



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВИНТОВОГО ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА

МОДЕЛИ ET SL 55 - 315



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

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1. Общие сведения и технические характеристики

1.1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.2	КОНСТРУКЦИЯ	3
1.3	ПРИНЦИП РАБОТЫ ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА	6
1.4	ПАРАМЕТРЫ	7

Глава 2. Техника безопасности

2.1	Знаки степени опасности	9
2.2	Меры предосторожности	9
2.3	Опасность высокого давления	10
2.4	Пожаро- и взрывоопасность	10
2.5	ОПАСНОСТЬ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ОБОРУДОВАНИЯ	10
2.6	Опасность горячих поверхностей	11
2.7	Надлежащее применение сжатого воздуха	11
2.8	Поражение электрическим током	11
2.9	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	11
2.10	Указания относительно масла	12

Глава 3. Подготовка к монтажу

3.1	Место расположения, основание и монтаж компрессора	13
3.2	Вентиляция и охлаждение	13
3.3	Трубы и соединения	14
3.4	Проверка уровня масла	15
3.5	Требования к электрооборудованию	16
3.6	Проверка направления вращения двигателя	17
3.7	Проверка направления вращения вентилятора	17

Глава 4. Эксплуатация

4.1	ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ	18
4.2	Описание индикаторов	21
4.3	Отображение состояния и управление	21
4.4	Рабочие параметры	23
4.5	Параметры пользователя	26
4.6	Параметры группировки	30
4.7	Параметры технического обслуживания	31

4.8	Запланированное включение/отключение	32
4.10	АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ И СООБЩЕНИЯ	33
	Аварийный сигнал воздушного фильтра	33
	Сигнализация масляного фильтра	34
	Сигнализация маслоотделителя.....	34
	Ошибка срока службы смазочного масла	34
	Ошибка срока службы консистентной смазки	34
	Сигнализация о высокой температуре нагнетания	34
4.11	ЗАЩИТА КОНТРОЛЛЕРА	34
	Защита двигателя.....	34
	Защита от высокой температуры нагнетания	35
	Защита компрессора от опрокидывания фазы.....	35
	Защита компрессора от обрыва фазы	35
	Защита от высокого давления	35
	Защита от сбоя датчика.....	35
4.12	ПРИЧИНЫ ТИПОВЫХ ОТКАЗОВ.....	36
	Управление в режиме группировки:	37
	Обмен по сети	38

Глава 5. Техническое обслуживание

5.1	Указания по заливке и замене масла	39
5.2	Воздушный фильтр	39
5.3	Масляный фильтр.....	40
5.4	ЭЛЕМЕНТ воздушно-масляного сепаратора	41
5.5	График технического обслуживания	41

Глава 6. Диагностика и устранение неисправностей

6.1	Руководство по устранению неисправностей.....	42
-----	---	----

Глава 1. Общие сведения и технические характеристики

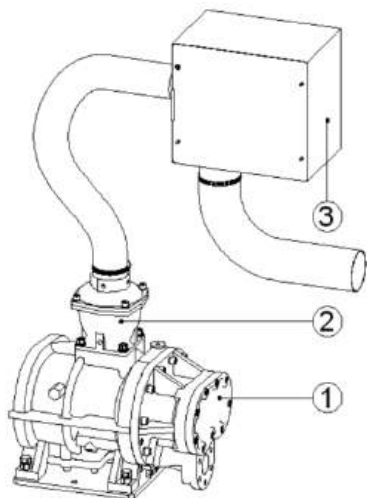
1.1 ВВЕДЕНИЕ

Маслонаполненный винтовой воздушный компрессор отличается надежной работой, малым количеством изнашиваемых деталей, высокой эффективностью, низким уровнем шума и вибрации. В процессе сжатия компрессор непрерывно подает смазочное масло в камеру сжатия и к подшипникам за счет получающейся разности давлений. Смазочное масло выполняет четыре основные функции.

- Смазка: смазочное масло создает масляную пленку между роторами, предотвращая их контакт и уменьшая трение.
- Уплотнение: масляная пленка, образуемая смазочным маслом, помогает уплотнять сжимаемый воздух и повышать объемную производительность компрессора.
- Охлаждение: поскольку при сжатии смазочное масло поглощает большое количество тепла, температура в процессе сжатия практически не меняется (изотермический процесс), что позволяет снизить удельную мощность компрессора.
- Защита окружающей среды: смазочное масло снижает уровень шума, обусловленного высокочастотным сжатием.

1.2 КОНСТРУКЦИЯ

Маслонаполненный винтовой компрессор нашей компании представляет собой двух-вальный роторный компрессор объемного действия. В верхней части корпуса компрессора находится воздухозаборное отверстие, а в нижней части — выходной воздушный порт. Внутри корпуса горизонтально и параллельно ему установлены два высокоточных ротора: основной (ведущий) и вспомогательный (ведомый). Основной (ведущий) ротор пяти-зубчатый, а вспомогательный (ведомый) ротор шести-зубчатый. Диаметр основного ротора больше, чем диаметр вспомогательного ротора. Косые зубья на наружном диаметре роторов входят во взаимное зацепление. На входе конец как основного, так и вспомогательного ротора опирается на роликовый подшипник, а на выходе — на пару симметрично установленных конических роликовых подшипников. Корпус может иметь два исполнения: с ременной передачей или с прямым приводом. В системах с прямым приводом для соединения с приводным двигателем используется муфта, а также высокоточный зубчатый мультипликатор, служащий для увеличения частоты вращения основного ротора. В системах с ременной передачей нет мультипликатора и для передачи мощности посредством ремня используются два шкива, диаметры которых зависят от частоты вращения.

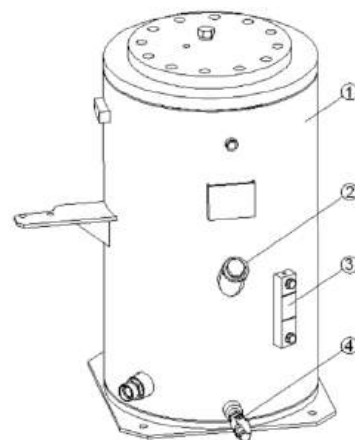


- Силовая установка (двигатель и винтовой блок)

①	Винтовой блок
②	Клапан всасывания
③	Воздушный фильтр

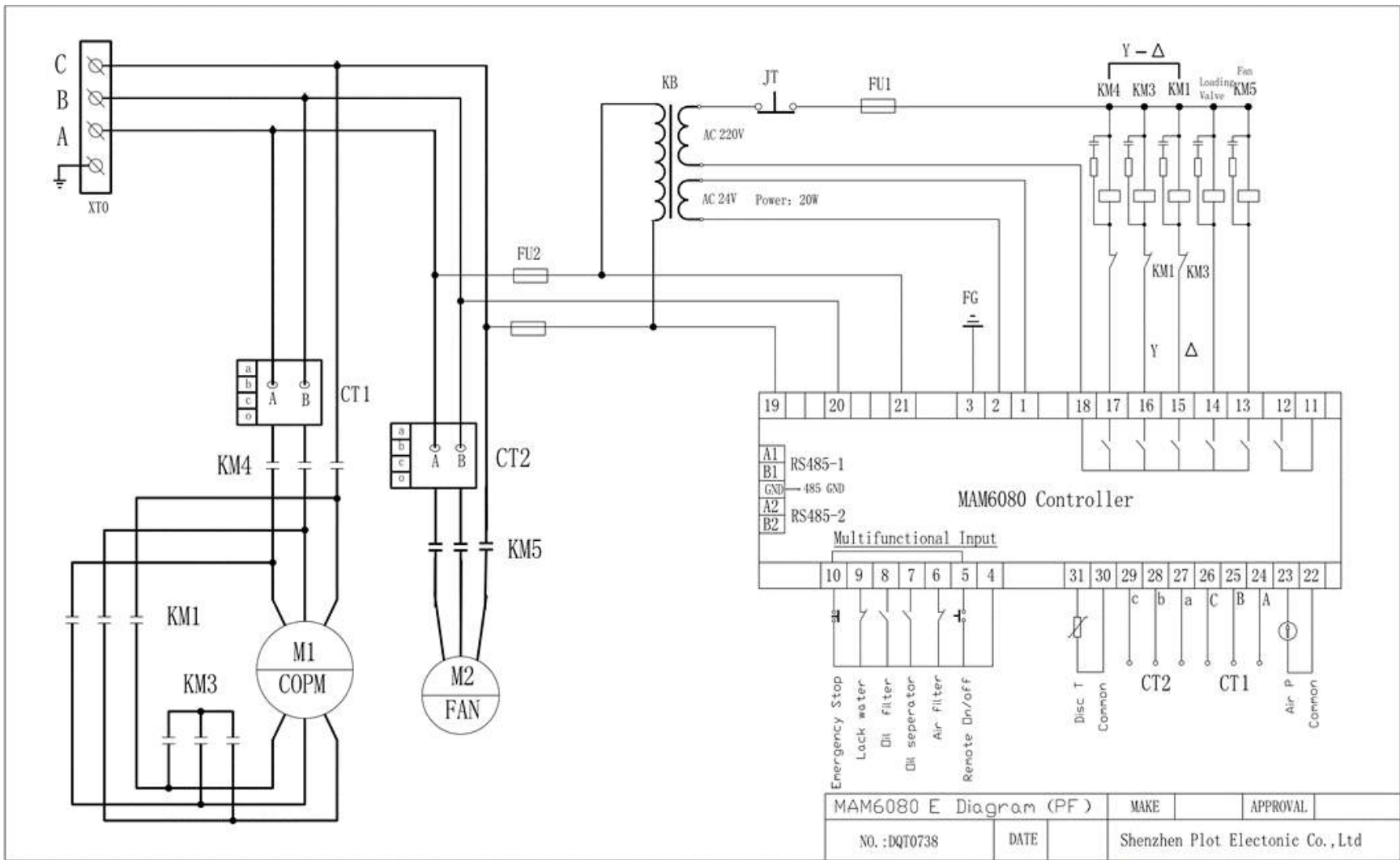
- Система разделения масла и воздуха (масляный сепаратор)

①	Воздушно-масляный сепаратор
②	Масло-заливная горловина
③	Смотровое стекло
④	Клапан слива масла



- Система охлаждения (охладитель и вентиляторы)
- Система интеллектуального управления (контролер)





• Электрическая схема

1.3 ПРИНЦИП РАБОТЫ ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА

Первый этап. Забор воздуха

Воздухозаборник на стороне входа винтового компрессора должен быть сконструирован таким образом, чтобы воздух полностью поступал в камеру сжатия, поскольку винтовой компрессор не имеет группы входных и выходных клапанов. Объем входного воздуха зависит только от положения регулирующего клапана. Во время вращения роторов объем воздуха во впадинах зубьев основного и вспомогательного роторов достигает наибольшей величины у входного отверстия торцевой стенки. Поначалу объем воздуха во впадинах зубьев роторов такой же, как на входе, потому что давление воздуха на входе и выходе одинаково. По мере перемещения воздуха к выходу компрессора во впадинах зубьев образуется вакуум. Когда торцевая воздухозаборная сторона роторов поворачивается к воздухозаборнику наружный воздух всасывается из-за разности давлений и поступает во впадины зубьев основного и вспомогательного роторов, перемещаясь в осевом направлении. Когда воздух полностью заполняет впадины зубьев, торцевая воздухозаборная сторона роторов отворачивается от воздухозаборника корпуса, и воздух оказывается захвачен между роторами [процесс забора воздуха].

