

2.4.4.5 Характеристики штуцеров представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Присоединительные штуцера СВД-04

Обозначение	Наименование	Ду, мм	Кол.
А	Подвод воды	50	1
Б	Слив воды	100	1
В	Выход выпара	50	1
Г	Отсос воздуха из сливной трубы	32	1

2.4.5 Струйный вихревой деаэратор СВД-08 (0UM13N14)

2.4.5.1 Струйный вихревой деаэратор предназначен для мгновенного выделения растворенных в воде газов в результате взрывного вскипания нагретой воды при ее распылении под давлением ниже давления насыщенных паров, и дальнейшем разделении газовой и жидкостной фаз под действием сил инерции.

2.4.5.2 Струйный вихревой деаэратор представляет собой цилиндрический аппарат с вертикальной горловиной в верхней части.

2.4.5.3 Основные характеристики СВД-08 приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Основные характеристики СВД-08

Параметр	Значение
Расход через СВД	110 т/ч
Расчетный расход исходной воды	100 кгс/см <sup>2</sup>
Остаточное содержание кислорода	24,5 мкг/л
Производительность	110 т/ч
Масса	400 кг

2.4.5.4 Общий вид СВД-08 представлен на рисунке 8.

**ОБ ИЗМЕНЕНИИ  
НЕ СОБЩАЕТСЯ**

Инт. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подпись и дата
755407	10.12.15			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	Зам.	841.2495-15	Р. 6.1	10.15

AME 970.00.00.000 РЭ



Таблица 2.8 – Технические характеристики теплообменника

Параметр	Значение
Тепловая мощность	0,12 Гкал/ч
Расход: - межтрубное пространство (для воды); - трубное пространство (выпар).	100 т/ч 0,73 т/ч
Температурный график: - охлаждающая среда; - охлаждаемая среда.	25 °С / 28 °С 104 °С / 70 °С
Гидравлическое сопротивление: - охлаждающая среда; - охлаждаемая среда.	0,2 кгс/см <sup>2</sup> 0,3 кгс/см <sup>2</sup>
Направление движения контактирующих сред	противоток
Масса	50 кг

2.4.6.4 Общий вид теплообменника представлен на рисунке 9.

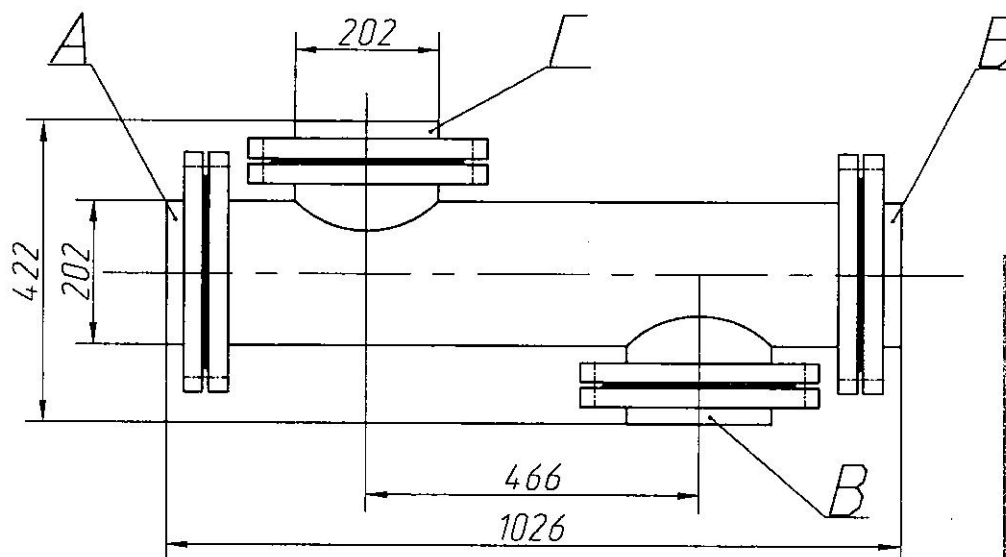


Рис. 9 Общий вид теплообменника.

