Агрегат охлаждения воздуха AOB – 5000-03

# Руководство по эксплуатации 8Т54.00.000 РЭ



Подпись и дата

Инв. № дубл.

					(	Содержание				
		1.	. Общие у	/казания						3
		2. Описание и работа установки охлаждения								3
			2.1. Назн	начение АС	В					3
2.2. Техническая характеристика										3
			2.3. Устр	ройство и п	ринцип ра	боты				4
		3.	. Подготої	вка к работ	е и пуску д	АОВ в автоматиче	ском	режиме		8
		4.	. Управле	ние AOB						8
			4.1 Cxer	ма подключ	ения АОЕ	}				8
			4.2 Сил	овой шкаф						9
			4.3 Шка	аф управлен	<b>Р</b>					10
			4.4 Поря	ядок включ	ения маші	ины				10
			4.5 Поря	ядок отклю	чения маш	ІИНЫ				10
			4.6 Алго	оритм вклю	эчения маг	шины				11
			4.7 Алго	оритм функ	щиониров	ания машины				11
			4.8 Поря	ядок переза	пуска сист	семы удаленного м	онито	ринга		
цата			(осущест	твляется пр	и отсутств	вии радиосвязи с м	ашин	ой)		11
дпись и дата		4.9 Алгоритм работы системы								
Подпи			удаленн	юго монито	ринга					11
			4.10 Алг	горитм рабо	ты прину,	дительной				
убл.			пропитк	ки блоков ох	клаждения					12
Инв. № дубл.			4.11 Per.	гламент раб	от по конс	ервации				
Инв			установо	ок охлажде	ния АОВ-:	5000-03				12
3. No			4.12 Пор	рядок запус	ка установ	вок охлаждения А	OB-50	000-03		
Взам. Инв.			после ко	онсервации					13	
B3a		5. Техническое обслуживание АОВ								14
та		6. Указание мер безопасности								15
Подпись и дата		7. Хранение и транспортирование							16	
одпис										
		Изм Лист	№ докум.	Подпись Дата	1	8T54.00	0.000	РЭ		
дл.			Ануфриева Осипов		Агрега	т охлаждения возд	духа	Лит.	Лист	Листов
Инв. № подл.		-			D	AOB-5000-03	011		2	16
Инв.		Нач.отд. Утв.	Костин Шестопалов		- Руково,	дство по эксплуат	ации		Яуза-Моз ГНПП «С	

Γ

#### 1. Общие указания.

Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки агрегата охлаждения воздуха (AOB - 5000-03) и должно храниться у лица, ответственного за эксплуатацию AOB.

Эксплуатация AOB должна производиться согласно настоящему PЭ обслуживающим персоналом, изучившим PЭ и прошедший инструктаж по технике безопасности.

#### 2. Описание и работа АОВ.

#### 2.1. Назначение АОВ

Агрегат (AOB) предназначен для охлаждения, очистки и, при необходимости, увлажнения воздуха на участках тоннелей метрополитена, а также в помещениях промышленных предприятий при температуре воздуха в помещениях до  $50\,^{\circ}$ C.

#### 2.2. Техническая характеристика

Наименование параметра	Значение
Рабочая жидкость для процесса охлаждения	Вода питьевая водопроводная ГОСТ P51232-98
Общий расход воздуха м <sup>3</sup> /час	88009800
В том числе:	
- выход охлажденного воздуха, м <sup>3</sup> /час	50005500
- выход влажного воздуха, м <sup>3</sup> /час	38004300
Условия хранения, °С	5÷50
Напряжение (В) и частота (Гц) сети	380 и 50
Установленная мощность, не более кВт	5,5
Габаритные размеры, мм (без воздуховодов)	1360 x 4100 x 2760
Масса, не более, кг	700

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. Инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Параметры АОВ переменные, зависимые					
от параметров поступающего в него воздуха:					
Параметры поступающего воздуха:					
Наименование параметра	Знач	іение			
Температура, °С	25	35			
Относительная влажность, %	40	40			
Объем, м <sup>3</sup> /час	8800	8800			
Параметры агре	гата:				
Температура охлажденного воздуха, °С	17	25			
Объем охлажденного воздуха, м <sup>3</sup> /час	5000	5000			
Расход воды, л/час	20-30	30-40			
Холодопроизводительность, кВт	14,5	19,0			

