

**Акционерное общество
«Павлодарский нефтехимический завод»**

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер
ОАО "Омскнефтехимпроект"

Л.Я. Дерябина
« 24 » ____ 02 ____ 2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
АО "ПНХЗ"

О.Б. Алсеитов
« 17 » ____ 02 ____ 2012 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ
УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА СЕРЫ
С БЛОКОМ РЕГЕНЕРАЦИИ МОНОЭТАНОЛАМИНОВОГО
РАСТВОРА**

Индекс регламента: ТР-4-13-12
Срок действия до: « 01 » ____ 03 ____ 2017 г.

Состав исполнителей

Должность	Подпись	Ф.И.О.
Заместитель технического директора		И.В. Дубинин
Главный технолог		А.А. Аникин
Главный метролог		И.Н. Кирилов
Главный технический руководитель по ОТ – начальник управления		К.П. Семёнов
Главный механик		С.В. Кучерявский
Главный энергетик		В.П. Копыльцов
Начальник ООС		Л.Н. Кашаева
Начальник технического отдела		И.С. Фёдоров
Начальник цеха № 4		В.В. Улупов
Начальник УПС		В.Н. Тулисов

Содержание

№ п/п	Наименование	№ страницы
1	Общая характеристика установки и назначение технологического процесса	5
1.1	Общая характеристика установки	5
1.2	Назначение технологического процесса	5
2	Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции	6 – 8
3	Описание технологического процесса и технологической схемы	9 – 18
3.1	Описание технологического процесса	9
3.2	Описание технологической схемы	10
3.2.1	Блок регенерации МЭА (моноэтаноламина)	10
3.2.2	Блок получения серы	13
3.2.3	Схема подачи топливного газа	15
3.2.4	Розжиг топок-котлов, топок-подогревателей, печи дожига	16
3.2.5	Схема подачи ХОВ и парового конденсата	16
3.2.6	Схема подачи воздуха к средствам КИПиА	17
3.2.7	Схема подачи азота	17
3.2.8	Схема подачи оборотной воды	18
3.2.9	Схема подачи технического воздуха	18
4	Нормы технологического режима	19 – 26
5	Контроль технологического процесса	27 – 39
5.1	Аналитический контроль технологического процесса	27
5.2	Перечень сигнализаций и блокировок	33
6	Основные положения пуска и остановки установки при нормальных условиях	40 – 52
6.1	Подготовка к пуску	40
6.2	Пуск блока регенерации МЭА	41
6.3	Пуск блока получения серы	41
6.3.1	Прием топливного газа на установку	41
6.3.2	Порядок розжига горелок, график сушки и разогрева футеровки аппаратов блока получения серы	42
6.3.3	Порядок розжига горелок печи дожига СП-3	42
6.3.4	Порядок розжига топок-подогревателей	43
6.3.5	Розжиг котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3	45
6.3.6	Щелочение котлов SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3	45
6.3.7	Прием сероводородного газа на установку и перевод системы топливного газа на сероводородный газ	46
6.3.8	Порядок перехода с топливного газа на сероводородный газ	47
6.3.9	Перевод системы на дистанционное и автоматическое регулирование	47
6.3.10	Нормальная эксплуатация установки	49
6.4	Остановка установки при нормальных условиях	49
6.4.1	Общие положения	49
6.4.2	Нормальная остановка блока получения серы	50
6.4.3	Нормальная остановка блока регенерации МЭА	50
6.4.4	Особенности пуска и остановки установки в зимнее время	51
6.4.5	Схема работы блока получения серы во время ремонта части аппаратов	51

№ п/п	Наименование	№ страницы
7	Основные правила безопасного ведения технологического процесса	53 – 61
7.1	Общие требования безопасности и основные мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение технологического процесса	53
7.2	Характеристика технологического процесса с точки зрения его взрывопожароопасности, вредности, наиболее опасные места на установке	55
7.3	Взрывопожароопасные, токсические свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства	56
7.4	Классификация технологических блоков по взрывоопасности	57
7.5	Индивидуальные средства защиты работающих	58
7.6	Взрывопожарная и пожарная опасность, санитарная характеристика производственных зданий, помещений и наружных установок	58
7.7	Защита технологических процессов и оборудования от аварий	59
7.8	Перечень оборудования, продуваемого инертным газом перед заполнением ЛВЖ, ГЖ и ГТ	59
7.9	Способ обезвреживания продуктов в аварийных случаях	59
7.10	Защита от статического электричества	59
7.11	Способы и необходимые средства пожаротушения	59
7.12	Меры безопасности, вытекающие из специфики технологического процесса	60
7.13	Факторы производственных опасностей для профессионального отбора и контроля состояния здоровья работающих	61
8	Безопасная эксплуатация производства	62 – 67
8.1	Возможные аварийные ситуации, причины возникновения, способы их устранения	62
8.2	Возможные аварийные ситуации и правила остановки установки	64
8.3	Аварийная остановка котлов-утилизаторов	64
8.4	Прекращение подачи насыщенного раствора МЭА на установку от потребителей	64
8.5	Прекращение подачи электроэнергии	64
8.6	Прекращение подачи воздуха КИП	65
8.7	Прекращение подачи оборотной воды	65
8.8	Прекращение подачи пара	66
8.9	Прогар дымогарных трубок в котле-утилизаторе или конденсаторе-генераторе	66
8.10	Загазованность территории и производственных помещений установки	66
8.11	Перечень минимальных средств контроля и регулирования, при отказе которых необходимо аварийная остановка или перевод на циркуляцию	67
9	Отходы при производстве продукции, сточные воды, выбросы в атмосферу, методы утилизации, переработки	68 – 71
9.1	Твердые и жидкие отходы	68
9.2	Сточные воды	69
9.3	Выбросы в атмосферу	70
9.4	Нормы и требования, ограничивающие вредное воздействие на окружающую среду	71
10	Перечень обязательных инструкций для работников установки	72 – 76
11	Краткая характеристика технологического оборудования, регулирующих и предохранительных клапанов	77 – 92
11.1	Краткая характеристика технологического оборудования	77
11.2	Краткая характеристика предохранительных клапанов	89
11.3	Краткая характеристика регулирующих клапанов	90

1. Общая характеристика установки и назначение технологического процесса

1.1 Общая характеристика установки

Проект установки регенерации водного раствора моноэтаноламина (МЭА) и получения серы выполнен Государственным институтом "Гипрогазоочистка". Установка состоит из двух блоков - блока регенерации водного раствора МЭА и блока получения серы. Введена в эксплуатацию в 1979 году.

1.2 Назначение технологического процесса

Установка производства серы с блоком регенерации раствора МЭА предназначена для регенерации водного раствора МЭА и получения элементарной серы из выделившегося при регенерации сероводорода.

Регенерация водного раствора МЭА производится кипячением раствора с помощью "глухого" пара в тарельчатых десорберах. Производительность по блоку регенерации – 380 м³/час раствора МЭА.

Для получения элементарной серы применяется трехступенчатый окислительный процесс (метод Клауса), где первая ступень – термическая, две последующие ступени - каталитические. Производительность по блоку получения серы – 25 000 т/год серы.

