуатации

1. Если во время работы компрессора появляется необычный шум или сильная вибрация, то необходимо немедленно остановить компрессор.
2. Во время работы как трубопроводы, так и емкости находятся под высоким давлением. Категорически запрещается ослаблять крепления труб, извлекать заглушки либо по своему усмотрению открывать какие-либо клапаны.
3. Если после длительной работы уровень масла опустится ниже измерительного уровня, а температура на нагнетании поднимется слишком сильно, то следует немедленно остановить компрессор, подождать 10 минут и снова проверить уровень масла. Если он так и останется слишком низким, то следует сбросить избыточное давление в системе и затем долить масло.
4. В охладителе и в отделителе циклонного типа может скапливаться конденсат. Его следует регулярно сливать либо установить автоматический сливной клапан, чтобы влага не

попадала в систему.

5. Через каждые 2 часа работы необходимо снимать показания приборов, в том числе напряжение, силу тока, давление воздуха, температуру на нагнетании, уровень масла и пр., и заносить их в журнал для дальнейших справок.

3.3. Подготовка к длительному хранению

Если компрессор будет простаивать в течение длительного времени, особенно во влажное время года или в местности с повышенной влажностью, то его необходимо подготовить следующим образом.

Подготовка к простоям дольше трех недель:

1. Защита электрических узлов: электрические узлы, такие как электродвигатель, преобразователь частоты и пр., необходимо защитить от попадания влаги, обернув их полиэтиленовой пленкой или промасленной бумагой. Перед этим необходимо убедиться, что воздушный выключатель выключен, и компрессор изолирован от электросети.
2. Устранение неисправностей: если ранее в работе компрессора наблюдались какие-либо проблемы, то необходимо найти причину и устранить ее, чтобы после отключения компрессор оставался в исправном состоянии.
3. Слив конденсата: через несколько дней после отключения необходимо слить весь конденсат, который мог скопиться в баке маслоотделителя, в маслоохладителе и в дополнительном охладителе. Скапливающаяся внутри влага отрицательно влияет на работу компонентов системы.
4. Условия хранения: если это возможно, рекомендуется переместить компрессор в сухое и хорошо вентилируемое место для хранения с минимумом пыли. Хранение в хороших условиях упрощает последующий запуск оборудования.

Повторный запуск:

1. Снять защитную упаковку: снять с узлов компрессора полиэтиленовую пленку или промасленную бумагу, в которую они были обернуты.
2. Выполнить процедуру первого запуска: выполнить все шаги данной процедуры, описанные выше.

Необходимо иметь в виду, что правильное обращение с компрессором как во время длительного простоя, так и во время повторного запуска очень важно для поддержания его работоспособности и надежности. Дополнительную информацию по данному вопросу можно получить в службе технической поддержки изготовителя.

Глава 4. Настройка интерфейса

- 1) После включения питания на НМІ дисплее появляется изображенная ниже страница интерфейса.

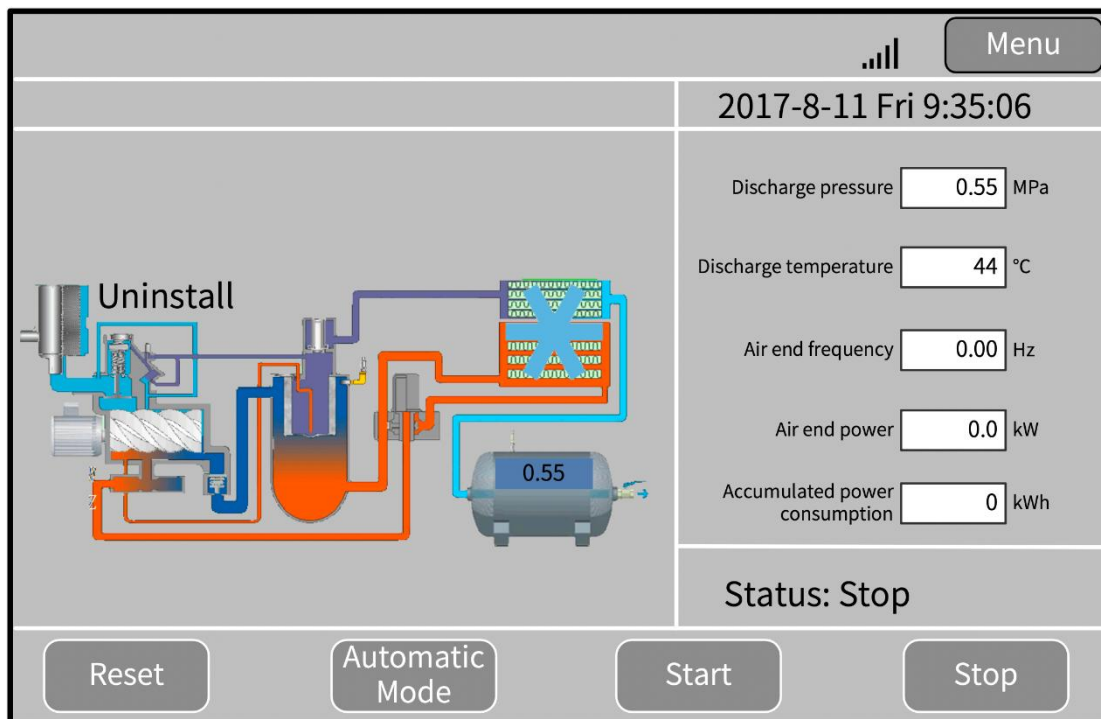


Рисунок 4-1. Главная страница интерфейса HMI (пример)

- 2) Для доступа к странице, изображенной на рис. 4-2, следует прикоснуться к кнопке MENU в правом верхнем углу главной страницы. Получить дополнительную информацию можно, прикасаясь к пунктам меню Homepage (Главная страница), Running Data (Эксплуатационные данные), User Parameters (Пользовательские параметры), Maintenance Parameters (Параметры технического обслуживания), Protection Parameters (Параметры защиты), AC Drive Parameters (Параметры преобразователя частоты), Manufacturer Parameters (Параметры изготовителя), Timing Switch (Таймер), Alarms (Аварийные сообщения) и Manufacturer Information (Информация об изготовителе).

