РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Уличный винтовой воздушный компрессор

со встроенным осушителем воздуха



МОНТАЖ **ЭКСПЛУАТАЦИЯ** **ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Содержание

1 Меры безопасности 3
1.1 Общие меры безопасности 3
1.2 Электробезопасность 3
1.3 Вращающиеся приводные узлы 3
1.4 Высокая температура и высокое давление 4

2 Проверка при получении и транспортировка 4
2.1 Гарантия на изделие 4
2.2 Проверка модели и технических характеристик 4
2.3 Проверка комплектности и внешний осмотр 4
2.4 Транспортировка 5

3 Монтаж 5
3.1 Требования к окружающей среде 5
3.2 Требования к месту установки 6
3.3 Вентиляция и охлаждение 6
3.4 Предупреждения 6
3.5 Рекомендации по трубопроводам 7
3.6 Электромонтаж и система управления 7
3.7 Нагреватель 8

4 Описание системы 8
4.1 Общая система 8
4.2 Основные узлы установки 9

5 Работа с сенсорным контроллером 9

6 Функции встроенного нагревателя 18

7 Руководство по эксплуатации 21
7.1 Проверки перед пуском 21
7.2 Пуск и остановка 22

8 Техническое обслуживание и устранение неисправностей 22

9 Устройства защиты и сигнализации 26

1. Меры безопасности

Перед монтажом и эксплуатацией воздушного компрессора внимательно изучите настоящее руководство и действуйте в соответствии с ним во избежание несчастных случаев и повреждения оборудования.

1.1. Общие меры безопасности

- Погрузочно-разгрузочные работы, монтаж, эксплуатация, обслуживание и осмотры должны выполняться только обученным персоналом.
- Самовольное внесение изменений в конструкцию оборудования снимает с изготовителя ответственность за травмы и неисправности, возникшие по этой причине, и не покрывается гарантией.
- При установке уличного компрессора строго соблюдайте местные нормы безопасности и правила производства работ. Если сжатый воздух используется для дыхания или пищевых производств (прямого или косвенного попадания в организм), необходимо установить соответствующий фильтр и осушитель на выходе; сжатый воздух не должен подаваться в дыхательные аппараты непосредственно от машины.
- Данное изделие является воздушным компрессором; не сжимайте горючие, токсичные или коррозионные газы.
- При появлении неисправностей немедленно остановите машину во избежание травм и поломок.
- Перекройте запорный клапан на выпускном трубопроводе остановленного компрессора и слейте конденсат. При длительном простое руководствуйтесь разделом 8.13 настоящего руководства.
- Строго соблюдайте все предельные значения, приведённые в руководстве; не изменяйте их произвольно и поддерживайте работу в допустимых диапазонах. Проводите правильные осмотры и ТО для предупреждения отказов.

1.2. Электробезопасность

(1) Как только компрессор подключён к электросети, напряжение на нём представляет опасность. Монтажные работы вправе выполнять только сертифицированные электрики и инженеры. Операторы должны строго соблюдать порядок работ, изложенный в руководстве, а также государственные нормы и правила безопасности.

(2) Пользователь и монтажная организация должны обеспечить заземление и защитные цепи компрессора в соответствии с государственными электротехническими нормами.

(3) Каждый агрегат должен иметь отдельный автоматический выключатель соответствующей ёмкости (НБ), во избежание опасности.

(4) Перед любым обслуживанием убедитесь, что главный выключатель отключён; повесьте на него табличку «Не включать — работают люди».

1.3. Вращающиеся приводные узлы

Не открывайте звукоизолирующий кожух, пока компрессор полностью не остановлен, во избежание травм.

Перед любыми демонтажными работами дождитесь полной остановки двигателя и вентилятора и убедитесь, что питание отключено.

При ТО не надевайте свободную, развевающуюся одежду во избежание несчастных случаев.

1.4. Высокая температура и высокое давление

Некоторые трубопроводы и узлы нагреваются до высокой температуры (на них нанесены соответствующие предупреждающие знаки). Не прикасайтесь к ним до полного охлаждения во избежание ожогов.

В узлах и трубопроводах может находиться среда под высоким давлением. Перед разборкой убедитесь, что давление в установке полностью сброшено. Не направляйте струю высоконапорной среды на людей во избежание травм.

2. Проверка при получении и транспортировка

Внимательно изучите настоящую главу для защиты своих прав; перемещайте машину в порядке, описанном в п. 2.4, во избежание несчастных случаев и повреждения установки.

2.1. Гарантия на изделие

Уличные винтовые компрессоры GMP проходят строгий контроль качества и испытания перед отгрузкой. Гарантийный срок, если иное не оговорено специальными условиями (в соответствии с гарантийным талоном), составляет 18 месяцев с даты выпуска или 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию (в зависимости от того, какой срок истечёт ранее). В течение гарантийного срока изготовитель бесплатно устраняет дефекты производства, подтверждённые службой качества. Гарантия не распространяется на повреждения, вызванные транспортировкой, ударами, стихийными бедствиями, войной и иными непреодолимыми обстоятельствами; а также эксплуатацией и обслуживанием с нарушением руководства, применением неоригинальных расходных материалов и масел GMP, либо ремонтом силами организаций, не уполномоченных GMP.

Если вы обнаружили отклонения в работе установки, немедленно обратитесь на завод GMP или к уполномоченному дилеру для устранения причины. Не пытайтесь самостоятельно вмешиваться в систему и принудительно запускать машину — это может привести к её повреждению.

2.2. Проверка модели и технических характеристик

Сверьте характеристики, указанные на заводской табличке компрессора, с вашим заказом.

2.3. Проверка комплектности и внешний осмотр

При получении компрессора проверьте комплектность поставки. При обнаружении производственных дефектов немедленно свяжитесь с нами. Каждый компрессор GMP поставляется с:

- Руководством по эксплуатации (1 шт.);
- Ключами от дверцы кожуха (2 шт.).

2.4. Транспортировка

Выберите подходящий погрузчик или кран в соответствии с массой компрессора. При подъёме запрещается находиться под грузом; по возможности соблюдайте безопасное расстояние.

Внимание: Не кладите никакие предметы на верхние панели кожуха и на охладитель; не накрывайте их — это может привести к аварийному отключению от перегрева.

Компрессоры GMP имеют муфтовый привод (рис. 2.4). Двигатель монтируется по форме B35; упругая муфта передаёт крутящий момент и компенсирует относительное смещение валов. При температуре окружающей среды 42 °C максимальная температура переднего щита двигателя должна быть не более 95 °C.