#### 2.3. Устройство и принцип работы.

- **2.3.1.** АОВ изображенный на рис. 1, представляет собой сборную конструкцию, состоящую из следующих основных узлов: бака 1, встроенного в раму 2, корпуса 3, установленного на раме, трех блоков охлаждения 4, размещенных в корпусе, напорного вентилятора 5, воздушного фильтра 6, воздуховода влажного воздуха (ВВ) 7, воздуховода охлажденного воздуха 8, трубопровода воды 9 с насосом 10 и системой водоподготовки, системы контроля и управления 11, клапана воздушного регулируемого 12, платформы подвижной 13,поддонов 14,15.
- **2.3.2.** Бак представляет собой емкость, содержащую запас воды для работы AOB.
- **2.3.3.** Корпус представляет собой каркасно-панельную конструкцию, которая обеспечивает размещение блоков охлаждения и создание камер разного давления:
  - входного теплого воздуха;
  - выходного охлажденного воздуха;
  - выходного влажного воздуха.

H H N H					
и и и и					
Изм Лист   № докум.   Подпись Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

8T54.00.000 PЭ

**2.3.5.** Напорный вентилятор создает направленный поток воздуха во входную камеру корпуса с необходимым давлением.

- 2.3.6. Фильтр предназначен для очистки поступающего воздуха от пыли.
- **2.3.7.** Воздуховод влажного воздуха предназначен для отвода влажного воздуха от AOB.
- **2.3.8.** Воздуховод охлажденного воздуха предназначен для подачи охлажденного воздуха в нужную зону
- **2.3.9.** Трубопровод воды обеспечивает постоянный уровень воды в баке, раздачу воды из бака в блоки охлаждения и слив из бака в дренажную систему.

Трубопровод воды состоит из:

- подводящей магистрали в бак, включающей электромагнитный клапан, турбулизатор, устройство магнитной обработки воды и фильтр тонкой очистки;
  - магистрали слива из бака;
- системы водоподготовки обеспечивающей добавление специального химического раствора для устранения различного рода осадков
- магистрали подачи воды из бака в блоки охлаждения. В ее состав входит насос с фильтром тонкой очистки; коллектор подачи воды от насоса и шесть коллекторов распределения воды по блокам охлаждения.

Устройство магнитной обработки воды позволяет воде приобретать свойства, исключающие твердые известковые обрастания на поверхностях, контактирующих с водой. Известковый налет становится порошкообразным, разбивается на отдельные фрагменты и вымывается водой в виде суспензии.

С применением в комплексе с устройством магнитной обработки воды турбулизатора увеличивается эффективность воздействия магнитного поля на воду в 2 раза. При воздействии магнитного поля усиливается контакт воды с воздухом (кислородом).

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

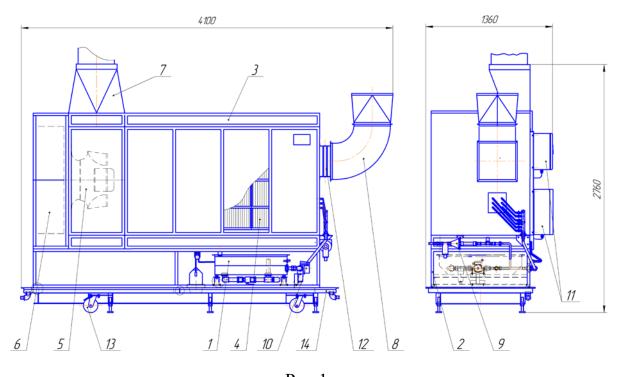


Рис.1

- **2.3.10.** Клапан воздушный регулируемый предназначен для создания необходимого давления в камере выходного охлажденного воздуха.
- **2.3.11.** Платформа снабжена четырьмя колёсами, два из которых с тормозами и шестью винтовыми опорами, для выравнивания по горизонту и предназначена для передвижения агрегата, обеспечив удобство обслуживания помещения.
- **2.3.12.** Поддон 14 предназначен для сбора и слива в дренажную систему капель конденсата и аварийных утечек.
- **2.3.13.** При работе AOB процесс охлаждения воздуха осуществляется следующим образом.