Второй этап. Запирание и перемещение

Когда основной и вспомогательный роторы засасывают воздух, вершины их зубьев герметично прилегают к корпусу. В этот момент воздух заперт во впадинах зубьев и больше не поступает наружу [процесс запирания]. Оба ротора продолжают вращаться, вершина зуба основного ротора и впадина зуба вспомогательного ротора входят в зацепление на стороне всасывания, и пятно контакта постепенно перемещается к стороне нагнетания [процесс перемещения].

Третий этап. Сжатие и впрыск масла

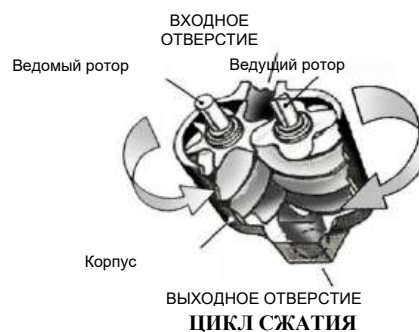
В процессе перемещения поверхность зацепления постепенно перемещается к стороне нагнетания, то есть объем воздуха во впадинах зубьев между поверхностью зацепления и выходным отверстием постепенно уменьшается, воздух во впадинах зубьев постепенно сжимается, а давление повышается [процесс сжатия]. Наряду с сжатием в камере сжатия осуществляется распыление смазочного масла, которое смешивается с воздухом из-за разности давлений.

Четвертый этап. Выход воздуха

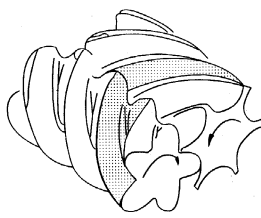
Когда торцевая поверхность зацепления роторов поворачивается для сообщения с выходным отверстием корпуса, сжатый воздух имеет наибольшее давление и начинает выходить из корпуса. Он продолжает выходить до тех пор, пока поверхность зацепления вершины зуба и впадина зуба не переместится к выходному отверстию торцевой стенки. Расстояние от поверхности зацепления роторов до выходного отверстия корпуса равно нулю, процесс выхода завершен. При этом расстояние от поверхности зацепления роторов до входного отверстия корпуса достигает наибольшей величины.

Цикл сжатия

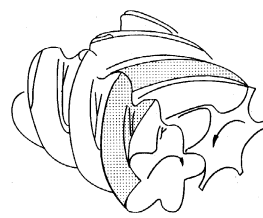
1. Забор воздуха
2. Запирание и перемещение
3. Сжатие и впрыск масла
4. Выход воздуха



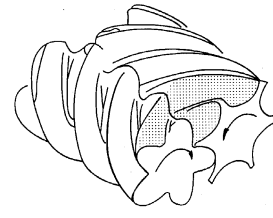
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

1.4 ПАРАМЕТРЫ

Компания производит винтовые воздушные компрессоры мощностью от 7,5 до 350 кВт. При полной нагрузке эти компрессоры с прямым приводом имеют стандартные номинальные давления 8, 10, 13 и 16 бар.

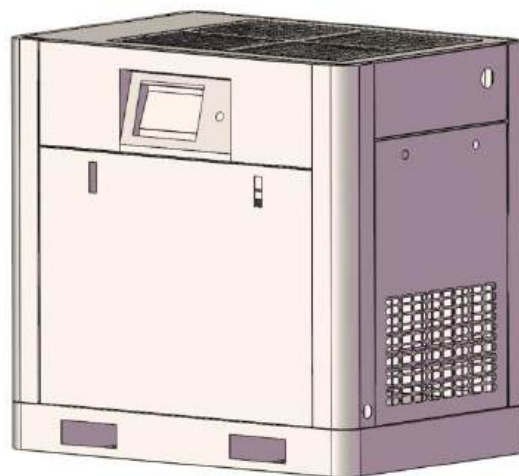


Таблица параметров

Модель	Давление Бар	Производительность м³/мин	Двигатель кВт	Размер выходного порта	Уровень шума дБ(А)	Масса кг	Размеры мм
ET SL 55	8 10 13 16	9,7 8,0 7,0 5,4	55	2"	72	950	1630x1150x1400
ET SL 75	8 10 13 16	12,6 10,1 8,9 6,8	75		73	1300	1800x1250x1600
ET SL 90	8 10 13 16	16,0 13,6 12,0 8,6	90		73	1400	1900x1300x1650
ET SL 110	8 10 13 16	20,0 18,5 15,8 11,5	110	2 ½"	76	1700	2000x1350x1790
ET SL 132	8 10 13 16	23,0 21,5 17,0 14,0	132		76	1800	
ET SL 160	8 10 13 16	28,0 24,2 21,0 19,0	160	DN65	76	3500	2600x1650x1890
ET SL 185	8 10 13 16	30,0 27,5 24,8 21,0	185		76		
ET SL 200	8 10 13 16	32,0 29,0 27,0 21,0	200	DN 80	79	4000	3600x2100x2090
ET SL 220	8 10 13 16	38,0 30,0 29,0 21,0	220		79		
ET SL 250	8 10 13 16	43,0 39,5 31,0 28,0	250		79		
ET SL 315	8 10 13 16	58,0 47,5 44,0 34,0	315	DN 125	79	6000	4000x2100x2100

Глава 2. Техника безопасности

Благодарим вас за выбор нашего винтового компрессора. Перед началом эксплуатации оборудования следует внимательно изучить настоящее руководство. Для последующего использования необходимо хранить настоящее руководство в безопасном месте. Мы предоставляем услуги по техническому обслуживанию роторных винтовых компрессоров с воздушным охлаждением. Для обеспечения безопасного обслуживания компрессоров требуется сертифицированный специалист. Соблюдение указаний, приведенных в настоящем руководстве, сводит к минимуму вероятность происшествий на протяжении всего срока службы оборудования.

2.1 ЗНАКИ СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ

В настоящем руководстве используются следующие предупредительные знаки. Уровень серьезности опасности обозначается следующим образом:



ОПАСНО

Такой знак указывает на непосредственные опасности, которые **приведут** к серьезным травмам, смерти или существенному материальному ущербу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Такой знак предваряет описание опасностей или небезопасных действий, которые **могут** привести к травмам, смерти или существенному материальному ущербу.



ОПАСНО

Такой знак указывает на непосредственную опасность поражения электрическим током, которая **приведет** к серьезным травмам, смерти или существенному материальному ущербу.



ОСТОРОЖНО

Такой знак предваряет описание опасностей или небезопасных действий, которые **могут** привести к травмам или существенному материальному ущербу.



ОПАСНО

Такой знак указывает на непосредственную опасность контакта с горячей поверхностью, которая **приведет** к серьезным травмам.



ПРИМЕЧАНИЕ

Такой знак предваряет важную информацию по монтажу, использованию или техническому обслуживанию, которая не связана с опасностью.

2.2 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Запрещается каким-либо образом модифицировать компрессор и органы управления без разрешения завода-изготовителя. Несмотря на то, что нижеприведенная информация не относится конкретно ко всем типам компрессоров со всеми типами первичных двигателей, большинство описанных в настоящем документе мер предосторожности применимы к большинству компрессоров, а принципы, лежащие в основе этих мер, в целом применимы ко всем компрессорам.



Несоблюдение любой из следующих мер предосторожности может привести к серьезным травмам и материальному ущербу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

2.3 ОПАСНОСТЬ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

1. Отключить винтовой компрессор и дождаться, чтобы давление упало до нуля, прежде чем снимать масляный фильтр или отвинчивать маслоотделитель.
2. Сбросить внутреннее давление перед заменой труб, клапанов, соединений, а также связанных с ними деталей.
3. Запрещается устанавливать давление выше максимального.
4. Запрещается демонтировать и модифицировать предохранительный клапан.
5. Ни при каких обстоятельствах не приближаться к выходному отверстию, так как воздействие сжатого воздуха может привести к травмам.

2.4 ПОЖАРО- И ВЗРЫВООПАСНОСТЬ

1. Немедленно устранять любые разливы смазочных и других легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов.
2. Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные материалы и объекты не должны находиться вблизи воздушного компрессора. Запрещается использовать для чистки огнеопасные материалы.
3. Запрещается эксплуатировать компрессор во взрывоопасной среде, если он не рассчитан на эксплуатацию в таких условиях.
4. Использовать средства индивидуальной защиты, включая защитные очки и спецодежду, во время обслуживания компрессора.
5. Категорически запрещается использовать легковоспламеняющиеся и токсичные растворители для чистки воздушного фильтра и каких-либо иных деталей.
6. Воздушный компрессор должен находиться в хорошо проветриваемом помещении, в противном случае будет иметь место повышение температуры окружающего воздуха.

2.5 ОПАСНОСТЬ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Не подносить руки к вращающимся частям (муфта и вентиляторы компрессора) и не допускать захвата одежды вращающимися частями. Запрещается снимать ограждения и панели шкафа управления, а также обслуживать какие-либо детали компрессора, когда он в работе.

2.6 ОПАСНОСТЬ ГОРЯЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Запрещается прикасаться к горячим поверхностям и деталям, когда компрессор в работе. Держаться на безопасном расстоянии от маслоотделителя, стальных труб, винтового блока и охладителя. Использовать при обслуживании компрессора средства индивидуальной защиты, включая перчатки.

2.7 НАДЛЕЖАЩЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА

Сжатый воздух может привести к серьезным травмам или к смерти, если использовать его для дыхания. Воздух для указанных целей должен отвечать требованиям трудового законодательства и применимых отраслевых норм. Данный компрессор предназначен только для сжатия обычного атмосферного воздуха. Попадание в компрессор и сжатие других газов, паров или дымов недопустимо. Необходимо держаться на безопасном расстоянии от выходного отверстия сжатого воздуха.

2.8 ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

1. Запрещается эксплуатировать компрессор, находящийся в небезопасном состоянии.
2. Пометить компрессор и вывести его из работы, отключив компрессор и отсоединив его от источника питания либо отключив его первичный двигатель иным образом, чтобы другие лица, которые могут не знать об опасности, не смогли включить компрессор до тех, пока не будут приняты меры по исправления ситуации.

2.9 ЭКСПЛУАТАЦИЯ



1. Перед первым запуском компрессора или после длительного простоя (более 1 месяца) необходимо произвести смазку роторов винтового блока следующим образом.