2 Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции

Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции

№	Наименование сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции	Номер НД	Показатели качества, обязательные для контроля	Норма по НД	Область применения вырабатываемой продукции
1	2	3	4	5	6
Блок регенерации раствора МЭА					
Сырье					
1	Насыщенный водный раствор моноэтаноламина (МЭА)	Межцеховые нормы	1.Концентрация МЭА, % вес.	10-15	Сырье для блока регенерации МЭА
			2. Содержание H ₂ S, г/дм ³ , не более	21,2	
			3.Содержание углеводов, мг/ дм ³ , не более	1,5	
			4. Содержание тиосульфатов, г/ дм ³ , не более	10	
Выпускаемая продукция					
2	Регенерированный раствор МЭА	Межцеховые нормы	1.Концентрация МЭА, % вес	10-15	Подается для очистки углеводородных газов от H ₂ S на установках завода
			2. Содержание сероводорода, г/ дм ³ , не более	2,5	
			3. Содержание тиосульфатов, г/ дм ³ , не более	10	
			4. Содержание механических примесей, мг/ дм ³ , не более	0,2	
			5. Содержание углеводов, мг/ дм ³	отсутствие	
Блок производства серы					
Сырье, компоненты сырья					
3	Сероводородный газ	Межцеховые нормы	1. Содержание сероводорода, % об., не менее	87	Сырье для блока производства серы
			2. Содержание углеводов, % об., не более	1,0	
			3. Содержание углекислого газа (CO ₂), % об., не более	12	
Продукты					
4	Сера техническая	ГОСТ 127.1-93	1. Массовая доля серы, % - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не менее 99,98 не менее 99,95 не менее 99,90 не менее 99,50 не менее 99,20	Товарный продукт

№	Наименование сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции	Номер НД	Показатели качества, обязательные для контроля	Норма по НД	Область применения вырабатываемой продукции
1	2	3	4	5	6
	Сера техническая	ГОСТ 127.1-93	2. Массовая доля золы, % - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,02 не более 0,03 не более 0,05 не более 0,2 не более 0,4	Товарный продукт
			3. Массовая доля органических веществ, % - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,01 не более 0,03 не более 0,06 не более 0,25 не более 0,5	
			4. Массовая доля кислот в пересчете на серную кислоту, %: - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,0015 не более 0,003 не более 0,004 не более 0,01 не более 0,02	
			5. Массовая доля воды, % - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,2 не более 0,2 не более 0,2 не более 0,2 не более 1,0	
			6. Механические загрязнения (бумага, песок и др.)	отсутствие	
			Реагенты		
5	Моноэтаноламин технический (свежий раствор)	ТУ 2423-00-78722668-2010	1. Концентрация МЭА, % масс.	не менее 78	Для приготовления водного раствора МЭА
			2. Плотность при 20°С, г/см ³	от 1,015 до 1,050	
	Вспомогательные материалы				
6	Бельтинг хлопчатобумажный фильтровальный марка БФ	ГОСТ 332-91	1.Поверхностная плотность, г/м ²	930+30	Фильтр для очистки раствора от мех.примесей
			2. Ширина ткани, см	100	
7	Воздух КИПиА	Межцеховые нормы	1.Точка росы, °С, не выше	-40	Подается к средствам КИПиА

№	Наименование сырья, материалов, реагентов, катализаторов, вырабатываемой продукции	Номер НД	Показатели качества, обязательные для контроля	Норма по НД	Область применения вырабатываемой продукции
1	2	3	4	5	6
8	Катализатор титано-оксидный	ТУ 39.4.001-92	1. Насыпная плотность, кг/м ³	900-1200	Для процесса получения элементарной серы методом Клауса
9	Топливный газ	ГОСТ 14920-79 Межцеховые нормы	1. Компонентный состав, % вес	не норм.	Подается как топливо на горелки
			2. Плотность при 20°С, кг/м ³	не норм	
			3. Теплотворная способность, кДж/кг, не менее	47280	
10	Котловая вода: - котел-утилизатор SKY-1/1,2 - конденсатор-генератор SKY-3	Межцеховые нормы	1. Солесодержание, мг/кг, не более	1500	Для выработки пара
			1. Солесодержание, мг/кг, не более	1500	
11	Водяной насыщенный пар: - котел-утилизатор SKY-1/1,2 - конденсатор-генератор SKY-3	Межцеховые нормы	1. Солесодержание, мкг/кг, не более	500	Используется на технологические нужды установки
			2. Значение pH, ед. pH	6-9	
			1. Солесодержание, мкг/кг, не более	500	
12	Питательная вода	Межцеховые нормы	2. Значение pH, ед. pH	6-9	Для выработки пара
			1. Прозрачность по «Шрифту», см, не менее	40	
			2. Общая жесткость, мкг-экв/кг, не более	20	
			3. Содержание соединений железа, мкг/кг, не более	100	
			4. Содержание растворенного кислорода, мкг/кг, не более	100	
			5. Значение pH, ед. pH, не менее	8,5	
			6. Солесодержание (в пересчете на NaCl), мг/кг	не нормируется	
			7. Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	3	

3 Описание технологического процесса и технологической схемы

3.1 Описание технологического процесса

Газы, полученные при переработке сернистых нефтей всегда содержат сероводород, также другие серосодержащие соединения. Особенно много сероводорода в газах установок перерабатывающих тяжелое сырье: мазут, вакуумные дистилляты, гудрон. Наличие активных серосодержащих соединений вредно влияет на оборудование установок, вызывает интенсивную коррозию аппаратов и трубопроводов. Поэтому углеводородные газы, идущие на газофракционирование в товарные сжиженные углеводородные фракции, содержащие сероводород, подвергают очистке.

Методы очистки делятся на сухие и мокрые.

К сухим способам относится очистка с применением молекулярных сит, которые используются для очистки газов с низким содержанием сероводорода.

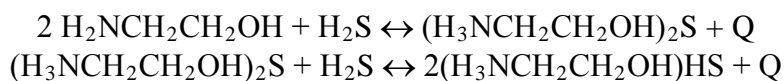
Для очистки газов, содержащих большое количество кислых компонентов, применяют мокрые методы очистки, в которых используется принцип абсорбции. Очистка основана на том, что при невысоких температурах происходит поглощение абсорбентом сероводорода с образованием нестойкого химического соединения, а при повышении температуры раствора это соединение разлагается. Абсорбент при этом регенерируется. Процесс регенерации растворителя называется десорбцией.

В качестве абсорбента используется водный раствор моноэтаноламина (МЭА).

Моноэтаноламин - аминоспирт $\text{CH}_3\text{NH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ с молекулярной массой 61.

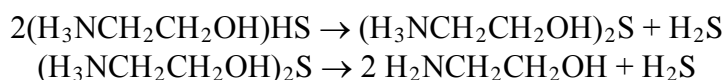
Содержание МЭА в растворе не должно превышать 15 % об., т.к. при насыщении кислыми газами более концентрированных растворов увеличивается скорость коррозии металлов.

Процесс взаимодействия сероводорода с моноэтаноламином, с образованием сульфидов и бисульфидов, описывается следующими реакциями:

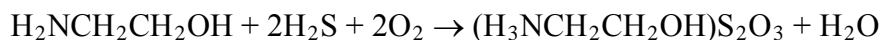


Поглощение сероводорода раствором МЭА происходит при температуре 25-40 °С с выделением тепла (Q).

При повышении температуры до 106-130 °С образовавшиеся сульфиды разрушаются с выделением газообразного сероводорода H_2S (десорбция), а моноэтаноламин возвращается в цикл.



Недостатком процесса является образование в присутствии кислорода трудно регенерируемого соединения - тиосульфата амина, наличие которого в системе приводит к ухудшению степени очистки газа. Кислород может поступать с очищаемым газом, с раствором свежего МЭА или образуется за счет растворения воздуха в циркулирующем растворе.



Для предотвращения накопления в растворе трудно регенерируемых соединений, а также продуктов полимеризации и разложения моноэтаноламина часть регенерированного раствора необходимо подвергать глубокой регенерации в присутствии щелочи при температуре 100-130°С.



Полученный в результате регенерации сероводород направляется на блок получения серы. Получение элементарной серы основано на термокаталитическом взаимодействии кислорода воздуха с сероводородом (метод Клауса).

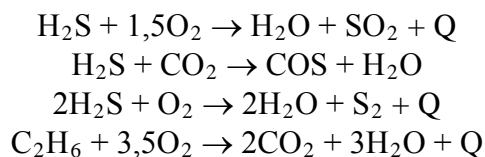
Процесс происходит в две стадии: термической и каталитической.

Термическая стадия включает высокотемпературное сжигание сероводорода со стехиометрическим количеством воздуха (объемное отношение сероводорода к воздуху) равным 1:2-1:3.

Объем воздуха, поступающего в зону горения, должен быть строго дозирован, чтобы обеспечить для второй ступени процесса требуемое соотношение SO_2 и H_2S (строго 1:2).

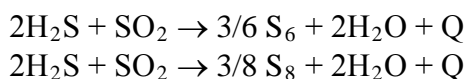
Температура горения сероводородного газа достигает 1000-1300 °С и зависит от концентрации сероводорода, углеводородов в исходном газе (при снижении концентрации H_2S в кислом газе снижается температура в реакционной печи).