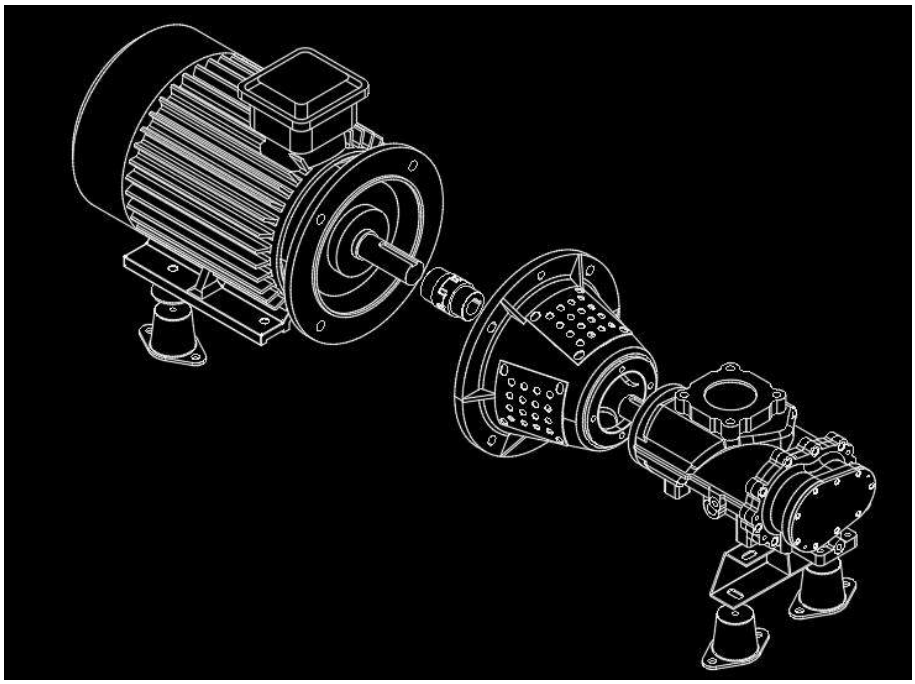


Рис. 2.4. Муфтовый привод «двигатель — компрессорный блок»

3. Монтаж

Для правильного монтажа и надёжной работы внимательно изучите настоящую главу перед установкой.

3.1. Требования к окружающей среде

1. При эксплуатации на открытом воздухе надёжность пневмосистемы подвергается серьёзным испытаниям: внезапные ливни, высокая влажность, коррозионно-активная морская среда, сильные морозы зимой. Обычные компрессоры в таких условиях не работают — уличный винтовой компрессор GMP разработан специально для этих экстремальных условий.
2. Диапазон рабочей температуры окружающей среды: от −20 °C до +40 °C.
3. Вокруг компрессора и над ним следует обеспечить не менее 900 мм свободного пространства для обслуживания.

4. Высота над уровнем моря — не более 1000 м.

3.2. Требования к месту установки

Винтовой компрессор можно устанавливать на любом перекрытии, выдерживающем его вес; специальный фундамент не требуется — пол должен быть ровным и горизонтальным. При установке на стальном каркасе, на подвижном судне или транспортном средстве компрессор необходимо закрепить фундаментными болтами с прокладкой виброгасящих резиновых подкладок.

3.3. Вентиляция и охлаждение

При любой установке — в помещении или на открытом воздухе — необходимо обеспечить хорошую вентиляцию во избежание короткой циркуляции горячего воздуха и взаимного теплового влияния. Тщательно продумайте места вентиляционных каналов, вытяжных вентиляторов и расположение компрессора.

3.4. Предупреждения

Сжатый воздух и электроэнергия представляют опасность. Перед любыми работами на компрессоре:

5. Убедитесь, что питание отключено, выключатель заблокирован и снабжён предупреждающим знаком;
6. Убедитесь, что давление во всей системе компрессора полностью сброшено.

При работе машины не снимайте крышки, не отсоединяйте и не подсоединяйте штуцеры и устройства — находящиеся внутри горячая жидкость и сжатый воздух могут причинить тяжкие травмы вплоть до смертельного исхода.

Электрошкаф пуска двигателя находится под высоким напряжением. Все монтажные работы выполняйте в соответствии с признанными нормами. Перед работами на электрооборудовании убедитесь, что напряжение отключается ручным разъединителем. В цепь питания компрессора обязательно установите автоматический выключатель без предохранителей (НБ). Монтажный персонал должен обеспечить надёжное заземление всех электрических частей, свободное пространство для обслуживания и грозозащиту.

Не эксплуатируйте компрессор при давлении нагнетания выше указанного на табличке — это приведёт к перегрузке двигателя и его отключению защитой.

Для очистки компрессора и вспомогательного оборудования применяйте только безопасные растворители.

На выпускном трубопроводе установите ручной запорный (отсечной) клапан. Если между ним и компрессором установлен предохранительный клапан, его пропускной способности должно хватать для сброса максимального непрерывного расхода воздуха компрессора.

Если через предохранительный клапан произошёл сброс давления — это следствие избыточного давления в системе; немедленно выявите и устраните причину.

Ресивер (воздухосборник) вспомогательного оборудования монтируется и обслуживается в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Перед пуском внимательно изучите наклейки-подсказки на панели управления и руководство.

После завершения очередного обслуживания установите на место все крышки и кожухи.

Внимание: Запуск машины при снятых панелях кожуха запрещён.

Предупреждение: Несоблюдение изложенных требований безопасности может привести к поломкам оборудования, материальному ущербу, тяжким травмам и гибели людей. Все подводящие и отводящие воздуховоды выбирайте с учётом вибрации, пульсаций, температуры, максимального давления, коррозионной и химической стойкости.

3.5. Трубопроводы

Диаметр подводящего трубопровода должен быть не меньше диаметра фланцевого соединения компрессора.

3.6. Электромонтаж и система управления

3.6.1. Подготовка к электромонтажу

Перед электромонтажом повторно изучите правила безопасности в начале руководства, найдите таблички компрессора и двигателя на кожухе. На табличках указаны рабочее давление, максимальное давление нагнетания, характеристики и мощность двигателя. Убедитесь, что напряжение сети соответствует указанному на табличке. Откройте дверь электрошкафа, проверьте правильность и надёжность всех электрических соединений. Убедитесь в правильном напряжении питания управляющего трансформатора. Проверьте надёжность подключения силовых и управляющих цепей. Закройте и закрепите дверь шкафа.

Выбор сечения силового кабеля, заземляющего проводника и автоматического выключателя (НБ) выполняйте согласно государственному стандарту JB6213.5─92 и таблицам в руководстве. Допустимый ток кабеля рассчитан при температуре окружающей среды 35 °C, рабочей температуре не выше 55 °C, длине линии до 20 м и применении кабеля 600 В ПВХ. При отклонении от этих условий увеличьте сечение кабеля во избежание избыточного падения напряжения, невозможности пуска и электротравм.

(1) Компрессор желательно запитать от отдельной линии; особенно не рекомендуется параллельная работа с другими потребителями, поскольку большое падение напряжения или небаланс трёхфазных токов могут вызвать перегрузку и срабатывание защиты. Для крупных компрессоров это требование особенно важно.