Насос забирает воду из бака и подает ее в поддоны блока охлаждения для пропитки фитилей блока. Постоянный уровень воды в поддоне обеспечивается переливным отверстием, через которое излишки воды сливаются в бак. Напорный вентилятор создает общий поток воздуха, который забирается через фильтр и направляется в блоки охлаждения. В блоках охлаждения происходит разделение общего потока на основной и вспомогательный. Вспомогательный поток, проходя через фитили блока, испаряет воду. При испарении воды происходит поглощение тепла, за счет чего охлаждается основной поток. Основной поток (охлажденный воздух) через клапан, переход, по воздуховоду поступает в охлаждаемое помеще-

	·			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

8Т54.00.000 РЭ

Лист

ние, а вспомогательный (влажный воздух) выбрасывается по воздуховоду BB с помощью вентилятора за пределы этого помещения.

AOB работает в автоматическом режиме, рабочий уровень воды в баке контролируется датчиком уровня.

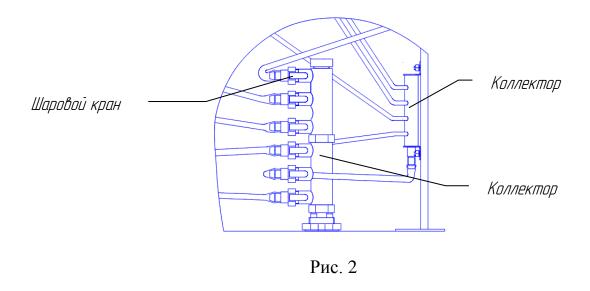
При включении АОВ, открывается электромагнитный клапан, и вода подается в бак, заполняя его до рабочего уровня. Датчик уровня дает сигнал на закрытие электромагнитного клапана. Через 30 минут после понижения уровня воды в баке и срабатывания датчика, открывается электромагнитный клапан и цикл повторяется. Одновременно с включением электромагнитного клапана включается дозатор, добавляющий в бак 5 мл химического раствора.

При заполнении бака водой выше допустимого уровня вода сливается через аварийный слив в дренажную систему.

Температура воздуха, поступающего из помещения в AOB и выходящего из AOB охлажденного, фиксируется датчиками температуры и их показания выводятся на дисплей шкафа управления.

Регулирование равномерности подачи воды в блоки охлаждения с помощью шаровых кранов на коллекторах (см. рис. 2) осуществляется в наладочном режиме.

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещена эксплуатация AOB с забитыми фильтрами: воздушными и водяными.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Лив. № подл.

8Т54.00.000 РЭ

#### 3. Подготовка к работе и пуску АОВ в автоматическом режиме.

- **3.1.** Проверить подключение проводников заземления АОВ, размещенных на корпусах и рамах с установленным на них электрооборудованием, к общему контуру заземления. Проверить целостность изоляции электрооборудования.
- **3.2.** Проверить наличие воды в сети водопровода, открыть кран на подведенной к баку магистрали.

#### 4. Управление АОВ.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Инв. №

Взам.

Подпись и дата

Инв. № подл.

#### 4.1. Схема подключения АОВ (рис.3)

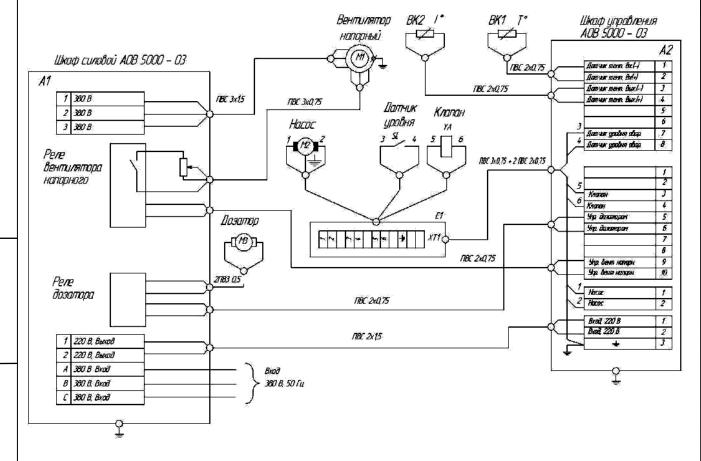


					Рис 3.	
•						
					<u> </u>	Іист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	8Т54.00.000 РЭ	8
				•		

### 4.2. Силовой шкаф;

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

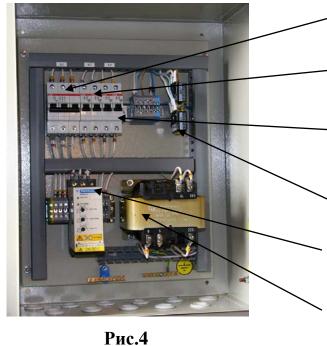
Инв. № подл.

Изм Лист

№ докум.

