

Агрегат охлаждения воздуха  
АОВ – 10000

Руководство по эксплуатации  
8Т47.00.000 РЭ

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

## Содержание

1.	Общие указания	3
2.	Описание и работа АОВ	3
2.1	Назначение АОВ	3
2.2	Техническая характеристика	3
2.3	Устройство и принцип работы	4
3	Подготовка к работе АОВ в автоматическом режиме	7
4	Управление АОВ	7
4.1	Силовой шкаф	7
4.2	Шкаф управления	8
4.3	Порядок включения машины	9
4.4	Порядок отключения машины	9
4.5	Алгоритм включения машины	9
4.6	Алгоритм функционирования машины	9
4.7	Порядок перезапуска системы удаленного мониторинга (осуществляется при отсутствии радиосвязи с машиной)	10
4.8	Алгоритм работы системы удаленного мониторинга	10
4.9	Алгоритм работы принудительной пропитки блоков охлаждения	10
5	Техническое обслуживание АОВ	11
6	Указание мер безопасности	13
7	Хранение и транспортирование	14

Подпись и дата										
Инв. № дубл.										
Взам. Инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>8Т47.00.000 РЭ</b>					
Разраб.	Осипов				<b>Агрегат охлаждения воздуха АОВ-10000</b>			Лит.	Лист	Листов
Пров.	Соколов									2
Нач.отд.	Костин				<b>Руководство по эксплуатации</b>			<b>ООО «Яуза-Моторс» ФГУП «ГНПП «Сплав»</b>		
Утв.	Шестопалов									

## 1. Общие указания.

Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки агрегата охлаждения воздуха (АОВ - 10000) и должно храниться у лица, ответственного за эксплуатацию АОВ.

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

## 2. Описание и работа АОВ.

### 2.1. Назначение АОВ

Агрегат охлаждения и очистки воздуха (АОВ) предназначен для охлаждения, очистки воздуха в помещениях трансформаторных подстанций, на участках тоннелей метрополитена, а также в помещениях промышленных предприятий при температуре воздуха в помещениях от 15 до 50 °С.

### 2.2. Техническая характеристика

Наименование параметра	Значение
Рабочая жидкость для процесса охлаждения	Вода питьевая водопроводная ГОСТ Р51232-98
Общий расход воздуха м <sup>3</sup> /час	15000...16300
В том числе:	
- выход охлажденного воздуха, м <sup>3</sup> /час	9000...9500
- выход влажного воздуха, м <sup>3</sup> /час	6000...6800
Условия хранения, °С	5÷50
Напряжение (В) и частота (Гц) сети	380 и 50
Установленная мощность, не более кВт	7
Габаритные размеры, мм (без воздухопроводов)	1700 x 7400 x 2030
Масса, не более, кг	1100

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

Параметры АОВ переменные, зависящие от параметров поступающего в него воздуха:

Параметры поступающего воздуха:

Наименование параметра	Значение	
Температура, °С	25	35
Относительная влажность, %	40	40
Объем, м <sup>3</sup> /час	15000	15000
Параметры агрегата:		
Температура охлажденного воздуха, °С	17	25
Объем охлажденного воздуха, м <sup>3</sup> /час	9000	9000
Расход воды, л/час	40-50	50-60
Холодопроизводительность, кВт	29	36

### 2.3. Устройство и принцип работы.

**2.3.1.** АОВ изображенный на рис. 1, представляет собой конструкцию, состоящую из следующих основных узлов: бака 1 установленного на раме 2, корпуса 3 установленного на баке, шести блоков охлаждения 4, размещенных в корпусе, напорный вентилятор 5 в корпусе 6, воздушного фильтра 7, воздуховода влажного воздуха (ВВ) 8 с вытяжным вентилятором 9, воздуховода охлажденного воздуха 10, трубопровода воды 11 с насосами 12 и системой водоподготовки, системы контроля и управления 13, клапана воздушного регулируемого 14.