ОБ ИЗМЕНЕНИИ  
НЕ СООБЩАЕТСЯ

2.4.6.5 Характеристики штуцеров представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Присоединительные штуцера теплообменника

Обозначение	Наименование	Ду, мм	Кол.
А	Вход выпара	200	1
Б	Выход выпара	200	1
В	Вход воды	200	1
Г	Выход воды	200	1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	3	84.2495-15	С.М.П.	10.15

AME 970.00.00.000 РЭ

Лист

16

#### 2.4.7 Регулятор давления прямого действия «после себя» РД 510 У (0UM16S02).

2.4.7.1 Регулятор представляет собой устройство с пилотным приводом. Работает от энергии потока рабочей среды и предназначен для поддержания заданного, пониженного, давления азота в трубопроводе и резервуарах 0UM13B05, 0UM13B06.

2.4.7.2 Основные характеристики регулятора приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Технические характеристики регулятора давления РД 510 У

Параметр	Значение
Диаметр условного прохода, DN, мм	25
Диапазоны настройки регулируемого давления, МПа	От 0,0005 до 0,005
Условная пропускная способность, Kvy, м³/ч	10,0
Условное давление PN, МПа	1,6
Температура регулируемой среды, °С	от минус 20 до плюс 80
Минимальный рабочий перепад давления, МПа	0,05
Материал корпуса	Углеродистая сталь
Масса регулятора, кг	22

2.4.7.3 Общий вид регулятора представлен на рисунке 10.

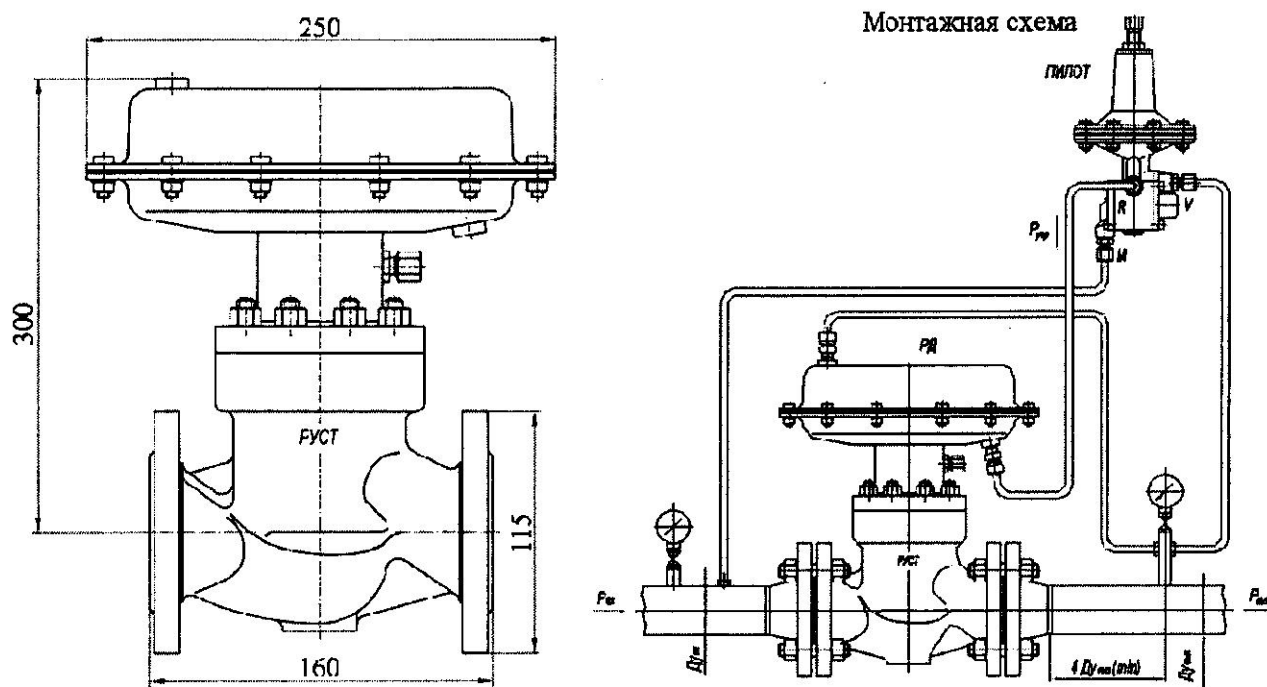


Рис. 10 Общий вид регулятора давления.