- Слить с сепаратора масла около 0,5 – 3 л масла в зависимости от размера компрессора (см. стр. 4, клапан слива масла 4).
- Демонтировать клапан 2 всасывания (см. рис. на стр. 4).
- Долить масло, слитое из сепаратора.
- Установить на место клапан всасывания и надежно зафиксировать его болтами.

2. Звукоизолирующие кожухи воздушного компрессора оптимизируют поток охлаждающего воздуха благодаря своей конструкции

3. Компрессор не может работать на открытом воздухе, если не предусмотрено специализированное оборудование для эксплуатации на открытом воздухе.

4. В случае утечки воздуха компрессора его пуск запрещен. Следует немедленно обратиться в службу поддержки клиентов.



ПРИМЕЧАНИЕ

- Соблюдать порядок технического обслуживания и проверять все устройства защиты согласно графику.
- Использовать подходящее компрессорное масло.
- Панели работающего оборудования должны быть закрыты. Держаться на безопасном расстоянии от горячих поверхностей во избежание травм и других нежелательных последствий.



ПРИМЕЧАНИЕ

Приведенные здесь инструкции, меры предосторожности и описания относятся к воздушным компрессорам серии ET SL. В рамках оказания услуг клиентам мы часто модифицируем или изготавливаем комплектное оборудование в соответствии со спецификациями заказчика. Настоящее руководство может оказаться неприменимым к такому оборудованию.

2.10 УКАЗАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО 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.



ОСТОРОЖНО

- 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.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ МАСЛА

ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА	ЗАМЕНА МАСЛА	ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА	ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО СЕПАРАТОРА
Сливать водяной конденсат из масляного бака. Проверять уровень масла.	Каждые 2000 часов*	Каждые 2000 часов	Каждые 2000 часов

* При использовании синтетического масла периодичность замены составляет 4000 ч.

** Для компрессоров мощностью от 110 кВт рекомендуется использовать синтетическое масло.

3.1 МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ, ОСНОВАНИЕ И МОНТАЖ КОМПРЕССОРА

Компрессор должен располагаться на ровной поверхности в чистом и хорошо проветриваемом помещении. Место расположения должно обеспечивать доступ для обслуживающего и грузоподъемного оборудования. Для ежедневного осмотра и удобства доступа ко всем частям компрессора рекомендуется оставить по 1,2 м свободного пространства со всех сторон компрессора. Помещение должно иметь достаточную освещенность для безопасной работы операторов и специалистов по техническому обслуживанию. В месте расположения компрессора не должно быть стоячей воды.

Компрессор должен быть установлен на ровную поверхность. Если поверхность пола неровная или недостаточно гладкая, под основание следует подложить резиновый коврик толщиной 5–15 мм или другой упругий материал. Корректная установка компрессора предотвратит такие происшествия, как разрыв трубопроводов и обрыв электрических соединений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Удаление или закрашивание знаков безопасности может представлять опасность и привести к серьезным травмам или материальному ущербу. Предупредительные знаки и надписи должны быть заметными и удобочитаемыми. Запрещается удалять предупредительные и информационные знаки, прикрепленные к агрегату.

3.2 ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОХЛАЖДЕНИЕ

Температура окружающей среды не должна превышать 40 °С. Высокая температура окружающей среды может привести к отключению из-за высокой температуры воздуха.



ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается монтировать и эксплуатировать компрессор, если температура окружающей среды ниже + 5 °С. Агрегаты, эксплуатируемые при низких температурах окружающей среды, должны быть обеспечены средствами предварительного нагрева (поставляются по дополнительному заказу).

Во избежание попадания в систему горячего воздуха воздухозаборник компрессора должен быть направлен в противоположную сторону от других компрессоров и иного тепловыделяющего оборудования. Запрещается перекрывать линии выходного воздуха охладителя или вентилятора. Во избежание повышения температуры окружающей среды в помещении горячий выходной воздух должен выводиться наружу через воздуховод. Компрессорная должна иметь хорошую вентиляцию, чтобы компрессор не отключался из-за высокой температуры воздуха.



ОСТОРОЖНО

Приточный воздух компрессорной должен быть чистым; без пыли, металлических частиц и паров химических веществ. Размещение компрессора в кожухе с плохой вентиляцией приведет к повышению рабочей температуры.



ОСТОРОЖНО

Ни при каких обстоятельствах не устанавливать компрессор в условиях токсичной, летучей или агрессивной атмосферы, а также не хранить вблизи компрессора токсичные, летучие или агрессивные вещества.

Компрессоры всех указанных моделей предназначены для монтажа внутри помещения, им необходимо укрытие для защиты от дождя, снега и низких температур. Дополнительно можно установить защитный кожух или воздушную решетку для защиты компрессора от дождя и снега, а также дополнительный обогреватель шкафа, если температура окружающей среды ниже +5 °C

3.3 ТРУБЫ И СОЕДИНЕНИЯ

Перед монтажом следует ознакомиться с компоновкой всей воздушной сети, которая включает один или несколько компрессоров, один или несколько приемных баков, один или несколько осушителей, один или несколько проходных фильтров, трубы, водосливные и запорные клапаны. Запрещается соединять трубы и фитинги пайкой. В воздушной сети не должно быть труб из ПВХ и неоригинальных резиновых шлангов. Для подключения к пневмосети нужно использовать гибкие шланги, чтобы не допустить передачи нагрузки от трубы компрессору. Запрещается использовать трубы диаметра, отличного от указанного в спецификации изготовителя компрессорного агрегата.

После выходного воздушного патрубка компрессора с клапаном сброса давления для выхода сжатого воздуха в атмосферу на рабочей линии должен быть установлен запорный клапан. Если в системе один компрессор и один приемный бак, обычно устанавливают ручные запорные клапаны. После шарового клапана (четверть-оборотного запорного клапана) на выходе сжатого воздуха должна быть установлена соединительная муфта. Это позволит изолировать агрегат на время технического обслуживания.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сбросить давление из системы перед началом технического обслуживания, открыв ручной клапан сброса давления. Наличие избыточного давления в системе может привести к смерти или серьезным травмам, а также к материальному ущербу.

Дополнительный охладитель компрессора оснащен автоматическим устройством для слива конденсата. Для удаления конденсата во время работы компрессора необходимо смонтировать дренажную линию.

Если потребность в сжатом воздухе непостоянная, следует установить приемный бак. Размеры труб рабочей линии рекомендуется выбирать с учетом диаметра выходного патрубка компрессора. Все трубопроводы и фитинги должны быть рассчитаны на большее давление, чем давление нагнетания. Для изоляции компрессора на время технического обслуживания устанавливают запорные и сливные клапаны. Эта арматура должна иметь вертикальные, обращенные к полу отводы для слива воды. Все трубопроводы должны быть соосными и иметь соответствующие радиусы петель и колен для удобства монтажа, а также в целях уменьшения напряжения труб на изгибах, предотвращения снижения скорости потока и повреждений при тепловом расширении. Опорные кронштейны трубопроводов необходимо монтировать независимо от компрессора и двигателя. Это позволит избежать повреждений вследствие вибрации.

Размеры клапанов сброса давления выбирают таким образом, чтобы защитить систему. Категорически запрещается изменять настройки давления и модифицировать клапан. Вносить изменения вправе только изготовитель клапанов и его уполномоченный представитель.



ОПАСНО

Клапаны сброса давления предназначены для защиты системы от нарушения целостности в соответствии со стандартами безопасности. Несоблюдение требований к размерам клапанов может привести к смерти или серьезным травмам.

Клапаны сброса давления устанавливают перед любым местом, в котором возможно засорение, например, перед запорными клапанами, теплообменниками, глушителями на линиях нагнетания. В идеале клапан должен быть врезан непосредственно в точку измерения давления, а не соединен с трубой посредством отвода. Выход предохранительных клапанов должен быть направлен в безопасное место, находящееся вдали от персонала.

3.4 ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА

Проверять уровень масла нужно только когда компрессор не работает. Уровень масла виден в смотровом стекле маслоотделителя. Максимально допустимый уровень масла указан верхней красной отметкой. Масло следует заливать до тех пор, пока оно не достигнет верхней красной отметки. Минимально допустимый уровень масла указан нижней красной отметкой. Во время работы оборудования уровень масла должен опуститься до нижней красной отметки.

3.5 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

Перед монтажом оборудования следует проверить сечение и емкость проводов источника питания. Необходимо соблюдать национальные и местные электротехнические правила и нормы. Нормы определяют требования к зазорам вокруг шкафа управления. Электромонтажные работы должен выполнять квалифицированный электрик в соответствии с требованиями трудового законодательства, национальными или местными электротехническими правилами и нормами. Компрессоры серии SH поставляются со схемами электрических соединений для сведения пользователя. Эти схемы приведены в разделе схем электроуправления каталога запчастей. У изготовителя следует приобрести оригинальный разъединитель с предохранителем или автоматический выключатель с предохранителем. С целью предотвращения чрезмерного потребления тока любые отклонения напряжений более чем на 5 % между фазами, равно как и низкое напряжение должны быть устранены. Воздушный компрессор должен быть заземлен в соответствии с применимыми нормами, правилами и требованиями.



ОСТОРОЖНО

Для винтовых воздушных компрессоров очень важно надлежащее заземление. Обычная практика заземления агрегатов на стальные конструкции здания может не обеспечить требуемой защиты в случае образования коррозии и многократного окрашивания.



ОСТОРОЖНО

Во избежание перегрева от тока все кабели электропитания должны иметь соответствующее сечение.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Панели кожуха необходимо закрыть перед пуском компрессора и не открывать до отключения и блокировки основного источника питания.

Для подключения электрического кабеля предусмотрено отверстие в корпусе. Если требуется, чтобы отверстие находилось в другом месте, после сверления отверстия сертифицированный специалист должен убедиться в чистоте блока управления. Если используется другое отверстие, первоначальное отверстие должно быть заглушено. Перед запуском необходимо проверить входное напряжение на соответствие техническим характеристикам компрессора. Проверить характеристики пускателя двигателя и теплового реле. Проверить электрические соединения L1, L2, L3 на затяжку и чистоту.

Модель	ET SL 55 (55кВт)	ET SL 75 (75 кВт)	ET SL 90 (90 кВт)	ET SL 110 (110 кВт)	ET SL 132 (132 кВт)	ET SL 160 (160 кВт)
Размер выхода	2"	2"	2"	2-1/2"	2-1/2"	2-1/2"
Сечение кабеля, мм	3*50+25	3*70+35	3*95+35	3*120+50	3*120+50	3*150+70
Автоматический предохранитель, А	160	225	250	315	350	400
Модель	ET SL 185 (185 кВт)	ET SL 200 (200 кВт)	ET SL 220 (220 кВт)	ET SL 250 (250 кВт)	ET SL 315 (315 кВт)	
Размер выхода	2-1/2"	DN 80	DN 80	DN 80	DN 125	
Сечение кабеля, мм	3*185+95	3*185+95	3*240+(2*75)	3*240+(2*75)	3*(2*150)+(2*120)	
Автоматический предохранитель, А	500	500	630	630	800	

***Число после знака «+» представляет собой сечение заземляющего провода.**

3.6 ПРОВЕРКА НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

После монтажа проводки необходимо проверить направление вращения двигателя. Обратное вращение может привести к серьезному повреждению компрессора и аннулированию гарантии. Направление вращения двигателя видно через защитную решетку привода. Правильное направление вращения указано стрелкой на подключаемом к двигателю торце компрессора.