(2) При электроподключении убедитесь в правильности напряжения. Заземляющий провод компрессора должен быть проложен надёжно; его нельзя подсоединять к воздушному или охлаждающему трубопроводу.

(3) Компрессор должен иметь отдельный заземляющий проводник, проложенный к земле, во избежание опасности при утечке тока.

Примечание: (1) Номинал напряжения — 380 В, 50/60 Гц. (2) Для переносного электрооборудования, если заземляющий и силовой провода совместно заключены в шланг/кабель, сечение заземляющего провода должно быть не меньше сечения силового.

3.6.2. Приводной двигатель

Правильное направление вращения приводного двигателя — по стрелке на валу компрессора, как правило, по часовой стрелке. При проверке направления кратковременно «толкните» двигатель кнопочным пуском. Нажмите «Пуск», затем сразу «Аварийный стоп». Если направление вращения неверное, переведите главный выключатель в положение «Отключено», заблокируйте и повесьте

табличку «Не включать — работают люди». Откройте дверь шкафа, поменяйте местами два конца обмотки двигателя на пусковом устройстве, закройте и зафиксируйте дверь, снова проверьте направление.

3.6.3. Вентилятор

Убедитесь, что вентилятор выдувает воздух наружу установки. При неверном направлении обесточьте машину, заблокируйте выключатель и повесьте табличку. Поменяйте местами любые два провода на контакторе вентилятора, закройте шкаф и проверьте направление.

3.6.4. Электрические цепи

Электрическое управление компрессором разделено на две системы: внутреннюю систему управления и пусковой блок. Пусковой блок выполнен по типовой схеме «звезда-треугольник». Управляющая часть — электронная. Электронная часть имеет сложные внутренние цепи и здесь подробно не рассматривается; при повреждениях или неисправностях обращайтесь в сервисную службу GMP.

3.7. Нагреватель

Ручной режим работы нагревателя (обычно используется контроллер MAM компании PLOT):

В ручном режиме управления нагреватель должен быть постоянно подключён к электропитанию. Нагреватель имеет независимую электрическую цепь внутри компрессора, поэтому при выключенном компрессоре, но без отключения электропитания, нагреватель продолжает работать.

Рекомендация: при остановке компрессора не отключайте электропитание, чтобы нагреватель продолжал работать. В холодное зимнее время это позволяет поддерживать заданную температуру внутри компрессора даже при неработающей установке и предотвращает застывание (замерзание) компрессорного масла.

Нагреватель поддерживает температуру автоматически по заданному значению: например, если установлено 20 °C, то при температуре ниже этого значения нагреватель включается, а при повышении выше заданной отметки (например, до 21 °C) — отключается. Таким образом, даже в жаркое летнее время отключать нагреватель нет необходимости.

При подаче электропитания на компрессор: сначала задайте температуру нагревателя и убедитесь, что он вышел на рабочий режим, и только после этого запускайте компрессор.

Автоматический режим работы нагревателя (обычно используется контроллер Siemens):

3.7. Нагреватель (продолжение)

Автоматический режим работы нагревателя (обычно используется контроллер Siemens)

В автоматическом режиме достаточно только включать или выключать сам компрессор — нагреватель будет автоматически включаться и отключаться в зависимости от температуры окружающей среды и заданной уставки.

Завод-изготовитель задаёт температуру нагрева при выпуске компрессора с предприятия; пользователь также может изменить уставку температуры нагревателя в соответствии с реальными условиями эксплуатации.

4. Описание системы

4.1. Общая система

Данная компрессорная установка приводится в движение электродвигателем и включает встроенную подготовку воздуха (осушитель, фильтры), образуя завершённую пневматическую систему.

4.2. Основные узлы установки

В компрессорном блоке расположены винтовые роторы, опирающиеся на подшипники качения. Роторы приводятся во вращение двигателем через ускоряющий редуктор до оптимальных оборотов.

5. Работа с сенсорным контроллером

5.1. Экранный интерфейс

После подачи питания на сенсорную панель контроллер в течение некоторого времени выполняет самопроверку, после чего отображается главный экран.

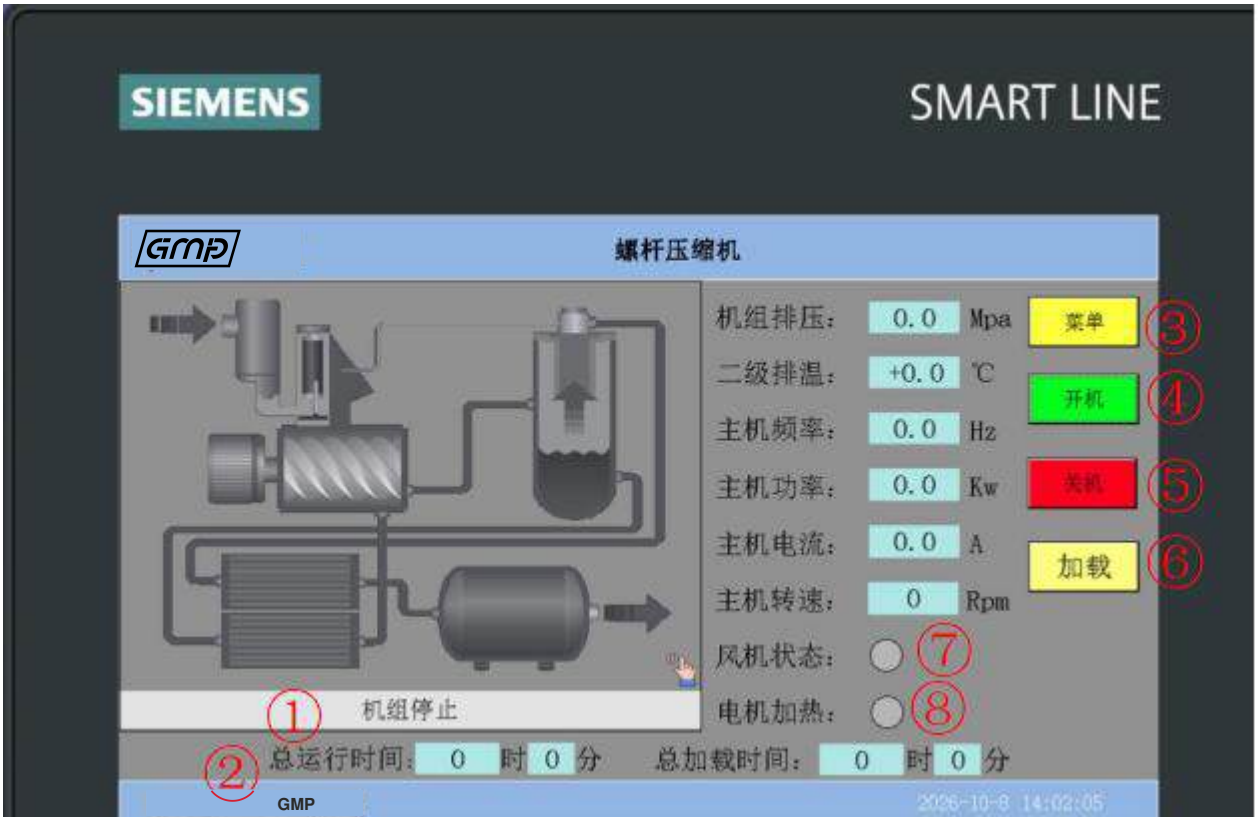


Рис. 5.1.1. Главный экран

Пояснения к главному экрану:

① - Отображается текущее состояние машины (компрессор остановлен / работает / под нагрузкой).