Подпись Дата

#### 4.2.1. Компоненты шкафа (рис.4)



Трехфазный входной автомат питания 380В

—Двухфазный автомат защиты первичной обмотки трансформатора

—Двухфазный автомат защиты вторичной обмотки трансформатора

Твердотельные реле управления вытяжным вентилятором

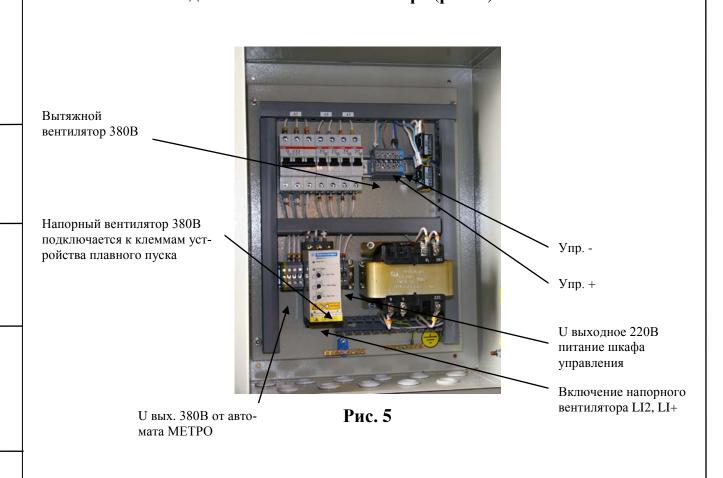
Устройство плавного пуска напорного вентилятора

Трансформатор 380/220 для питания шкафа управления

8T54.00.000 PЭ

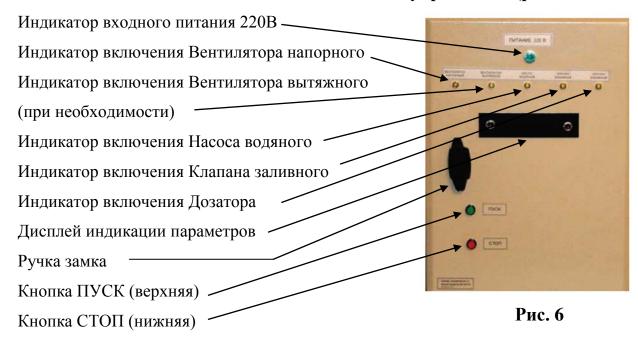
Лист

# 4.2.2 Схема подключения силового шкафа (рис. 5)



#### 4.3. Шкаф управления

#### 4.3.1 Внешний вид: компоненты индикации и управления (рис. 6)



#### 4.4 Порядок включения машины

- Открыть дверцу шкафа
- Включить автомат входного питания
- Закрыть дверцу шкафа

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

- Дождаться отображения значений температур на дисплее
- Нажать кнопку ПУСК (верхняя), при этом запускается алгоритм включения машины
  - В процессе включения машины кнопка ПУСК мигает раз в секунду
  - После включения установки кнопка ПУСК горит

## 4.5 Порядок отключения машины

- Нажать кнопку СТОП (нижняя), при этом последовательно отключаются напорный вентилятор, насос, клапан
  - Для полного отключения установки:

	• открыть дверцу шкафа управления и отключить автомат входного питания									
	• открыть дверцу силового шкафа отключить входной автомат питания									
					8T54.00.000 PЭ	Іист				
Изм	и Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10				

#### 4.6 Алгоритм включения машины

- Включается клапан залива воды
- Включается дозатор (10 секунд)
- После достижения уровнем воды датчика уровня клапан закрывается и включается насос
  - Через 30 секунд включается напорный вентилятор
- После этого запуск считается завершенным, машина в режиме РАБОТА, при этом кнопка ПУСК будет гореть.

#### 4.7 Алгоритм работы машины

- Через 30 минут после осушения датчика уровня воды открывается клапан залива воды
  - Включается на 10 секунд дозатор.
- После достижения уровнем воды датчика уровня, клапан залива воды закрывается

# 4.8 Порядок перезапуска системы удаленного мониторинга (осуществляется при отсутствии радиосвязи с машиной)

- Нажать кнопку СТОП, дождаться остановки всех двигателей
- Открыть дверцу шкафа
- Отключить автомат входного питания, проконтролировать, что SW2 в положении ON
- Включить автомат входного питания, дождаться появления на индикаторе значений температур

### 4.9 Алгоритм работы системы удаленного мониторинга

• по запросу система мониторинга предоставляет по GSM каналу следующие данные: режим работы ("РАБОТА"/"ОТКЛЮЧЕНО"), температуру входящего и выходящего воздуха, время последнего залива воды и периодичность срабатывания в течение суток, индикация вентилятора и насоса (вкл./выкл.).