Для проверки направления вращения роторов вытянуть и один раз нажать кнопку «EMERGENCY STOP» (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ), быстро нажать одну за другой кнопки «START» (ПУСК) и «STOP» (ОСТАНОВ), позволяя двигателю совершить 2–3 оборота. Убедиться в правильности направления вращения приводного вала. При обратном вращении отключить источник питания, поменять местами входные провода питания пускателя двигателя. После этого снова проверить правильность направления вращения.

3.7 ПРОВЕРКА НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА

Необходимо проверить направление вращения двигателя вентилятора. Направление вращения видно через смотровое отверстие в форме стрелки над двигателем вентилятора. Вентилятор должен вращаться в направлении, указанном стрелкой.



Всегда проверять направление вращения вентилятора через смотровое отверстие. Выводы о направлении вращения вентилятора не должны основываться на потоке приточного воздуха через охладители. Вентилятор может направлять поток воздуха через охладители при вращении в любом

ПРИМЕЧАНИЕ направлении; однако обратное вращение приведет к повышению температуры на нагнетании.

Глава 4. Эксплуатация

4.1 ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ



ОСТОРОЖНО

Руководство по эксплуатации должно находиться в свободном доступе оператора и обслуживающего персонала. Если какие-либо части руководства станут неразборчивыми или если руководство будет утеряно вне зависимости от причины, руководство необходимо немедленно заменить. Руководство по эксплуатации следует периодически перечитывать, чтобы освежать в памяти содержащуюся в нем информацию. Это может предотвратить серьезные происшествия.

Перед пуском компрессора проверить уровень масла в баке, а после пуска — рабочее состояние на экране пульта управления. Убедиться, что компрессор работает в оптимальном режиме.

Закрыть рабочий клапан заводской системы распределения воздуха. Осуществлять набор давления в баке до тех пор, пока компрессор полностью не разгрузится. Нажать кнопку «Stop» (Останов).



ПРИМЕЧАНИЕ

Держать рабочий клапан закрытым, когда компрессор не в работе. Это позволит предотвратить возникновение противодавления из рабочей линии и утечки из-за отказа обратного клапана.



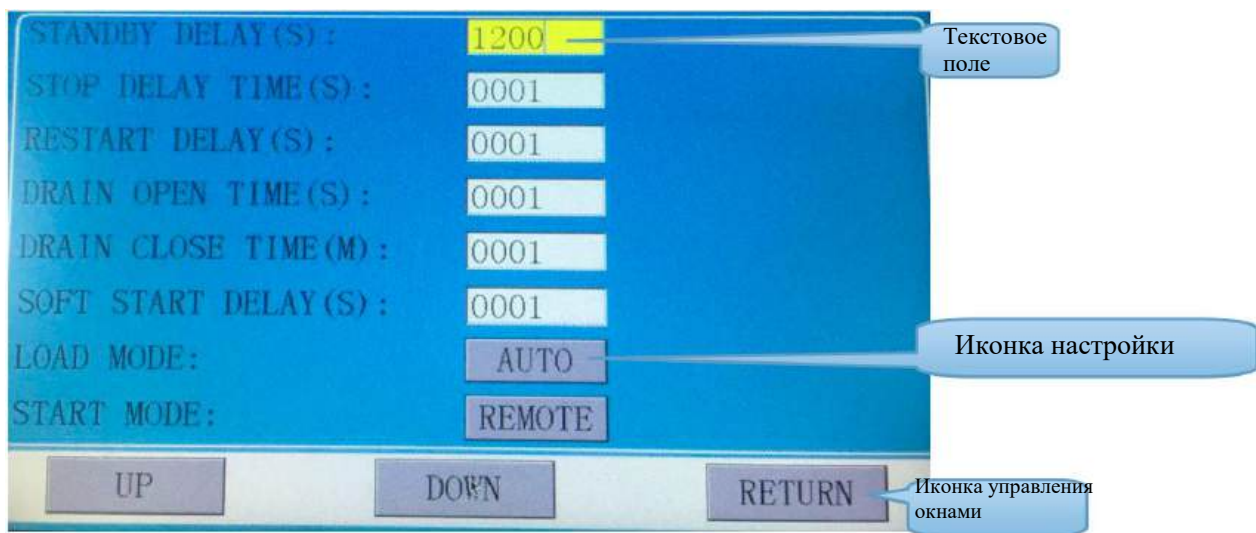
ПРИМЕЧАНИЕ

Аварийный останов. Нажать кнопку «EMERGENCY STOP» (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ) или использовать автоматический выключатель клеммы электросети.

КОНТРОЛЛЕР МАМ-6080

Винтовой компрессор оснащен микропроцессорным пультом управления.





— Кнопка пуска:

- Нажать данную кнопку для выполнения пуска компрессора, когда он остановлен.
- Когда компрессор задан в качестве ведущего устройства (№1) в пункте BLOCK STATUS (СТАТУС В ГРУППЕ), нажать данную кнопку для одновременного выполнения пуска компрессора и включения функции режима группировки.



— Кнопка останова

- Нажать данную кнопку для останова компрессора, когда он находится в работе.
- Когда компрессор задан в качестве ведущего устройства (№1) в пункте BLOCK STATUS (СТАТУС В ГРУППЕ), нажать данную кнопку для останова компрессора и отключения функции режима группировки.



— Кнопка Set (Задать); кнопка Load/Unload (Всасывание/нагнетание):

- Когда компрессор находится в режиме работы, нажать данную кнопку для всасывания или нагнетания компрессора.
- При изменении данных в текстовом поле нажать данную кнопку для сохранения этих данных и состояния изменения.
- При установке курсора на одной из иконок управления окнами нажать данную кнопку для выполнения соответствующей функции.



— Кнопка возврата/сброса

- Если контроллер находится в режиме ошибки и останова, нажать и удерживать данную кнопку в течение 5 секунд для сброса.
- При изменении данных необходимо нажать данную кнопку для выхода из режима настройки данных.
- Нажать данную кнопку для возврата к предыдущему меню при просмотре меню.



— Кнопка перемещения влево:

- При проверке данных в текстовом поле нажать данную кнопку для перехода в режим изменения данных; данные начнут мигать справа налево.
- При изменении данных в текстовом поле нажать данную кнопку для перемещения курсора к данным слева.
- При изменении данных посредством иконки настройки нажать данную кнопку для изменения и сохранения данных.
- При установке курсора на иконке управления окнами нажать на данные для перемещения к предыдущей иконке.



— Кнопка перемещения вправо/кнопка ввода

- При проверке данных в текстовом поле нажать данную кнопку для перехода в режим изменения данных; данные начнут мигать слева направо.
- При изменении данных в текстовом поле нажать данную кнопку для перемещения курсора к данным справа.
- При изменении данных посредством иконки настройки нажать данную кнопку для изменения и сохранения данных.
- При установке курсора на иконке управления окнами нажать на данные для перемещения к следующей иконке.



— Кнопка перемещения вниз/уменьшения:

- При проверке данных нажать данную кнопку для перемещения курсора вниз к следующей иконке.
- При изменении данных в текстовом поле нажать данную кнопку для уменьшения текущих данных.
- Если в текущем окне отображаются рабочие параметры, нажать данную кнопку для перехода к следующему окну.



— Кнопка перемещения вверх/увеличения:

- При проверке данных нажать данную кнопку для перемещения курсора вверх к предыдущей иконке.
- При изменении данных в текстовом поле нажать данную кнопку для увеличения текущих данных.
- Если в текущем окне отображаются рабочие параметры, нажать данную кнопку для перехода к предыдущему окну.

4.2 ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРОВ



—Power (Питание) :

Индикатор загорается при включении питания контроллера.



—Run (Пуск) :

Индикатор загорается во время работы двигателя.



—Alarm (Ошибка) :

Индикатор загорается при выдаче ошибки контроллером;

Индикатор загорается, когда компрессор находится в режиме ошибки и останова;

Индикатор гаснет после сброса ошибки.

4.3 ОТОБРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ

После включения питания на экране контроллера МАМ-6080 в течение некоторого времени отображается следующее изображение:

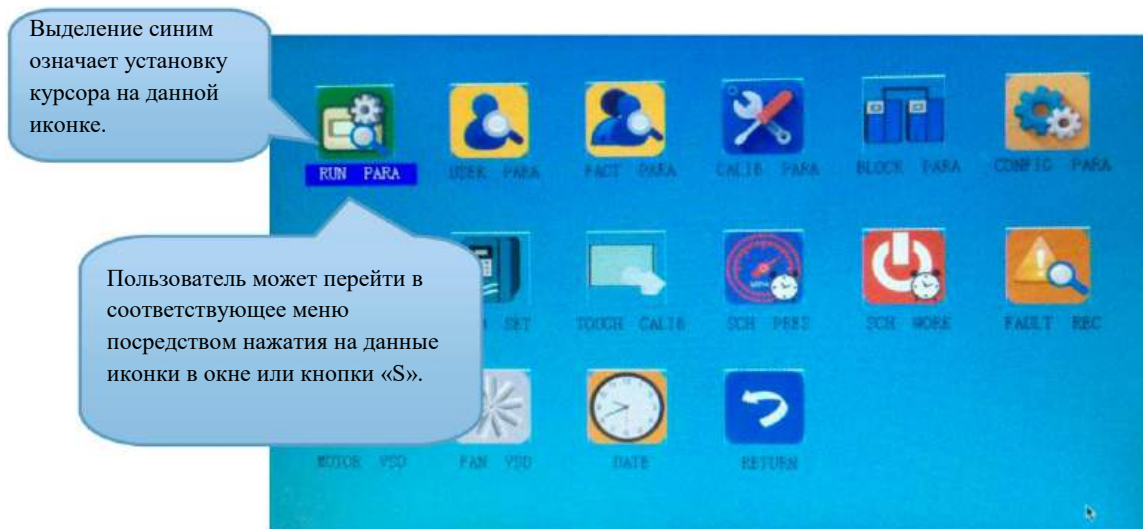


Через 5 секунд появится следующее меню:



Пользователь может перейти в меню, изображенное ниже, посредством нажатия на иконки меню в окне

или кнопки «>».



4.4 РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ

Нажать RUN PARAMETER (РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ) для проверки соответствующих данных и настроек, указанных ниже.