② - Отображается суммарное время работы и время работы под нагрузкой.

③ - Касание кнопки «Меню» — переход в экран меню.

④ - Нажатие и удержание кнопки «Пуск» — запуск компрессорной установки.

⑤ - Нажатие и удержание кнопки «Стоп» — остановка установки.

⑥ - Касание кнопки «Нагрузка» — ручное управление загрузкой/разгрузкой.

⑦ - Индикатор работы вентилятора загорается при его включении.

⑧ - Индикатор подогрева двигателя загорается при его включении.

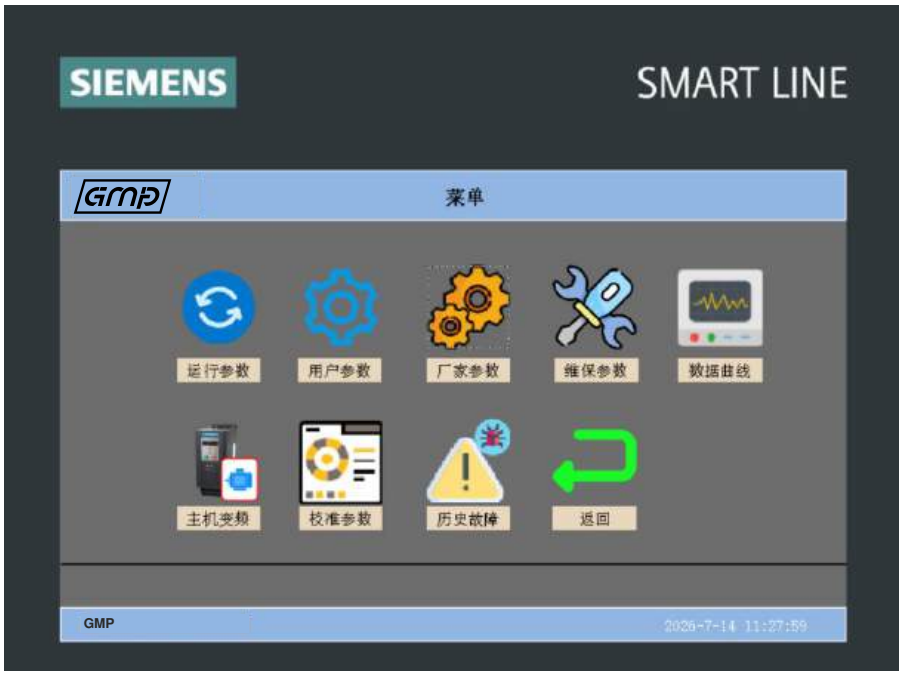


Рис. 5.1.2. Экран меню

Параметры работы. Экран отображает текущее состояние установки и связанные данные.



Рис. 5.1.3. Параметры работы, стр. 1



Рис. 5.1.4. Параметры работы, стр. 2

Параметр работы	Описание
Давление нагнетания	Текущее давление нагнетания установки
Темп. нагнетания 2-й ст.	Текущая температура нагнетания 2-й ступени
Давление нагнетания 1-й ст.	Текущее давление нагнетания 1-й ступени
Темп. нагнетания 2-й ст.	Текущая температура нагнетания 2-й ступени
Давление впрыска масла	Текущее давление впрыска масла
Темп. нагнетания 1-й ст.	Текущая температура нагнетания 1-й ступени
Температура впрыска масла	Текущая температура масла во впрыске
Темп. передн. подшипника двигателя	Температура переднего подшипника
Темп. задн. подшипника двигателя	Температура заднего подшипника
Температура обмотки двигателя	Температура обмотки
Температура воды на входе	Температура охлаждающей воды на входе
Напряжение гл. двигателя	Текущее напряжение главного двигателя
Ток гл. двигателя	Текущий ток главного двигателя
Частота гл. двигателя	Текущая частота главного двигателя
Мощность гл. двигателя	Текущая мощность
Обороты гл. двигателя	Текущие обороты
Напряжение шины ПЧ	Напряжение шины постоянного тока преобразователя
Общее время работы	Суммарное время работы
Общее время под нагрузкой	Суммарное время под нагрузкой
Работа с текущего пуска	Время работы с последнего включения (ч)
Нагрузка с текущего пуска	Время под нагрузкой с последнего включения (ч)
Число пусков	Счётчик пусков установки
Состояние вентилятора	Текущее состояние вентилятора
Клапан нагрузки	Открыт/закрыт клапан нагрузки
Клапан подпитки	Открыт/закрыт клапан подпитки
Клапан сброса	Открыт/закрыт клапан сброса
Подогрев двигателя	Вкл./выкл. подогрев двигателя
Модель установки	Заводская модель
Номер партии	Заводской номер партии
Дата выпуска	Дата выпуска

Пользовательские параметры

Пользовательские параметры хранят настройки пользователя. После касания пункта требуется ввести пароль.



Рис. 5.1.5. Экран ввода пароля



Рис. 5.1.6. Пользовательские параметры

Пользовательский параметр	Описание
Давление нагрузки	Уставка. При автоматическом режиме при падении давления ниже значения компрессор автоматически переходит в нагрузку.
Давление разгрузки	Уставка. При автоматическом режиме при превышении давления компрессор автоматически разгружается.
Темп. вкл. вентилятора	Уставка. При превышении температурой нагнетания значения включается вентилятор.
Темп. выкл. вентилятора	Уставка. При падении температуры ниже значения вентилятор отключается.
Задержка остановки	Время подготовки перед остановкой.
Задержка повторного пуска	Время подготовки перед повторным включением.
Задержка нагрузки	Время подготовки перед включением нагрузки при пуске.

Пользовательский параметр	Описание
Задержка холостого хода	По достижении уставки — переход в длительную остановку.
Режим нагр./разгр.	Ручной или автоматический.
Способ пуск/стоп	Местный или дистанционный.
Адрес ведомого Modbus	Сетевой адрес.
Скорость Modbus	Бод.
Контроль чётности Modbus	Бит чётности.