Взам.	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Инв. №

• по GSM каналу можно принудительно (дистанционно) включать и отключать различные узлы агрегата: вентилятор, насос, клапан электромагнитный, дозатор.

#### 4.10 Алгоритм работы принудительной пропитки блоков охлаждения.

Для более качественной работы системы охлаждения в агрегате предусмотрена принудительная пропитка блоков охлаждения. Это вызвано сложными условиями эксплуатации установок (высокая температура воздуха при низкой относительной влажности). Отсчет времени срабатывания этой функции начинается при каждом включении АОВ в автоматическом режиме и повторяется каждые 24 часа. Процесс пропитки длится 1 час, после чего АОВ сам выходит на автоматический режим работы.

#### 4.11 Регламент работ по консервации установок охлаждения АОВ-5000-03

- 1. Отключить установку, нажав кнопку «Стоп».
- 2. Перекрыть кран подачи воды к установке.
- 3. В наладочном режиме включить «Напорный вентилятор» и «Вытяжной вентилятор» (при наличии вытяжного) на 30 минут для просушки блоков охлаждения.
- 4. Отрыть кран слива воды из бака и слить воду.
- 5. Тщательно промыть бак от загрязнений.
- 6. Снять емкость с нанокавитантом.
- 7. Обернуть фильтр дозатора пленкой.
- 8. После просушки блоков охлаждения (п.3) выключить вентиляторы.
- 9. В шкафах силовом и управления выключить автоматы.
- 10. Закрыть шкафы на ключ.
- 11. Закрыть воздушную заслонку на влажном воздуховоде.

	Изм	Лист	№ докум.	Подпис
		-		

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

8Т54.00.000 РЭ

Лист

# 4.12 Порядок запуска установок охлаждения **AOB-5000-03** после консервации

- 1. Открыть воздушную заслонку на влажном воздуховоде.
- 2. Установить емкость с нанокавитантом.
- 3. Снять пленку с фильтра дозатора и опустить его в емкость с нанокавитантом.
- 4. Проверить состояние воздушного фильтра.
- 5. В шкафах силовом и управления включить автоматы.
- **6.** Запустить установку охлаждения AOB-5000-03 в автоматическом режиме. После выхода на режим произвести замеры рабочих параметров. В случае несоответствия техническим характеристикам вызвать представителя изготовителя.

Подпись и					
Инв. № дубл.					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
	┪				

#### 5. Техническое обслуживание АОВ.

ВНИМАНИЕ! Выключить установку, нажав кнопку СТОП (нижняя), на шкафу управления, выключить трехфазный входной автомат питания 380В в силовом шкафу.

**Техническое обслуживание и ремонт установки должны производиться квалифицированным, обученным персоналом!** 

<u>Не проведение периодического обслуживания агрегата может привести к</u> <u>изменению его технических характеристик и как следствие - возрастанию</u> потока отказов.

<u>Узлы АОВ вышедшие из строя из-за несвоевременного технического об-</u> <u>служивания замене по гарантии не подлежат!</u>

- 5.1. Регламент работ ТО-1 (периодичность 2 раза в месяц)
  - 5.1.1 Внешний осмотр:
    - отсутствие течи воды в соединениях корпуса;
    - целостность гибких рукавов;
    - отсутствие нарушений в электрических соединениях.
  - 5.1.2 Замена воздушных фильтров.
  - 5.1.3 Промывка фильтров воды.
    - а) для промывки фильтра на подводящей магистрали:
    - открыть шаровой кран поворотом ручки промывного крана (ручка промывного крана должна быть расположена вертикально);
    - закрыть шаровой кран примерно через 15 секунд (возможна более длительная промывка в зависимости от загрязнения).
    - b) для промывки фильтров насосов:
    - слить воду из бака в канализацию;
    - открутить колбу фильтра;

Подпись

№ докум.

- вытащить и промыть фильтрующий элемент;
- вставить резиновое кольцо на колбу фильтра и сильно (от руки) затянуть ее.

B3an	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм Лист

Подпись и дата

Инв. № дубл.