В процессе сжигания сероводородного газа протекают следующие реакции:



В результате сгорания сероводорода в топке котла-утилизатора 60 % его сгорает до серы, 12% до SO_2 , а остальная часть остается не сгоревшей.

Каталитическая стадия получения серы протекает при температуре 220-300 °С, катализатором служат активная окись алюминия или окись титана. На катализаторе протекает реакция между H_2S и SO_2 с образованием серы.



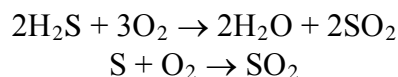
Реакции экзотермические, т.е. понижение температуры способствует увеличению выхода серы.

Каталитическая часть процесса разбита, в свою очередь, на две ступени. В связи с уменьшением содержания серы в реакционных газах, вторая ступень каталитической стадии проводится при температуре ниже, чем первая ступень.

Степень конверсии сероводорода до серы может достигать 94-97 %.

Сероводород и частицы серы, содержащиеся в хвостовых газах, должны быть сожжены до SO_2 , т.к. выброс сероводорода недопустим по санитарным нормам.

Сжигание хвостовых газов осуществляется в печах дожигания. Реакции, протекающие в печах дожигания.



3.2 Описание технологической схемы

3.2.1 Блок регенерации МЭА (моноэтаноламина)

Насыщенный сероводородом раствор МЭА с установок завода с температурой 40-45°С поступает в сборники насыщенного раствора: с установок ЛК-6У С-400 - в емкость А-1, с УЗК - в емкость А-23 и с КТ-1 - в емкость АЕ-1. Схемой предусмотрена подача раствора со всех установок в любую из этих емкостей. Расход насыщенного раствора МЭА с ЛК-6У регистрируется прибором поз. 360, с КТ-1-прибором поз. 353, с УЗК - прибором поз. 361. Температура насыщенного раствора МЭА с ЛК-6у регистрируется прибором поз. 151-10. Уровень насыщенного раствора МЭА в емкости АЕ-1 регулируется прибором, поз. 451-1, регулирующий клапан которого установлен на линии вывода насыщенного раствора МЭА из емкости АЕ-1. При малых нагрузках предусмотрено регулирование уровня прибором, поз. 451-2, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи регенерированного раствора МЭА в емкость АЕ-1 насосами АН-2/1,2.

Уровень насыщенного раствора МЭА в сборнике А-1 регистрируется прибором поз. 401-1, регулируется прибором поз. 401-2, регулирующий клапан которого установлен на линии нагнетания насосов А-2/1,2 с выходом раствора во всасывающий коллектор насосов поз. АН-1/1, АН-1/2.

Уровень насыщенного раствора МЭА в сборнике А-23 регистрируется прибором поз. 406-1. При малых нагрузках предусмотрено регулирование уровня клапаном поз. 406-2, клапан регулятора установлен на линии подачи регенерированного раствора МЭА в емкости А-1, А-23.

Сборники А-1 и А-23 могут включаться в технологическую схему как отдельно, так и параллельно.

На щите в операторной предусмотрена сигнализация максимального и минимального уровней в сборниках АЕ-1, А-1, А-23.

Данные емкости дополнительно оборудованы автоматической системой дренажа жидких углеводородов, введением дополнительно к существующим позициям 451-2, 401-2, 406-2 регулятора раздела фаз "Фаза-70". Уровень углеводородов регулируется приборами поз. 451-3, 401-3, 406-3, клапаны - отсекатели установлены на линии вывода углеводородов в дренажный сборник А-24/1.

Насыщенный раствор МЭА из сборников АЕ-1, А-1, А-23 насосами АН-1/1,2, А-2/1,2 подается на регенерацию в десорберы АК-1/1,2 на 23-ю тарелку через кожухотрубные теплообменники АТ-1/1,2,3 и АТ-3/1,2. Расход насыщенного раствора из сборников А-1, А-23 регистрируется прибором поз. 301 (при работе насосов А-2/1,2). В теплообменниках насыщенный раствор МЭА нагревается от 40°C до 110°C идущим противотоком регенерированным раствором. Регенерированный раствор при этом охлаждается со 120°C до 60°C.

Расход раствора МЭА в десорберы АК-1/1,2 регулируется прибором поз. 351, регулирующий клапан и диафрагма которого установлены на трубопроводе подачи раствора МЭА после насосов АН-1/1,2. Расход раствора МЭА в десорбер АК-1/2 регулируется прибором, поз. 354, регулирующий клапан и диафрагма которого установлены на линии подачи раствора МЭА в десорбер АК-1/2. Температура на входе в десорберы регистрируется прибором поз. 151-1.

Тепло, необходимое для регенерации насыщенного раствора МЭА, в десорберы сообщается кипятильниками, обогреваемыми «глухим» водяным паром давлением 4 кгс/см². Расход пара в кипятильники АТ-2/1,2 регистрируется прибором поз. 356-1, а расход пара в кипятильники АТ-2/3,4 регистрируется прибором поз. 356-2. Пар поступает от двух редукционно-охладительных установок (РОУ-2) производительностью 25 т/час каждая. Расход пара 12 ати на РОУ-2 регистрируется прибором поз. 357, температура пара регистрируется прибором поз. 151-5. Давление пара перед РОУ-2 регистрируется прибором поз. 256. Давление пара после РОУ-2 регулируется приборами поз. 254-1, 254-2, регулирующие клапаны которых установлены непосредственно на РОУ-2. Температура пара после РОУ-2 регистрируется прибором поз. 151-9.

Температура низа в десорберах АК-1/1,2 регистрируется приборами поз. 151-4/1, 151-4/2. Температура верха в десорберах АК-1/1,2 регистрируется и регулируется приборами поз. 152-1, 152-2, регулирующие клапаны которых установлены на линиях подачи пара в кипятильники АТ-2/1,2 – поз. 152-1, в кипятильники АТ-2/3,4 – поз. 152-2. Давление низа в десорберах АК-1/1,2 регистрируется приборами поз. 251-1 и поз. 251-2. Давление верха в десорберах АК-1/1,2 регистрируется прибором поз. 252, регулируется приборами поз. 252-1 и поз. 252-2, регулирующие клапаны которых установлены на линии вывода сероводородного газа из сепараторов АЕ-4/1,2.

Регенерированный раствор МЭА с низа десорберов после частичного охлаждения в теплообменниках АТ-3/1,2 и АТ-1/1,2,3 поступает на дальнейшее доохлаждение оборотной водой в холодильники АХ-1/1,2 до температуры 35-45°C.

Из холодильников АХ-1/1,2 регенерированный раствор поступает в емкость АЕ-2, где находится под "азотной подушкой" для предотвращения контакта с кислородом воздуха и образования нерегенерируемых балластных примесей. Уровень в емкости АЕ-2 регистрируется прибором поз. 454-1. Управление схемой сигнализации уровня в емкости АЕ-2 осуществляется прибором поз. 454-2.

Уровень в десорберах АК-1/1,2 регулируется прибором поз. 452, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи регенерированного раствора МЭА после холодильников АХ-1/1,2 в емкость АЕ-2. Регистрация и управление уровнем в десорберах АК-1/1,2

осуществляется приборами поз.452-1 и поз.452-3 соответственно в зависимости от того, какой десорбер в данный момент находится в работе.

Управление схемой блокировки уровня в десорберах осуществляется приборами поз. 452-4 для десорбера АК-1/1 и поз. 452-2 для десорбера АК-1/2 с выходом на исполнительный механизм электрозадвижки №75, установленной на линии перед входом раствора МЭА в теплообменники АТ-3/1,2.

Из емкости АЕ-2 регенерированный раствор насосами АН-2/1,2 подается потребителям. Количество подаваемого раствора регистрируется приборами: на ЛК-6У – прибором поз. 302, на КТ-1 – прибором поз. 352, на УЗК – прибором поз. 362. Температура регенерированного раствора МЭА с установки на КТ-1 регистрируется прибором поз. 151-2. Температура регенерированного раствора МЭА с установки на ЛК-6У регистрируется прибором поз. 151-6.

