



# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВИНТОВОГО ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА

## МОДЕЛИ ET SL 7,5 – 45



**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 .....	15
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	Пульт управления .....	20
4.3	Отображение состояния.....	20
4.4	Пользовательские функции и настройки .....	23
4.5	Параметры изготовителя .....	25

4.6	Принцип управления (см. электрическую схему) .....	27
4.7	Аварийный останов .....	29
4.8	Предупредительные сообщения и замечания .....	29
4.9	Функции защиты .....	30
4.10	Типичные отказы и способы их устранения .....	31

## **Глава 5. Техническое обслуживание**

5.1	Указания по заливке и замене масла .....	33
5.2	Воздушный фильтр .....	34
5.3	Масляный фильтр .....	34
5.4	Патрон воздушно-масляного сепаратора .....	34
5.5	График технического обслуживания .....	35
5.6	Подготовка компрессора к длительному простою или консервации .....	35

## **Глава 6. Диагностика и устранение неисправностей**

6.1	Руководство по устранению неисправностей .....	38
-----	--	----

# Глава 1. Общие сведения и технические характеристики

---

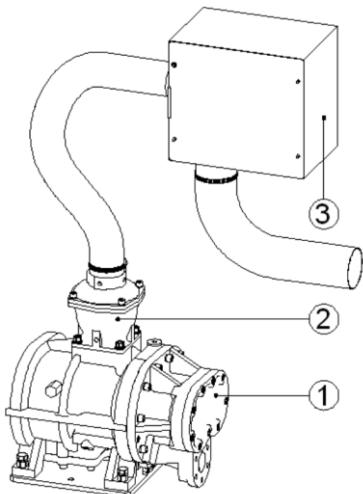
## 1.1 ВВЕДЕНИЕ

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 воздухозаборный порт, а в нижней части — выходной 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 мультиплликатор, служащий для увеличения частоты вращения основного ротора. В системах с ременной передачей нет мультиплликатора и для передачи мощности посредством ремня используются два шкива, диаметры которых зависят от частоты вращения.

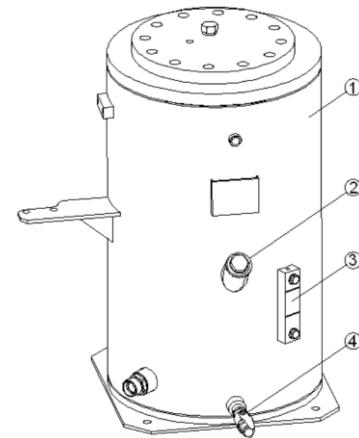


- Силовая установка (двигатель и винтовой блок)

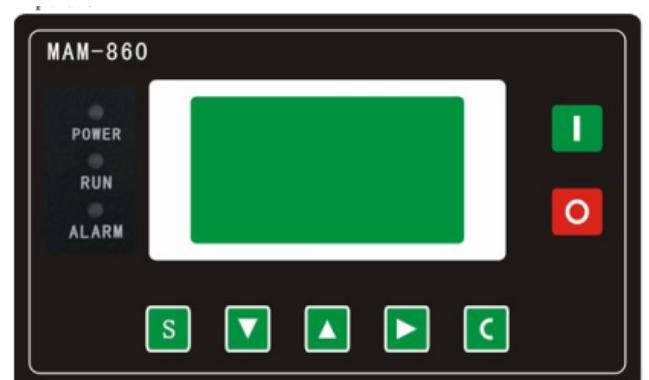
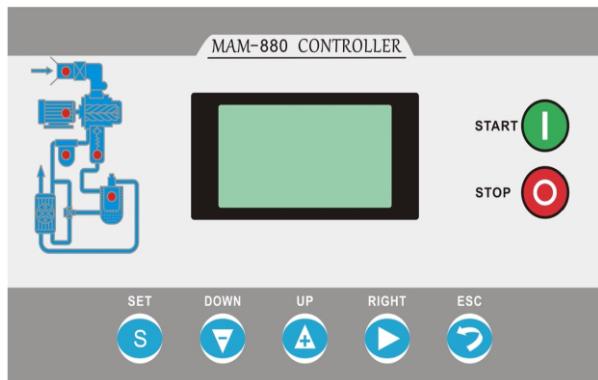
①	Винтовой блок
②	Клапан всасывания
③	Воздушный фильтр

- Система разделения масла и воздуха (масляный сепаратор)

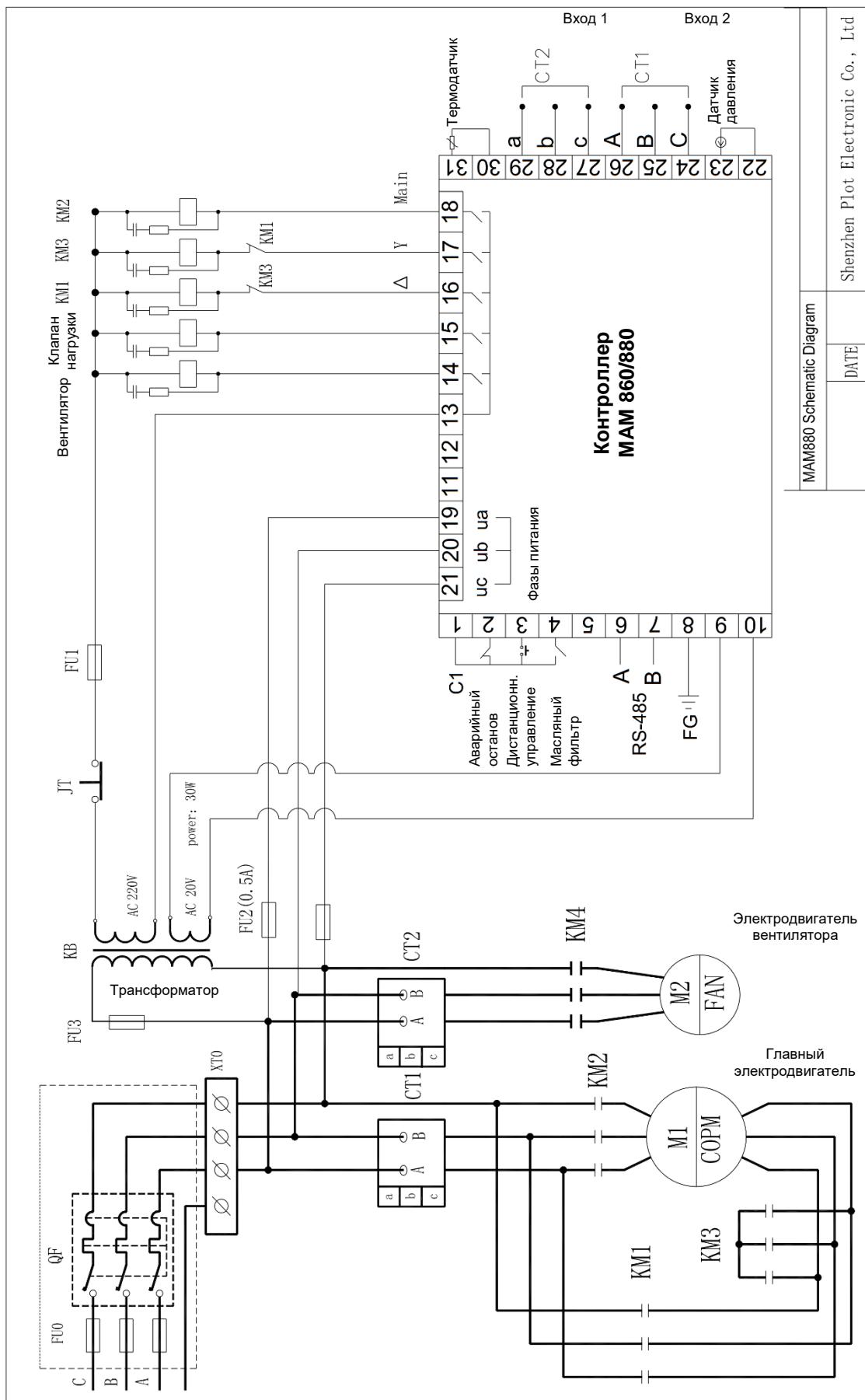
①	Воздушно-масляный сепаратор
②	Масло-заливная горловина
③	Смотровое стекло
④	Клапан слива масла