Инв. № подл.	155407
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	AME 970.00.00.000 РЭ	Лист
						17

2.4.8 Теплообменник 600 ТКВ-16-M21-0/20-4-4 гр.А (0UM13W02).

2.4.8.1 В проекте модернизации используется имеющийся на АЭС теплообменник без изменений и доработок.

2.4.8.2 Теплообменник представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат. Внутреннее пространство организовано теплообменными трубками. Для компенсации температурных расширений в теплообменнике предусмотрено два линзовых компенсатора.

2.4.8.3 Основные технические характеристики теплообменника приведены в таблице 2.11

Таблица 2.11 – Технические характеристики теплообменника 600 ТКВ-16-M21-0/20-4-4 гр.А

Параметры	Трубное пространство	Межтрубное пространство
Поверхность теплообмена, м <sup>2</sup>	63	
Емкость, л	398	833
Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,6 (16,0)	1,6 (16,0)
Пробное гидравлическое давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2,0 (20,0)	2,0 (20,0)
Рабочая температура, °С	От 100 до 200	От 100 до 200
Масса сосуда, кг	2021	

2.4.8.4 Общий вид теплообменника представлен на рисунке 11.

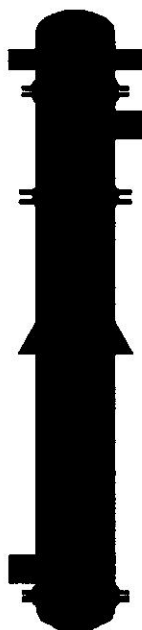


Рис. 11 Общий вид теплообменника 600 ТКВ-16-M21-0/20-4-4.

Инв. № подл. 155407	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	<div>AME 970.00.00.000 РЭ</div> <div>Лист 18</div>
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	

#### 2.4.9 Подогреватель сетевой воды ПСВ-125-7-15 (0UM12W06).

2.4.9.1 В проекте модернизации используется имеющийся на АЭС подогреватель без изменений и доработок.

2.4.9.2 Подогреватель представляет собой вертикальный цилиндрический многоходовой теплообменный аппарат. Внутреннее пространство организовано теплообменными трубками. Для компенсации температурных расширений в подогревателе предусмотрена плавающая трубная система.

2.4.9.3 Основные технические характеристики подогревателя приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Технические характеристики подогревателя ПСВ-125-7-15

Параметры	Величина
Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	125
Максимальное избыточное рабочее давление в трубной системе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,471 (15,0)
Максимальное избыточное рабочее давление в корпусе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,686 (7,0)
Температура воды на входе, °С	70
Температура воды на выходе, °С	150
Максимальная температура пара, °С	400
Пробное избыточное давление гидравлическое давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) - трубная система; - корпус.	1,471 (15,0) 0,686 (7,0)
Масса сосуда, кг	4553

2.4.9.4 Общий вид подогревателя представлен на рисунке 12.

<table border="1"><tr><td>Изн.№ подп.</td><td>Подпись и дата</td><td>Взам. инв. №</td><td>Инв.№ дубл.</td><td>Подпись и дата</td></tr><tr><td>153407</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Изн.№ подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	153407										Температура воды на выходе, °C	150
	Изн.№ подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата												
	153407																
							Максимальная температура пара, °C	400									
							Пробное избыточное давление гидравлическое давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ) - трубная система; - корпус.	1,471 (15,0) 0,686 (7,0)									
						Масса сосуда, кг	4553										

2.4.9.4 Общий вид подогревателя представлен на рисунке 12.

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АМЕ 970.00.00.000 РЭ	Лист
						19



Вид сверху

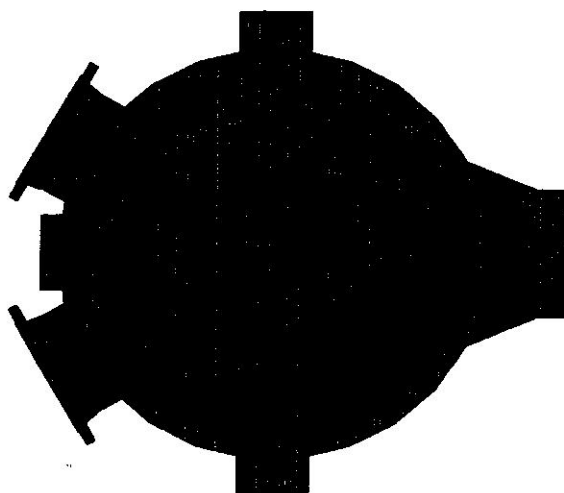


Рис. 12 Общий вид подогревателя ПСВ-125-7-15.