#### 5.2. Регламент работ ТО-2 (периодичность 1 раз в 2 месяца)

- 5.2.1 Замена воды в баке (промывка стенок и дна).
- 5.2.2 Внешний осмотр:
  - отсутствие течи воды в соединениях корпуса;
  - целостность гибких рукавов;
  - отсутствие нарушений в электрических соединениях.
- 5.2.3 Замена воздушных фильтров.
- 5.2.4 Промывка фильтров воды (аналогично п. 5.1.3).
- 5.2.5 Запуск установки.
- **5.3.** Работы по замене воздушных фильтров производить в респираторах. Аккуратно, не допуская распространения пыли, упаковать загрязненные фильтры в мешки для мусора. Установить новые фильтры.
- **5.4** Блоки охлаждения подлежат замене через <u>два года</u> с момента ввода агрегата в эксплуатацию.

Необходимо после технического обслуживания и ремонта установки перед включением в автоматическом режиме включить насосы (на 10-15 минут) для пропитки блоков охлаждения в ручном режиме!

- 6. Указания мер безопасности.
- **6.1.** Персонал, обслуживающий электрооборудование AOB, выполняющий его наладку и ремонт, обязан:
  - иметь допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В;
- знать действующие правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий;
  - руководствоваться указаниями мер безопасности настоящего РЭ;
  - знать принцип работы электрооборудования АОВ и его схему управления.

Подпись и дата Инв. № дубл. Взам. Инв. № Подпись и дата Инв. № подл.

Изм Лист № докум. Подпись Дата

8T54.00.000 PЭ

Лист

- **6.2.** Все проводники заземления, установленные на корпусах АОВ, несущих электрооборудование, должны быть подсоединены к общему контуру заземления места эксплуатации АОВ.
  - 6.3. Все электродвигатели должны иметь зануление.
- **6.4.** При проведении ремонтных работ необходимо отключить электропитание AOB.

Запрещается работа по ремонту электрооборудования под напряжением. Запрещается эксплуатация АОВ при неисправном электрооборудовании.

#### 7. Хранение и транспортирование.

- **7.1.** Транспортирование составных частей AOB осуществлять транспортом любого вида в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.
- **7.2.** Строповку, размещение и крепление составных частей АОВ при погрузке на транспортные средства производить под руководством лица, ответственного за погрузку.
- **7.3.** Транспортировку входящих в состав AOB блоков охлаждение осуществлять при плюсовой температуре в кузове в вертикальном положении.
- **7.4.** Составные части АОВ до его монтажа на месте эксплуатации хранить в отапливаемых помещениях при температуре не ниже 5°C.

Подпись и	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ

# Комплектность

## Комплектность поставки

Обозначение	Наименование узла из-	Кол-	Заводской	примечание
	делия	<i>60</i>	номер	
8T54.00.000	Агрегат охлаждения			
	воздуха	1		
8Т54.00.000 ПС	Паспорт	1		
8Т54.00.000 РЭ	Руководство по экс-			
	плуатации	1		

# Перечень покупного электрооборудования и сменных материалов

Обозначения изделия	Наименование изделия	Коли- чество	Примечание
K3G500-AQ33-01	Вентилятор центробежный	1	N = 4,27 κBτ 380 B
Grundfos UPS 25-40	Насос электрический	1	N = 60 BT 220 B
	Клапан магнитный типа 6213 G 1/2"	1	24 B
	Датчик уровня жидкости серии RSF7x	1	5 B
DS 1820	Датчик температуры циф- ровой	2	
	Шкаф силовой	1	
	Шкаф управления	1	
	Комплект воздуховодов индивидуальный	1	
FF06	Фильтр с прямоточной промывкой	1	P <sub>max</sub> =16атм Т <sub>max</sub> =40° G=1/2"
FF06	Фильтр с прямоточной промывкой	1	P <sub>max</sub> =16атм Т <sub>max</sub> =40° G=1"
МПВ MWS ТУ3697-001- 4109406-2000	Магнитный преобразователь воды $D_y 20$	1	t≤100° Р <sub>max</sub> =10атм
ФяК 3362	Фильтр ячейковый кар- манный	2	592х592х300 Кол-во карманов - 6 шт.
F PER 1.1	Перистальтический дозирующий насос	1	230 В, 50 Гц, 3,5 Вт, 1,1 л/час
Нанокавитант	Жидкий концентрат для предотвращения отложений и коррозии	5 лит- ров	

Инв. № подл.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ локум.	Полпись	Лата

8T54.00.000 PЭ