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



## Схема электрическая



## **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**

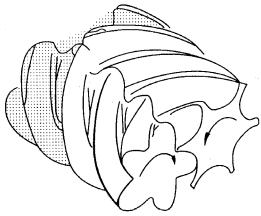
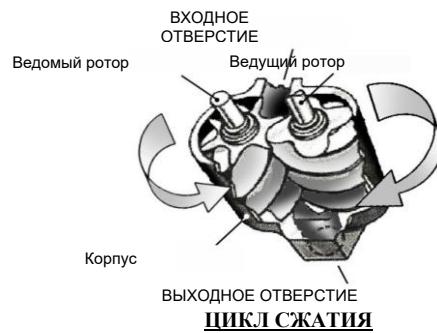
В процессе перемещения поверхность зацепления постепенно перемещается к стороне нагнетания, то есть объем воздуха во впадинах зубьев между поверхностью зацепления и выходным отверстием постепенно уменьшается, воздух во впадинах зубьев постепенно сжимается, а давление повышается [процесс сжатия]. Наряду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

### **Четвертый этап. Выдача воздуха**

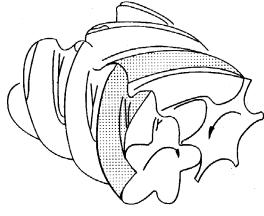
Когда торцевая поверхность зацепления роторов поворачивается для сообщения с выходным отверстием корпуса, сжатый воздух имеет наибольшее давление и начинает выходить из корпуса. Он продолжает выходить до тех пор, пока поверхность зацепления вершины зуба и впадина зуба не переместится к выходному отверстию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

## Цикл сжатия

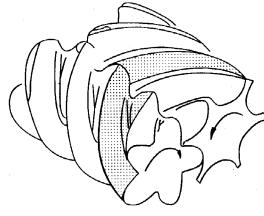
1. Забор воздуха
2. Запирание и перемещение
3. Сжатие и впрыск масла
4. Выдача воздуха



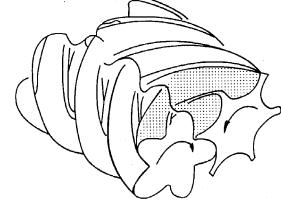
(i)



(ii)



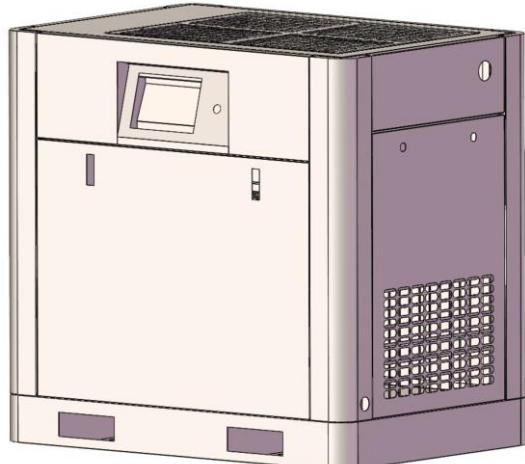
(iii)



(iv)

## 1.3 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 м <sup>3</sup> /мин	Двигатель кВт	Размер выходного порта	Уровень шума дБ(А)	Масса кг	Размеры
							мм
ET SL 7,5	8	1,1	7,5	½"	63	180	900×670×900
	10	0,85					
	13	0,7					
	16	0,5					
ET SL 11	8	1,8	11	¾"	310	330	1010×750×1020
	10	1,6					
	13	1,3					
	16	0,7					
ET SL 15	8	2,3	15	68	430	1080×850×1210	1240×1000×1300
	10	2,1					
	13	1,7					
	16	1,2					
ET SL 22	8	3,6	22	1"	630	70	1240×1000×1300
	10	3,2					
	13	2,6					
	16	2,0					
ET SL 30	8	5,3	30	1 ½"	650	72	700
	10	4,2					
	13	3,3					
	16	2,6					
ET SL 37	8	6,4	37	72	700	700	700
	10	5,3					
	13	4,5					
	16	3,1					
ET SL 45	8	7,5	45	72	700	700	700
	10	6,8					
	13	6,0					
	16	4,5					

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.



**ОПАСНО**

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



**ОПАСНО**

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



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**



**ОСТОРОЖНО**



**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

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

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

**ОПАСНО**

### 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 200 – 300 мл масла (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 из компрессора его запуск запрещен. Следует немедленно обратиться в службу поддержки клиентов.



- Соблюдать порядок технического обслуживания и проверять все устройства защиты согласно графику.
- Использовать подходящее компрессорное масло.

Панели работающего оборудования должны быть закрыты. Следует держаться на безопасном расстоянии от горячих поверхностей во избежание травм и других нежелательных последствий.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**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 **Mineral Oil RC3-46** 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.

**ОСТОРОЖНО**

- Винтовые компрессоры заполняются смазочным маслом **ET Oil**
- Вместо масел **ET Oil** можно использовать другие аналогичные марки компрессорных масел, соответствующих требованиям для использования в винтовых компрессорах и согласованные ET COMPRESSORS.
- 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 маслобака. Проверять уровень масла.	Каждые 2000 часов*	Каждые 2000 часов	Каждые 2000 часов

\* При использовании синтетического масла периодичность замены составляет 4000 ч.