2.4.10 Бак  $V = 1000 \text{ м}^3$  (0UG30B01).

2.4.10.1 В связи с модернизацией в существующий бак  $V = 1000 \text{ м}^3$  0UG30B01 требуется внести следующие изменения конструкции:

- выполнить сварку трубопровода АМЕ 970.01.00.000 в обечайку бака через накладку.

2.4.11 Резервуар цилиндрический вертикальный  $400 \text{ м}^3$  (0UM13B05, 0UM13B06).

2.4.11.1 В связи с модернизацией в существующие баки 0UM13B05, 0UM13B06 требуется внести следующие изменения:

- выполнить сварку трубопровода АМЕ 970.05.00.000 в крышу (сектор) бака через накладку;

- выполнить сварку трубопроводов Ду 200 по проекту АМЕ 970.60.00.000;

- выполнить сварку клапанов НДКМ-250 У1 и КПП-250 У1 в крышу (сектор) бака через накладку по проекту АМЕ 970.60.00.000;

- выполнить сварку патрубков АМЕ 970.60.08.000 в обечайку бака по проекту АМЕ 970.60.00.000.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата
					755407				
АМЕ 970.00.00.000 РЭ						Лист			
						20			

## 2.5 Средства измерения, контроля и управления.

2.5.1 В связи с изменением технологической схемы при модернизации устанавливаются новые датчики КИПиА для управления и контроля параметров работы (рассматривать совместно со схемой электрогидравлической функциональной АМЕ 970.70.00.000 С2):

Таблица 2.13 – Перечень контролируемых параметров

Полное наименование измеряемого параметра	Единица измерения	Значение параметра	Среда	Назначение информации
		рабочее	Тип	
		минимальное	P max	
		максимальное	T max	
0UM13T132B01 Температура ХОВ в трубопроводе перед деаэраторами СВД	°C	104	вода	Автоматическое регулирование. Показания на щите ХВО.
		0	6,4 кгс/см <sup>2</sup>	
		104	104 °C	
0UM12L063B01 Уровень конденсата в подогревателе 0UM12W06	м	0,68	вода	Автоматическое регулирование. Показания на щите ХВО
		0,58	4,0 кгс/см <sup>2</sup>	
		0,78	152 °C	
0UM12P061B01 Давление греющего пара перед подогревателем 0UM12W06	кгс/см <sup>2</sup>	4,0	пар	Показания на стенде 0UM12C01
		0	4,0 кгс/см <sup>2</sup>	
		4,0	152 °C	
0UM12P062B01 Перепад давления сред в подогревателе 0UM12W06	кгс/см <sup>2</sup>	1,0	вода / пар	Блокировка.
		0,785	6,4 / 4,0 кгс/см <sup>2</sup>	
		2,4	104 / 152 °C	
0UM13P131B01 Давление ХОВ перед подогревателем 0UM12W06	кгс/см <sup>2</sup>	7,0	вода	Показания на стенде 0UM12C01
		0	7,0 кгс/см <sup>2</sup>	
		7,0	70 °C	
0UM13P083B01, 0UM13P093B01 Давление ХОВ на напоре насосов 0UM13D08 и 0UM13D09 соответственно	кгс/см <sup>2</sup>	6,5	вода	Показания на стенде 0UM13C01
		0	6,5 кгс/см <sup>2</sup>	
		6,5	30 °C	
0UM13P103B01, 0UM13P113B01 Давление ХОВ на напоре насосов 0UM13D10 и 0UM13D11 соответственно	кгс/см <sup>2</sup>	7,0	вода	Показания на стенде 0UM13C02
		0	7,0 кгс/см <sup>2</sup>	
		7,0	30 °C	
0UM13F133B01 Расход ХОВ перед деаэраторами СВД	м <sup>3</sup> /ч	от 11 до 110	вода	Показания на щите ХВО
		0	6,4 кгс/см <sup>2</sup>	
		110	104 °C	
0UM14F002B01 Расход деаэрированной воды	м <sup>3</sup> /ч	от 3,5 до 110	вода	Показания на щите ХВО
		0	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		110	<104 °C	