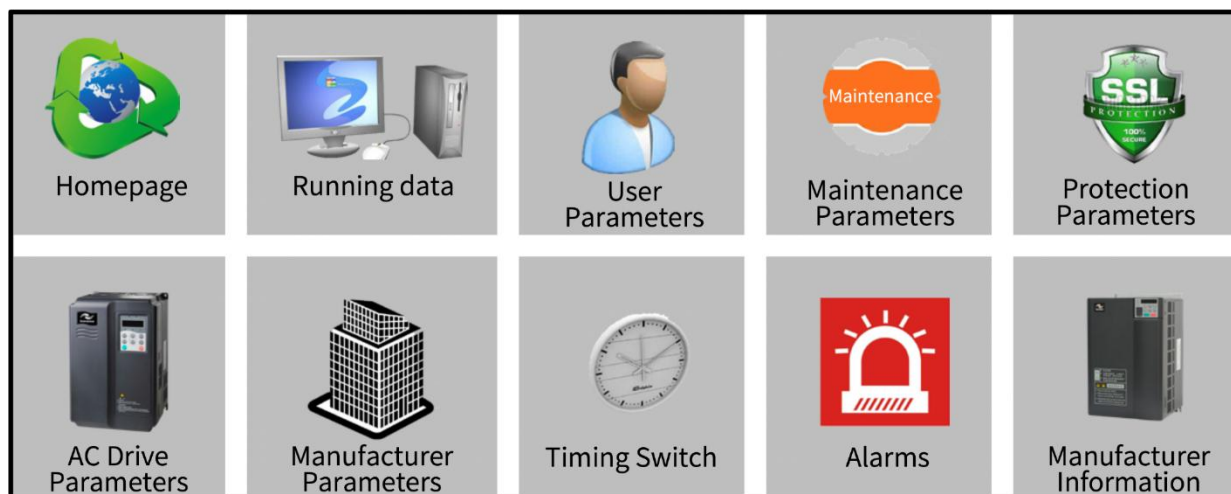


Рисунок 4-2. Меню (пример)

Чтобы ввести пароль, необходимо вызвать диалоговое окно Rights Management (Управление правами пользователя), прикоснувшись к пункту меню User Parameters (Пользовательские параметры).

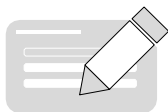


Рисунок 4-3. Диалоговое окно настройки пароля (пример)

- 3) Прикоснуться к полю для ввода пароля и с помощью появившейся цифровой клавиатуры

ввести пароль, как показано на рис. 4-4.

Рисунок 4-4. Ввод пароля (пример)



- ◆ После ввода действующего пароля прикоснуться к кнопке ENT (Ввод), чтобы перейти к странице User Parameters (Пользовательские параметры), показанной на рис. 4-5. Если при вводе пароля была допущена ошибка, то следует прикоснуться к кнопке CR (Сброс) и снова ввести пароль.

На странице User Parameters (Пользовательские параметры) можно задать параметры, относящиеся к винтовой паре и вентилятору охлаждения, как показано на рис. 4-5.

User Parameters		
Air end settings	Discharge pressure: 0.70 MPa	Sleeping pressure: 0.80 MPa
	Transition frequency: 60.00 Hz	Sleep determination time: 20 s
	Transition time: 10 s	Sleep wake-up pressure: 0.60 MPa
	Air end stop delay: 3 s	Shutdown and blocking time: 3 s
	Pressure (Kp): 10.0	Pressure (Ti): 0.30
Cooling blower settings	Discharge temperature: 80 °C	Stopping temperature: 75 °C
	Starting temperature: 85 °C	Temperature (Ti): 2.00
	Temperature (Kp): 20.0	

Рисунок 4-5. Настройка пользовательских параметров (пример)

- 4) Для настройки параметров, относящихся к компрессору, прикоснуться к пункту меню Maintenance Parameters (Параметры технического обслуживания) или Protection Parameters (Параметры защиты).

The screenshot shows a menu titled "Maintenance Parameters" with a "Menu" button in the top right corner. The menu contains ten items arranged in two columns. Each item consists of a label, a numerical value in a white input box, and a unit. The items are:

Parameter	Value	Unit
Maintenance period of air filter	2000	H
Running time of air filter	6	H
Maintenance period of lubricating oil filter	2000	H
Running time of lubricating oil filter	6	H
Maintenance period of oil and gas separator	2000	H
Running time of oil and gas separator	6	H
Maintenance period of lubricating oil	2000	H
Running time of lubricating oil	6	H
Maintenance period of motor lubricating grease	2000	H
Running time of motor lubricating grease	6	H

Рисунок 4-6. Настройка параметров технического обслуживания (пример)

The screenshot shows a menu titled "Protection Parameters" with a "Menu" button in the top right corner. The menu contains six items arranged in two rows of three. Each item consists of a label, a numerical value in a white input box, and a unit. The items are:

Parameter	Value	Unit
Uninstallation pressure	0.80	MPa
Air supply stop pressure	0.90	MPa
Pre-warning pressure	0.85	MPa
Loading delay	8	s
Shutdown temperature	110	°C
Pre-warning temperature	105	°C

Рисунок 4-7. Настройка параметров защиты (пример)

- 5) Пункт AC Drive Parameters (Параметры преобразователя частоты), как ясно из названия, предназначен для настройки параметров преобразователя частоты.

The screenshot shows a control interface titled "AC Drive Parameters" with a "Menu" button in the top right corner. The interface is divided into two main sections: "Air end AC drive" on the left and "Mains Frequency Cooling blower" on the right. Each section contains a list of parameters with their current values and units.

Parameter	Value	Unit
Maximum frequency	100.00	Hz
Air end frequency upper limit	100.00	Hz
Air end frequency lower limit	40.00	Hz
Rated motor power	13.2	kW
Rated motor voltage	380	V
Rated motor frequency	100.00	Hz
Rated motor current	23.3	A
Rated motor rotational speed	1800	rpm
CEMF	343.3	V
Acceleration time	20.0	s
Deceleration time	20.0	s
Rated motor power	0.7	kW
Rated motor voltage	380	V
Rated motor frequency	50.00	Hz
Rated motor current	0.21	A

At the bottom right, there are two buttons: "Air end jogging" and "Cooling blower jogging".