### **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 проишествия, как разрыв трубопроводов и обрыв электрических соединений.



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

### **3.2 ВЕНТИЛЯЦИЯ И ОХЛАЖДЕНИЕ**

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



Запрещается монтировать и эксплуатировать компрессор, если температура окружающей среды ниже + 5 °C. Агрегаты, эксплуатируемые при низких температурах окружающей среды, должны быть обеспечены средствами

**ПРИМЕЧАНИЕ** 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 воздуха на выходе охладителя или вентилятора. Во избежание повышения температуры окружающей среды в помещении горячий воздух на выходе 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 патрубка воздуха 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 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 точке 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 расстоянию вокруг шкафа управления. Электромонтажные работы должен выполнять квалифицированный электрик в соответствии с требованиями трудового законодательства, национальными или местными электротехническими правилами и нормами. Компрессоры серии ET SL поставляются со схемами электрических соединений для сведения пользователя. 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.

Модель	ET SL 7,5 (7,5kw)	ET SL 11 (11kw)	ET SL 15 (15kw)	ET SL 22 (22kw)	ET SL 30 (30kw)	ET SL 37 (37kw)	ET SL 45 (45kw)
Размер выхода	1/2"	3/4"	3/4"	1"	1"	1 1/2"	1 1/2"
Сечение кабеля	6 мм <sup>2</sup>	6 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>	16 мм <sup>2</sup>	16 мм <sup>2</sup>	25 мм <sup>2</sup>	25 мм <sup>2</sup>
Автоматический предохранитель	32A	63A	63A	100A	100A	100A	160A



**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.

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

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

Для подключения электрического провода 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.

### **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. В компрессорах серии ET SL для охлаждения используется осевой вентилятор. 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 направлении; однако обратное вращение приведет к повышению температуры на нагнетании.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

### 4.1 ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ОБЫЧНЫХ УСЛОВИЯХ



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.



#### Включение осушителя (для исполнений компрессоров с осушителем воздуха)

**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПЕРВЫМ ЗАПУСКОМ ОСУШИТЕЛЯ ВОЗДУХА ОЗНАКОМТЕСЬ С ЕГО РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

При запуске компрессорной установки с осушителем воздуха первым необходимо включить осушитель воздуха. После включения осушителя подождите несколько минут и убедитесь, что осушитель работает правильно (см. руководство по эксплуатации осушителя).

Убедившись в правильной работе осушителя воздуха, можно запускать компрессор.

Осушитель должен оставаться включённым на протяжении всего времени работы компрессора, даже если компрессор работает с перерывами (автоматическим включением/выключением). Выключать осушитель следует спустя несколько минут после полного выключения компрессора.

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.



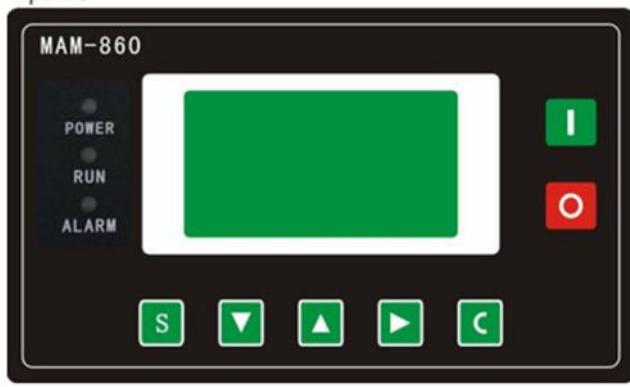
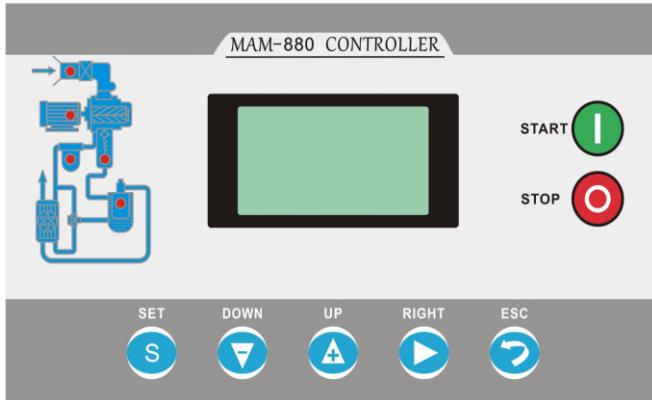
#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

электросети.

### КОНТРОЛЛЕР МАМ-860/МАМ-880

Стандартный винтовой компрессор оснащен микропроцессорным пультом управления.



### Назначение кнопок пульта управления:

- I** — Кнопка «Start» (Пуск)
  1. Нажать данную кнопку для выполнения пуска компрессора, когда он остановлен.
  2. Нажать данную кнопку для одновременного выполнения пуска компрессора и включения функции режима группировки, когда компрессор выбран в качестве ведущего устройства (№ 1) в режиме группировки.
- O** — Кнопка «Stop» (Останов)
  1. Нажать данную кнопку для останова компрессора, когда он находится в работе.
  2. Нажать данную кнопку для одновременного выполнения останова компрессора и отключения функции режима группировки, когда компрессор выбран в качестве ведущего устройства (№ 1) в режиме группировки.

Удерживать данную кнопку нажатой для отображения на экране версии программного обеспечения, когда компрессор остановлен.
- S** — Кнопка «Set» (Настройка)
  1. Нажать данную кнопку для выполнения команды загрузка или разгрузки компрессора, когда он находится в работе.
  2. Нажать данную кнопку после внесения изменения для подтверждения и сохранения измененных данных, когда компрессор находится в режиме настройки.
- ▼** — Кнопка «Down» (Вниз/уменьшить)
  1. Нажать данную кнопку для перемещения курсора вниз при просмотре меню.
  2. Нажимать данную кнопку для уменьшения значения текущего параметра при изменении данных.
- ▲** — Кнопка «Up» (Вверх/увеличить)
  1. Нажать данную кнопку для перемещения курсора вверх при просмотре меню.
  2. Нажимать данную кнопку для увеличения значения текущего параметра при изменении данных.
- ▶** — Кнопка «Right» (Подтверждение)
  1. Нажать данную кнопку для перехода к следующему значению при изменении данных.
  2. Нажать данную кнопку для перехода к подменю при выборе меню. В случае отсутствия подменю контроллер перейдет в режим настройки.



— Кнопка «Esc» (Возврат)

1. Нажать данную кнопку для выхода из режима настройки при изменении данных.
2. Нажать данную кнопку для возврата к предыдущему меню при просмотре меню.
3. Удерживать данную кнопку нажатой для выполнения сброса, когда контроллер остановлен из-за ошибки.