Заводские параметры

Заводские параметры хранят настройки изготовителя. Требуется ввод пароля.



Рис. 5.1.7. Заводские параметры, стр. 1



Рис. 5.1.8. Заводские параметры, стр. 2

Заводской параметр	Описание
Предупр.: выс. давл. нагнетания	Предупреждение при превышении давления нагнетания.
Авар. останов: выс. давл. нагнетания	Аварийный останов при превышении.

Заводской параметр	Описание
Предупр.: выс. давл. 1-й ст.	Предупреждение по давлению 1-й ступени.
Авар. останов: выс. давл. 1-й ст.	Аварийный останов.
Предупр.: выс. давл. 2-й ст.	Предупреждение по давлению 2-й ступени.
Авар. останов: выс. давл. 2-й ст.	Аварийный останов.
Предупр.: выс. давл. впрыска	Предупреждение по давлению впрыска.
Авар. останов: выс. давл. впрыска	Аварийный останов.
Предупр.: выс. темп. 2-й ст.	Предупреждение по температуре 2-й ступени.
Авар. останов: выс. темп. 2-й ст.	Аварийный останов.
Предупр.: выс. темп. 1-й ст.	Предупреждение по температуре 1-й ступени.
Авар. останов: выс. темп. 1-й ст.	Аварийный останов.
Предупр.: выс. темп. впрыска	Предупреждение по температуре впрыска.
Авар. останов: выс. темп. впрыска	Аварийный останов.
Предупр.: темп. перед. подшипника	Предупреждение по переднему подшипнику.
Авар. останов: темп. перед. подш.	Аварийный останов.
Предупр.: темп. задн. подшипника	Предупреждение по заднему подшипнику.
Авар. останов: темп. задн. подш.	Аварийный останов.
Предупр.: темп. обмотки	Предупреждение по обмотке двигателя.
Авар. останов: темп. обмотки	Аварийный останов.
Предупр.: выс. темп. воды на входе	Предупреждение по температуре воды на входе.
Время вкл. подогрева двигателя	Накопленное время включённого подогрева (мин).
Время выкл. подогрева двигателя	Накопленное время отключённого подогрева (мин).
Общее время работы (ч/мин)	Суммарная наработка с выпуска (часы/минуты).
Общее время под нагрузкой (ч/мин)	Суммарная наработка под нагрузкой (часы/минуты).
Число пусков	Счётчик пусков.
Защита от низкой температуры	Защита при низкой температуре.
Задержка аварийного останова при низк. давл. впрыска	В секундах.
Задержка подпитки	В секундах.
Задержка отсечки сброса	В секундах.
Очистка журнала неисправностей	Очистка истории аварий.
Предупреждение вентилятора	Вкл./выкл.
Выбор способа пуск/стоп	Переключение: дискретные входы / связь.
Установка системного времени	Настройка часов.
Модель / партия / дата выпуска	Заводские идентификационные данные.
Смена пароля	Изменение пароля пользователя.

Параметры ТО



Рис. 5.1.9. Параметры технического обслуживания

Параметр ТО	Описание
Наработка возд. фильтра	Накопленное время работы воздушного фильтра.
Наработка масл. фильтра	Накопленное время работы масляного фильтра.
Наработка маслоотделителя	Накопленное время работы маслоотделителя.
Наработка смазочного масла	Накопленное время работы масла.
Наработка консистентной смазки	Накопленное время работы смазки.
Макс. наработка возд. фильтра	Уставка ресурса; по превышении — предупреждение.
Макс. наработка масл. фильтра	Уставка ресурса; по превышении — предупреждение.
Макс. наработка маслоотделителя	Уставка ресурса; по превышении — предупреждение.
Макс. наработка смазочного масла	Уставка ресурса; по превышении — предупреждение.
Макс. наработка консистентной смазки	Уставка ресурса; по превышении — предупреждение.