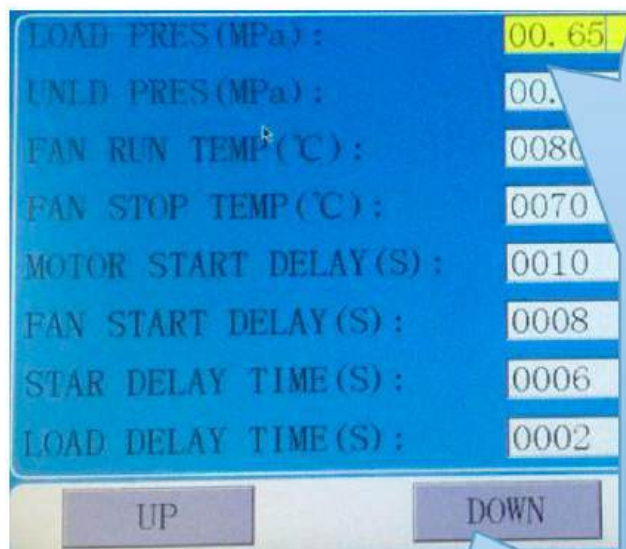
Меню	Исходное значение	Функция
OIL FILTER (МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР)	0020H	Запись общего срока службы масляного фильтра.
O/A SEPARATOR (МАСЛООТДЕЛИТЕЛЬ)	0020H	Запись общего срока службы маслоотделителя.
AIR FILTER (ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР)	0020H	Запись общего срока службы воздушного фильтра.
LUBE (СМАЗКА)	0020H	Запись общего срока службы смазочного масла.
GREASE (КОНСИСТЕНТНАЯ СМАЗКА)	0020H	Записывается общий срок службы консистентной смазки.
MOTOR CURRENT (ТОК ДВИГАТЕЛЯ)	A : 000.0A B : 000.0A C : 000.0A	Отображение силы тока двигателя
FAN CURRENT (ТОК ВЕНТИЛЯТОРА)	A : 000.0A B : 000.0A C : 000.0A	Отображение силы тока вентилятора
THIS RUN TIME (ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ)	0000 : 00 : 00	Запись текущего времени работы компрессора.
THIS LOAD TIME (ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ ВСАСЫВАНИЯ)	0000 : 00 : 00	Запись текущего времени всасывания компрессора.
INPUT STATE (СОСТОЯНИЕ ВХОДОВ)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● 1: В соответствии с состоянием цифрового входа №5; 2: В соответствии с состоянием цифрового входа №6; 3: В соответствии с состоянием цифрового входа №7; 4: В соответствии с состоянием цифрового входа №8; 5: В соответствии с состоянием цифрового входа №9; 6: В соответствии с состоянием цифрового входа №10. Красный индикатор состояния входа означает, что клемма подключена; Оранжевый индикатор состояния входа означает, что клемма отключена.	
OUTPUT STATE (СОСТОЯНИЕ ВЫХОДОВ)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● 1: В соответствии с состоянием цифрового выхода №17;	

	2: В соответствии с состоянием цифрового выхода №16; 3: В соответствии с состоянием цифрового выхода №15; 4: В соответствии с состоянием цифрового выхода №14; 5: В соответствии с состоянием цифрового выхода №13; 6: В соответствии с состоянием цифрового выхода №12. Красный индикатор состояния входа означает, что клемма подключена; Оранжевый индикатор состояния входа означает, что клемма отключена.	
MOTOR RATED SPEED (НОМИНАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ)	0000 RPM (об/мин)	Отображение фактической частоты вращения двигателя на основе измеренной частоты двигателя
MOTOR RATED POWER (НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ)	000.0 Hz (Гц)	Отображение выходной частоты текущего инвертора двигателя
MOTOR OUTPUT CURRENT (ВЫХОДНОЙ ТОК ДВИГАТЕЛЯ)	000.0 A (А)	Отображение выходного тока текущего инвертора двигателя
MOTOR OUTPUT VOLTAGE (ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ)	000.0 V (В)	Отображение выходного напряжения текущего инвертора двигателя
MOTOR OUTPUT POWER (ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ)	000.0 Kw (кВт)	Отображение выходной мощности текущего инвертора двигателя
MOTOR THIS POWER CONSUMPTION (ТЕКУЩЕЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ)	0000000.0Kw.H (кВт-ч)	Отображение текущего энергопотребления на основании выходной мощности инвертора двигателя в режиме реального времени
MOTOR TOTAL POWER CONSUMPTION (ОБЩЕЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ)	0000000.0Kw.H (кВт-ч)	Отображение значения суммарного энергопотребления на основании выходной мощности инвертора двигателя в режиме реального времени
MOTOR STATE DISCRIPTION (ОПИСАНИЕ СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ)	0000	Отображение состояния двигателя на основе данных о рабочем состоянии, считанных с инвертора двигателя
ERROR DISCRIPTION (ОПИСАНИЕ ОШИБКИ)	0000	Отображение ошибок контроллера на основе данных о рабочих ошибках, считанных с инвертора
WRITE FREQUENCY (ЗАПИСЬ ЧАСТОТЫ)	000.0	Отображение частоты двигателя на основе вычислений ПИД-регулятора
FAN SPEED (ЧАСТОТА)	0000 RPM	Отображение частоты вращения вентилятора на основе

ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА)	(об/мин)	считанной частоты.
FAN OUTPUT FREQUENCY (ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА ВЕНТИЛЯТОРА)	000.0 Hz (Гц)	Отображается выходная частота текущего инвертора вентилятора
FAN OUTPUT CURRENT (ВЫХОДНОЙ ТОК ВЕНТИЛЯТОРА)	000.0 A (А)	Отображается выходной ток текущего инвертора вентилятора
FAN OUTPUT VOLTAGE (ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРА)	000.0 V (В)	Отображается выходное напряжение текущего инвертора вентилятора
FAN OUTPUT POWER (ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ ВЕНТИЛЯТОРА)	000.0 Kw (кВт)	В режиме реального времени отображается выходная мощность на основе данных текущего инвертора вентилятора.
FAN THIS POWER CONSUMPTION (ТЕКУЩЕЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРА)	000000,00 KW.H (КВТ/Ч)	Отображение текущего энергопотребления на основании выходной мощности инвертора вентилятора в реальном времени
FAN TOTAL POWER CONSUMPTION (ОБЩЕЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРА)	000000,00 KW.H (КВТ/Ч)	Отображение значения суммарного энергопотребления на основании выходной мощности инвертора вентилятора в реальном времени
FAN STATE DISCRIPTION (ОПИСАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА)	0000	Отображение состояния вентилятора на основе данных о рабочем состоянии, считанных с инвертора вентилятора
ERROR DISCRIPTION (ОПИСАНИЕ ОШИБКИ)	0000	Отображение ошибок контроллера на основе данных о рабочих ошибках, считанных с инвертора вентилятора
WRITE FREQUENCY (ЗАПИСЬ ЧАСТОТЫ)	000.0	Отображение частоты на основе вычислений ПИД-регулятора.

4.5 ПАРАМЕТРЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Параметры пользователя предназначены для сохранения относительных данных. Для изменения требуется пользовательский пароль.



Операция касания (основное поле желтое):

1. Когда курсор установлен в этом поле, можно изменить параметр, нажав непосредственно на поле данных (если пароль был уже подтвержден).

2. Если пароль еще не подтвержден, появится окно ввода пароля.

1. В режиме проверки данных нажать левую или правую кнопку для входа в режим изменения данных.

2. В режиме проверки данных нажать кнопку вверх или вниз, чтобы переместить курсор к следующей иконке.

3. В режиме изменения данных нажать кнопку вверх или вниз, чтобы пересмотреть текущие данные.

4. В режиме изменения данных нажать кнопку влево или вправо, чтобы переместить курсор к следующему биту данных.

Когда курсор находится на иконке страницы, нажать кнопку "S" для выполнения соответствующей функции.

Основные функции приведены ниже:

Меню	Исходное значение	Функция
LOAD P (MPa) (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ (МПа))	00.65	1. В режиме автоматического всасывания (AUTO) компрессор будет работать на всасывание, когда давление станет ниже данного установленного значения. 2. В режиме ожидания (STANDBY) будет выполнен пуск компрессора, когда давление станет ниже данного установленного значения.
UNLOAD P (MPa) (ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ (МПа))	00.80	1. Компрессор автоматически будет работать на нагнетание, когда давление воздуха станет выше этого заданного значения. 2. Данное значение должно быть больше LOAD P (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ), но меньше UNLD P LIM (ПРЕДЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ).
FAN START T (°C)	0080	Пуск вентилятора будет выполнен, когда

(ТЕМПЕРАТУРА ПУСКА ВЕНТИЛЯТОРА (°C))		температура нагнетания (DISC T) станет выше этого заданного значения.
FAN STOP T (°C) (ТЕМПЕРАТУРА ОСТАНОВА ВЕНТИЛЯТОРА):	0070	Вентилятор остановится, когда температура нагнетания (DISC T) станет ниже этого заданного значения.
MOTOR START DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ (C))	0008	Установка времени пуска двигателя (MOTOR START TIME). Записать время активации двигателя; в течение этого времени контроллер не будет включать защиту от перегрузки во избежание останова двигателя из-за импульса пускового тока.
FAN START DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ПУСКА ВЕНТИЛЯТОРА (C))	0003	Установка времени пуска вентилятора (FAN START TIME). Записать время активации вентилятора; в течение этого времени контроллер не будет включать защиту от перегрузки во избежание останова вентилятора из-за импульса пускового тока.
STAR DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ЗВЕЗДЫ (C))	0006	Временной интервал переключения со звезды на треугольник.
LOAD DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА НАГНЕТАНИЯ (C))	0002	Нагнетание происходит по истечении заданного времени после переключения на «треугольник».
STANDBY DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ОЖИДАНИЯ (C))	0600	При непрерывном нагнетании компрессор автоматически остановится и перейдет в режим ожидания по истечении заданного времени.
STOP DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ОСТАНОВА)	0010	В случае нормального останова (NORMAL STOP) компрессор остановится после непрерывного нагнетания по истечении этого заданного времени.
RESTART DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ПЕРЕЗАПУСКА (C))	0100	Устройство в любом случае может быть повторно запущено только по истечении этого заданного времени (после нормального останова, ожидания или ошибки и останова).
DRAIN OPEN TIME (S) (ВРЕМЯ ЦИКЛА)	0002	Время непрерывного цикла дренажа при автоматическом управлении дренажом.

ДРЕНАЖА)		
DRAIN CLOSE TIME (M) (ВРЕМЯ ПРОМЕЖУТКА МЕЖДУ ЦИКЛАМИ ДРЕНАЖА (МИН))	0060	Интервал между непрерывными циклами дренажа при автоматическом управлении дренажом.
SOFT START DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА ПЛАВНОГО ПУСКА (С))	0006	Контроллер запускает время задержки всасывания (LOAD DELAY TIME) после задержки плавного пуска (SOFT START DELAY) (эти данные доступны только в режиме плавного пуска (SOFT START)).
LOAD MODE (РЕЖИМ ВСАСЫВАНИЯ)	MANUAL (РУЧНОЙ)/ AUTOMATIC (АВТОМАТИЧЕСКИЙ)	MANUAL (РУЧНОЙ): компрессор автоматически начнет нагнетание, только когда давление станет выше давления нагнетания (UNLD P). В любом другом случае функция всасывания/нагнетания может быть включена только при помощи кнопки Load/Unload (Всасывание/Нагнетание). AUTOMATIC (АВТОМАТИЧЕСКИЙ): функция всасывания/нагнетания может быть включена автоматически в зависимости от колебаний давления воздуха (AIR P).
START MODE (РЕЖИМ ПУСКА)	LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ)	LOCAL (МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ): пуск/останов устройства может быть выполнен только при помощи кнопки на контроллере. REMOTE (ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ): пуск/останов устройства может быть выполнен как при помощи кнопки на контроллере, так и кнопки дистанционного управления. Примечание: если для одной входной клеммы установлен пуск в режиме дистанционного управления (REMOTE START ENABLE), режим пуска контролируется состоянием аппаратных средств. Если клемма замкнута, действует режим дистанционного управления. Если клемма разомкнута, действует режим местного управления. В данном случае настройка недоступна.