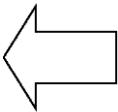
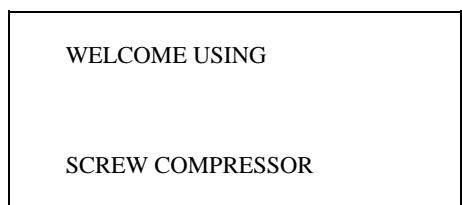
## 4.2 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

Функции контролера:

- Предоставление интерфейса на английском и китайском языках.
- Всесторонняя защита двигателя от короткого замыкания, блокировки ротора, обрыва фазы, перегрузки и асимметрии фаз.
- Функции управления: пуск, останов и контроль работы двигателя.
- Функция защиты: предотвращение обратного вращения ротора.
- Измерение и контроль температуры.
- Автоматическая регулировка скорости всасывания и выравнивание давления в системе управления.
- Выбор взаимосвязанных и независимых рабочих режимов.

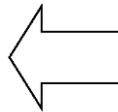
## 4.3 ОТОБРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ

После включения питания на экране появятся следующие надписи:



После включения питания появляется данное приветственное сообщение.

Через 5 секунд появится следующее меню:



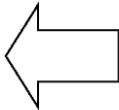
Главное меню

Нажать кнопку «» для входа в меню выбора:

RUN PARA.  
(РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ)

USER PARA.  
(ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ПАРАМЕТРЫ)

FACTORY PARA. (ЗАВОДСКИЕ ПАРАМЕТРЫ)



Меню 1-го уровня

Нажать кнопку «» или «» для перемещения курсора в пункт «RUN PARA.» (РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ), затем нажать кнопку «» для входа во вспомогательное меню:

MOTOR. FAN CUR  
(ТОК ДВИГАТЕЛЯ И ВЕНТИЛЯТОРА)

TOTAL RUN TIME  
(ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ)

THIS RUN TIME  
(ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ)

HISTORY FAULT  
(ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ)

PRODUCTION DATE, NUM.  
(ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ, НОМЕР)

THIS FAULT  
(ТЕКУЩИЙ ОТКАЗ)

Переместить курсор в соответствующий пункт меню и нажать кнопку «» для просмотра нужного параметра.

Например, для просмотра параметра «MOTOR. FAN CUR» (ТОК ДВИГАТЕЛЯ И

ВЕНТИЛЯТОРА) переместить курсор в одноименный пункт меню и нажать кнопку «» для перехода к данным двигателя и вентилятора.

MAIN (A) (ТОК ДВИГАТЕЛЯ, A)	FAN (A) (ТОК ВЕНТИЛЯТОРА, A)
A 50.1	2.1
B 50.1	2.1

Нажать кнопку «» для возврата к предыдущему или главному меню. Если в течение 120 секунд в текущем меню не будет произведено никаких действий, контроллер автоматически вернется в главное меню и отключит подсветку.

В первом меню нажать кнопки «» и «» для перемещения курсора в пункт «USER PARA.» (ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ПАРАМЕТРЫ), нажать кнопку «» для перехода к следующему меню:

P, T SET  
(НАСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ)

SET TIME  
(УСТАНОВКА ВРЕМЕНИ)

OPERATION MODE  
(РЕЖИМ РАБОТЫ)

CLR LIFETIME  
(СБРОС ВРЕМЕНИ РАБОТЫ)

MAX LIFETIME  
(МАКС. ВРЕМЯ РАБОТЫ)

LANG. (ЯЗЫК) LANG. (ЯЗЫК) SELECT CH/EN  
(ВЫБРАТЬ КИТАЙСКИЙ/АНГЛИЙСКИЙ)

Переместить курсор в пункт «P, T SET» (НАСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ), затем нажать кнопку «» для перехода к следующему меню:

LOAD P: 00.62MPa  
(ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ, МПа)

UNLOAD P: 00.78MPa  
(ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ, МПа)

FAN START T  
(ТЕМПЕРАТУРА ПУСКА ВЕНТИЛЯТОРА) 0080°C

Переместить курсор в пункт «LOAD P» (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ), а затем нажать кнопку «» для перехода к следующему меню, которое требует ввода пароля пользователя (1988).

INPUT CODE  
(ПАРОЛЬ)

\*\*\*\*

Находясь в этом меню, нажать кнопку «» или «», чтобы изменить пароль. Нажать кнопку «» для подтверждения пароля. В случае успешной проверки будет произведен переход к следующему меню:

LOAD P: 00.62MPa* (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ, МПа)	UNLOAD P: 00.78MPa (ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ, МПа)	FAN START T (ТЕМПЕРАТУРА ПУСКА ВЕНТИЛЯТОРА): 0080°C
---	--	--

Звездочка «\*» в правом верхнем углу указывает на проверку пароля.

В представленном выше меню нажать кнопку «»; когда первая цифра давления всасывания начнет мигать, пользователь может изменить текущие данные с помощью кнопок «» и «», как было описано выше. Нажать кнопку «» для перехода к следующему значению и для дальнейшего изменения целевых показателей. По завершении нажать кнопку «» для подтверждения и сохранения данных. Контроллер воспроизводит короткий звуковой сигнал для подтверждения завершения настройки параметров.

#### 4.4 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ФУНКЦИИ И НАСТРОЙКИ

Первое меню	Второе меню	Исходное значение	Функция
SET P. T. (НАСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ )	LOAD P. (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ)	00.65MPa (МПа)	1. В режиме АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ компрессор будет производить всасывание, если давление воздуха ниже данного значения. 2. В режиме ОЖИДАНИЯ компрессор запустится, если давление ниже данного значения.
	UNLOAD P. (ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ)	00.78MPa (МПа)	1. Компрессор автоматически будет производить нагнетание, если давление воздуха выше данного значения. 2. Данное значение должно быть выше LOAD P (ДАВЛЕНИЕ ВСАСЫВАНИЯ), но ниже ULD LIM P (ПРЕДЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ).
	FAN START T (ТЕМПЕРАТУРА ПУСКА ВЕНТИЛЯТОРА)	0088°C	Вентилятор запустится, если температура нагнетаемого воздуха выше данного значения.
	FAN STOP T (ТЕМПЕРАТУРА ОСТАНОВА ВЕНТИЛЯТОРА)	0078°C	Вентилятор остановится, если температура нагнетаемого воздуха ниже данного значения
	STAR DELAY (ЗАДЕРЖКА ПОСЛЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПО СХЕМЕ «ЗВЕЗДА»)	0006S (с)	Время переключения со «звезды» на «треугольник».
	LOAD DELAY (ЗАДЕРЖКА ВСАСЫВАНИЯ)	0002S (с)	Нагнетание происходит по истечении заданного времени после переключения на «треугольник».
	UNLOAD DELAY (ЗАДЕРЖКА НАГНЕТАНИЯ)	0600S (с)	При непрерывном нагнетании компрессор автоматически остановится и перейдет в режим ожидания по истечении заданного