**2.3.2.** Бак представляет собой емкость со встроенным каркасом, является несущим элементом для корпуса охладителя и содержит запас воды для работы АОВ.

**2.3.3.** Корпус представляет собой конструкцию, которая обеспечивает размещение блоков охлаждения и создание камер разного давления:

- входного теплого воздуха;
- выходного охлажденного воздуха;
- выходного влажного воздуха.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

8Т47.00.000 РЭ

Лист

4

**2.3.4.** Блок охлаждения разделяет общий поток на основной и вспомогательный, при этом охлаждает основной поток за счет увлажнения вспомогательного.

**2.3.5.** Напорный вентилятор создает необходимое давление во входной камере корпуса.

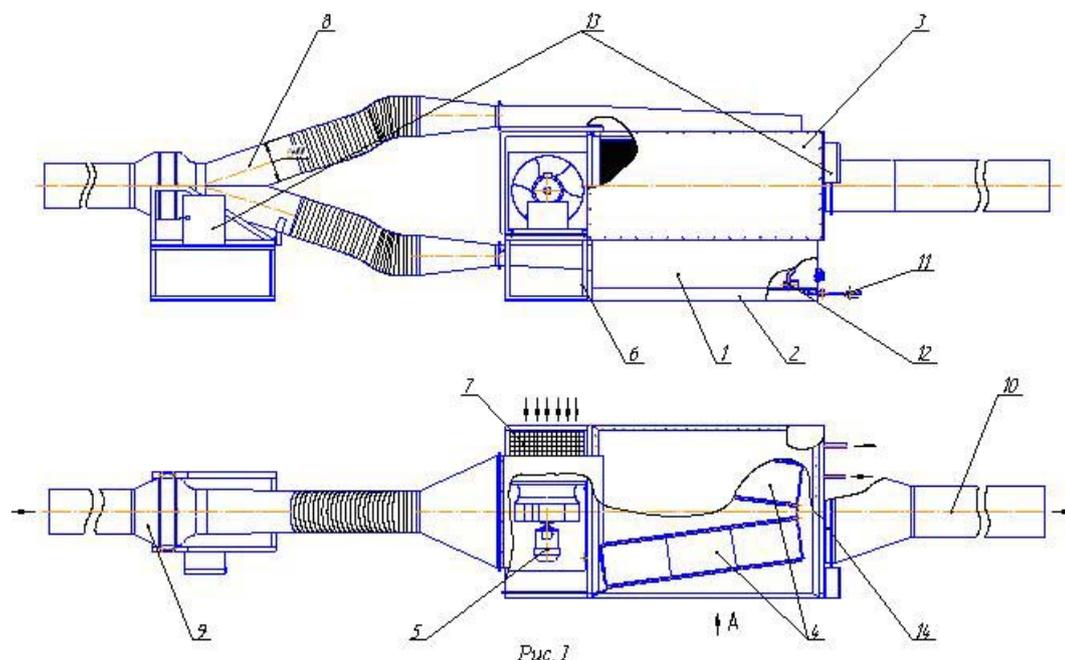
**2.3.6.** Фильтр предназначен для очистки поступающего воздуха от пыли.

**2.3.7.** Воздуховод влажного воздуха предназначен для отвода вспомогательного влажного воздуха от АОВ. Вытяжной вентилятор предназначен для компенсации аэродинамического сопротивления воздуховода.

**2.3.8.** Воздуховод охлажденного воздуха предназначен для подачи охлажденного воздуха в нужную зону

**2.3.9.** Трубопровод воды обеспечивает подачу воды в бак, 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, магистрали слива, а также системы подачи воды в блоки охлаждения. В состав последней входят два насоса с фильтрами тонкой очистки; два коллектора, двенадцать гребенок.



**2.3.10.** Клапан воздушный регулируемый предназначен для создания необходимого давления в камере выходного охлажденного воздуха.