RUN MODE (РЕЖИМ РАБОТЫ)	PF MOTOR/MOTOR VSD (ДВИГАТЕЛЬ PF/ ДВИГАТЕЛЬ C ЧАСТОТНО- РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ)/FAN VSD (ВЕНТИЛЯТОР C ЧАСТОТНО- РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ)/MOTOR FAN VSD (ДВИГАТЕЛЬ ВЕНТИЛЯТОРА C ЧАСТОТНО- РЕГУЛИРУЕМЫМ ПРИВОДОМ)/SOFT START (ПЛАВНЫЙ ПУСК)	Выбрать соответствующий режим работы компрессора в соответствии с требованиями заказчика, а также соответствующую схему для справки.
COM ADD (АДРЕС СВЯЗИ)	0001	Задать адрес связи в режиме COMPUTER (КОМПЬЮТЕР) или BLOCK (ГРУППИРОВКА). Данный адрес должен быть уникальным для каждого контроллера в сети.
BACKLIGHT ADJUSTMENT (НАСТРОЙКА ПОДСВЕТКИ)	0001	Выполнить настройку подсветки; чем больше значение, тем ярче дисплей (уровни 1-4).
COM MODE (РЕЖИМ СВЯЗИ)	COMPUTER (КОМПЬЮТЕР)/BLOCK (ГРУППИРОВКА)/DISABLE (ОТКЛЮЧИТЬ)	DISABLE (ОТКЛЮЧИТЬ): функция связи отключена. COMPUTER (КОМПЬЮТЕР): компрессор может обмениваться данными с компьютером или PCU в качестве ведомого устройства по протоколу MODBUS-RTU. Скорость передачи данных: 9600; формат данных: 8N1; бит четности: четная проверка четности BLOCK (ГРУППИРОВКА): возможность работы нескольких компрессоров в одной сети.
PRESSURE UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ):	MPA (МПА)/PSI (PSI)/BAR (БАР)	MPA (МПА): отображение давления в МПа PSI (PSI): отображение давления в PSI BAR (БАР): отображение давления в бар
TEMPERATURE UNIT (ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ)	°C/°F	°C: отображение температуры в °C °F: отображение температуры в °F

LANGUAGE (ЯЗЫК)	CHINESE (КИТАЙСКИЙ)/ ENGLISH (АНГЛИЙСКИЙ)	ENGLISH (АНГЛИЙСКИЙ): отображение на английском языке CHINESE (КИТАЙСКИЙ): отображение на китайском языке
USER PASSWORD (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ПАРОЛЬ)	****	Для изменения пользовательского пароля необходимо знать действующий пользовательский пароль либо заводской пароль.

4.6 ПАРАМЕТРЫ ГРУППИРОВКИ

Параметры группировки используются для сохранения относительных данных. Для проверки и изменения требуется пароль группировки. Основные функции приведены ниже.

Меню	Исходное значение	Функция
BLOCK NUMBER (КОЛИЧЕСТВО УСТРОЙСТВ В ГРУППЕ)	0002	Количество воздушных компрессоров в сгруппированной сети
BLOCK LOAD P (MPa) (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ (МПа))	00.63	В режиме группировки (BLOCK) будет выполнен пуск одного компрессора, и начнется всасывание, когда давление ведущего устройства (AIR P) окажется ниже данного установленного значения
BLOCK UNLOAD P (MPa) (ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ (МПа))	00.78	В режиме группировки (BLOCK) будет выполнен пуск одного компрессора, и начнется нагнетание, когда давление ведущего устройства (AIR P) окажется выше данного установленного значения
BLOCK DELAY (S) (ЗАДЕРЖКА В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ)	0020	В режиме группировки (BLOCK), когда ведущее устройство посылает друг за другом две команды, сигнал второй команды задерживается на это заданное время
TURN TIME (M) (ВРЕМЯ ОЧЕРЕДИ)	0060	Когда давление ведущего устройства находится в диапазоне между BLOCK LOAD P (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ) и BLOCK UNLOAD P (ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ), ведущее устройство определяет работу ведомых устройств с поочередным переключением между ними через этот заданный период времени
BLOCKING MODE (РЕЖИМ ГРУППИРОВКИ)	PF-PF VSD-PF	PF-PF: компрессор PF и компрессор PF работают в режиме группировки. компрессор с частотно-

	VSD-VSD	регулируемым приводом (VSD) и компрессор PF работают в режиме группировки VSD-VSD: два компрессора с частотно-регулируемым приводом (VSD) работают в режиме группировки
--	---------	--

4.7 ПАРАМЕТРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Параметры технического обслуживания используются для сохранения данных о техническом обслуживании. Для проверки и изменения требуется пароль технического обслуживания. Основные функции приведены ниже.

Меню	Исходное значение	Функция
OIL FILTER RUN TIME (H) (СРОК СЛУЖБЫ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА (Ч))	0000	Запись общего срока службы масляного фильтра. При замене масляного фильтра данные необходимо сбросить вручную.
O/A SEPERATOR RUN TIME (H) (СРОК СЛУЖБЫ МАСЛООТДЕЛИТЕЛЯ (Ч))	0000	Запись общего срока службы маслоотделителя. При замене маслоотделителя данные необходимо сбросить вручную.
AIR FILTER RUN TIME (H) (СРОК СЛУЖБЫ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА (Ч))	0000	Записывается общее время работы воздушного фильтра. При замене воздушного фильтра данные необходимо сбросить вручную.
LUBRICANT RUN TIME (H) (СРОК СЛУЖБЫ СМАЗОЧНОГО МАСЛА (Ч))	0000	Запись общего срока службы смазочного масла. При замене смазочного масла данные необходимо сбросить вручную.
GREASE RUN TIME (H) (СРОК СЛУЖБЫ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ (Ч))	0000	Записывается общий срок службы консистентной смазки. При замене консистентной смазки данные необходимо сбросить вручную.
OIL FILTER MAX RUN TIME (H) (МАКС. СРОК СЛУЖБЫ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА (Ч))	2000	1. Когда общий срок службы масляного фильтра превысит заданное значение, появится предупредительное сообщение. 2. При установке значения "0000" предупредительное сообщение в случае превышения общего срока службы масляного фильтра будет отключено.
O/A SEPERATOR MAX RUN TIME (H) (МАКС. СРОК СЛУЖБЫ МАСЛООТДЕЛИТЕЛЯ (Ч))	2000	1. Когда общий срок службы маслоотделителя превысит заданное значение, появится предупредительное сообщение. 2. При установке значения "0000" предупредительное сообщение в случае превышения общего срока службы

		маслоотделителя будет отключено.
AIR FILTER MAX RUN TIME (H) (МАКС. СРОК СЛУЖБЫ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА (Ч))	2000	1. Когда общий срок службы воздушного фильтра превысит заданное значение, появится предупредительное сообщение. 2. При установке значения "0000" предупредительное сообщение в случае превышения общего срока службы воздушного фильтра будет отключено.
LUBRICANT MAX RUN TIME (H) (ОБЩИЙ СРОК СЛУЖБЫ СМАЗОЧНОГО МАСЛА (Ч))	2000	1. Когда общий срок службы смазочного масла превысит заданное значение, появится предупредительное сообщение. 2. При установке значения "0000" предупредительное сообщение в случае превышения общего срока службы смазочного масла будет отключено.
GREASE MAX RUN TIME (H) (ОБЩИЙ СРОК СЛУЖБЫ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ (Ч))	2000	1. Когда общий срок службы консистентной смазки превысит заданное значение, появится предупредительное сообщение. 2. При установке значения "0" предупредительное сообщение в случае превышения общего срока службы консистентной смазки будет отключено.

4.8 ЗАПЛАНИРОВАННОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ

Функция запланированного включения/отключения используется для настройки расписания включения/отключения на неделю.

Для проверки и изменения требуется пароль запланированного включения/отключения. Основные функции приведены ниже. При выборе значения "00:00" данная функция будет отключена

4.9 ФУНКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА

- Температура окружающей среды : 20°C~+60°C; влажность: ≤98%
- Цифровые входы и выходы: 6 точек цифрового ввода (опционально), 6 точек цифрового релейного вывода
- Аналоговые входы и выходы: 1 точка температурного входа Pt100. 2 группы 3-фазных токовых входов (предусмотрен трансформатор тока).
- Входное напряжение фаз: 380 В/220 В
- Защита от повышения/понижения напряжения.
- Питание контроллера: 16–28 В перем. тока, 20 ВА
- Измерение:
- DISC T (ТЕМПЕРАТУРА НАГНЕТАНИЯ): -50...350°C, Погрешность : ±1°C.
- Время работы : 0...999999 ч.
- Сила тока: 0...999,9 А.

- Давление : 0...1,60 МПа Погрешность: 0,01 МПа.
- Защита от опрокидывания фазы: когда компрессор находится в режиме останова, и определяется Дисбаланса и перегрузки, а также защиту вентилятора от перегрузки.
- Защита от обрыва фазы: при обрыве любой фазы время отклика равно заданному времени. Защита от обрыва фазы не действует, если задано время более 20 с.
- Защита от Дисбаланса: когда MAX-MIN CURRENT (МАКС./МИН. ТОК) $\geq$ SET DATA (ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ) * MIN CURRENT опрокидывание фазы, время отклика $\leq$ 1 с.
- Защита двигателя: данный контроллер предусматривает защиту двигателя от обрыва фазы, (МИН. ТОК)/10, время отклика = 5 с.
- Защита от перегрузки: см. следующую таблицу (Таблица 2.9.3.1) для справки (единица измерения: с). Множитель = $I_{\text{факт.}}/I_{\text{изд.}}$, время отклика указано в следующей таблице (Таблица 2.9.3.1) в соответствии с множителями перегрузки от 1,2 до 3,0.