			времени.
	STOP DELAY (ЗАДЕРЖКА ОСТАНОВА)	0010S (с)	В случае НОРМАЛЬНОГО ОСТАНОВА компрессор остановится после непрерывного нагнетания по истечении заданного времени.
	START DELAY (ЗАДЕРЖКА ПУСКА)	0100S (с)	Устройство может быть повторно запущено только по истечении заданного времени (после НОРМАЛЬНОГО ОСТАНОВА, РЕЖИМА ОЖИДАНИЯ или ОСТАНОВА ИЗ-ЗА ОТКАЗА).
OPERATION MODE PRESET (ПРЕДВАРИТ. ЗАДАНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ)	ON/OFF MODE (РЕЖИМ ПУСКА/ОСТАНОВА)	LOCAL/REMOTE (МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ)	Устройство может быть повторно запущено только по истечении заданного времени (после НОРМАЛЬНОГО ОСТАНОВА, РЕЖИМА ОЖИДАНИЯ или ОСТАНОВА ИЗ-ЗА ОТКАЗА).
	LOAD MODE (РЕЖИМ ВСАСЫВАНИЯ)	AUTO/MANU (АВТОМАТИЧЕСКОЕ/РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ)	1. Когда задан режим МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ, запустить/остановить устройство можно только с помощью кнопки на контроллере. 2. Когда задан режим ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ, запустить/остановить устройство можно как с помощью кнопки на контроллере, так и с помощью кнопки дистанционного управления.
	COM MODE (РЕЖИМ СВЯЗИ)	PROHIBIT/COMP./В LOCK (ЗАПРЕТ/КОМП./ГРУППИРОВКА)	1. Когда задан режим PROHIBIT (ЗАПРЕТ), функция связи неактивна. 2. Когда задан режим COMP. (КОМП.), компрессор работает как ведомое устройство и возможно установление связи с компьютером или РСУ. 3. Когда задан режим BLOCK (ГРУППИРОВКА), компрессор может осуществлять управление по сети.
	COM ADDRESS (АДРЕС СВЯЗИ)	0001	Задать адрес связи (ADD) для работы в режиме группировки или для связи с центром контроля. Этот адрес должен быть уникальным для каждого контроллера в сети.
	O/A SEPARATOR (ВОЗДУШНО-МАСЛЯНЫЙ СЕПАРАТОР)	2000H (ч)	1. Когда общее время работы маслоотделителя превышает заданное значение, появляется предупредительное сообщение. 2. Для сброса времени работы маслоотделителя необходимо ввести в данном поле «0».
	AIR FILTER (ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР)	2000H (ч)	1. Когда общее время работы воздушного фильтра превышает заданное значение, появляется предупредительное сообщение. 2. Для сброса времени работы воздушного фильтра необходимо ввести в данном поле «0».
	LUB. (СМАЗОЧНОЕ МАСЛО)	2000H (ч)	1. Когда общее время использования смазочного масла превышает заданное значение, появляется предупредительное

			сообщение. 2. Для сброса времени использования смазочного масла необходимо ввести в данном поле «0».
	GREASE (КОНСИСТЕНТНАЯ СМАЗКА)	2000H (ч)	1. Когда общее время использования консистентной смазки превышает заданное значение, появляется предупредительное сообщение. 2. Для сброса времени использования консистентной смазки необходимо ввести в данном поле «0».
	BELT (РЕМЕНЬ)	9999H (ч)	1. Когда общее время работы ремня превышает заданное значение, появляется предупредительное сообщение. 2. Для сброса времени работы ремня необходимо ввести в данном поле «0».
NEW USER PIN (НОВЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ПАРОЛЬ)	****	****	Для изменения пользовательского пароля необходимо знать действующий пользовательский пароль либо заводской пароль.

## 4.5 ПАРАМЕТРЫ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

В отличие от ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПАРАМЕТРОВ, для изменения ЗАВОДСКИХ ПАРАМЕТРОВ необходимо получить исходный пароль у изготовителя изделия. Порядок изменения ЗАВОДСКИХ ПАРАМЕТРОВ полностью совпадает с порядком изменения ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ПАРАМЕТРОВ. Описание основных функций параметров приведено в таблице ниже.

Параметр	Исходное значение	Функция
MOTOR CUR (ТОК ДВИГАТЕЛЯ)	Максимальное значение перегрузки двигателя/1,2	Когда ток двигателя в 1,2 раза выше заданного значения, устройство остановится по причине перегрузки.
FAN CUR (ТОК ВЕНТИЛЯТОРА)	Максимальное значение перегрузки вентилятора/1,2	Когда ток вентилятора в 1,2 раза выше заданного значения, устройство остановится по причине перегрузки.
ALARM T. (ТЕМП. СРАБАТЫВАНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ)	105°C	Когда температура нагнетаемого воздуха достигнет заданного значения, сработает предупредительная сигнализация компрессора.
STOP T. (ТЕМПЕРАТУРА ОСТАНОВА)	110°C	Когда температура нагнетаемого воздуха достигнет заданного значения, сработает предупредительная сигнализация компрессора и он остановится.
STOP P. (ДАВЛЕНИЕ ОСТАНОВА)	1.00MPa (МПа)	Когда давление достигнет заданного значения, сработает предупредительная сигнализация компрессора и он остановится.
MAX U.L. (МАКС. ДАВЛЕНИЕ НАГНЕТАНИЯ)	0.80MPa (МПа)	Это максимальное значение давления нагнетания (UNLOADING P). Давление нагнетания в пользовательских параметрах не может превышать

Параметр	Исходное значение	Функция
		данное значение.
RUN TIME (ВРЕМЯ РАБОТЫ)	000100Hours (часов)	Изменение общего времени работы (TOTAL RUN TIME).
LOAD TIME (ВРЕМЯ ВСАСЫВАНИЯ)	000095Hours (часов)	Изменение общего времени всасывания (TOTAL LOAD TIME).
CLR FAULT (СБРОС ОТКАЗОВ)	****	Ввести пароль 8888 и нажать кнопку «Set» (Задать), чтобы очистить всю историю сообщений об отказах.
CUR UN.BAL. (ТОК НЕБАЛАНСА)	0006	МАКС. – МИН. $\geq$ УСТАВКА*МИН./10, время отклика составляет 5 с. Если значение $\geq 15$ , защита от несимметричности фаз будет неактивна.