Схемой предусмотрено дополнительное охлаждение регенерированного раствора МЭА в холодильнике воздушного охлаждения А-9. Подача регенерированного раствора МЭА на охлаждение осуществляется от нагнетательного коллектора насосов АН-2/1,2 с возвратом в емкость АЕ-2. Расход регенерированного раствора МЭА регулируется прибором поз. 381, регулирующий клапан и диафрагма которого установлены на линии подачи регенерированного раствора МЭА в холодильник воздушного охлаждения А-9. Температура регенерированного раствора МЭА после холодильника воздушного охлаждения А-9 регистрируется прибором поз. 151-7.

Для очистки раствора МЭА от механических примесей (продуктов коррозии) и продуктов термического разложения моноэтаноламина (смолистые соединения) предусмотрен листовой фильтр АФ-1/1,2.

Фильтрация раствора осуществляется на фильтрующей поверхности, выполненной из хлопчатобумажного материала – бейтинга, которым обшивается каждый фильтрующий элемент, установленный внутри корпуса фильтра. Раствор на фильтрацию подается насосами АН-2/1,2. Расход раствора на фильтрацию регистрируется прибором поз. 355. Давление раствора на фильтрацию регулируется прибором поз. 275, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи раствора на фильтрацию после насосов АН-2/1,2. Предусмотрена подача раствора МЭА на фильтрацию из сборника А-24/2 насосом А-25. Отфильтрованный раствор поступает на всас насосов АН-2/1,2.

После проведения операций по фильтрации раствора фильтр отключается запорной арматурой, оставшийся раствор сливается в заглубленный сборник А-24/2. Уровень в сборнике А-24/2 регистрируется прибором поз. 424-2. Затем обратным ходом подается паровой конденсат от насосов поз. S-20, SH-2 для промывки пакетов горячей водой. Промывочная вода через дренаж фильтра поступает в заглубленный сборник А-24/1. Уровень в сборнике А-24/1 регистрируется прибором поз. 424-1. Вывод промывочной воды из сборника А-24/1 производится насосом А-26 по линии сернисто-щелочных стоков на очистные сооружения.

Для приготовления свежего раствора МЭА концентрированный МЭА с реагентного хозяйства поступает в емкость А-21 объемом 1,8 м³ и емкости А-15 и А-20 объемом по 10 м³, находящиеся под «азотной подушкой», где паровым конденсатом или химочищенной водой разбавляется до рабочей концентрации. Свежий раствор МЭА насосами А-16 и А-22 подается в линию регенерированного раствора МЭА. Давление "азотной подушки" в емкостях регулируется прибором поз. 260, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи азота в емкости А-15, А-20, А-21, АЕ-2.

При остановке на ремонт освобождение трубопроводов и аппаратов производится в сборник А-24/2, откуда раствор МЭА насосом А-25 подается во всасывающий коллектор насосов АН-1/1,2, а также через фильтры АФ-1/1,2 в линию всасывающего коллектора насосов АН-2/1,2. Для подготовки оборудования и трубопроводов к ремонту для продувки используется азот.

В десорберах АК-1/1,2 происходит выделение парогазовой смеси (сероводородный газ, водяной пар) из насыщенного раствора МЭА. Далее парогазовая смесь двумя потоками поступает в аппараты воздушного охлаждения АХВ-1/1,2, где охлаждается до температуры 80-105°С. Температура регистрируется приборами поз. 151-8/1, 151-8/2. Парогазовая смесь далее поступает в промежуточные сепараторы АЕ-3/1,2. Образовавшийся конденсат («флегма») из АЕ-3/1,2 поступает в сепараторы АЕ-4/1,2. Парогазовая смесь из АЕ-3/1,2 после

дополнительного охлаждения в конденсаторах-холодильниках АХ-2/1,2 также поступает в сепараторы АЕ-4/1,2.

«Флегма» с низа сепараторов АЕ-4/1,2 за счет избыточного давления верха колонны подается в сборник А-1 или минуя его - на всас насосов А-2/1,2.

Предусмотрена схема откачки флегмы из сепараторов АЕ-4/1,2 эжекторным насосом ЭВ-50 по линии подачи орошения в десорберы АК-1/1,2. По линии орошения в десорберы АК-1/1,2 на 17-ю тарелку подается регенерированный раствор МЭА, подаваемый насосами АН-2/1,2 или насыщенный раствор МЭА, подаваемый насосами АН-1/1,2.

Уровень флегмы в сепараторах АЕ-4/1,2 регистрируется поз. 453-1 и 453-2 соответственно, и регулируется прибором поз. 453-1, регулирующий клапан установлен на линии выхода флегмы из сепараторов.

Возможно регулирование уровня флегмы в сепараторах АЕ-4/2 прибором поз.453-2, клапан регулятора установлен на линии подачи орошения в десорберы АК-1/1,2 эжекторным насосом ЭВ-50.

Сероводородный газ после сепараторов АЕ-4/1,2 с температурой 35-45°C и давлением 0,5-0,6 кгс/см² поступает на блок получения серы или в факельную линию. Температура сероводородного газа после сепараторов АЕ-4/1,2 регистрируется прибором поз. 151-11, 151-3.

Давление в сепараторах АЕ-4/1,2 регистрируется прибором поз. 252, регулируется приборами поз. 252-1 и поз. 252-2, регулирующие клапаны которых установлены на линии вывода сероводородного газа из сепараторов АЕ-4/1,2.

При работе одного десорбера АК-1/2 схемой предусмотрено включение последовательно холодильников АХ-2/1 и АХ-2/2 для дополнительного охлаждения и сепарации сероводородного газа, идущего на «факел» или на блок получения серы.

3.2.2 Блок получения серы

Схема блока получения серы представляет собой трехступенчатую систему, состоящую из одной термической и двух каталитических ступеней.

Термическая ступень оборудована котлами-утилизаторами SKY-1/1,2 (рабочий и резервный).

Каталитические стадии оборудованы топками СП-1, СП-2, конверторами SP-1, SP-2 и конденсатором-генератором SKY-3 который разделён на два потока.

Сероводородный газ на блок получения серы поступает с блока регенерации МЭА через подогреватели ST-1/1,2, в которых подогревается до температуры 60-80°C во избежание конденсации влаги из газа. Греющим агентом в подогревателях является пар давлением 4 кгс/см² или паровой конденсат. Температура газа после подогревателя регистрируется прибором поз. 171-1,2.

Сероводородный газ после подогревателей ST-1/1, SKY-1/2 поступает в топки котлов SKY-1/1, SKY-1/2 (в объеме 89 % от общего расхода сероводородного газа, подаваемого на блок получения серы) в стехиометрическом соотношении с воздухом (1:2-1:3), где при температуре 1000-1300°C происходит его окисление (сжигание). Температура в топочной части, средней и выходной камерах котлов SKY-1/1, SKY-1/2 регистрируется приборами поз. 177-1,2, 172-1,3, 172-2,4 соответственно. Расход H₂S в котлы регистрируется приборами поз. 373-1,2. Давление сероводородного газа на блок получения серы регистрируется и регулируется приборами поз. 271-1,2, регулирующие клапаны которых установлены на линиях подачи сероводородного газа в котлы SKY-1/1, SKY-1/2.

Воздух для сжигания подается воздуходувками SB-1/1, SB-1/2, SB-1/3. Расход воздуха регулируется приборами поз. 373-3,4, регулирующие клапаны которых установлены на линии подачи воздуха к котлам-утилизаторам SKY-1/1, SKY-1/2. Давление воздуха после воздуходувок регистрируется и регулируется прибором поз. 272, клапан регулятора установлен на линии сброса с основного трубопровода подачи воздуха на "свечу" в атмосферу.

В трубках котла-утилизатора продукты сгорания сероводородного газа охлаждаются, отдавая тепло воде, при этом в котле образуется насыщенный пар давлением 4 кгс/см², который собирается в коллектор и используется на нужды установки. Производительность одного котла по пару – 10 т/ч. Количество вырабатываемого пара регистрируется прибором

поз. 380. Давление пара в коллекторе регулируется прибором поз. 274, регулирующий клапан которого установлен на линии пара с блока серы.

Образовавшаяся сера конденсируется (точка росы – 180 °С) и выводится из средней и выходной камер через серозатворы SE-2/1а,б (SE-2/2а,б) и стекает по серопроводу в подземное хранилище (ПХС) серы S-16. ПХС оборудовано змеевиками, в которые подается пар давлением 4 кгс/см² для поддержания серы в расплавленном состоянии (температура плавления серы – 112,8 °С).