Графики данных

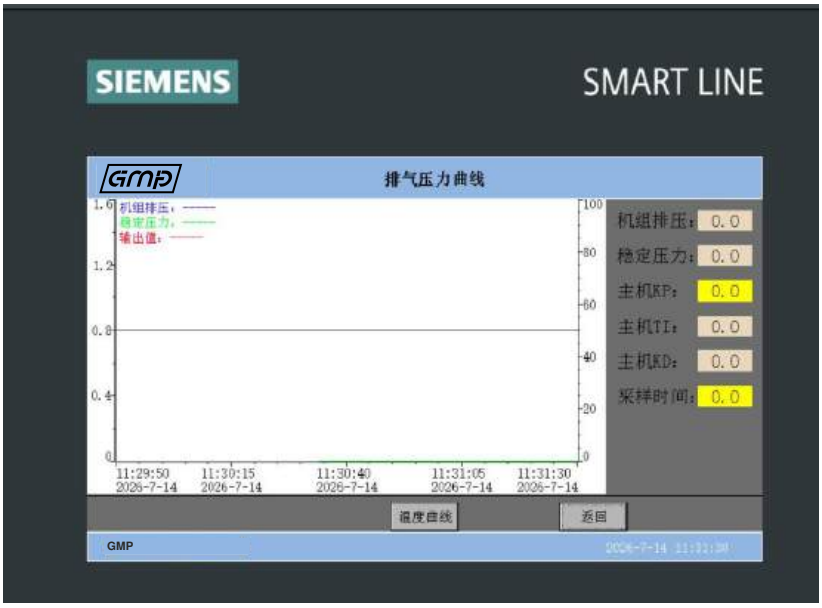


Рис. 5.1.10. График давления нагнетания

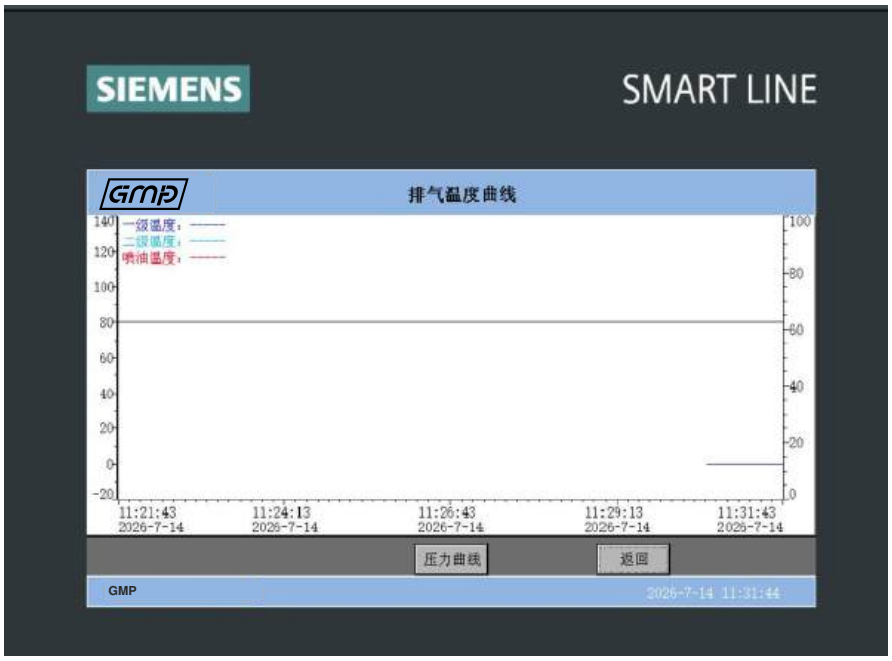


Рис. 5.1.11. График температуры нагнетания

Преобразователь частоты главного двигателя



Рис. 5.1.12. Параметры ПЧ

Параметр ПЧ	Описание
Стабильное давление	Компрессор автоматически поддерживает это давление.
Ном. частота / мощность / обороты	Задаются по шильдику двигателя.
Верхний / нижний предел частоты	Задаются по шильдику.
Частота холостого хода	Частота при работе без нагрузки.
Переходная частота и время	Частота и длительность переходного режима при пуске.
KP (ПИД)	Пропорциональный коэффициент.
TI (ПИД)	Постоянная времени интегрального звена.
KD (ПИД)	Постоянная времени дифференциального звена.
Зона нечувствительности	Пауза ПИД-регулирования в заданном диапазоне.
Время дискретизации	Период опроса обратной связи.
Начальное значение интеграла	Предотвращает скачок выхода при пуске.
Верхний / нижний предел интеграла	Ограничение интегрирования.

Калибровка



Рис. 5.1.13. Калибровка датчиков

Параметр калибровки	Описание
Поправки давлений и температур	Коррекция показаний соответствующих датчиков.
Диапазоны измерений	Уставки по диапазону датчиков.
Поправки напряжения / тока / частоты / мощности / шины	Коррекция соответствующих измеряемых величин.
Коэффициент фильтрации давления	Подавление помех.

Журнал неисправностей

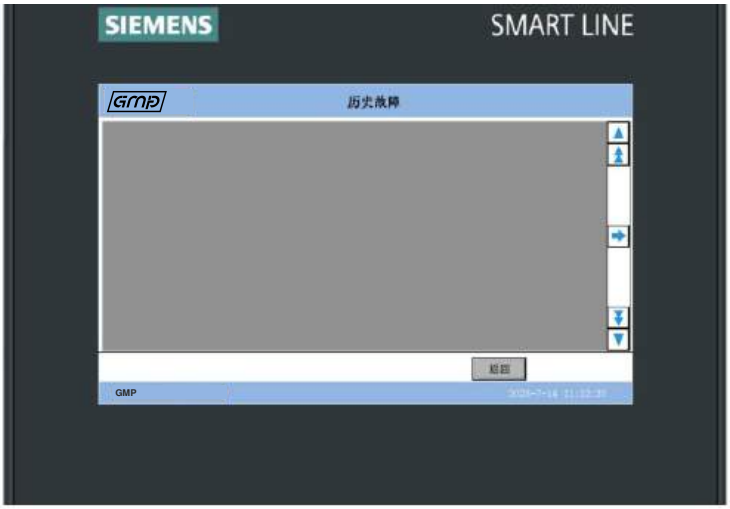


Рис. 5.1.14. Журнал неисправностей

6. Функции встроенного нагревателя

Встроенный электрический нагреватель обеспечивает пуск компрессора при низких температурах уличного воздуха.

6.1. Функциональные возможности

- Задание уставки температуры
- Измерение и отображение текущей температуры
- Индикация режима нагрева
- Индикация работы вентилятора
- Автоматическое отключение по таймеру
- Аварийная сигнализация неисправности вентилятора
- Энергонезависимая память
- Дистанционное управление с ИК-пульта

6.2 Правила эксплуатации и меры безопасности

1. Нагревательный элемент допускается эксплуатировать при относительной влажности воздуха не более 85 %, в отсутствие взрывоопасных и коррозионных газов.

2. Во время работы нагревательных элементов вентилятор должен постоянно вращаться, обеспечивая надлежащий теплоотвод и достаточную циркуляцию воздуха для полноценного нагрева.

3. При остановке работы сначала нажатием кнопки выключите нагрев; после того как вентилятор, поработав с задержкой 3–5 минут, автоматически отключится, можно обесточить прибор или перевести его в режим ожидания. Принудительное отключение питания ЗАПРЕЩЕНО.

4. В процессе эксплуатации ЗАПРЕЩАЕТСЯ просовывать пальцы или токопроводящие предметы внутрь корпуса во избежание поражения электрическим током.

5. После включения не прикасайтесь к поверхности корпуса во избежание ожогов; особенно не допускайте близкого нахождения детей.

6. Изделие не предназначено для использования лицами с ограниченными физическими, сенсорными или умственными способностями, а также лицами, не имеющими опыта и знаний, кроме случаев, когда за ними осуществляется надзор и предварительный инструктаж лицом, ответственным за их безопасность.

7. Не допускайте перегибов, натяжения и запутывания сетевого шнура во избежание его перегрева.

8. ВНИМАНИЕ! Во избежание перегрева категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ накрывать работающий прибор.

9. Не подключайте выключатель к таймеру с функцией автоматического включения или к любому другому устройству, способному автоматически подавать питание.

6.3 Краткое описание панели управления

Настройка функций при выключенном приборе.

1. Задержка выключения вентилятора. Нажмите и удерживайте кнопку «Питание/Таймер» для входа в настройку времени (диапазон 1–10 мин). Для сохранения и выхода нажмите кнопку «Таймер».

2. Гистерезис (перепад температуры). Нажмите и удерживайте кнопку «Питание/+» для входа в настройку гистерезиса (диапазон 1–10 °C). Для сохранения и выхода нажмите кнопку «Таймер».

3. Автоматическое выключение по таймеру. В рабочем состоянии нажмите кнопку «Таймер».

Режим контроля тока.

4. Автоматический режим. Нажмите и удерживайте кнопку «−».

5. Ручной режим. Нажмите кнопку «Таймер» и кнопку «+»; для сохранения и выхода нажмите кнопку «Таймер».

6. Заблокированный режим. Нажмите кнопку «Таймер» и кнопку «−».

7. Автоматическое включение по таймеру. Нажмите и удерживайте кнопку «Часы», затем короткими нажатиями кнопки «+» установите интервал (каждое нажатие — 30 мин). После прекращения действий начнётся обратный отсчёт; по его завершении прибор включится автоматически. Для отмены нажмите и удерживайте кнопку «Часы», либо нажмите кнопку «Вкл/Выкл».

8. Функция быстрой диагностики. Одновременно нажмите и удерживайте кнопки «+» и «−» для входа в режим быстрой проверки.