Рисунок 4-8. Настройка параметров преобразователя частоты (пример)

- 6) Для пробного запуска винтовой пары компрессора и вентилятора охлаждения предназначены кнопки Air End Jogging (Толчковое перемещение винтовой пары) и Cooling Blower Jogging (Толчковое перемещение вентилятора охлаждения) соответственно. Во время пробного запуска необходимо следить за направлением вращения двигателя (как винтовой пары, так и работающего на частоте электросети двигателя вентилятора). Если двигатель вращается не в том направлении, то следует отключить компрессор от источника питания и поменять местами подключенные к двигателю провода фаз R и S. После этого следует снова произвести пробный запуск и убедиться, что двигатель вращается в правильном направлении.
- 7) После этого можно запустить компрессор нажатием кнопки Start (Пуск) на главной странице (см. рис. 4-1). Во время работы рабочий ток и температура должны оставаться в допустимых пределах, электромагнитный клапан должен находиться в правильном состоянии, не должно быть отклоняющихся от нормы изменений давления и температуры.
- 8) Остановить воздушный компрессор. На этом ввод в эксплуатацию завершен.

Глава 5. Поиск и устранение неисправностей

5.1. Неисправности и способы их устранения

Во время работы преобразователя частоты могут возникать следующие неисправности. Для их устранения можно использовать приведенные ниже рекомендации.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err02	Перегрузка по току во время разгона	1) Замыкание на землю или короткое замыкание в выходном контуре преобразователя частоты. 2) Выбрано векторное управление без обратной связи (SVC), однако не выполнена автоматическая настройка двигателя. 3) При вольт-частотном управлении задано слишком малое время разгона. 4) При вольт-частотном управлении неправильно задан параметр защиты от опрокидывания при перегрузке по току. 5) При вольт-частотном управлении неправильно задана вольт-частотная характеристика или значение настраиваемого усиления крутящего момента. 6) Попытка запустить двигатель во время вращения. 7) На преобразователь частоты воздействуют внешние помехи.	1) Устранить внешние неисправности. Проверить, нет ли короткого замыкания на двигателе или контакторе. 2) Задать параметры двигателя в соответствии с характеристиками, приведенными на его заводской табличке, и провести его автоматическую настройку. 3) Увеличить время разгона. 4) Убедиться, что включено ограничение по току ($F3-19 = 1$). Выбрано слишком большое значение предельного тока для вольт-частотного управления ($F3-18$). Задать значение от 120 до 150%. Выбрано слишком большое значение коэффициента предельного тока для вольт-частотного управления ($F3-20$). Задать значение от 20 до 40. 5) Отрегулировать вольт-частотную характеристику или

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err03	Перегрузка по току во время торможения	8) В двигателе произошло замыкание на землю или между фазами.	значение настраиваемого усиления крутящего момента. 6) Выбрать перезапуск с отслеживанием частоты вращения для асинхронного двигателя или дождаться останова двигателя, затем перезапустить. 7) Проверить записи о предыдущих неисправностях. Если сила тока существенно ниже уровня перегрузки по току, то найти источник внешних помех. Если не обнаружено никаких внешних помех, то возможно, неисправна плата привода или датчик Холла. 8) С помощью мультиметра проверить, нет ли замыкания двигателя на землю.
		1) Замыкание на землю или короткое замыкание в выходном контуре преобразователя частоты.	1) Устранить внешние неисправности. Проверить, нет ли короткого замыкания на двигателе или контакторе.
		2) Выбрано векторное управление без обратной связи (SVC), однако не выполнена автоматическая настройка двигателя. 3) При вольт-частотном управлении задано	2) Задать параметры двигателя в соответствии с характеристиками, приведенными на его заводской табличке, и провести его автоматическую

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		слишком малое время разгона. 4) При вольт-частотном управлении неправильно задан параметр защиты от опрокидывания при перегрузке по току. 5) При вольт-частотном управлении неправильно задана вольт-частотная характеристика или значение настраиваемого усиления крутящего момента. 6) Попытка запустить двигатель во время вращения. 7) На преобразователь частоты воздействуют внешние помехи. 8) В двигателе произошло замыкание на землю или между фазами.	настройку. 3) Увеличить время разгона. 4) Убедиться, что включено ограничение по току (F3-19 = 1). Выбрано слишком большое значение предельного тока для вольт-частотного управления (F3-18). Задать значение от 120 до 150%. Выбрано слишком большое значение коэффициента предельного тока для вольт-частотного управления (F3-20). Задать значение от 20 до 40. 5) Отрегулировать вольт-частотную характеристику или значение настраиваемого усиления крутящего момента. 6) Выбрать перезапуск с отслеживанием частоты вращения для асинхронного двигателя или дождаться останова двигателя, затем перезапустить. 7) Проверить записи о предыдущих неисправностях. Если сила тока существенно ниже уровня перегрузки по току, то найти источник внешних помех. Если не обнаружено

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			никаких внешних помех, то возможно, неисправна плата привода или датчик Холла. 8) С помощью мультиметра проверить, нет ли замыкания двигателя на землю.
Err04	Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью	1) Замыкание на землю или короткое замыкание в выходном контуре преобразователя частоты. 2) Выбрано векторное управление без обратной связи (SVC), однако не выполнена автоматическая настройка двигателя. 3) При вольт-частотном управлении задано слишком малое время разгона. 4) При вольт-частотном управлении неправильно задан параметр защиты от опрокидывания при перегрузке по току. 5) При вольт-частотном управлении неправильно задана вольт-частотная характеристика или значение настраиваемого усиления крутящего момента. 6) Попытка запустить двигатель во время	1) Устранить внешние неисправности. Проверить, нет ли короткого замыкания на двигателе или контакторе. 2) Задать параметры двигателя в соответствии с характеристиками, приведенными на его заводской табличке, и провести его автоматическую настройку. 3) Увеличить время разгона. 4) Убедиться, что включено ограничение по току (F3-19 = 1). Выбрано слишком большое значение предельного тока для вольт-частотного управления (F3-18). Задать значение от 120 до 150%. Выбрано слишком большое значение коэффициента предельного тока для вольт-частотного управления (F3-20). Задать значение от 20