Ифакт./Изд. Временной параметр	$\geq 1,2$	$\geq 1,3$	$\geq 1,5$	$\geq 1,6$	$\geq 2,0$	$\geq 3,0$
Время отклика (с)	60	48	24	8	5	1

Таблица 2.9.3.1 Взаимозависимость параметров для защиты двигателя

- Защита от перегрева: когда текущая температура оказывается выше заданной температуры, время отклика $\leq$ 2 с.
 - Пропускная способность контакта выходного реле: 250 В, 5 А. Срок службы контакта: 500000 срабатываний.
 - Токовая погрешность составляет менее 1,0%.
 - 2 точки интерфейса RS-485 1 точка для режима группировки (BLOCK) или режима компьютера (COMPUTER).
- Еще одна точка для связи инвертора, например, для считывания рабочих параметров инвертора, управления включением/отключением инвертора или настройки частоты инвертора.
- Дистанционное управление компрессором: когда задано REMOTE (ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ), может быть выполнено дистанционное управление компрессором.

4.10 АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ И СООБЩЕНИЯ

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

1. Проверка засорения воздушного фильтра (в параметрах аппаратных средств функция проверки воздушного фильтра задана для цифрового входа)
После проверки состояния реле перепада давления на экран выводится сообщение AIR BLOCK (ЗАСОРЕН ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР).
2. Ошибка срока службы воздушного фильтра

Когда срок службы воздушного фильтра истекает, на экран выводится сообщение AIR TIME END (СРОК СЛУЖБЫ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА ИСТЕК).

СИГНАЛИЗАЦИЯ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

1. Проверка масляного фильтра на засорение (В параметрах аппаратных средств функция проверки масляного фильтра задана для цифрового входа)
После проверки состояния реле перепада давления на экран выводится сообщение OIL BLOCK (ЗАСОРЕН МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР).
2. Ошибка срока службы масляного фильтра
Когда срок службы масляного фильтра истекает, на экран выводится сообщение OIL TIME END (СРОК СЛУЖБЫ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА ИСТЕК).

СИГНАЛИЗАЦИЯ МАСЛООТДЕЛИТЕЛЯ

1. Проверка засорения маслоотделителя (в параметрах аппаратных средств функция проверки маслоотделителя задана для цифрового входа)
После проверки состояния реле перепада давления на экран выводится сообщение O/A BLOCK (ЗАСОРЕН МАСЛООТДЕЛИТЕЛЬ).
2. Ошибка срока службы маслоотделителя
Когда срок службы маслоотделителя истекает, на экран выводится сообщение O/A TIME END (СРОК СЛУЖБЫ МАСЛООТДЕЛИТЕЛЯ ИСТЕК).

ОШИБКА СРОКА СЛУЖБЫ СМАЗОЧНОГО МАСЛА

Когда срок службы смазочного масла истекает, на экран выводится сообщение LUBE TIME END (СРОК СЛУЖБЫ СМАЗОЧНОГО МАСЛА ИСТЕК).

ОШИБКА СРОКА СЛУЖБЫ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ

Когда срок службы консистентной смазки истекает, на экран выводится сообщение GREASE TIME END (СРОК СЛУЖБЫ КОНСИСТЕНТНОЙ СМАЗКИ ИСТЕК).

СИГНАЛИЗАЦИЯ О ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ НАГНЕТАНИЯ

Когда температура нагнетания (DISC T) больше значения ALARM DISC T (ОШИБКА ТЕМПЕРАТУРЫ НАГНЕТАНИЯ), заданного в заводских параметрах, на экран выводится сообщение DISC T HIGH (ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАГНЕТАНИЯ).

4.11 ЗАЩИТА КОНТРОЛЛЕРА

ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ

Контроллер компрессора МАМ6080 обеспечивает защиту двигателя от перегрузки, обрыва фазы, дисбаланса, высокого напряжения и низкого напряжения, а также защиту вентилятора от

перегрузки.

Отказ электрооборудования	Сообщение об отказе	Причина
Перегрузка	Сообщение MOTOR/FAN CURR OVLD (ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ ДВИГАТЕЛЯ/ВЕНТИЛЯТОРА)	Перегрузка, износ подшипника и другие механические неполадки
Обрыв фазы	Сообщение MOTOR CUR OPEN PHASE (ОБРЫВ ФАЗЫ ДВИГАТЕЛЯ)	Обрыв фазы питающей линии/двигателя или повреждение контактора
Дисбаланс токов	Сообщение MOTOR CUR UNBAL (ДИСБАЛАНС ТОКОВ ДВИГАТЕЛЯ)	Слабый контакт контактора, обрыв внутренней цепи двигателя
Высокое напряжение	Появляется сообщение «HIGH VOLTAGE» («ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ»).	Высокое напряжение двигателя
Низкое напряжение	Сообщение LOW VOLTAGE (НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)	Низкое напряжение двигателя

ЗАЩИТА ОТ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГНЕТАНИЯ

Когда температура нагнетания (DISC T) станет больше значения STOP DISC T (ТЕМПЕРАТУРА НАГНЕТАНИЯ ДЛЯ ОСТАНОВА), контроллер выдаст ошибку, и произойдет останов устройства. В поле THIS FAULT (ОШИБКА) отображается ошибка DISC T HIGH (ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАГНЕТАНИЯ).

ЗАЩИТА КОМПРЕССОРА ОТ ОПРОКИДЫВАНИЯ ФАЗЫ

Когда компрессор находится в режиме останова, и последовательность трех фаз не соблюдается, в поле THIS FAULT (ОШИБКА) появляется сообщение PHASE WRONG1 (ОШИБКА ФАЗЫ 1), и контроллер не может выполнить пуск двигателя. Изменить расположение любых двух фаз питания и проверить направление вращения двигателя.

ЗАЩИТА КОМПРЕССОРА ОТ ОБРЫВА ФАЗЫ

Когда компрессор находится в режиме останова, и определяется обрыв фазы, в поле THIS FAULT (ОШИБКА) появляется сообщение PHASE WRONG2 (ОШИБКА ФАЗЫ 2), и контроллер не может выполнить пуск компрессора. Проверить трехфазное напряжение.

ЗАЩИТА ОТ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Когда давление воздуха (AIR P) станет больше максимально допустимого давления (MAX LIM P), контроллер выдаст ошибку, и произойдет останов устройства. В поле THIS FAULT (ОШИБКА) отображается ошибка HIGH P (ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ).

ЗАЩИТА ОТ СБОЯ ДАТЧИКА

Если датчик давления или датчик температуры будет отключен, контроллер выдаст ошибку, и

произойдет останов устройства. В поле THIS FAULT (ОШИБКА) отображается ошибка **SENSOR FAULT (**СБОЙ ДАТЧИКА).

4.12 ПРИЧИНЫ ТИПОВЫХ ОТКАЗОВ

Неисправность	Причина	Способ устранения
Высокая температура нагнетания	Плохая вентиляция, недостаток масла и т. д.	Проверить условия вентиляции, количество смазочного масла и т. д.
Сбой датчика температуры	Повреждение кабеля или неисправность датчика температуры PT100	Проверить проводку и датчик температуры PT100.
Высокое давление	Слишком высокое давление или отказ датчика давления.	Проверить давление и датчик давления
Сбой датчика давления	Повреждение кабеля, неисправность датчика давления или неправильное подключение кабелей	Проверить проводку и датчик давления
Обрыв фазы	Обрыв фазы питающей линии или повреждение контактора	Проверить питающую линию и контакторы
Перегрузка	Слишком низкое напряжение, засорение трубопровода, износ подшипников или другие механические повреждения или неправильная установка значений параметров и т. п.	Проверить значения заданных параметров, напряжение питающей сети, подшипники, трубопровод и прочих механических систем
Дисбаланс	Дисбаланс токов, повреждение контактора или обрыв внутренней цепи двигателя	Проверить параметры питающей сети, контакторы и двигатель
Неправильная последовательность фаз	Изменение последовательности фаз или обрыв фазы	Проверить проводку
Перегрузка двигателя во время пуска	Время запуска ведущего устройства меньше времени задержки при переключении со звезды на треугольник	Задать такое время пуска ведущего устройства, чтобы оно было больше времени задержки переключения со звезды на треугольник +2 с
Сильная вибрация главного контактора	Кнопка аварийного останова не зафиксирована или выполнен сброс контроллера из-за помех	Проверить, подключена ли обмотка контактора к резистивно-емкостному фильтру
Ошибка связи инвертора	Неправильная установка относительных параметров контроллера и инвертора или ослабление кабеля связи	Проверить заданные параметры; проверить кабель

4.13 УПРАВЛЕНИЕ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ И ОБМЕН ПО СЕТИ

УПРАВЛЕНИЕ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ:

Контроллер МАМ6080 может работать в режиме группировки с компрессором серии МАМ (с функцией связи). Максимальное количество компрессоров, которые могут работать вместе в сети: 16 единиц. Режим группировки можно задать как VSD-VSD, PF-PF или VSD-PF. Подключение кабелей для управления в режиме группировки указано ниже. Клеммы 1 и 2 (для интерфейса RS-485) используются для режима группировки.

В меню настроек параметров режима группировки (BLOCK PARAMETER SET) выбрать VSD-VSD или PF-PF; будет выполнен пуск ведущего устройства в соответствии с общим временем работы (TOTAL RUN TIME). Компрессор с меньшим временем работы выбирается для пуска, а компрессор с большим временем работы выбирается для останова в первоочередном порядке.

В меню настроек параметров режима группировки (BLOCK PARAMETER SET) выбрать VSD-PF; сначала будет выполнен пуск ведущего устройства, затем выполняется пуск остальных компрессоров в соответствии с общим временем работы (TOTAL RUN TIME). Компрессор с меньшим временем работы выбирается для пуска, а компрессор с большим временем работы выбирается для останова в первоочередном порядке.

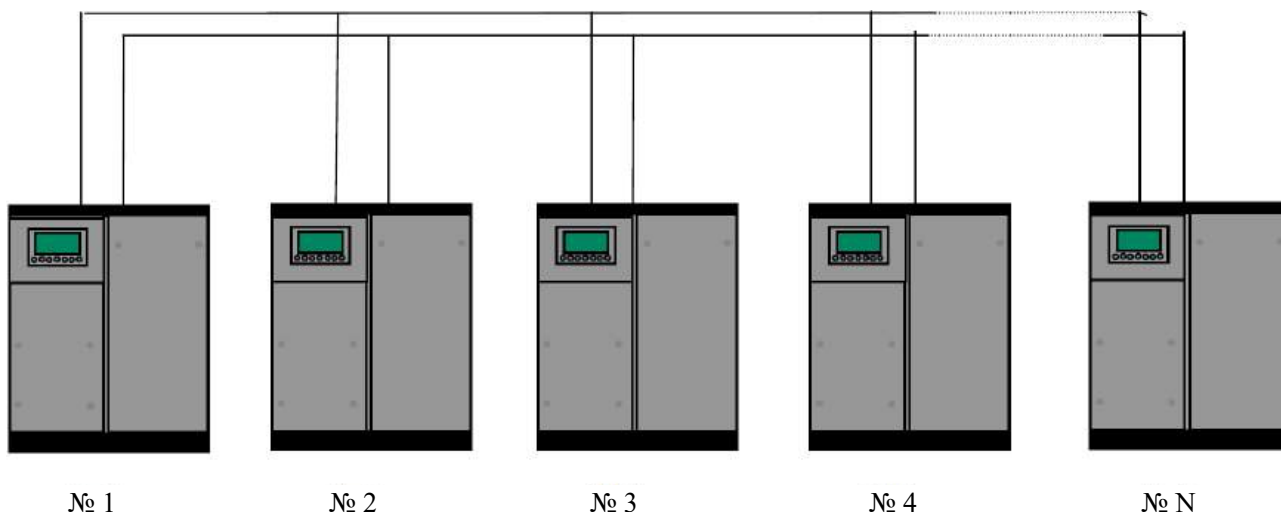


Рис. 8.1.1.1

Компрессор с адресом связи 0001 (COM ADD 0001) является ведущим, а все остальные — ведомыми. Любой компрессор серии МАМ может быть назначен в качестве ведущего или ведомого устройства.