Нажатие кнопки «Вкл/Выкл»: на температурном индикаторе появляется F1, на индикаторе времени — дата версии программы.

Нажатие кнопки «Таймер»: на температурном индикаторе появляется F2, на индикаторе времени — код инфракрасного пульта (позволяет тестировать другие пульты и в дальнейшем добавлять новые).

Примечание: в ранних моделях для возврата удерживайте кнопку 10 секунд; если после долого нажатия выход не происходит — отключите питание.

Нажатие кнопок «+» или «−»: на температурном индикаторе отображается текущая температура. Удержание кнопки «+» включает нагрев; удержание кнопки «−» включает вентилятор, при этом на индикаторе отображается значение тока.

6.4 Технические характеристики

Параметр	Значение
Мощность	3 кВт – 80 кВт
Производительность по воздуху	550 – 7000 м³/ч
Напряжение питания	220 В / 380 В
Масса нетто	18 – 113 кг
Рабочее колесо	4–6 лопастей
Упаковка	Картонная коробка с внутренним сотовым наполнителем
Диапазон регулирования температуры	5 – 99 °C
Обогреваемая площадь	30 – 850 м²

6.5 Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатация

1. Проверьте соответствие напряжения питания номинальному напряжению тепловентилятора и подведите соответствующий сетевой кабель. Защитный провод (PE) должен быть надёжно заземлён. (При напряжении 380 В подключение выполняется по схеме «три фазы + нуль»: три

фазных проводника и один нулевой; нулевой провод должен подводиться от распределительного щита синхронно с фазными.)

2. На стене на высоте 1,8–2,2 м от пола в зоне, объективно отражающей температуру в помещении, установите анкерные болты, закрепите монтажный кронштейн и установите на него тепловентилятор.

6.6 Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения
Двигатель не вращается, нагрев отсутствует	① Питание не подведено; ② Выключатель не включён, прибор в режиме ожидания	① Проверьте и подведите питание; ② Повторно нажмите кнопку «Вкл/Выкл» (2 раза)
Двигатель вращается, нагрев отсутствует	① Неисправен контактор; ② Неисправны ТЭНы; ③ Неисправна панель управления	① Действуйте согласно разделу «Панель управления» при выключенном приборе; ② Продиагностируйте и замените вышедший из строя элемент
Панель управления не работает, нет индикации, напряжение не подаётся	① Перегорел предохранитель; ② Обрыв нулевого провода	① Замените предохранитель; ② Восстановите подключение нулевого провода
На индикаторе «OFF»	① Внутренняя температура превысила допустимую, сработала защита от перегрева; ② Ослабло или повреждено соединение цепи защиты от перегрева (биметаллический термовыключатель)	① Дайте прибору остыть и повторно запустите; ② Проверьте надёжность подключения провода защиты от перегрева, при необходимости замените термовыключатель
На индикаторе «[-]»	① Обрыв провода вентилятора; ② Неисправность вентилятора	① Проверьте провод вентилятора, при необходимости замените; ② Проверьте исправность вентилятора
На индикаторе «FEFE»	Вентилятор заклинило	Проверьте, не заклинило ли вентилятор
На индикаторе «ET000»	Отсоединился провод датчика температуры, прибор не работает	Проверьте подключение провода датчика температуры

7. Руководство по эксплуатации

7.1. Проверки перед пуском

- Убедитесь, что установлен шаровой кран слива конденсата и заглушки на фланцах выпускного трубопровода.

- Проверьте трубопроводы, подключённые к компрессору; диаметр труб должен быть не меньше диаметра фланцев компрессора.
- Проверьте правильность электрических подключений; кабели и автоматы должны соответствовать требованиям (см. табл. в разделе 3.6).
- Проверьте положение ручных кранов.
- Проверьте уставки контроллера.
- Поддерживайте температуру окружающей среды не выше 40 °C.
- Проверьте уровень масла (при работе уровень должен быть между верхней и нижней метками).

7.2. Пуск и остановка

При пуске:

1. Включите главный рубильник, затем автоматический выключатель в шкафу машинного отделения.

2. После подачи питания на контроллере загорается индикатор «Стоп».

3. Убедившись, что выбрано местное управление, нажмите «Пуск» — главный двигатель начнёт раскручиваться.

4. Направление вращения двигателя на заводе уже проверено и соответствует разводке. Убедитесь, что давление впрыска масла нормально поднялось (не менее 0,20 МПа / 2,0 бар). При неправильном направлении давление не поднимется — немедленно остановите машину и обесточьте. Поменяйте местами любые два из трёх силовых проводов питания. (После повторной разводки внутри машины направление контролируйте через боковую панель: вентилятор со стороны, противоположной приводу, должен вращаться против часовой стрелки; также проверьте направление маслонасоса.) При недостаточном давлении масла откройте предохранительный клапан маслоконтура и по часовой стрелке поворачивайте регулировочный винт до достижения нормы.

5. В течение 30 минут работайте при давлении нагнетания 0,40 МПа (4,0 бар), а для низковольтных машин — 0,20 МПа (2,0 бар); затем каждые 15 минут повышайте давление на 0,1 МПа (1,0 бар), контролируя давление масла, температуру масла, давление и температуру нагнетания в норме.

Проверьте выполнение загрузки и разгрузки при заданных уставках давления.

При остановке:

1. Нажмите «Стоп» для остановки двигателя.

2. После полной остановки двигателя отключите питание.

3. Если компрессор останавливается более чем на 24 часа, перед остановкой не менее 5 минут поработайте в режиме разгрузки — это предотвратит коррозию блока и роторов.

8. Техническое обслуживание и устранение неисправностей

8.1. Регламент технического обслуживания

Периодичность	Работы
Ежедневно (перед каждым пуском)	Проверки по п. 7.1.

Периодичность	Работы
Каждые 500 ч	Снять и очистить воздушный фильтр, продуть сжатым воздухом давлением не более 0,2 МПа (G) изнутри наружу.
Каждые 1000 ч	(1) Первая замена масляного фильтра после обкатки; (2) замена масла; (3) проверка впускного клапана и шарниров, смазка; (4) проверка затяжки болтов трубопроводов и контактов; (5) очистка воздушного фильтра.
Каждые 2000 ч / 6 мес.	(1) Проверка всех трубопроводов; (2) замена воздушного и масляного фильтров.
Каждые 3000 ч / 1 год	(1) Очистка впускного клапана, замена уплотнительных колец, смазка; (2) проверка трёхходового электроклапана; (3) проверка разгрузочного клапана; (4) замена маслоотделителя; (5) проверка обратного клапана давления; (6) промывка охладителя, замена колец; (7) замена воздушного и масляного фильтров; (8) консистентная смазка подшипников двигателя; (9) проверка пускового устройства; (10) проверка дифференциальных реле защиты.
Каждые 6000 ч	(1) Замена масляного фильтра; (2) замена маслоотделителя; (3) замена масла.
Каждые 20000 ч / 4 года	(1) Замена подшипников блока и уплотнений, регулировка зазоров; (2) измерение сопротивления изоляции двигателя.