Подпись и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инт. № подл.
				153407

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АМЕ 970.00.00.000 РЭ	Лист
						21



Продолжение таблицы 2.13

Полное наименование измеряемого параметра	Единица измерения	Значение параметра	Среда	Назначение информации
		рабочее	Тип	
		минимальное	P max	
		максимальное	T max	
0UM13P135B01, 0UM13P142B01 Давление ХОВ перед деаэрато- рами СВД-04 и СВД-08 соот- ветственно	кгс/см <sup>2</sup>	от 1,3 до 4,3	вода	Показания на стенде 0UM13C03
		0	4,3 кгс/см <sup>2</sup>	
		4,3	104 °С	
0UM13L051B01 Уровень деаэрированной воды в резервуаре 0UM13B05	м	от 1,5 до 7,0	вода	Сигнализация и блокировка на щите ХВО
		1,0	под налив	
		8,0	<104 °С	
0UM13P061B01 Давление во всасывающем тру- бопроводе подпиточной воды	кгс/см <sup>2</sup>	от 1,7 до 7,2	вода	Показания на месте
		0	0,8 кгс/см <sup>2</sup>	
		1,2	<104 °С	
0UM14P011B01 Давление деаэрированной воды на всасе насоса 0UM14D01	кгс/см <sup>2</sup>	0,8	вода	Показания на стенде 0UM14C01
		0	1,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		1,2	<104 °С	
0UM14P012B01 Давление деаэрированной воды на напоре насоса 0UM14D01	кгс/см <sup>2</sup>	8,0	вода	Показания на стенде 0UM14C01
		0	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		9,2	<104 °С	
0UM14P021B01 Давление деаэрированной воды на всасе насоса 0UM14D02	кгс/см <sup>2</sup>	0,8	вода	Показания на стенде 0UM14C02
		0	1,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		1,2	<104 °С	
0UM14P022B01 Давление деаэрированной воды на напоре насоса 0UM14D02	кгс/см <sup>2</sup>	8,0	вода	Показания на стенде 0UM14C02
		0	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		9,2	<104 °С	
0UM14P033B01, 0UM14P043B01 Давление деаэрированной воды на напоре насосов 0UM14D03 и 0UM14D04 соответственно	кгс/см <sup>2</sup>	6,0	вода	Показания на стенде 0UM14C03
		0	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		9,2	<104 °С	
0UM14Q001B01 Количество растворенного ки- слорода в деаэрированной воде	мкг/дм <sup>3</sup>	20	вода	Показания на щите ХВО
		-	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		25,3	<104 °С	
UM023B01 Температура деаэрированной воды после насосов 0UM14D01-04	°С	70	вода	Показания на щите ХВО
		25	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		<104	<104 °С	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	153407			
Взам. инв. №				
Инв. № дубл.				
Подпись и дата				

AME 970.00.00.000 РЭ

Лист

22

Продолжение таблицы 2.13

Полное наименование измеряемого параметра	Единица измере- ния	Значение параметра	Среда	Назначение информации
		рабочее	P max	
		минимальное	T max	
		максимальное	T max	
0UM14P002B01 Давление деаэрированной во- ды после регулятора	кгс/см <sup>2</sup>	4,5	вода	Автоматическое регулирование. Показания на щите ХВО
		0	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		9,2	<104 °С	
0UM14P003B01 Давление деаэрированной во- ды после насосов 0UM14D01- 04	кгс/см <sup>2</sup>	4,5	вода	Показания на стенде 0UM14C05
		0	9,2 кгс/см <sup>2</sup>	
		9,2	<104 °С	
0UM16P001B01 Давление азота перед регуля- тором 0UM16S02	кгс/см <sup>2</sup>	6,0	Азот	Показания на месте
		0	6,0 кгс/см <sup>2</sup>	
		6,0	30 °С	

2.5.2 С целью недопущения перехода среды II контура (пар собственных нужд) в тепло-  
сеть предусмотрено отключение насосов и закрытие запорной арматуры греющего пара при  
уменьшении перепада давления между средами менее 1 кгс/см<sup>2</sup> (по датчику-реле  
0UM12P062B01);