Подпись и дата										
Инв. № дубл.										
Взам. Инв. №										
Подпись и дата										
Инв. № подл.										
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	8Т47.00.000 РЭ					Лист
										5

**2.3.11.** При работе АОВ процесс охлаждения воздуха осуществляется следующим образом.

Насосы забирают воду из бака и подают ее в поддон. Постоянный уровень воды в поддоне обеспечивается переливным отверстием, через которое излишки воды сливаются в бак. Из поддона вода поступает в блок охлаждения по фитилям, находящимся в блоке. Напорный вентилятор создает общий поток воздуха, который забирается через фильтр из тоннеля и направляется в блок охлаждения. В блоке 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 воздухопроводу поступает в охлаждаемое помещение, а вспомогательный (влажный воздух) выбрасывается за пределы охлаждаемого помещения по воздухопроводу ВВ с помощью вентилятора.

Рабочий уровень воды в баке в автоматическом режиме поддерживается при помощи датчика уровня и электромагнитного клапана..

При включении АОВ, открывается электромагнитный клапан, и вода подается в бак и заполняет его до рабочего уровня. Датчик уровня дает сигнал на закрытие электромагнитного клапана. При понижении уровня до срабатывания датчика через 30 минут открывается электромагнитный клапан и цикл повторяется.

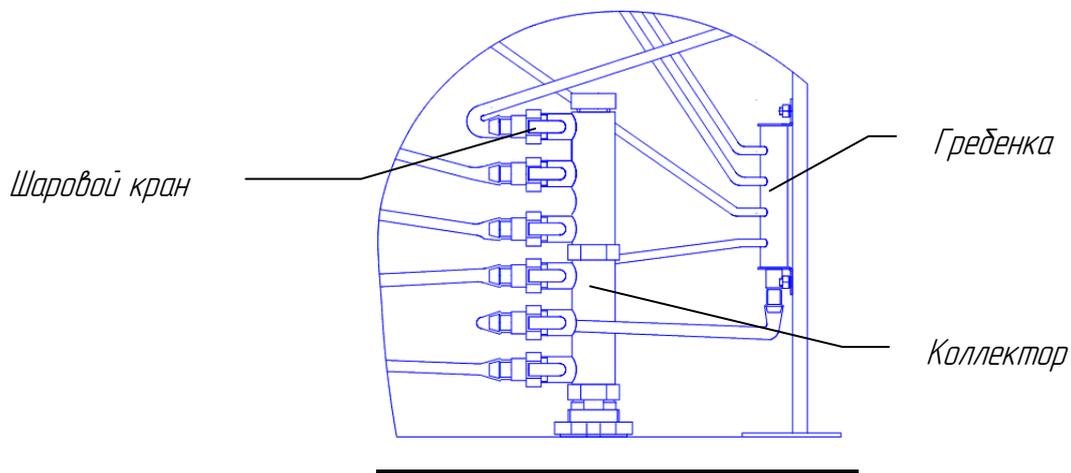
При заполнении бака водой выше допустимого уровня вода сливается через аварийный слив в дренажную систему.

Температура воздуха поступающего из помещения в АОВ и выходящего из АОВ 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 АОВ с забитыми фильтрами: воздушными и водяными.**

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата						Лист
					<i>8Т47.00.000 РЭ</i>					