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		вращения. 7) На преобразователь частоты воздействуют внешние помехи. 8) В двигателе произошло замыкание на землю или между фазами.	до 40. 5) Отрегулировать вольт-частотную характеристику или значение настраиваемого усиления крутящего момента. 6) Выбрать перезапуск с отслеживанием частоты вращения для асинхронного двигателя или дождаться останова двигателя, затем перезапустить. 7) Проверить записи о предыдущих неисправностях. Если сила тока существенно ниже уровня перегрузки по току, то найти источник внешних помех. Если не обнаружено никаких внешних помех, то возможно, неисправна плата привода или датчик Холла. 8) С помощью мультиметра проверить, нет ли замыкания двигателя на землю.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err05	Перегрузка по напряжению во время разгона	1) Слишком высокое входное напряжение 2) Во время разгона на двигатель действует внешняя сила. 3) Неправильно задан параметр защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению. 4) Задано слишком малое время разгона.	1) Отрегулировать напряжение, чтобы оно оставалось в допустимом диапазоне. 2) Устранить внешнюю силу. 3) Убедиться, что включено ограничение по напряжению (F3-23 = 1). Если выбрано слишком большое значение F3-22 (предельное напряжение для вольт-частотного управления), то отрегулировать его в пределах от 700 до 770 В. Если выбрано слишком маленькое значение F3-24 (коэффициент частоты для предельного напряжения для вольт-частотного управления), то отрегулировать его в пределах от 30 до 50. 4) Увеличить время разгона.
Err06	Перегрузка по напряжению во время торможения	1) Неправильно задан параметр защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению. 2) Во время торможения на двигатель действует внешняя сила. 4) Задано слишком малое время торможения.	1) Убедиться, что включено ограничение по напряжению (F3-23 = 1). Если выбрано слишком большое значение F3-22 (предельное напряжение для вольт-частотного управления), то отрегулировать его в пределах от 700 до 770 В. Если выбрано слишком маленькое

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Егг07	Перегрузка по напряжению при работе с постоянной скоростью	1) Неправильно задан параметр защиты от опрокидывания при перегрузке по напряжению. 2) Во время разгона на двигатель действует внешняя сила. 3) На месте установки наблюдаются сильные колебания напряжения в электросети.	значение F3-24 (коэффициент частоты для предельного напряжения для вольт-частотного управления), то отрегулировать его в пределах от 30 до 50. 2) Устранить внешнюю силу либо установить тормозной резистор. 3) Увеличить время торможения. 1) Убедиться, что включено ограничение по напряжению (F3-23 = 1). Если выбрано слишком большое значение F3-22 (предельное напряжение для вольт-частотного управления), то отрегулировать его в пределах от 700 до 770 В. Если выбрано слишком маленькое значение F3-24 (коэффициент частоты для предельного напряжения для вольт-частотного управления), то отрегулировать его в пределах от 30 до 50. Если выбрано слишком маленькое значение F3-26 (порог повышения частоты для вольт-частотного управления при ограничении напряжения), то отрегулировать его в пределах от 5 до 20 Гц.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			2) Устранить внешнюю силу. 3) Стабилизировать входное напряжение, чтобы оно оставалось в допустимых пределах.
Err09	Недостаточное напряжение	1) Возникают кратковременные перебои питания. 2) Входное напряжение преобразователя частоты вне допустимого диапазона. 3) Недопустимое напряжение на шине. 4) Неисправен выпрямительный мост, резистор предварительной зарядки, плата привода или плата управления.	1) Включить функцию автоматического ввода резерва при провалах напряжения в сети (F9-59 ≠ 0). 2) Отрегулировать напряжение, чтобы оно оставалось в допустимом диапазоне. 3) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю. 4) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err10	Перегрузка преобразователя частоты	1) Слишком большая механическая нагрузка, или в двигателе произошло затормаживание ротора. 2) Выбрана модель преобразователя частоты с недостаточной номинальной мощностью. 3) Винтовая пара воздушного компрессора вращается в противоположном направлении.	1) Уменьшить нагрузку и проверить состояние двигателя и механических узлов. 2) Выбрать преобразователь частоты с большей номинальной мощностью. 3) Проверить правильность подключения двигателя.
Err11	Перегрузка двигателя	1) Задано неправильное значение F9-01 (Коэффициент защиты двигателя от перегрузки). 2) Слишком большая механическая нагрузка, или в двигателе произошло затормаживание ротора.	1) Задать правильное значение F9-01 (Коэффициент защиты двигателя от перегрузки). 2) Уменьшить нагрузку и проверить состояние двигателя и механических узлов.
Err12	Потеря фазы на входе	1) Пропадание напряжения в одной из фаз трехфазной электросети. 2) Неисправна плата привода, плата грозозащиты, плата управления или выпрямительный мост.	1) Устранить внешние неисправности. 2) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err13	Потеря фазы на выходе	1) Неисправен двигатель. 2) Обрыв одной из фаз в кабеле, соединяющем преобразователь	1) Проверить подключение двигателя. 2) Устранить внешние неисправности. 3) Проверить

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		частоты и двигатель. 3) Разбалансировка фаз на выходе преобразователя частоты во время работы двигателя. 4) Неисправна плата привода или вышел из строя биполярный транзистор с изолированным затвором (БТИЗ).	симметрию трехфазной обмотки двигателя. 4) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err14	Перегрев БТИЗ	1) Слишком высокая температура окружающей среды. 2) Забит воздушный фильтр. 3) Неисправен вентилятор. 4) Термистор БТИЗ вышел из строя. 5) БТИЗ вышел из строя.	1) Снизить температуру окружающей среды. 2) Очистить воздушный фильтр. 3) Заменить вышедший из строя вентилятор. 4) Заменить вышедший из строя термистор. 5) Заменить вышедший из строя БТИЗ.
Err15	Отказ внешнего устройства	Сигналы об отказе внешних устройств подаются на цифровые входы (DI).	Подтвердить, что механическое состояние допускает перезапуск (F8-18), и перезапустить.
Err16	Ошибка связи	1) Сбой главного контроллера. 2) Сбой кабеля связи. 3) Неправильно задан коэффициент вспомогательной частоты (F0-28) для коммуникационной платы расширения. 4) Неправильно заданы параметры связи в	1) Проверить подключение главного контроллера. 2) Проверить подключение кабеля связи. 3) Выбрать соответствующий тип коммуникационной платы расширения. 4) Изменить параметры