Технологический газ содержащий двуокись серы, пары воды и несгоревший сероводород из SKY-1/1,2 с температурой 140-160 °С поступает в топку-подогреватель I ступени СП-1.

В камеру сгорания топки-подогревателя I ступени подается сероводородный газ (6 % от общего количества, подаваемого на блок серы) и воздух в стехиометрическом количестве. Расход сероводорода в топку-подогреватель I ступени регулируется прибором поз. 374-1, регулирующий клапан которого установлен на трубопроводе подачи сероводорода в СП-1. Расход воздуха в топку-подогреватель I ступени регистрируется прибором поз. 374-2. Температура технологического газа после топки СП-1 регистрируется и регулируется прибором поз. 174, регулирующий клапан которого установлен на трубопроводе подачи воздуха в топку.

Из топки-подогревателя СП-1 технологический газ с температурой 250-270 °С поступает в конвертор I ступени SP-1. В конверторе газ проходит сверху вниз через слой катализатора. На катализаторе происходит реакция между несгоревшим сероводородом и двуокисью серы с образованием серы и выделением тепла.

Температура в слое катализатора регистрируется прибором поз. 172-5, температура технологического газа на выходе из конвертора регистрируется прибором поз. 172-6. В результате конверсии температура технологического газа возрастает, и перепад между температурой газа на входе и выходе из конвертора I ступени SP-1 может составлять 40-120 °С.

Технологический газ с температурой 320-420°С из конвертора I ступени SP-1 поступает в первый поток конденсатора-генератора SKY-3, где проходя по трубкам охлаждается до температуры 130–160°С. Сконденсировавшаяся сера стекает через серозатвор SE-6/1 в коллектор серы и поступает в ПХС S-16. Образовавшийся в паровой части SKY-3 пар выводится в общий коллектор пара. Паропроизводительность котла 1 т/ч. Температура технологического газа на выходе из конденсатора-генератора SKY-3 регистрируется прибором поз. 173-1.

После первого потока конденсатора-генератора SKY-3 технологический газ поступает в топку-подогреватель II ступени СП-2. В камеру сгорания топки-подогревателя II ступени подается сероводородный газ (5% от общего количества, подаваемого на блок серы) и воздух в стехиометрическом количестве. Расход сероводорода в топку-подогреватель II ступени СП-2 регулируется прибором поз. 375-1, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи сероводорода в топку СП-2. Расход воздуха в топку-подогреватель II ступени регистрируется прибором поз. 375-2. Температура технологического газа на выходе из топки-подогревателя СП-2 регулируется прибором поз. 175, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи воздуха в топку-подогреватель II ступени. Нагретый в топке СП-2 до температуры 230-250 °С технологический газ, поступает на II ступень конверсии в конвертор SP-2, где происходит реакция аналогичная I ступени конверсии с выделением тепла и серы. Температура в слое катализатора конвертора SP-2 регистрируется прибором поз. 173-2, на выходе из конвертора поз. 173-3.

По мере снижения активности катализатора осуществляется замена катализатора. Загрузка катализатора в конверторы SP-1, SP-2 производится с помощью специального бункера V=2 м³. Катализатор из бункера засыпается через верхний люк-лаз конвертора с помощью автомобильного крана.

Далее технологический газ поступает во второй поток конденсатора-генератора SKY-3, где аналогично первому потоку, происходит охлаждение газа, выделение серы и выработка пара. Температура технологического газа на выходе второго потока конденсатора-генератора SKY-3 регистрируется прибором поз. 173-4. Вывод серы из SKY-3 осуществляется через серозатвор SE-6/2 в коллектор серы.

После второго потока конденсатора-генератора SKY-3 технологический газ поступает в сероуловитель SE-1. Технологический газ, проходя снизу вверх через слой насадки состоящей

из колец «Рашига» окончательно очищается от капель серы. Высота слоя насадки составляет 1,3-1,4 м. Капли серы собираются в нижней части сероуловителя, откуда по серопроводу сера стекает в подземное хранилище серы S-16. Для подогрева серы сероуловитель SE-1 оборудован змеевиком, в который подается пар 4 кгс/см².

Технологический газ после сероуловителя SE-1 с температурой 125-155 °С направляется в печь дожига СП-3, где при температуре 540–690 °С происходит окончательное сжигание не вступившего в реакцию сероводорода. Из печи дожига СП-3 «хвостовые газы» поступают в дымовую трубу S-11 и выбрасываются в атмосферу. Содержание SO₂ в дымовых газах регистрируется прибором поз. 506. Температура технологического газа после сероуловителя SE-1 регистрируется прибором поз. 173-5. Расход топливного газа в печь дожига СП-3 регистрируется прибором поз. 371. Температура после печи дожига СП-3 регулируется прибором поз. 176, регулирующий клапан которого установлен на входе топливного газа в печь дожига СП-3.

В процессе накопления жидкой серы в ПХС S-16 выделившийся газ подаётся в печь дожига СП-3 для утилизации. Температура жидкой серы в ПХС регистрируется приборами поз. 180-1, 180-2. Жидкая сера насосами Н-1, Н-1р откачивается на открытый склад серы (ОСС) или на установку гранулирования серы. Помимо накопления серы в ПХС существует схема вывода серы непосредственно на открытый склад (ОСС), где сера, растекаясь, застывает. Застывшая сера сгребается бульдозером и с помощью ковшового погрузчика или экскаватора грузится в автотранспорт. Конструктивной особенностью серопровода является наличие парового обогрева каждой его части.

Предусмотрена схема, позволяющая исключить одну или сразу обе каталитические ступени. В этом случае блок получения серы работает по укороченной схеме на термической и одной каталитической ступени или только на одной термической ступени. Данная схема используется при работе на пониженных нагрузках блока по сероводородному газу.

Блок получения серы оборудован схемой блокировок, автоматически прекращающих работу при резком изменении технологического режима в аварийных ситуациях (подробнее в таблице 4 настоящего технологического регламента):

- при прекращении или снижении расхода сероводорода на котлы-утилизаторы SKY-1/1, SKY-1/2 управление с поз. 373-1, 373-2;
- при снижении расхода воздуха в котлы-утилизаторы SKY-1/1, SKY-1/2 управление с поз. 373-3, 373-4;
- при аварийной остановке воздуходувок SB-1/1, SB-1/2, SB-1/3;
- при уровне воды в барабане котлов 20% (ниже 200мм) управление с поз. 471-1, 472-1;
- при погасании пламени в котлах SKY-1/1, SKY-1/2 сигнализаторы «Фламинго» поз.601 и поз.602.

3.2.3 Схема подачи топливного газа

Топливный газ на установку поступает из заводского топливного кольца в сепаратор С-1. Дистанционное управление осуществляется с электрозадвижки №33 на входе топливного газа на УПС от межцехового коллектора. В сепараторе топливный газ отделяется от жидкой фазы и подаётся на блок получения серы, часть топливного газа подаётся на установку производства битума. Жидкая фаза из сепаратора С-1 выводится по линии газового конденсата в сборники насыщенного раствора А-1, А-23. Уровень газового конденсата в сепараторе С-1 регулируется прибором поз. 432, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи газового конденсата в сборники насыщенного раствора А-1, А-23. Давление топливного газа в сепараторе С-1 регистрируется прибором поз. 232.

Давление топливного газа на блок получения серы регулируется прибором поз. 253, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи топливного газа на блок получения серы после сепаратора С-1.

Топливный газ из сепаратора С-1 поступает в подогреватель ST-2 и с температурой 40-80 °С поступает к котлам SKY-1/1, SKY-1/2, топкам СП-1, СП-2, в печь дожига СП-3.

Температура топливного газа до и после подогревателя ST-2 регистрируется прибором поз. 171-3 и поз. 171-4 соответственно. Общий расход топливного газа на блок серы регистрируется прибором поз. 320. Расход топливного газа в каждый котел регистрируется

отдельно: в котел SKY-1/1 прибором поз. 372-1, в котел SKY-1/2 прибором поз. 372-2. Давление топливного газа после подогревателя ST-2 регулируется прибором поз. 220, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи топливного газа после подогревателя ST-2 на блок серы.