2.5.3 Для управления технологическим процессом устанавливаются регуляторы:

– 0UM11S02 – регулирование температуры ХОВ перед деаэраторами 0UM13N13,  
0UM13N14. Регулирование положения запорного органа осуществляется в автоматическом ре-  
жиме (поддержание заданной температуры в трубопроводе АМЕ 970.02.00.000). Регулирование  
осуществляется по датчику 0UM13T132B01;

– 0UM13S84 и 0UM13S86 – регулирование подачи ХОВ в СВД-04 и СВД-08 соответст-  
венно. Регулирование подачи ХОВ осуществляется оператором в ручном режиме переключате-  
лями на щите ХВО;

– 0UM14S01 – регулирование подачи деаэрированной воды в трубопровод обратной се-  
тевой воды. Регулирование положения запорного органа осуществляется в автоматическом ре-  
жиме (поддержание заданного давления в трубопроводе). Регулирование осуществляется по дат-  
чику 0UM14P002B01;

2.5.4 Управление насосами 0UM13D08, 0UM13D09, 0UM13D10, 0UM13D11, 0UM14D03,  
0UM14D04 осуществляется с панели оператора кнопками:

- для 0UM13D08 – HS-4-1 (Стоп), HA-4-2 (Пуск);
- для 0UM13D09 – HS-5-1 (Стоп), HA-5-2 (Пуск);

Инт.№ подп.	Подпись и дата
Инт.№ дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инт.№ подп.	133407

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АМЕ 970.00.00.000 РЭ	Лист
						23



3.2.2.1 Подача исходной ХОВ в систему по трубопроводу от бака 0UG30B01 (смотри АМЕ 970.00.00.000 ГЗ), либо по трубопроводу 0UM13 Ø150 химочищенной воды от фильтров ХВО.

3.2.2.2 Ввести в работу один из насосов 0UM13D08-11.

3.2.2.3 При окончании заполнения теплообменника начать подачу пара в межтрубное пространство подогревателя 0UM12W06.

3.2.2.4 Напор ХОВ в деаэратор 0UM13N13 отрегулировать арматурой 0UM13S84, если в работе деаэратор 0UM13N14, то арматурой 0UM13S86.

3.2.3 Регулятор давления 0UM16S02 автоматически поддерживает давление азотной подушки в резервуарах 0UM13B05, 0UM13B06. Регулятор работает без постороннего источника энергии и не требует управления оператором.

3.2.4 В системе управления насосами 0UM13D08-11, 0UM14D03-04 предусмотрена блокировка от «сухого хода», т.е. отключение насоса при отсутствии перекачиваемой жидкости, и при перегреве электродвигателя. Индикация блокировки выведена на щит ХВО.

3.2.5 При работе системы имеются следующие технологические ограничения:

- не допускается превышение уровня воды в баках 0UM13B05, 0UM13B06 более 7 м;
- не допускается понижение уровня воды в баках 0UM13B05, 0UM13B06 менее 1,5 м;
- не допускается понижение уровня воды в баке 0UG30B01 менее 1,7 м.

#### 4 Техническое обслуживание.

4.1 Техническое обслуживание системы проводится по графику ТОиР принятому на АЭС.

4.2 Техническое обслуживание включает в себя:

- техническое обслуживание оборудования системы;
- восстановление лакокрасочного покрытия трубопроводов;
- гидравлические испытания трубопроводов.

4.3 Техническое обслуживание оборудования проводить в соответствии с требованиями заводской документации поставляемой с изделиями.

4.4 Лакокрасочное покрытие трубопроводов из углеродистой стали выполнять в соответствии с конструкторской документацией.

4.5 Гидравлические испытания трубопроводов проводятся после ремонта трубопроводов с применением сварки.

Инь.№ подл.	Инь.№ дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
153407			

Им.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АМЕ 970.00.00.000 РЭ	Лист
						25

## Приложение А. (справочное)

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматики.

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт.

ХОВ – химочищенная вода.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
155404				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АМЕ 970.00.00.000 РЭ				Лист
				26

### Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
155402				

					AME 970.00.00.000 РЭ	Лист
						27
Им.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		