### Функции и технические характеристики

- Цифровые входы: 9-разрядный цифровой вход; 10-разрядный релейный цифровой вход.
- Аналоговые входы: 2-контактный вход для датчика температуры Pt100; 2-контактный вход для устройства с током 4–20 мА; 2 входа для 3-фазного тока (совместимы с блоками СТ).
- Входное напряжение: 3 фазы, 380/220 В.
- Питание контроллера: 20 В пер. тока, 50 Гц, 40 ВА.
- Отображаемый диапазон измерений:
  - Температура масла: от -20 до 150 °C, погрешность  $\pm 1$  °C.
  - Температура воздуха: от -20 до 150 °C, погрешность  $\pm 1$  °C.
  - Время работы: 0–999999 часов.
  - Сила тока: 0–999,9 А.
  - Давление: 0–1,60 МПа, погрешность 0,01 МПа.
- Защита от неправильного чередования фаз: при обнаружении неправильного чередования фаз срабатывает защита. Время срабатывания не более 2 с.
- Защита двигателя: контроллер имеет 5 основных функций защиты двигателя и вентилятора.
  - Защита от блокировки ротора: если после пуска двигателя рабочий ток в 4–8 раз выше заданного значения, срабатывает защита.
  - Время срабатывания менее 0,2 с.
  - Защита от обрыва фазы: при отсутствии любого из фазовых напряжений срабатывает защита. Время срабатывания определяется соответствующим пользовательским параметром.
  - Защита от несимметричности фаз: если разность токов между любыми двумя фазами превышает заданный соответствующим пользовательским параметром процент, срабатывает защита. Время срабатывания менее 5 с.
  - Защита от перегрузки и время ее срабатывания (с): См. таблицу ниже. Коэффициент равен отношению фактического тока  $I_{\text{факт}}$  к току установки  $I_{\text{уст}}$ .  
Если рабочий ток в 1,2–3,0 раза выше заданного значения, срабатывает защита от перегрузки. Время срабатывания защиты определяется в соответствии со значением коэффициента.

$I_{\text{факт}}/I_{\text{уст}}$	$\geq 1,2$	$\geq 1,3$	$\geq 1,5$	$\geq 1,6$	$\geq 2,0$	$\geq 3,0$
Время						
Время срабатывания защиты	60	48	24	8	5	1

- Защита от перегрева: если фактическая температура выше заданного значения, срабатывает

- защита. Время срабатывания не более 2 с.
- 9) Нагрузочная способность контактора выходного реле: 250 В, 5 А. Ресурс контакторов: 500 000 срабатываний.
  - 10) Погрешность отображения тока менее 1,0 %.
  - 11) Связь по протоколу RS-485.

### **Клеммы для подключения экрана**

5-контактный разъем и кабель с разъемом DIN, используемый для подключения экрана, коммуникационного интерфейса RS-485 и питания 24 В.

### **Разъемы для подключения контроллера**

Пульт управления подключается к контроллеру через соединительные кабели. 23, 24 и 25 — входные клеммы для контроля порядка чередования фаз; клеммы 7 и 9 предназначены для датчика температуры выходного воздуха; к выходам СТ1 подключается вариометр компрессора, а к выходам СТ2 — вариометр вентилятора. Клемма 32 общая для релейного выхода СОМ1; клемма 27 управления главного контактора, клемма 28 управления контактора «звезда», клемма 29 управления контактора «треугольник»; к клемме 30 подключается входной электромагнитный клапан; клемма 31 управления вентилятором, клемма 34 управления клапаном нагнетания; к клемме 37 подключается индикатор рабочего режима, к клемме 38 — индикатор отказа, к клемме 39 — предупредительный индикатор; клемма 40 общая (СОМ2), клемма 42 — заземление корпуса, клеммы 43 и 44 предназначены для источника питания 20 В переменного тока.

**Внимание: при выполнении электрических соединений индуктивную нагрузку необходимо подключить к грозозащитному разряднику.**

## **4.6 ПРИНЦИП УПРАВЛЕНИЯ (СМ. ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СХЕМУ)**

### **1) Местное автоматическое управление**

(режим пуска/останова: с пульта управления; режим всасывания: автоматический)

- a) Нажать кнопку «I» для выполнения пуска методом переключения со схемы «звезда» на схему «треугольник».

Сразу после включения контроллер выполняет самопроверку в течение 3 секунд.

Компрессор начнет работать только после завершения самопроверки. Процесс пуска компрессора происходит следующим образом: питание подается на КМ3 и на КМ2 → двигатель включен по схеме «звезда» → истекает время задержки переключения со схемы «звезда» на схему «треугольник», напряжение на КМ3 пропадает и появляется на КМ1 (КМ1 и КМ3 взаимосвязаны) → двигатель работает по схеме «треугольник», процесс пуска завершен. На протяжении всего процесса пуска питание на входных электромагнитных клапанах отсутствует, что гарантирует пуск без нагрузки.

- b) Автоматическое управление

После того как двигатель начал работать по схеме «треугольник», по истечении заданного времени подается питание на входной электромагнитный клапан. Воздушный компрессор начинает нагнетать воздух в приемный бак. Когда давление в приемном баке превысит заданное значение давления нагнетания (UNLOAD PRESSURE VALUE), будет отключено питание входного клапана и включено питание выходного клапана; воздушный компрессор продолжит работать на холостом ходу. Если по истечению заданного времени работы на холостом ходу (LOAD FREE RUNNING PERIOD) давление воздуха в приемном баке окажется ниже заданного значения давления всасывания (LOAD PRESSURE VALUE),

- будет отключено питание выходного клапана и включено питание входного клапана; воздушный компрессор вновь начнет нагнетать воздух в приемный бак. Если за время работы на холостом ходу давление в приемном баке не опустится до заданного значения давления всасывания, контроллер автоматически остановит двигатель с целью останова компрессора из-за превышения заданного времени работы на холостом ходу. Когда давление опустится до заданного значения давления всасывания, будет возможен повторный нормальный пуск двигателя и продолжится выполнение вышеописанного цикла.
- c) Ручное переключение на всасывание/нагнетание во время работы в автоматическом режиме  
При автоматической работе компрессора в режиме нагнетания нажатием кнопки «S» можно запустить цикл всасывания. Если давление в приемном баке выше заданного значения давления нагнетания, входной клапан приоткроется и вновь закроется. Если давление в приемном баке ниже заданного значения давления нагнетания, на входной клапан будет подано питание и не будет отключено до тех пор, пока давление в приемном баке не превысит давление нагнетания. При работе компрессора в режиме всасывания нажатием кнопки «S» можно запустить цикл нагнетания. Если давление в приемном баке выше заданного значения давления всасывания, питание входного клапана будет отключено и включено повторно лишь после того, как давление в приемном баке опустится ниже заданного значения давления всасывания. Если в момент нажатия кнопки давление в приемном баке ниже заданного значения давления всасывания, компрессор продолжит работать в режиме всасывания.
- d) Нормальный останов

После нажатия кнопки «» будет отключено питание входного клапана и включено питание выходного клапана. По истечении времени задержки останова (STOP DELAY) будет отключено питание двигателя, компрессор и вентилятор остановятся, а затем, по истечении времени задержки повторного пуска, будет отключено питание выходного клапана. Для повторного пуска двигателя нажать кнопку «I».