Линия подачи топливного газа к котлам SKY-1/1, 2 и топкам СП-1 и СП-2 оборудована клапаном-отсекателем поз. 373-6 и байпасной электрозадвижкой № 80. Клапан-отсекатель поз. 373-6 и электрозадвижка № 80 включены в схему блокировок блока получения серы.

3.2.4 Розжиг топок-котлов, топок-подогревателей, печи дожига

Розжиг горелок топок-подогревателей СП-1, СП-2, топок котлов SKY-1/1, SKY-1/2, печи дожига СП-3 осуществляется топливным газом. Перед розжигом горелок топок-подогревателей СП-1, СП-2, топок котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2, печи дожига СП-3 блок серы продувается азотом в течение 20-30 минут, затем воздухом не менее 30 минут. При отсутствии взрывоопасных концентраций, путём взятия проб газоанализатором, приступают к розжигу горелок. При получении неудовлетворительных анализов повторяют продувку аппаратов блока серы, повторно отбирают пробы.

Для розжига горелок котлов, топок, печи дожига блока получения серы используют запальные устройства. Перед розжигом запального устройства открывают дренажный вентиль перед последним запорным органом на основном трубопроводе подачи топливного газа к топке, дренуют топливный газ в атмосферу для освобождения от конденсата и механических примесей. Приоткрывают байпас на линии подачи воздуха в топку, зажигают запальное устройство, помещают его в топку и в течение 10-15 минут разогрев топки ведут на запальном устройстве. При погасании запального устройства немедленно перекрывают подачу топливного газа на запальник, повторяют процедуру продувки, приступают к повторному розжигу.

При появлении ровного горения снимают заглушки перед форсунками основных горелок по топливному газу, подают топливный газ на основные горелки. Убедившись в стабильном горении основных горелок, медленно перекрывают подачу топливного газа на запальное устройство. Горение в топке регулируют подачей воздуха. Дальнейший подъём температуры ведут в соответствии с графиком разогрева и сушки футеровки. При увеличении нагрузки горелок, увеличивают подачу топливного газа, а затем воздуха.

В период разогрева блока серы топливным газом необходимо следить за полнотой сгорания топливного газа, так как при неполном сгорании происходит отложение сажи на поверхности дымогарных труб котлов-утилизаторов, образование «корки» на поверхности катализатора, что может привести к снижению пропускной способности технологического газа и снижению активности катализатора. Обдув гляделок топок-подогревателей и топок котлов производится азотом (инертным газом).

3.2.5 Схема подачи ХОВ и парового конденсата

Для подпитки котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3 используется паровой конденсат, полученный с блока МЭА или химочищенная вода (ХОВ) из заводской сети. Расход ХОВ регистрируется прибором поз. 333.

Паровой конденсат или ХОВ поступают в сборник питательной воды SE-9, Уровень в сборнике SE-9 регистрируется и регулируется прибором поз. 476, регулирующий клапан которого установлен на линии подачи парового конденсата в сборник SE-9, откуда насосами S-20/1, S-20/2 и SH-2 непрерывно подается на подпитку котлов и конденсаторов-генераторов.

Уровень котловой воды в котлах-утилизаторах SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3 регистрируется приборами поз. 471-1, 471-2, 473-2 соответственно, и регулируется приборами поз. 472-1, 472-2, 475, регулирующие клапаны которых смонтированы на трубопроводах подачи питательной воды. Расход питательной воды в котлы-утилизаторы SKY-1/1,2, SKY-3 регистрируется приборами поз. 377-1, 377-2, 379. Для улучшения качества вырабатываемого пара предусмотрены линии непрерывной и периодической продувки котлов, предназначенные для постоянного и периодического удаления из котла шлама и солей. Продувочная вода

охлаждается в холодильнике ST-4 и с температурой не выше 80 °С сбрасывается в колодец ХФК-2. Минимальный расход постоянной продувки 0,2 м³/час с каждого котла.

В зимний период паровой конденсат из сборника SE-9, поступает также на обогрев помещений УПС, шкафов КИП, трубопроводов. Температура воды на линии нагнетания насосов S-20/1, S-20/2, SH-2 регистрируется прибором поз. 151-12.

Возврат конденсата из системы отопления осуществляется в сборник парового конденсата СПК и в сборник питательной воды SE-9. Расход парового конденсата с установки регистрируется прибором поз. 358, часть парового конденсата возвращается в сборник питательной воды SE-9.

Поскольку система теплоснабжения УПС не соприкасается с другими теплоносителями (отсутствуют какие-либо водонагреватели), качество парового конденсата остается без изменений.

Предусмотрена схема подпитки котлов химочищенной водой при отказе питательных насосов поз. S-20/1, S-20/2 и SH-2. При этом давление пара в котлах снижается до 3-3,2 кгс/см² и вода подается в нагнетательный коллектор (гребенку) питательных насосов S-20 открытием секующей задвижки.

3.2.6 Схема подачи воздуха к средствам КИПиА

Воздух для КИПиА поступает из заводской магистрали с давлением 5 кгс/см² в ресивер S-22 создающий часовой запас воздуха для питания приборов при прекращении поступления воздуха КИП на установку. Расход воздуха КИП на установку регистрируется прибором поз. 334.

Давление воздуха к щиту приборов КИПиА регулируется прибором поз. 217-1, 217-2, клапан регулятора установлен на линии вывода из ресивера S-22 в операторную.

Воздух КИПиА разводится по блокам:

- на блок регенерации водного раствора МЭА;
- на блок получения серы.

3.2.7 Схема подачи азота

На установке регенерации раствора МЭА, получения серы используют азот низкого давления для продувки трубопроводов, аппаратов и оборудования при пуске, остановке установки, а также при выводе в ремонт отдельного оборудования или технологической схемы.

Кроме того, азот низкого давления используется для создания азотной подушки в сборнике регенерированного раствора МЭА поз. АЕ-2 и емкостях свежего раствора МЭА поз. А-15, поз. А-20, а также для стабилизации температуры в аппаратах блока серы при работе в нормальном технологическом режиме.

Азот поступает на установку из заводской сети низкого давления с давлением до 6,0 кгс/см². Расход азота на установку регистрируется прибором поз. 331. Давление азота в общем коллекторе регистрируется и регулируется прибором поз. 233, клапан-регулятор которого установлен на линии подачи азота на установку. Давление «азотной подушки» регулируется прибором поз. 260, клапан-регулятор установлен на линии азота перед емкостями АЕ-2, А-15, А-20, А-21.

При использовании азота для продувок оборудования, аппаратов и трубопроводов необходимо клапаном-регулятором поз. 233 установить давление азота на установку не выше разрешенного для аппаратов и оборудования, составляющих продуваемую технологическую схему. При этом за максимально разрешенное принимается давление того аппарата (трубопровода и т.д. в составе продуваемой технологической схемы), где оно является наименьшим.

Контроль давления азота в продуваемом оборудовании необходимо производить по прибору поз. 233, а также прибором контроля давления, установленным на продуваемом оборудовании и аппаратах, как стационарным – с выводом на центральный щит управления в операторную, так и по месту - по техническим манометрам.

Запрещается превышать давление азота на продувку оборудования продуваемого аппарата (как отдельного, так и любого из состава продуваемой технологической схемы).

3.2.8 Схема подачи оборотной воды

Для охлаждения регенерированного раствора МЭА, сероводородного газа, продувочной воды от котлов-утилизаторов, картеров воздуходувок используется оборотная вода II-ой системы.

Оборотная вода поступает из заводской магистрали в коллектор оборотной воды с температурой 25 °С и расходуется для охлаждения регенерированного раствора МЭА в холодильниках АХ-1/1, АХ-1/2, в холодильниках сероводородного газа АХ-2/1, АХ-2/2, в холодильнике продувочной воды СТ-4 от котлов утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3, для охлаждения картеров воздуходувок SB-1/1-3, в холодильники отбора проб пара с котлов SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3.

Расход оборотной воды регистрируется прибором поз. 336, температура оборотной воды определяется по месту термометром (не более 25 °С).