**Рис. 2**

### 3. Подготовка к работе 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.

#### 4.1. Силовой шкаф

##### 4.1.1. Компоненты шкафа (рис.3)

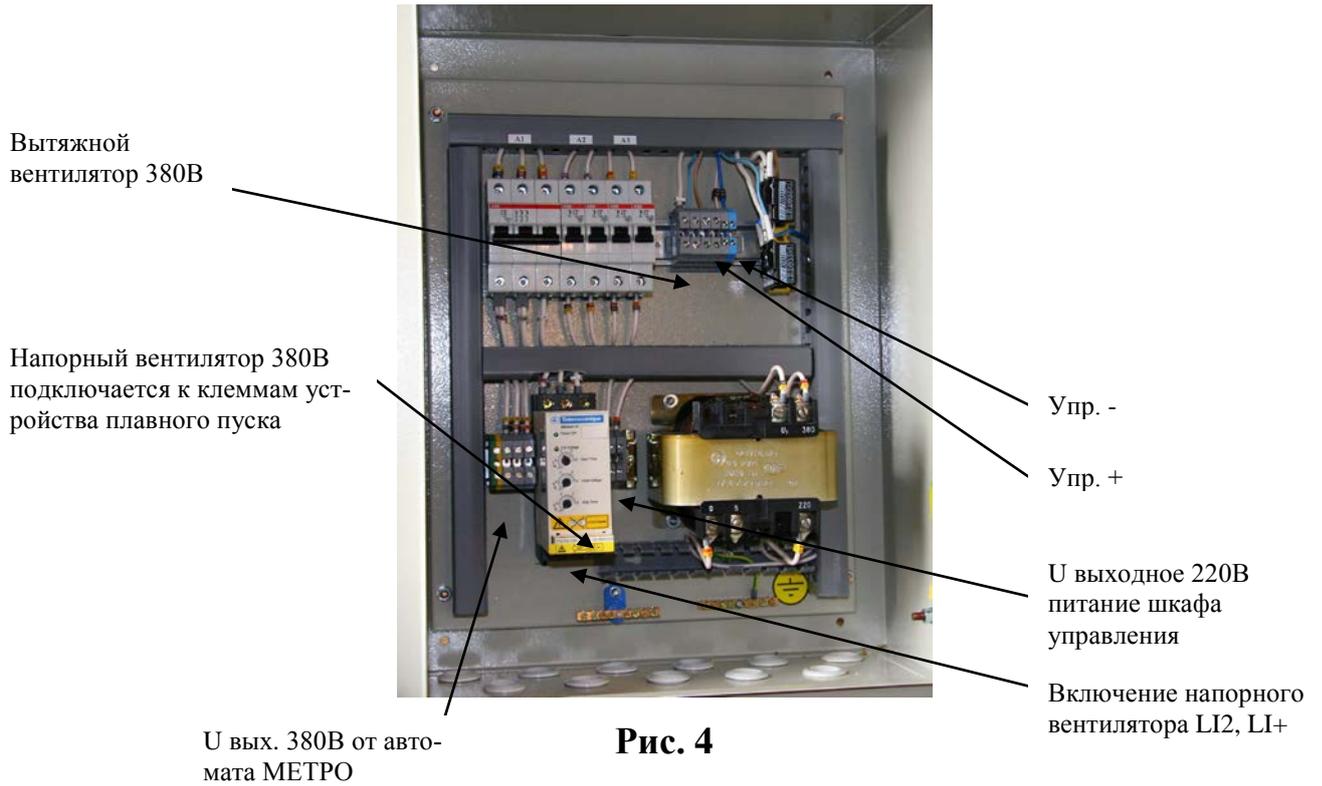


**Рис.3**

- 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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. Ив. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