Настройка управления режимом группировки

- Контроллер должен работать в роли ведущего устройства:

В пользовательских параметрах для COM ADD (АДРЕС СВЯЗИ) задать значение "001".

Выполнить настройку значений COM MODE (РЕЖИМ СВЯЗИ), BLOCK NUMBER

(КОЛИЧЕСТВО УСТРОЙСТВ В ГРУППЕ), TURN TIME (ВРЕМЯ ОЧЕРЕДИ), BLOCK LOAD P (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ), BLOCK UNLD P (ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТЕНИЯ В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ), BLOCK DELAY (ЗАДЕРЖКА В РЕЖИМЕ ГРУППИРОВКИ), BLOCK MODE (РЕЖИМ ГРУППИРОВКИ) в соответствии с требованиями пользователя. Затем отключить питание контроллера и выполнить перезапуск для сохранения настроек.

- Контроллер должен работать в качестве ведомого устройства:

Когда контроллер МАМ6080 назначается в качестве ведомого устройства, требуется только выбрать режим BLOCK (ГРУППИРОВКА) в пункте COM MODE (РЕЖИМ СВЯЗИ), последовательно задать для COM ADD (АДРЕС СВЯЗИ) значение от 2 до 16 в зависимости от количества компрессоров и в пункте BLOCK STATUS (СТАТУС В ГРУППЕ) выбрать SLAVE (ВЕДОМЫЙ).

- Включение и отключение режима группировки

Убедиться в правильности подключения кабелей в группе и в правильности параметров компрессоров в сети. Привести в действие ведущее устройство; ведущее устройство управляет компрессорами в сети автоматически согласно поступающим данным о давлении воздуха (AIR P). При ручном останове ведущего устройства одновременно прекращается управление в режиме группировки, таким образом, ведущее устройство больше не может отправлять команды компрессорам в сети.

ОБМЕН ПО СЕТИ

Контроллер МАМ6080 поддерживает протокол MODBUS RTU и может выступать в качестве ведомого устройства при подключении к другому оборудованию, а также поддерживает команды 03, 06, 16 протокола MODBUS. Скорость передачи данных: 9600 бит/с 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоповый бит и положительная четность. Информацию об адресах регистров в протоколе MODBUS см. в руководстве по связи с использованием протокола MODBUS.

Глава 5. Техническое обслуживание

5.1 УКАЗАНИЯ ПО ЗАЛИВКЕ И ЗАМЕНЕ МАСЛА

Винтовые компрессоры заполняются смазочным маслом и проходят испытания маслонаполненными. 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 работе.

Количество заправляемого в компрессоры масла

Модель	количество масла л.
ET SL 55	30
ET SL 75	30
ET SL 90	60
ET SL 110	60
ET SL 132	60
ET SL 160	90
ET SL 185	90
ET SL 200	150
ET SL 220	150
ET SL 250	150



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

ПРИМЕЧАНИЕ

5.2 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.



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

5.3 МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР

Масляный фильтр представляет собой центробежный фильтр. 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.

5.4 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).

5.5 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.

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.	

Глава 6. Диагностика и устранение неисправностей

Нижеприведенная информация представляет собой руководство по устранению неисправностей, которое содержит описания признаков и возможных причин отказов. Однако этот раздел не содержит описания всех возможных неисправностей.

Таблица 6-1. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ		
Признак	Возможная причина	Способ устранения
Сбой при пуске	Сбой питания	Проверить подачу питания на агрегат.
	Низкое входное напряжение питания	Проверить напряжение и источник питания или обратиться в местную энергетическую компанию.
	Перегорание плавкого предохранителя	Заменить предохранитель.
	Неисправность пусковых выключателей	Проверить исправность и соединения выключателей.
	Нажатие кнопки аварийного останова	Вытянуть кнопку и сбросить состояние аварийного останова.
	Срабатывание реле защиты от перегрузки пускателя двигателя	Проверить проводку пускателя двигателя перед демонтажем двигателя. Демонтировать двигатель и проверить его в ремонтном центре изготовителя двигателя.
	Ослабление соединений проводки	Проверить контакты и затяжку всех клемм проводки.
Останов компрессора в режиме всасывания	Отказ винтового блока	Обратиться к местному авторизованному дистрибьютору.
	Высокая температура окружающей среды	Очистить отверстия воздухозаборника или смонтировать воздуховоды для отведения горячего воздуха.
	Низкое входное напряжение питания	Проверить напряжение и источник питания или обратиться в местную энергетическую компанию.
	Высокое рабочее давление	Сбросить давление из линии, а затем убедиться, что оно не превышает максимально допустимое рабочее давление компрессора.
	Низкий уровень масла	Долить масло.
Давление в линии выше заданной настройки давления нагнетания	Срабатывание сигнализации технического обслуживания сепаратора у контролера PSH	Заменить патрон сепаратора.
	Потеря давления из-за утечки воздуха из системы управления	Проверить на отсутствие утечек.
	Засорение воздушного фильтра	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра.
	Заклинивание входного клапана в открытом положении	Снять входной шланг и проверить исправность работы входного клапана.
	Неисправность продувочного клапана	Проверить приемный бак и убедиться, что при открытии электромагнитного клапана воздух из бака выходит в атмосферу; при необходимости отремонтировать или заменить клапан.

Таблица 6-1. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ (продолжение)		
Признак	Возможная причина	Способ устранения
Сбой повторного пуска компрессора при падении давления в рабочей линии до нуля	Неисправность электромагнитного клапана	Отремонтировать или заменить при необходимости.
	Ослабление соединений проводки	Проверить и подтянуть клеммы проводки.
	Неисправность пропорционального клапана	Засорение диафрагмы. Очистить или заменить при необходимости.
	Заклинивание входного клапана	Проверить и отремонтировать входной клапан.
	Неисправность датчика давления воздуха	Отремонтировать или заменить при необходимости.
Высокая температура на нагнетании	Низкий уровень масла	Проверить уровень масла.
	Неподходящее масло	Проверить кодовый номер масла, при необходимости заменить масло.
	Высокая температура окружающей среды	Проверить температуру выходного воздуха, понизить температуру в помещении.
	Засорение масляного фильтра	Заменить фильтрующий элемент.
	Засорение внутреннего радиатора.	Провести химическую очистку радиатора.
	Загрязнение оребрения радиатора.	Провести химическую радиатора.
	Неверные настройки двигателя вентилятора	Задать надлежащие значения.
	Отказ датчика температуры	Проверить и заменить при необходимости.
	Ослабление электропроводки	Проверить и подтянуть.
Низкий расход подачи воздуха	Засорение воздушного фильтра	Очистить воздушный фильтр или заменить его фильтрующий элемент.
	Отказ входного клапана	Снять входной шланг и проверить исправность работы входного клапана.
	Отказ сепаратора	Заменить патрон сепаратора.
	Неисправность обратного клапана	Отрегулировать или заменить при необходимости.
	Неисправность электромагнитного клапана	Отремонтировать или заменить при необходимости.
	Неисправность предохранительного клапана	Отремонтировать или заменить при необходимости.
Перенос избыточного количества масла при нагнетании сжатого воздуха	Высокий уровень масла	Проверить уровень масла.
	Засорение дроссельного масляного клапана	Очистить или заменить при необходимости.
	Низкое давление нагнетания	Отрегулировать.
	Загрязнение патрона масло-воздушного сепаратора	Очистить или заменить при необходимости.
	Сбой клапана минимального давления	Проверить на отсутствие утечек, при необходимости заменить.
Сбой функции всасывания	Отказ электромагнитного клапана	Проверить и заменить при необходимости.
	Утечка из трубы	Проверить и заменить при необходимости.
	Отказ пропорционального клапана	Проверить и заменить при необходимости.
	Заклинивание входного клапана в открытом положении	Снять входной шланг и проверить исправность работы входного клапана.
	Отказ клапана минимального давления	Проверить на отсутствие утечек, при необходимости заменить.

Таблица 6-1. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ (продолжение)

Признак	Возможная причина	Способ устранения
Сбой функции нагнетания при рабочем давлении, приводящий к сбросу давления через предохранительный клапан	Неверные настройки давления всасывания	Задать надлежащие значения.
	Отказ электромагнитного клапана	Проверить и заменить при необходимости.
	Засорение воздушно-масляного сепаратора	Проверить и заменить при необходимости.
	Заклинивание входного клапана в открытом положении	Снять входной шланг и проверить исправность работы входного клапана.
	Отказ предохранительного клапана	Отремонтировать или заменить при необходимости.
	Отказ контроллера PSH	Проверить и заменить при необходимости.
Давление нагнетаемого компрессором воздуха ниже нормального рабочего	Засорение воздушного фильтра	Очистить или заменить при необходимости.
	Заклинивание входного клапана в закрытом положении	Снять входной шланг и проверить исправность работы входного клапана.
	Засорение воздушно-масляного сепаратора	Проверить или заменить при необходимости.
	Неверные настройки обратно клапана	Задать надлежащие значения или заменить.
	Отказ электромагнитного клапана	Проверить и заменить при необходимости.
	Отказ предохранительного клапана	Проверить и заменить при необходимости.
Кратковременный этап всасывания/нагнетания	Утечка из трубы	Проверить и заменить при необходимости.
	Неверные настройки давления	Задать значение 1 бар.
	Слишком малый объем приемного бака	Проверить или увеличить объем приемного бака.
	Ограничение притока воздуха в основную сеть	Увеличить диаметр труб. Проверить состояние фильтрующего элемента.
Утечка паров масла из воздушного фильтра при останове компрессора	Отказ входного клапана	Проверить и заменить при необходимости.
	Отказ клапана минимального давления	Проверить на отсутствие утечек, при необходимости заменить.
	Отказ клапана сброса давления	Проверить и заменить при необходимости.
Чрезмерное потребление масла	Использование неподходящего масла	Использовать оригинальное масло SH.
	Повреждение патрона сепаратора	Проверить и заменить при необходимости.
	Слишком высокий уровень масла	Слить масло до нужного уровня.
	Вспенивание масла	Слить и заменить масло.
	Засорение линии возврата масла или диафрагмы	Очистить или заменить при необходимости.

Принципиальная схема винтового компрессора