От поверхностей нагрева вода II-ой системы возвращается в заводскую магистраль оборотной воды II-ой системы.

3.2.9 Схема подачи технического воздуха

Технический воздух на установку подается из заводской сети с давлением до 6 кгс/см². Расход воздуха на установку регистрируется прибором поз. 332. в ходе ведения технологического процесса технический воздух не используется.

Технический воздух используется на установке на хозяйственные нужды: для подключения пневмоинструментом и продувок оборудования в обоснованных случаях в период проведения капитальных и текущих ремонтов.

Подача воздуха непосредственно к месту его использования на установке, осуществляется с помощью резиновых шлангов и временных перемычек из дренажных вентилей трубопровода № 88.

4 Нормы технологического режима

Нормы технологического режима представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Нормы технологического режима

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Блок регенерации раствора МЭА						
1	Расход насыщенного раствора МЭА с установок:					
	- с ЛК-6У	360	м ³ /час	0-63	1,0	Регистрация
	- с КТ-1	353	м ³ /час	0-150	1,0	Регистрация
	- с УЗК	361	м ³ /час	0-63	1,0	Регистрация
2	Температура насыщенного раствора МЭА на регенерацию от потребителя (ЛК-6У)	151-10	°С	30-45	1,0	Регистрация
3	Уровень раствора МЭА в сборнике насыщенного раствора МЭА в АЕ-1	451-1	%	20-80	1,0	Регистрация, сигнализация
		451-2	%	20-80	1,0	Регистрация, регулирование
4	Уровень углеводородов в АЕ-1	451-3	%	6-15	1,0	Регистрация, регулирование
5	Уровень раствора МЭА в сборнике насыщенного раствора А-1	401-1	%	20-80	1,0	Регистрация, сигнализация
		401-2	%	20-80	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация
6	Уровень углеводородов в А-1	401-3	%	26-30	1,0	Регистрация, регулирование

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
7	Уровень раствора МЭА в сборнике насыщенного раствора А-23	406-1	%	20-80	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация
8	Уровень раствора МЭА в сборнике насыщенного раствора А-23 при малых нагрузках	406-2	%	20-80	1,0	Регистрация, регулирование
	Уровень углеводородов в А-23	406-3	%	26-30	1,0	Регистрация, регулирование
9	Расход насыщенного раствора МЭА на регенерацию в десорбер АК-1/1, АК-1/2	351	м ³ /час	100-250	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация
10	В десорбер АК-1/2	354	м ³ /час	100-250	1,0	Регистрация регулирование
11	Расход пара на регенерацию в испарители АТ-2/1,2,3,4	356-1, 356-2	т/ч	на каждый десорбер не более 25	1,0	Регистрация
12	Температура насыщенного раствора, поступающего в десорберы АК-1/1, АК-1/2	151-1	°С	90-110	1,0	Регистрация
13	Десорберы АК-1/1, АК-1/2: - температура верха	152-1,2	°С	100-112	1,0	Регистрация, регулирование
	- температура низа	151-4/1,2	°С	100-120	1,0	Регистрация
	- давление верха	252, 252-1,2	кгс/см ²	0,5-0,6	1,0	Регистрация, регулирование
	- давление низа	251-1,2	кгс/см ²	0,6-1,0	1,0	Регистрация
	- уровень раствора	452-1,2,3,4	%	30-80	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
14	Редукционно-охладительная установка РОУ-II:					
	- температура пара до РОУ-II	151-5	°C	160-250	1,0	Регистрация
	- температура пара после РОУ-II	151-9	°C	140-200	1,0	Регистрация
	- давление пара до РОУ-II	256	кгс/см ²	0-16	1,0	Регистрация
	- давление пара после РОУ-II	254-1,2	кгс/см ²	3-4	1,0	Регистрация, регулирование
	- расход пара на РОУ-II	357	т/ч	0-20	1,0	Регистрация
15	Уровень регенерированного раствора МЭА в сборнике АЕ-2	454-1,2	%	20-80	1,0	Регистрация, сигнализация
16	Температура регенерированного раствора МЭА с установки: - на КТ-1 - на ЛК-6У	151-2 151-6	°C	20-45	1,0	Регистрация
17	Расход регенерированного раствора МЭА на установки: -на ЛК-6У	302	м ³ /час	0-63	1,0	Регистрация, сигнализация
	- на КТ-1	352	м ³ /час	0-150	1,0	Регистрация, сигнализация
	- на УЗК	362	м ³ /час	0-63	1,0	Регистрация сигнализация
18	Расход регенерированного раствора МЭА в холодильник А-9	381	м ³ /час	0-100	1,0	Регистрация, регулирование
19	Температура после холодильника А-9	151-7	°C	0-50	1,0	Регистрация
20	Фильтры регенерированного раствора МЭА: - расход раствора подаваемого в фильтры	355	м ³ /час	0-25	1,0	Регистрация
	- давление перед фильтрами	275	кгс/см ²	0-4	1,0	Регистрация, регулирование
21	Уровень в сборнике А-24/1	424-1	%	не более 80	1,0	Регистрация, сигнализация

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
22	Уровень в сборнике щелочных стоков А-24/2	424-2	%	не более 80	1,0	Регистрация сигнализация
23	Температура парогазовой смеси на выходе из аппаратов воздушного охлаждения АХВ-1/1,2	151-8/1,2	°С	80-105	1,0	Регистрация
24	Температура сероводородного газа на выходе из концевых сепараторов: - АЕ-4/1	151-11	°С	20-45	1,0	Регистрация
	- АЕ-4/2	151-3	°С	20-45	1,0	Регистрация
25	Уровень флегмы в сепараторах: - АЕ-4/1	453-1	%	20-60	1,0	Регистрация регулирование сигнализация
	- АЕ-4/2	453-2	%	20-60	1,0	Регистрация регулирование сигнализация
26	Давление азота на установку	233	кгс/см ²	не более 0,4	1,0	Регистрация регулирование
27	Давление азотной подушки в сборниках А-15, А-20, А-21, А-Е-2	260	кгс/м ²	200	1,0	Регистрация, регулирование
Блок получения серы						
28	Температура сероводородного газа, поступающего на блок серы после ST-1/1, ST-1/2	171-1,2	°С	40- 80	1,0	Регистрация
29	Давление сероводородного газа на блок получения серы	271	кгс/см ²	0,3-0,5	1,0	Регистрация, регулирование
30	Котел-утилизатор SKY-1/1: -температура в топке	177-1	°С	800-1280	1,0	Регистрация Регистрация

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
	-температура в средней камере	172-1	°С	300-450	1,0	Регистрация
	-температура в выходной камере	172-2	°С	140-160	1,0	Регистрация
	-расход топливного газа в топку котла (при розжиге)	372-1	м³/час	не менее 30	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация
	-расход сероводорода	373-1	м³/час	350-3000	1,0	Регистрация, сигнализация, блокировка
	-давление в топке	манометр по месту	кгс/см²	не более 0,4	1,0	Показание
	-уровень воды в барабане котла	471-1, 471-2	% мм шкалы	20-80 -315÷+315	1,0 1,0	Регистрация, регулирование сигнализация, блокировка
	-расход воздуха	373-3	м³/час	700-6300	1,0	Регистрация, сигнализация
31	Котел-утилизатор SKY-1/2: -температура в топке	177-2	°С	800-1280	1,0	Регистрация
	-температура в средней камере	172-3	°С	300-450	1,0	Регистрация
	-температура в выходной камере	172-4	°С	140-160	1,0	Регистрация
	-расход воздуха	373-4	м³/час	700-6300	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация, блокировка
	расход сероводорода	373-2	м³/час	350-3000	1,0	Регистрация, сигнализация, блокировка
	-давление в топке	манометр по месту	кгс/см²	не более 0,4	1,0	Показание
	-уровень в барабане	472-1, 472-2	% мм шкалы	20-80 -315÷+315	1,0 1,0	Регистрация, регулирование сигнализация, блокировка