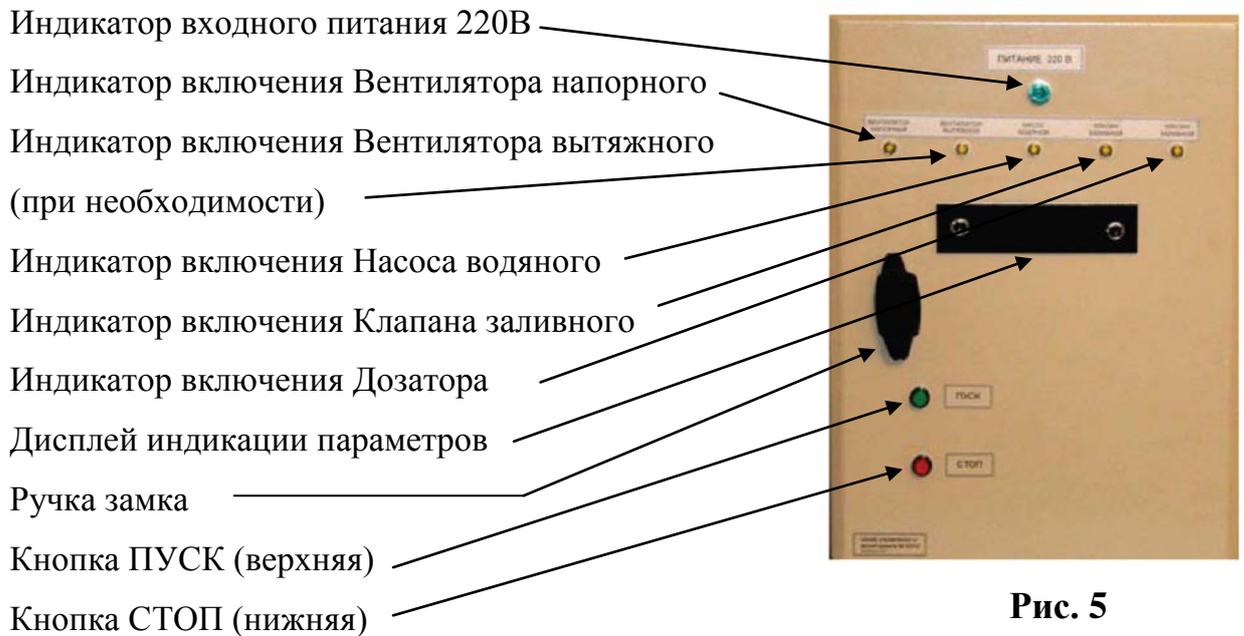
## 4.1.2 Схема подключения силового шкафа (рис. 4)



**Рис. 4**

## 4.2. Шкаф управления

### 4.2.1 Внешний вид: компоненты индикации и управления (рис. 5)



**Рис. 5**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	8Т54.00.000 РЭ	Лист

### 4.3 Порядок включения машины

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

### 4.4 Порядок отключения машины

• Нажать кнопку СТОП (нижняя), при этом последовательно отключаются напорный вентилятор, вытяжной вентилятор, насос, клапан и дозатор.

- Для полного отключения установки:
- открыть дверцу шкафа управления и отключить автомат входного питания
- открыть дверцу силового шкафа отключить входной автомат питания

### 4.5 Алгоритм включения машины

**После нажатия кнопки "Пуск" автоматически:**

- Включается клапан залива воды
- Включается дозатор (на 10 секунд)
- После достижения уровнем воды датчика уровня, включается насос
- Через 30 секунд включается напорный вентилятор
- Через 15 секунд после включения напорного вентилятора включается вытяжной вентилятор
- После этого запуск считается завершенным, машина в режиме РАБОТА, при этом кнопка ПУСК будет гореть.

### 4.6 Алгоритм функционирования машины

- Через 30 минут после осушения датчика уровня воды открывается клапан залива воды
- Включается дозатор (на 10 секунд)

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>8Т47.00.000 РЭ</b>	Лист
						9

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лист
					<b>8Т47.00.000 РЭ</b>	9

- После повышения уровня воды до датчика уровня, клапан залива воды закрывается

#### **4.7 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

#### **4.8 Алгоритм работы системы удаленного мониторинга**

- по запросу система мониторинга предоставляет по GSM каналу (посредством SMS сообщения) 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.).

- по GSM каналу агрегат сам передает сообщение о неисправности агрегата на дежурный телефон в случае отсутствия перепада между температурой входящего и выходящего воздуха.