- e) Защита от частых пусков

Перед повторным пуском двигателя после его останова из-за отказа или по нажатию кнопки «» должно время. После останова двигателя на экране контроллера будет отображаться обратный отсчет времени, начиная с заданного в соответствующем параметре значения (например, 90 с). Повторный пуск двигателя возможен не ранее, чем на экране появится значение «0».

## **2) Дистанционное автоматическое управление (режим пуска/останова: дистанционный; режим всасывания: автоматический)**

Дистанционное автоматическое управление аналогично местному; единственная разница состоит в том, что пуск и останов агрегата выполняется посредством дистанционного управления.

## **3) Местное ручное управление (режим пуска/останова: с пульта управления; режим всасывания: ручной)**

Пуск и останов выполняются в том же порядке, что и в режиме автоматического управления. Единственная разница состоит в том, что после завершения пуска компрессор работает на холостом ходу, а для перевода его в режим всасывания необходимо нажать кнопку «S». Когда давление в приемном баке превысит заданное значение давления нагнетания, компрессор автоматически перейдет в режим всасывания. Если не будет нажата кнопка «S» для переключения на режим всасывания, компрессор будет работать на холостом ходу до тех пор, пока автоматически не остановится. При работе компрессора в режим нагнетания нажатием кнопки «S» запускается цикл всасывания, а нажатие кнопки «S» во время всасывания переключает компрессор в режим нагнетания.

#### 4) Дистанционное ручное управление (режим пуска/останова: дистанционный; режим всасывания: ручной)

Дистанционное ручное управление аналогично местному; единственная разница состоит в том, что пуск и останов агрегата выполняется посредством дистанционного управления.

### 4.7 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ

При любом отказе электрооборудования и при чрезмерном повышении температуры воздуха во время работы компрессора контроллер немедленно останавливает электродвигатель. Повторный пуск двигателя возможен только после устранения причины отказа. При возникновении любой аварийной ситуации следует нажать кнопку аварийного останова, отключающую питание контроллера и контактора.

### 4.8 ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ И ЗАМЕЧАНИЯ

- 1) Экранные подсказки
  - a) Предупреждения о воздушном фильтре
    - i) Проверка функционирования
    - ii) Контроллер проверяет состояние реле перепада давлений и может выводить на экран сообщение «the air filter is blocked» (Воздушный фильтр засорен).
  - b) Предупреждение о необходимости замены воздушного фильтра
  - c) По истечении срока службы воздушного фильтра, заданного в соответствующем параметре, на экран выводится сообщение «AIR LIFE END» (Срок службы воздушного фильтра истек).
- 2) Предупреждения о масляном фильтре
  - a) Проверка функционированияКонтроллер проверяет состояние реле перепада давлений и может выводить на экран сообщение «the oil filter is blocked» (Масляный фильтр загрязнен).
  - b) Предупреждение о необходимости замены масляного фильтраПо истечении срока службы масляного фильтра, заданного в соответствующем параметре, на экран выводится сообщение «OIL LIFE END» (Срок службы масляного фильтра истек).
- 3) Предупреждения о масляном сепараторе
  - a) Проверка функционированияКонтроллер проверяет состояние реле перепада давлений и может выводить на экран сообщение «O/A BLOCK» (Масляный сепаратор засорен).
  - b) Предупреждение о необходимости замены масляного сепаратораПо истечении срока службы масляного сепаратора, заданного в соответствующем параметре, на экран выводится сообщение «O/A LIFE END» (Срок службы масляного сепаратора истек).
- 4) Предупреждения о смазочном маслеПо истечении срока использования смазочного масла, заданного в соответствующем параметре, на экран выводится сообщение «LUBE LIFE END» (Срок использования смазочного масла истек).
- 5) Предупреждения о консистентной смазкеПо истечении срока использования консистентной смазки, заданного в соответствующем параметре, на экран выводится сообщение «GREASE LIFE END» (Срок использования консистентной смазки истек).

## 6) Сообщения о состоянии контроллера

Состояние оборудования	Значение	Состояние индикаторов
ПИТАНИЕ	Питание контроллера включено.	Горит индикатор PWR.
ПУСК	Контроллер находится в работе.	Горит индикатор RUN.
Отказ	Обнаружен отказ, агрегат остановлен.	Мигает индикатор ERR.
Цифровой сигнал на входе	На клеммы 20–12 поступил входной сигнал.	Горят те из индикаторов IN00–08, на клеммах которых есть напряжение.
Цифровой сигнал на выходе	На клеммы 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38 и 39 поступил выходной сигнал.	Горят индикаторы OUT00–09.
Сохранение данных	Параметры и время сохранены.	Индикатор PWR однократно мигает.

## 4.9 ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

### 1) Защита двигателя

Контроллер воздушного компрессора МАМ оснащен функциями защиты двигателя от короткого замыкания, блокировки ротора, перегрузки, обрыва фазы и асимметрии фаз.

### 2) Защита от повышенной температуры выходного воздуха

Если температура выходного воздуха выше заданной настройки температуры на нагнетании, контроллер выводит предупредительное сообщение и останавливает компрессор. Текст предупредительного сообщения «Air Exhaust High Temperature» (Превышена допустимая температура выходного воздуха).

### 3) Защита компрессора от обратного вращения

Если фазные проводники кабеля питания компрессора подключены в неверной последовательности, контроллер выводит сообщение «Wrong phase sequence» (Неправильное чередование фаз). Двигатель при этом не запускается. Следует поменять местами любые два фазных проводника и убедиться, что двигатель вращается в правильном направлении.

### 4) Защита от превышения допустимого давления

Если давление выходного воздуха выше заданной настройки давления останова, контроллер выводит предупредительное сообщение и останавливает компрессор. Текст предупредительного сообщения «Pressure too high» (Превышено допустимое давление).

### 5) Защита от отказа датчиков

В случае обрыва кабеля датчика давления («pressure») или температуры («temperature») контроллер выводит предупредительное сообщение «\*\* sensor failure» («Отказ датчика \*\*») и останавливает компрессор.

### 6) Защита от блокировки

Если во время работы компрессора температура выходного воздуха достигает заданного значения включения вентилятора, но вентилятор не работает, контроллер выводит предупредительное сообщение «Fan is stopped» (Вентилятор остановлен) и останавливает компрессор.

Отказ электрооборудования	Сообщение об отказе	Возможные причины
Короткое замыкание	«Host or Fan short-circuited» (Короткое замыкание в компрессоре или вентиляторе)	Короткое замыкание или неверно заданное номинальное значение тока.
Блокировка ротора	«Host or Fan Rotor Locked» (Ротор двигателя компрессора или	Чрезмерная нагрузка, износ подшипников или другой

	вентилятора заблокирован)	механический отказ.
Перегрузка	«Host or Fan Overloaded» (Перегрузка двигателя компрессора или вентилятора)	Чрезмерная нагрузка, износ подшипников или другой механический отказ.
Обрыв фазы	«Host or Fan Phase Lacking» (Обрыв фазы двигателя компрессора или вентилятора)	Обрыв фазы питающей сети или плохой контакт в разъеме питания.
Асимметрия	«Host or Fan current unbalance» (Несимметрия фаз двигателя компрессора или вентилятора)	Неправильное подключение контакторов или размыкание внутри двигателя.