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		группе FD.	связи в группе FD. Если ни одна из перечисленных выше мер не помогла устранить сбой, то восстановить настройки по умолчанию.
Err17	Отказ контактора	1) Неисправна плата привода или источника питания. 2) Контактор неисправен. 3) Неисправна плата грозозащиты.	1) Заменить неисправную плату привода или источника питания. 2) Заменить вышедший из строя контактор. 3) Заменить плату грозозащиты.
Err18	Ошибка в цепи обнаружения тока	1) Неисправен датчик Холла. 2) Неисправна плата привода.	1) Заменить датчик Холла. 2) Заменить плату привода.
Err19	Ошибка автоматической настройки двигателя	1) Заданные параметры двигателя отличаются от указанных на заводской табличке. 2) Тайм-аут автоматической настройки двигателя.	1) Задать параметры двигателя, указанные на его заводской табличке. 2) Проверить кабели, соединяющие преобразователь частоты и двигатель.
Err21	Ошибка чтения/записи ЭСППЗУ	Повреждена микросхема ЭСППЗУ.	Заменить главную плату управления.
Err23	Короткое замыкание на землю	Произошло короткое замыкание двигателя на землю.	Заменить кабель или двигатель.
Err26	Достигнуто накопленное время работы	Достигнута уставка накопленного времени работы.	Сбросить запись путем инициализации параметров.
Err29	Достигнуто накопленное время	Достигнута уставка накопленного времени	Сбросить запись путем инициализации

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
	во включенном состоянии.	во включенном состоянии.	параметров.
Err40	Ошибка поимпульсного ограничения тока	1) Слишком большая механическая нагрузка, или в двигателе произошло затормаживание ротора. 2) Выбрана модель преобразователя частоты с недостаточной номинальной мощностью.	1) Уменьшить нагрузку и проверить состояние двигателя и механических узлов. 2) Выбрать преобразователь частоты с большей номинальной мощностью.
Err42	Ошибка высокой частоты вращения	1) Не выполнена автоматическая настройка двигателя. 2) Неправильно заданы значения уровня обнаружения ошибки частоты вращения (F9-69) и времени обнаружения ошибки частоты вращения (F9-70). 3) Слишком большая нагрузка.	1) Выполнить автоматическую настройку двигателя. 2) Задать значения уровня обнаружения ошибки частоты вращения (F9-69) и времени обнаружения ошибки частоты вращения (F9-70) в соответствии с конкретными условиями эксплуатации. 3) Выбрать более мощный преобразователь частоты.
Err45	Перегрев двигателя	1) Ослаблено соединение кабеля датчика температуры. 2) Слишком высокая температура двигателя.	1) Проверить подключение кабеля датчика температуры. 2) Увеличить несущую частоту или принять другие меры для устранения перегрева двигателя.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
A65	Предупредительное сообщение датчика давления 2	1) Датчик давления по ошибке подключен к кабелю датчика температуры. 2) Настройка диапазона давлений P2 не соответствует характеристикам датчика давления.	1) Подключить датчик давления надлежащим образом. 2) Задать диапазон давлений P2 в соответствии с характеристиками датчика давления.
Err66	Превышение давления датчика давления 2	3) Заданы слишком маленькие значения A8-10 [Давление останова (давление срабатывания защиты)] и A8-11 (Давление подачи предупредительного сообщения). 4) Датчик давления неисправен	3) Задать значения A8-10 [Давление останова (давление срабатывания защиты)] и A8-11 (Давление подачи предупредительного сообщения) в соответствии с фактическими условиями работы. 4) Заменить неисправный датчик давления.
Err67	Превышение температуры датчика температуры 2	1) Датчик температуры по ошибке подключен к кабелю датчика давления.	1) Подключить датчик температуры надлежащим образом.
A68	Предупредительное сообщение датчика температуры 2	2) Перегрев датчика температуры из-за плохого теплоотвода.	2) Убедиться, что воздушный фильтр не засорен, а вентилятор охлаждения вращается в правильном направлении.
A70	Предупредительное сообщение датчика давления 1	1) Датчик давления по ошибке подключен к кабелю датчика температуры.	1) Подключить датчик давления надлежащим образом.
Err71	Превышение давления датчика давления 1	2) Настройка диапазона давлений P2 не соответствует характеристикам датчика давления. 3) Заданы слишком маленькие значения A8-10 [Давление останова	2) Задать диапазон давлений P2 в соответствии с характеристиками датчика давления. 3) Задать значения A8-10 [Давление останова (давление срабатывания защиты)] и A8-11 (Давление подачи

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err72	Превышение температуры датчика температуры 1	(давление срабатывания защиты)] и A8-11 (Давление подачи предупредительного сообщения). 4) Датчик давления неисправен 1) Датчик температуры по ошибке подключен к кабелю датчика давления.	предупредительного сообщения) в соответствии с фактическими условиями работы. 4) Заменить неисправный датчик давления. 1) Подключить датчик температуры надлежащим образом. 2) Убедиться, что воздушный фильтр не засорен, а вентилятор охлаждения вращается в правильном направлении.
A73	Предупредительное сообщение датчика температуры 1	2) Перегрев датчика температуры из-за плохого теплоотвода.	
Err74	Ошибка отсоединения датчика давления	1) Обрыв в цепи датчика давления.	1) Проверить соединение.
Err75	Ошибка отсоединения датчика температуры	2) Датчик давления или температуры неисправен.	2) Заменить неисправный датчик давления или температуры.
A76	Предупредительное сообщение об обслуживании воздушного фильтра	Накопленное время работы воздушного фильтра (A8-28) достигло значения времени технического обслуживания фильтра (A8-23), заданного в параметрах технического обслуживания.	Провести обслуживание фильтра и сбросить накопленное время работы воздушного фильтра (A8-28).
A77	Предупредительное сообщение об обслуживании масляного фильтра	Накопленное время работы масляного фильтра (A8-29) достигло значения времени технического обслуживания фильтра (A8-24), заданного в параметрах	Провести обслуживание фильтра и сбросить накопленное время работы масляного фильтра (A8-29).