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

#### **4.9 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.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. Ив. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>8Т47.00.000 РЭ</b>				10

## 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!

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

**Узлы АОВ вышедшие из строя из-за несвоевременного технического обслуживания замене по гарантии не подлежат!**

### 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).

##### б) для промывки фильтров насосов:

- слить воду из бака в канализацию;
- открутить колбу фильтра;
- вытащить и промыть фильтрующий элемент;
- вставить резиновое кольцо на колбу фильтра и сильно (от руки) затянуть ее.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. Ив. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	

8Т47.00.000 РЭ

5.1.4 Залив химического раствора в бачок подпитки.

5.1.4 Запуск установки.

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

5.2.1 Замена воды в баке (промыть стенки и дно).

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
- 5.2.5 Залив химического раствора в бачок подпитки.
- 5.2.6 Запуск установки.

**5.3.** (см. рис. 6). Работы по замене воздушного фильтра производить в респираторах. Для замены фильтра отвернуть гайки крепления наружных сеток и снять их. Аккуратно, не допуская распространения пыли, снять фильтрующий материал и упаковать в мешки для мусора. Установить новый фильтрующий материал и закрепить сетками.

**5.4** Блоки охлаждения подлежат замене через два года 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!**

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

8Т47.00.000 РЭ

Лист

12

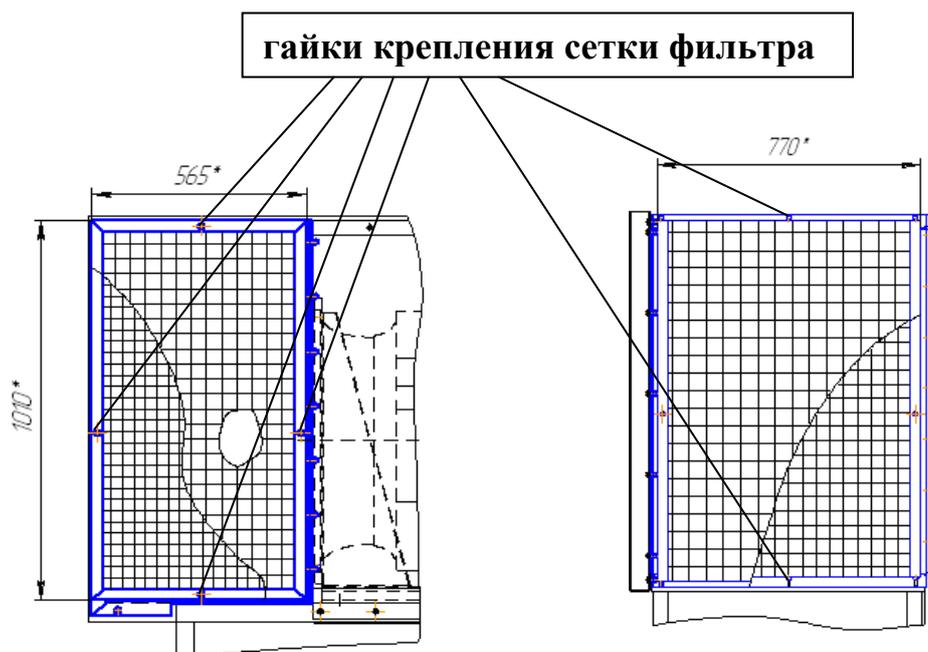


Рис. 6

## 6. Указания мер безопасности.

**6.1.** Персонал, обслуживающий электрооборудование АОВ, 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.

**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 АОВ.

Запрещается работа по ремонту электрооборудования под напряжением.

Запрещается эксплуатация АОВ при неисправном электрооборудовании.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>8Т47.00.000 РЭ</b>	Лист
						13

## 7. Хранение и транспортирование.

**7.1.** Транспортирование составных частей АОВ 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 АОВ блоков охлаждения 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.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
					<b>8Т47.00.000 РЭ</b>				Лист
									14