## 4.10 ТИПИЧНЫЕ ОТКАЗЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Отказы, вызванные подключенным к контроллеру периферийным оборудованием, можно выявить, просматривая запись о текущем отказе и журнал отказов, хранящиеся в памяти контроллера. Для этого следует выполнить нижеописанные действия:

Нажать кнопку «» для перемещения курсора (черная полоса) в пункт «RUN PARAMETER» (РАБОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ), а затем нажать кнопку «» для перехода к подменю.

MOTORS CURRENT (ТОК ДВИГАТЕЛЕЙ)
TOTAL RUN TIME (ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ)
CURRENT RUN TIME (ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ)
MAINTENANCE PARAMETER (ПАРАМЕТРЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ)

Переместить курсор в нужный пункт меню, нажимая кнопку «».

HISTORY FAULT (ЖУРНАЛ ОТКАЗОВ)
PROD DATE NO. (ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ И НОМЕР)
CURRENT FAULT (ТЕКУЩИЙ ОТКАЗ)

Просмотреть информацию об отказе, нажав кнопку «».

Temperature sensor failure  
(Отказ датчика температуры)

170°C

В данном случае рекомендуется проверить исправность датчика температуры и целостность его проводки.

## ПРИЧИНЫ ТИПИЧНЫХ ОТКАЗОВ

Отказ	Причина	Способ устранения
Высокая температура воздуха	Плохая вентиляция, недостаток масла и т. д.	Проверить условия вентиляции, количество смазочного масла и т. д.
Отказ датчика температуры	Повреждение кабеля или отказ датчика температуры PT100.	Проверить проводку и датчик температуры PT100.
Высокое давление воздуха	Слишком высокое давление или отказ датчика давления.	Проверить давление и датчик давления.
Отказ датчика давления	Повреждение кабеля, отказ датчика давления или неправильное подключение проводки.	Проверить проводку и датчик давления.
Обрыв фазы	Обрыв фазы питающей линии или отказ клеммы контактора.	Проверить питающую линию и контакторы.
Перегрузка	Слишком низкое напряжение, засорение трубопровода, износ подшипников, другие механические отказы или неверное задание значений параметров и т. п.	Проверить значения заданных параметров, напряжение питающей сети, подшипники, трубопровод и прочие механические системы.
Обрыв фаз	обрыв фаз питающей сети, отказ контактора или обрыв внутренней цепи двигателя.	Проверить параметры питающей сети, контакторы и двигатель.
Неправильная последовательность фаз	Неверная последовательность фаз или обрыв фазы.	Проверить проводку.
Перегрузка во время пуска	Время пуска ведущего устройства меньше времени задержки при переключении со схемы «звезда» на схему «треугольник».	Задать такое время пуска ведущего устройства, чтобы оно было больше времени задержки переключения со схемы «звезда» на схему «треугольник» + 2 секунды.
Дребезжание главного контактора	Кнопка аварийного останова не зафиксирована, сброс контроллера из-за помех.	Проверить электропроводку; проверить, подключена ли обмотка контактора к поглотителю перенапряжений.

Винтовой компрессор требует минимального количества проверок и технического обслуживания. Контроллер и индикатор предупреждают оператора о необходимости проведения технического обслуживания и устранения отказов агрегата.

## **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 7,5	6
ET SL 11	10
ET SL 15	10
ET SL 22	15
ET SL 30	25
ET SL 37	25
ET SL 45	25



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

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

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



Индикатор технического обслуживания масляного фильтра может показывать высокие значения при пуске по утрам, когда из-за пониженных температур

**ПРИМЕЧАНИЕ** 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 в зависимости от времени наработки и других условий.

Каждые 50 часов (но не реже 1 раза в неделю) или после длительного простоя*	<ul style="list-style-type: none"><li>• Слить воду из бака воздушно-масляного сепаратора.</li></ul>
Через 500 часов после первого пуска (период обкатки)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Слить и заменить масло (на заводе-изготовителе в компрессоры заливается обкаточное минеральное масло)</li><li>• Заменить масляный фильтр</li></ul>
Каждые 500 часов	<ul style="list-style-type: none"><li>• Слить воду из бака воздушно-масляного сепаратора.</li><li>• Проверить уровень масла через смотровое стекло.</li><li>• Очистить воздушный фильтр, проверить состояние фильтрующего элемента - заменить при необходимости</li><li>• Очистить оребрение радиатора.</li><li>• Проверить герметичность маслопроводов и воздуховодов, а также затяжку соединений проводки.</li></ul>
Каждые 2000 часов	<ul style="list-style-type: none"><li>• Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра</li><li>• Смазка подшипников обслуживаемых электродвигателей (см. карту смазки на электродвигателе)</li></ul>
Каждые 2000 часов (минеральное масло) / **4000 часов (синтетическое масло)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра</li><li>• Заменить патрон сепаратора.</li><li>• Заменить масло.</li></ul>
Каждые 4000 часов	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверить предохранительный клапан.</li></ul>
Каждые 6000 часов	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверить источник питания и заземление оборудования.</li></ul>

\* При малом количестве включений компрессора в сутки рекомендуется сливать масло из бака сепаратора ежедневно, а также увеличить время холостого хода компрессора.

\*\* При использовании синтетических масел.

Примечание: независимо от наработки компрессора масло меняется не реже 1 раза в год.

## 5.6. ПОДГОТОВКА КОМПРЕССОРА К ДЛИТЕЛЬНОМУ ПРОСТОЮ ИЛИ КОНСЕРВАЦИИ

- 1) Дать поработать компрессору в течение 30 – 60 мин, выждать 30 мин и слить смазочное масло из системы.
- 2) Залить свежее масло в компрессор в требуемом количестве, дать поработать 30 – 60 мин. После работы компрессора со свежим маслом, остановить компрессор, сбросить давление из сепаратора, удостовериться что на маслозаливной пробке бака отсутствует белый налёт (следы эмульсии). Слить воду из бака сепаратора масла (при наличии).
- 3) Заглушить входное и выходное отверстия воздушной системы.

## 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	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.
	Срабатывание сигнализации технического обслуживания сепаратора у контролера PSH	Заменить патрон сепаратора.
Давление в линии выше заданной настройки давления нагнетания	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 выводится 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 обратного 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 очистку 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 маслово-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 обратного 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 обратного 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 ET Oil.
	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