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		технического обслуживания.	
A78	Предупредительное сообщение об обслуживании маслоотделителя	Накопленное время работы маслоотделителя (A8-30) достигло значения времени технического обслуживания маслоотделителя (A8-25), заданного в параметрах технического обслуживания.	Провести обслуживание маслоотделителя и сбросить накопленное время работы маслоотделителя (A8-30).
A79	Предупредительное сообщение о замене консистентной смазки двигателя	Накопленное время службы консистентной смазки двигателя (A8-31) достигло значения времени замены консистентной смазки двигателя (A8-26), заданного в параметрах технического обслуживания.	Заменить консистентную смазку и сбросить накопленное время службы консистентной смазки двигателя (A8-31).
Err80	Предупредительное сообщение о замене смазочного масла	Накопленное время службы смазочного масла (A8-32) достигло значения времени замены смазочного масла (A8-27), заданного в параметрах технического обслуживания.	Заменить смазочное масло и сбросить накопленное время службы смазочного масла (A8-31).
Err81	Перегрев термистора PTC2	Термистор PTC отсоединился из-за перегрева двигателя. Клемма DI обнаружила отсоединение сигнала PTC двигателя.	1) Проверить соединение. PTC2 представляет собой термистор PTC, установленный на вентиляторе охлаждения, который подключается к клемме DI5 с функцией 58 и общей клемме COM. Если на вентиляторе охлаждения нет PTC, то

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			клемме DI5 необходимо присвоить функцию 0. 2) Проверить, произошел ли перегрев двигателя на самом деле. Проверить двигатель вентилятора охлаждения. 3) Убедиться, что термистор РТС, установленный на вентиляторе охлаждения, не вышел из строя. Убедиться, что независимое сопротивление термистора РТС меньше 3 кОм. 4) Для отключения РТС2 временно закоротить клеммы DI5 и СОМ либо присвоить клемме DI5 функцию 0.
Err82	Засорен маслоотделитель тонкой очистки	1) Засорен маслоотделитель тонкой очистки. 2) Неправильная настройка или подключение клеммы DI.	1) Очистить маслоотделитель тонкой очистки. 2) Проверить подключение и функцию клеммы DI.
Err83	Засорен маслоотделитель	1) Засорен маслоотделитель. 2) Неправильная настройка или подключение клеммы DI.	1) Очистить маслоотделитель. 2) Проверить подключение и функцию клеммы DI.
Err84	Засорен масляный фильтр	1) Засорен масляный фильтр. 2) Неправильная настройка или подключение клеммы	1) Очистить масляный фильтр. 2) Проверить подключение и

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		DI.	функцию клеммы DI.
Err85	Засорен воздушный фильтр	1) Засорен воздушный фильтр маслоотделителя тонкой очистки. 2) Неправильная настройка или подключение клеммы DI.	1) Очистить воздушный фильтр. 2) Проверить подключение и функцию клеммы DI.
Err86	Перегрев термистора PTC	Термистор PTC отсоединился из-за перегрева двигателя. Клемма DI обнаружила отсоединение сигнала PTC двигателя.	1) Проверить соединение. PTC2 представляет собой термистор PTC, установленный на главном двигателе, который подключается к клемме DI6 с функцией 57 и общей клемме COM. Если на главном двигателе нет PTC, то клемме DI6 необходимо присвоить функцию 0. 2) Проверить, произошел ли перегрев двигателя на самом деле. Проверить теплоотвод от главного двигателя. 3) Убедиться, что термистор PTC, установленный на главном двигателе, не вышел из строя. Убедиться, что независимое сопротивление термистора PTC меньше 3 кОм. Для отключения PTC временно закоротить клеммы DI6 и COM либо присвоить клемме

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			DI6 функцию 0.
A87	Предупреждение об ограничении времени работы	Достигнута уставка предельно допустимого времени работы.	Сбросить накопленное время работы или отключить функцию ограничения времени работы.
Err88	Останов для технического обслуживания воздушного фильтра	Время работы воздушного фильтра – Периодичность обслуживания воздушного фильтра $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	1) Провести техническое обслуживание и сбросить соответствующее накопленное время работы. 2) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err89	Останов для технического обслуживания масляного фильтра	Время работы масляного фильтра – Периодичность обслуживания масляного фильтра $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	1) Провести техническое обслуживание и сбросить соответствующее накопленное время работы. 2) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err90	Останов для технического обслуживания маслоотделителя	Время работы маслоотделителя – Периодичность обслуживания маслоотделителя $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	1) Провести техническое обслуживание и сбросить соответствующее накопленное время работы. 2) Обратиться за технической

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err91	Останов для замены консистентной смазки двигателя	Срок службы консистентной смазки – Периодичность замены консистентной смазки $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	1) Провести техническое обслуживание и сбросить соответствующее накопленное время работы. 2) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err92	Останов для замены смазочного масла	Срок службы смазочного масла – Периодичность замены смазочного масла $\geq$ Время предварительного предупреждения о длительном останове	1) Провести техническое обслуживание и сбросить соответствующее накопленное время работы. 2) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err93	Останов по истечении времени предупреждения датчика давления	Время подачи предупредительного сообщения датчика давления $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	См. решения для A70/71.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err94	Останов по истечении времени предупреждения датчика температуры	Время подачи предупредительного сообщения датчика температуры $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	См. решения для Err72/A73.
Err95	Перегрузка по току электромагнитного клапана	1) Выбранная модель электромагнитного клапана не подходит по характеристикам к трансформатору. 2) Электромагнитный клапан неисправен. 3) При работе преобразователя частоты под нагрузкой на выходной клемме ТА/ТС отсутствует питание 220 В.	1) Убедиться, что выбранная модель электромагнитного клапана подходит по характеристикам к трансформатору (110/220 В переменного тока). 2) Заменить электромагнитный клапан. 3) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
Err96	Неправильное чередование фаз	Неправильное чередование фаз на входе (R, S, T)	Поменять местами любые два фазных провода.
Err97	Потеря фазы на выходе питания вентилятора охлаждения преобразователя частоты.	1) Неправильное подключение двигателя. 2) Поврежден вентилятор охлаждения преобразователя частоты. 3) Плавкий предохранитель потерял контакт или перегорел.	1) Подключить двигатель надлежащим образом. 2) С помощью мультиметра замерить сопротивление между фазами. В случае обнаружения обрыва заменить вентилятор охлаждения преобразователя частоты. 3) Установить предохранитель надлежащим образом или заменить.