8.2. Таблица устранения неисправностей

№	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения

№	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
(1)	Не запускается (горит лампа аварии)	1. Перегорел предохранитель; 2. Сработало реле защиты; 3. Неисправно пусковое реле; 4. Плохой контакт кнопки «Пуск»; 5. Слишком низкое напряжение; 6. Неисправность двигателя; 7. Неисправность блока; 8. Контроллер определил неверную фазировку; 9. Обрыв цепи датчика давления/температуры; 10. Неисправен термостат 105 °C	1–6. Вызов электрика для ремонта/замены; 7. Проверните блок вручную; если не вращается — свяжитесь с сервисом; 8. Проверьте силовой кабель и контакты; 9. Ремонт/замена датчика; 10. Замените термостат
(2)	Высокий ток, самопроизвольное отключение (горит лампа аварии)	1. Низкое напряжение; 2. Слишком высокое давление нагнетания; 3. Неверная марка масла; 4. Ослаблен ременный привод; 5. Засорён маслоотделитель (высокое давление масла); 6. Неисправность блока	1. Электрик проверяет сеть; 2. Перенастройка давления в контроллере; 3. Замена масла на правильную марку; 4. Проверка и натяжение; 5. Замена маслоотделителя; 6. Ручная проверка блока, при заклинивании — в сервис
(3)	Ток ниже нормы	1. Слишком большой расход воздуха (давление ниже уставки); 2. Засорён воздушный фильтр; 3. Нечёткая работа впускного клапана; 4. Неверная настройка регулятора производительности	1. Проверьте расход, при необходимости добавьте компрессор; 2. Очистите/замените; 3. Разборка, промывка, смазка; 4. Перенастройка
(4)	Температура нагнетания ниже нормы (<75 °C)	1. Низкая температура среды; 2. Неисправен датчик темп.; 3. Неисправен термоклапан	1. Уменьшите площадь охлаждения; 2. Замените датчик; 3. Замените термоклапан

№	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
(5)	Высокая температура нагнетания, аварийный останов (выше 110 °C)	1. Недостаточный уровень масла; 2. Высокая температура среды; 3. Неверная марка масла; 4. Неисправен термоклапан; 5. Загрязнён воздушный фильтр; 6. Засорён масляный фильтр; 7. Неисправен вентилятор охлаждения; 8. Забиты каналы воздушного охладителя	1. Долейте масло до верхней метки; 2. Усильте вытяжку; 3. Замените масло; 4. Проверьте, проходит ли масло через охладитель, иначе замените клапан; 5. Продуйте фильтр; 6. Замените масляный фильтр; 7. Замените вентилятор; 8. Продуйте охладитель
(6)	Повышенное содержание масла в воздухе, сокращённый интервал доливки, дым из фильтра при разгрузке	1. Слишком высокий уровень масла; 2. Засорён калиброванный жиклёр обратной маслолинии; 3. Низкое давление нагнетания; 4. Повреждён маслоотделитель; 5. Усталость пружины клапана поддержания давления	1. Слейте масло до уровня между метками; 2. Разборка и промывка; 3. Повысьте давление; 4. Замените; 5. Замените пружину
(7)	Не выходит на полную нагрузку	1. Неисправен датчик давления; 2. Неисправен регулятор или разгрузочный электроклапан; 3. Нечёткая работа впускного клапана; 4. Нечёткая работа клапана поддержания давления; 5. Утечка в управляющей линии	1. Замените; 2. Ремонт/замена; 3. Промывка и смазка; 4. Осмотр седла и обратного лепестка, замена при износе; 5. Найдите и устраните утечку
(8)	Не разгружается, при холостом ходе давление растёт, срабатывает предохранительный клапан	1. Неисправен датчик давления; 2. Нечёткая работа впускного клапана; 3. Отказ разгрузочного электроклапана (сгорела обмотка); 4. Повреждена мембрана регулятора; 5. Слишком малое сечение сброса; 6. Неисправна плата контроллера	1. Замените; 2. Промывка и смазка; 3. Ремонт/замена; 4. Замена; 5. Настройка расхода сброса; 6. Замените плату

№	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
(9)	Производительность ниже нормы	1. Засорён впускной фильтр; 2. Нечёткая работа впускного клапана; 3. Нечёткая работа клапана поддержания давления; 4. Засорён маслоотделитель; 5. Утечка разгрузочного электроклапана; 6. Неверная настройка регулятора	1. Очистка/замена; 2. Промывка и смазка; 3. Осмотр седла, лепестка и пружины, замена; 4. Ремонт/замена; 5. Ремонт/замена; 6. Перенастройка
(10)	Частые нагрузка/разгрузка	1. Утечка в трубопроводе; 2. Слишком малая разница давлений нагрузки/разгрузки; 3. Нестабильный расход воздуха; 4. Нарушение уплотнения и усталость пружины клапана поддержания давления	1. Найдите и устраните утечку; 2. Перенастройка (обычно ΔP ≈ 0,2 МПа); 3. Увеличьте объём ресивера; 4. Ремонт или замена золотника и пружины
(11)	При остановке масляный туман выходит из воздушного фильтра	1. Неисправен выпускной клапан; 2. Останов под нагрузкой; 3. Ошибка в электропроводке; 4. Утечка клапана поддержания давления; 5. Разгрузочный клапан не сбрасывает; 6. Повреждён маслоотделитель	1. Проверьте впускной клапан, при заклинивании — промойте и смажьте; 2. По возможности избегайте остановки под нагрузкой; 3. Ремонт электрика; 4. Ремонт/замена; 5. Проверьте/замените разгрузочный клапан; 6. Замените маслоотделитель

9. Устройства защиты и сигнализации

9.1. Защита двигателя от перегрузки

При перегрузке двигателя срабатывает тепловое реле, и установка останавливается. Устраните причину перегрузки перед повторным пуском.

9.2. Защита от перегрева нагнетания

При превышении температурой нагнетания уставки срабатывает температурное реле, и установка аварийно останавливается.

9.3. Прочие защиты и сигнализация

Помимо указанных выше, контроллер отслеживает давление и температуру по всем ступеням, давление впрыска, температуру подшипников и обмотки двигателя, а также контролирует обрывы

цепей датчиков. Все уставки предупреждений и аварийных остановок задаются в заводских параметрах (см. разд. 5.1).

9.4. Причины неисправностей и их устранение

См. таблицу устранения неисправностей в разделе 8.2.

9.5. Обслуживание и замена деталей

Все ремонтные работы и замену запасных частей должны выполнять квалифицированные специалисты сервисной службы с применением оригинальных расходных материалов GMP.