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Err98	Низкое давление насоса	1) Водяной насос не подключен, при этом клемме DI присвоена функция 59. 2) Водяной насос подключен, при этом клемме DI присвоена функция 59.	1) Присвоить клемме DI функцию 0. 2) Отремонтировать или заменить водяной насос.
Err99	Перегрузка вентилятора охлаждения преобразователя частоты	1) Выбранный вентилятор охлаждения преобразователя частоты не подходит по характеристикам. 2) Двигатель вентилятора заклинило, либо в вентилятор попал посторонний предмет.	1) Выбрать подходящий вентилятор охлаждения преобразователя частоты. 2) Убрать посторонний предмет.

5.2. Признаки и диагностика неисправностей

№	Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
1	При включении питания нет отображения на экране.	Время подачи предупредительного сообщения датчика температуры $\geq$ Время предупреждения о длительном останове	См. решения для Err72/A73.
2	Перегрузка по току электромагнитного клапана	1) Выбранная модель электромагнитного клапана не подходит по характеристикам к трансформатору. 2) Электромагнитный клапан неисправен.	1) Убедиться, что выбранная модель электромагнитного клапана подходит по характеристикам к трансформатору (110/220 В переменного тока). 2) Заменить электромагнитный клапан.
3	Неправильное чередование фаз	3) При работе преобразователя частоты под нагрузкой на выходной клемме ТА/ТС отсутствует питание 220 В. Неправильное чередование фаз на входе (R, S, T)	3) Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю. Поменять местами любые два фазных провода.
4	Потеря фазы на выходе питания вентилятора охлаждения преобразователя частоты.	1) Неправильное подключение двигателя. 2) Поврежден вентилятор охлаждения преобразователя частоты. 3) Плавкий предохранитель потерял контакт или перегорел.	1) Подключить двигатель надлежащим образом. 2) С помощью мультиметра замерить сопротивление между фазами. В случае обнаружения обрыва заменить вентилятор охлаждения преобразователя частоты. 3) Установить предохранитель надлежащим образом или заменить.
5	Низкое давление насоса	1) Водяной насос не подключен, при этом клемме DI присвоена функция 59. 2) Водяной насос подключен, при этом клемме DI присвоена функция 59.	1) Присвоить клемме DI функцию 0. 2) Отремонтировать или заменить водяной насос.

№	Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
1	При включении питания нет отображения на экране.	На преобразователь частоты не поступает питание, либо напряжение на входе преобразователя частоты слишком низкое.	Проверить источник питания.

№	Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
		Неисправен импульсный блок питания на плате привода преобразователя частоты.	Проверить напряжение на шине.
		Отсоединен кабель, соединяющий плату управления, плату привода и панель управления.	Вновь подключить 8-контактный и 40-контактный кабель.
		Поврежден резистор предварительной зарядки преобразователя частоты.	Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
		Неисправна плата управления или панель управления.	
		Неисправен выпрямительный мост.	
2	При включении питания отображается надпись "HC".	Плохой контакт кабеля, соединяющего плату привода и плату управления.	Вновь подключить 8-контактный и 28-контактный кабель.
		Вышли из строя компоненты платы управления.	Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
		Произошло короткое замыкание на землю двигателя или кабеля двигателя.	
		Вышел из строя датчик Холла.	
		Слишком низкое напряжение в питающей сети.	
3	При включении питания отображается надпись "Err23".	Произошло короткое замыкание на землю двигателя или кабеля двигателя.	Измерить сопротивление изоляции двигателя и кабеля двигателя с помощью мегаомметра.
		Неисправен преобразователь частоты.	Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
4	При включении питания на экране	Поврежден вентилятор охлаждения, либо заклинило ротор двигателя.	Заменить вышедший из строя вентилятор.

№	Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
	отображается обычный интерфейс. Однако через некоторое время на экране появляется надпись "НС", и преобразователь частоты немедленно останавливается.	Короткое замыкание кабеля выносного пульта управления.	Устранить короткое замыкание.
5	Часто появляется ошибка "Err14" (перегрев БТИЗ)	Выбрано слишком высокое значение несущей частоты.	Уменьшить значение F0-15 (Несущая частота).
		Вышел из строя вентилятор охлаждения, либо засорились вентиляционные отверстия.	Заменить вентилятор либо очистить вентиляционные отверстия.
		Повреждены компоненты внутри преобразователя частоты (термистор и пр.).	Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
6	После запуска преобразователя частоты двигатель не вращается.	Плохой контакт двигателя с кабелем двигателя.	Проверить проводку между преобразователем частоты и двигателем.
		Неправильно заданы параметры преобразователя частоты, относящиеся к двигателю.	Восстановить заводские параметры и выполнить настройку соответствующим образом. Убедиться, что правильно заданы параметры энкодера и номинальные параметры двигателя, в т.ч. номинальная частота и номинальное количество оборотов двигателя. Проверить настройки режима управления двигателем 1 (F0-01) и выбора источника команд (F0-02). Изменить значение усиления крутящего момента (F3-01) в режиме вольт-частотного управления при пуске под сильной нагрузкой.
		Плохой контакт кабеля, соединяющего плату привода и плату управления.	Повторно подключить кабель и зафиксировать его.
		Неисправна плата привода.	Обратиться за технической

№	Проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
7	Клеммы DI отключены.	Неправильно заданы соответствующие параметры.	Проверить параметры группы F4 и задать соответствующим образом.
		Неправильные внешние сигналы.	Повторно подключить внешние сигнальные кабели.
		Ослабла перемычка между клеммами OP и +24 В.	Надежно установить перемычку между клеммами OP и +24 В.
		Плата управления неисправна.	Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
8	Преобразователь частоты часто обнаруживает перегрузки по току и по напряжению.	Неправильно заданы параметры двигателя.	Сбросить параметры двигателя или выполнить автоматическую настройку.
		Задано неподходящее время разгона/торможения.	Задать подходящее время разгона/торможения.
		Сильные колебания нагрузки.	Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
9	При включении питания (или во время работы) появляется ошибка "Err17".	Контактор плавного пуска не замкнут.	Проверить подключение кабеля к контактору. Проверить исправность контактора. Проверить, присутствует ли питание 24 В на контакторе. Обратиться за технической поддержкой в компанию Inovance или к ее торговому представителю.
10	Недостаточный тормозной момент двигателя во время торможения или при переходе от торможения к останову.	Отсоединен энкодер или включена функция ограничения напряжения.	В режиме векторного управления с обратной связью (FVC, F0-01 = 1) проверить подключение энкодера. Если используется тормозной резистор, то присвоить параметру F3-23 (Ограничение напряжения для вольт-частотного управления) значение 0 (отключено) для отключения функции ограничения напряжения.

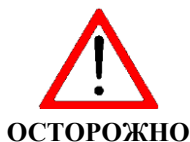
Глава 6. Техническое обслуживание

6.1. Указания по заливке и замене масла

Винтовые компрессоры заполняются смазочным маслом и проходят испытания маслonaполненными. Общее количество жидкости, заливаемое в компрессор, не должно превышать рекомендованное изготовителем. Следует проверять уровень жидкости в баке во время монтажа и эксплуатации.

Отработанное масло сливается из винтового компрессора под давлением. Для слива смазочного масла необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку аварийного останова и снять правую панель шкафа управления при наличии таковой.
2. Проверить показания манометра на баке и подождать, пока давление в баке не опустится приблизительно до 0,05 МПа (7 PSI).
3. Закрыть продувочный кран.
4. Извлечь сливную пробку и присоединить фитинг 1/4 NPT с круговыми зубцами и сливную трубку к дренажу бака воздушно-масляного сепаратора.
5. Медленно открыть кран на сливе из воздушно-масляного сепаратора. Оставшееся в баке давление вытеснит жидкость наружу. Закрыть кран.
6. После закрытия крана снять трубку и фитинг с круговыми зубцами, установить сливную пробку на место.
7. Извлечь пробку из масло-заливной горловины и залить в бак требуемое количество масла.
8. Перед пуском компрессора открыть продувочный кран и убедиться в его исправной



- Винтовые компрессоры заполняются смазочным маслом **Mineral Oil RC3-46**
- Вместо **Mineral Oil RC3-46** можно использовать масло **TAIF DESTRA VDL 46** или другие аналогичные марки компрессорных масел, соответствующих требованиям для использования в винтовых компрессорах.
- Для компрессоров мощностью от 110 кВт рекомендуется использовать синтетическое масло.
- Независимо от наработки компрессора масло меняется не реже 1 раза в год.



ПРИМЕЧАНИЕ

Продувочный кран ДОЛЖЕН быть открыт для продувки агрегата во время нормальной работы.

6.2 Воздушный фильтр

Стандартный воздушный фильтр представляет собой одноступенчатый фильтр. Техническое обслуживание воздушного фильтра следует проводить, когда во время работы компрессора, при полной нагрузке, индикатор технического обслуживания горит красным, каждые 2000 часов работы

или раз в год, в зависимости от того, что произойдет раньше. В условиях загрязненности требуется ежедневная чистка фильтрующего элемента. При эксплуатации в условиях загрязненности рекомендуется переместить воздухозаборник к внешнему источнику. При обслуживании фильтра всегда следует проверять его корпус на стороне отфильтрованного воздуха и всасывающий коллектор на отсутствие загрязнений. При обнаружении загрязнений необходимо выявить и устранить причину. Обязательно проверять герметичность всех уплотнительных прокладок, а также резьбовых, фланцевых и шланговых соединений между воздушным фильтром и воздушным компрессором. Загрязнение фильтра приводит к уменьшению расхода воздуха и может привести к деформации фильтрующего элемента, вследствие чего посторонние частицы смогут обходить его и попадать внутрь оборудования.



ПРИМЕЧАНИЕ Поставляемое оборудование не подходит для эксплуатации в условиях высокой загрязненности.

6.3 Масляный фильтр

Масляный фильтр содержит микроволоконный фильтрующий материал, требующий периодической замены. Если требуется замена фильтрующего элемента, нужно выкрутить старый и установить новый. При нормальной эксплуатации фильтрующий элемент следует заменять:

- ♦ когда горит индикатор технического обслуживания масляного фильтра, причем масло имеет нормальную рабочую температуру;
- ♦ через первые 500 часов работы, далее через каждые 2000 ч при замене масла (через 4000 ч при использовании синтетического масла).

* После замены фильтра после первых 500 ч работы нужно изменить настройки контроллера для оповещения о необходимости замены фильтра каждые 2000 ч (4000 ч при использовании синтетического масла).



ПРИМЕЧАНИЕ Индикатор технического обслуживания масляного фильтра может показывать высокие значения при пуске по утрам, когда из-за пониженных температур повышается вязкость масла и перепад давления становится выше нормального. В описанной ситуации следует проверить работу индикатора после нагрева масла.

6.4. Элемент воздушно-масляного сепаратора

Патрон воздушно-масляного сепаратора представляет собой коалесцирующий фильтрующий элемент. Если требуется его замена, нужно открутить болты, поднять крышку сепаратора, извлечь старый патрон и установить новый. Патрон воздушно-масляного сепаратора следует заменять согласно графику технического обслуживания либо:

- ♦ при утечке масла;
- ♦ каждые 2000 часов (при использовании синтетических масел периодичность замены 4000 ч).

6.5. График технического обслуживания

Приведенный график технического обслуживания носит ориентировочный характер. В зависимости от конкретных условий эксплуатации винтового воздушного компрессора требования к техническому обслуживанию могут отличаться. В этом разделе приведены указания по определению периодичности конкретных видов работ.

Периодичность	Мероприятия по обслуживанию
Через 500 часов после первого пуска (период обкатки)	• Слить и заменить масло (на заводе-изготовителе в компрессоры заливается обкаточное минеральное масло) • Заменить масляный фильтр
Каждые 500 часов	• Слить воду из бака воздушно-масляного сепаратора. • Проверить уровень масла через смотровое стекло. • Очистить воздушный фильтр, проверить состояние фильтрующего элемента - заменить при необходимости • Очистить оребрение радиатора. • Проверить герметичность маслопроводов и воздухопроводов, а также затяжку соединений проводки.
Каждые 2000 часов	• Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра • Смазка подшипников обслуживаемых электродвигателей (см. карту смазки на электродвигателе)
Каждые 2000 часов (минеральное масло) / *4000 часов (синтетическое масло)	• Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра • Заменить патрон сепаратора. • Заменить масло.
Каждые 4000 часов	• Проверить предохранительный клапан.
Каждые 6000 часов	• Проверить источник питания и заземление оборудования.
* При использовании синтетических масел. Примечание: независимо от наработки компрессора масло меняется не реже 1 раза в год.	

Принципиальная схема винтового компрессора