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
	расход топливного газа в топку котла (при розжиге)	372-2	м ³ /час	не менее 30	1,0	Регистрация, сигнализация
32	Объемное соотношение сероводорода и воздуха на режиме получения серы: -в котле-утилизаторе SKY-1/1	373-1/373-3	объемные доли	1-2/1-3	1,0	Регистрация, регулирование
	-в котле-утилизаторе SKY-1/2	373-2/373-4	объемные доли	1-2/1-3	1,0	Регистрация, регулирование
33	Процентное соотношение расхода сероводорода в топки-подогревателя: СП-1	-	%	от общего расхода H ₂ S на блок получения серы 6%	1,0	Регистрация, регулирование
	СП-2	-	%	от общего расхода H ₂ S на блок получения серы 5%	1,0	Регистрация, Регулирование
34	Расход пара с блока получения серы	380	т/ч	0-8	1,0	Регистрация
35	Давление пара на выходе с блока получения серы	274	кгс/см ²	не более 4,0	1,0	Регистрация, регулирование
36	Топка - подогреватель I ступени СП-1: -расход сероводорода	374-1	м ³ /час	20-200	1,0	Регистрация, регулирование
	-расход воздуха	374-2	м ³ /час	150-800	1,0	Регистрация
	-температура технологического газа на выходе	174	°C	250-270	1,0	Регистрация, регулирование
37	Конвертор I ступени SP-1: -температура в слое катализатора	172-5	°C	270-350	1,0	Регистрация
	-температура технологического газа на выходе	172-6	°C	280-420	1,0	Регистрация
38	Конденсатор-генератор SKY-3: - температура технологического газа на выходе I ступени	173-1	°C	130-160	1,0	Регистрация

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
	- температура технологического газа на выходе II ступени	173-4	°C	130-160	1,0	Регистрация
	- уровень воды в барабане	475, 473-2	% мм шкалы	20-80 -315÷+315	1,0	Регистрация, регулирование, сигнализация, блокировка
39	Топка - подогреватель II ступени СП-2:	375-1	м³/час	20-160	1,0	Регистрация, регулирование
	- расход сероводорода	375-2	м³/час	150-800	1,0	Регистрация
	- расход воздуха	175	°C	240-270	1,0	Регистрация, регулирование
	- температура технологического газа на выходе					
40	Конвертор II ступени SP-2:	173-2	°C	250-380	1,0	Регистрация
	-температура в слое катализатора	173-3	°C	280-400	1,0	Регистрация
41	Расход питательной воды:	377-1	м³/час	0,2-8	1,0	Регистрация, сигнализация
	-в SKY-1/1,2	377-2	м³/час	0,2-8	1,0	Регистрация, сигнализация
	- в SKY-3	379	м³/час	0,2-1,25	1,0	Регистрация, сигнализация
42	Сероуловитель SE-1:	173-5	°C	125-155	1,0	Регистрация
	-температура технологического газа на выходе					
43	Печь дожиги СП-3	176	°C	540-690	1,0	Регистрация, регулирование
	- температура на выходе	371	м³/час	20-160	1,0	Регистрация
44	Уровень жидкой серы в серохранилище (ПХС)	замер вручную	см	не более 180	1,0	Регистрация, сигнализация
45	Температура в серохранилище (ПХС)	180-1,2	°C	120-140	1,0	Регистрация
46	Температура питательной воды после насосов S-20/1,2, SH-2	151-12	°C	40-95	1,0	Регистрация

№ п/п	Наименование стадий процесса, аппараты, показатели режима	Номер позиции прибора на схеме	Единица измерения	Допускаемые пределы технологических параметров	Требуемый класс точности измерительных приборов ГОСТ 8.401	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
47	Расход топливного газа на блок серы	320	м ³ /час	30-160	1,0	Регистрация, сигнализация
48	Уровень газового конденсата в С-1 (сепаратор топливного газа)	432	%	не более 30	1.0	Регистрация, регулирование, сигнализация
49	Давление топливного газа в сепараторе С-1	232	кгс/см ²	не более 6	1,0	Регистрация
50	Давление топливного газа на входе установки	253	кгс/см ²	0,5-3	1,0	Регистрация, регулирование
51	Температура топливного газа до подогревателя ST-2	171-3	°С	20-40	1,0	Регистрация
52	Температура топливного газа, поступающего на блок серы после подогревателя ST-2	171-4	°С	40-80	1,0	Регистрация
53	Давление топливного газа на блок получения серы	220	кгс/см ²	0,3-0,5	1,0	Регистрация, регулирование
54	Уровень питательной воды в емкости SE-9	476	%	20-80	1,0	Регистрация, регулирование
55	Расход парового конденсата с установки	358	м ³ /час	0-32	1,0	Регистрация, регулирование

5 Контроль технологического процесса

5.1 Аналитический контроль технологического процесса

Аналитический контроль технологического процесса представлен в таблице 3

Таблица 3 – Аналитический контроль технологического процесса

№ п/п	Наименование анализируемых продуктов	Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Норма	Частота контроля	Метод контроля	Кто контро- лирует
1	2	3	4	5	6	7	8
Блок регенерации МЭА							
1	Насыщенный водный раствор МЭА	АН-1/1 ,2 А- 2/1 ,2	1. Концентрация МЭА, % вес.	10 ÷ 15	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.014-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание сероводорода, г/дм ³	не более 21,2	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.016-2011	ОТК-ЦЗЛ
			3. Содержание углеводов, мг/дм ³	не более 1,5	1 раз в сутки за 1 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.009-2011	ОТК-ЦЗЛ
			4. Содержание тиосульфатов, г/дм ³	не более 10	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.015-2011	ОТК-ЦЗЛ
2	Регенерированный раствор МЭА	АН -2/1, 2	1. Концентрация МЭА, % вес.	10÷15	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.014-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание сероводорода, г/дм ³	не более 2,5	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.016-2011	ОТК-ЦЗЛ
			3. Содержание углеводов, мг/дм ³	отсутствие	1 раз в сутки за 1 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.009-2011	ОТК-ЦЗЛ
			4. Содержание тиосульфатов, г/дм ³	не более 10	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.015-2011	ОТК-ЦЗЛ
			5.Содержание механических примесей, мг/дм ³	не более 0,2	1 раз в декаду 10,20,30 числа за 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.008-2011	ОТК-ЦЗЛ
3	Сероводородный газ	АЕ-4 линия А- 104/1	1. Компонентный состав, % об.: -содержание сероводорода -содержание углеводов -содержание углекислого газа (СО ₂)	не менее 87 не более 1 не более 12	2 раза в сутки за 1 ⁰⁰ , 13 ⁰⁰ (При остановке блока получения серы - 1 раз в сутки за 13 ⁰⁰)	ГОСТ 14920-79	ОТК-ЦЗЛ

№ п/п	Наименование анализируемых продуктов	Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Норма	Частота контроля	Метод контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6	7	8
			2. Плотность при 20°C, кг/м ³	не норм.	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.026-2011	ОТК-ЦЗЛ
Блок получения серы							
4	Сероводородный газ	после АЕ-4	1. Компонентный состав, % об. -содержание сероводорода -содержание углеводородов -содержание углекислого газа (CO ₂)	не менее 87 не более 1 не более 12	по требованию	ГОСТ 14920-79	ОТК-ЦЗЛ
			2. Плотность при 20 °С, кг/м ³	не норм.	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.026-2011	ОТК-ЦЗЛ
5	Питательная вода	Холодильник отбора проб питательной воды после деаэратора	1. Общая жесткость, мкг-экв/дм ³	не более 10	2 раза в сутки за 8 ³⁰ , 15 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.3.045-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание соединений железа, мкг/дм ³	не более 100	1 раз в неделю среда за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.047-2011	ОТК-ЦЗЛ
			3. Солеосодержание (в пересчете на NaCl), мг/ дм ³	не норм	2 раза в сутки за 8 ³⁰ , 15 ⁰⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ
			4. Значение pH, ед. pH	не менее 8,5	1 раз в сутки за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.028-2011	ОТК-ЦЗЛ
			5. Прозрачность по Шрифту, см	не менее 40	1 раз в сутки за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.039-2011	ОТК-ЦЗЛ
			6. Содержание растворенного кислорода, мкг/ дм ³	не более 100	1 раз в сутки за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.036-2011	ОТК-ЦЗЛ
			7. Содержание нефтепродуктов, мг/дм ³	не более 3	1 раз в неделю четверг за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.051-2011	ОТК-ЦЗЛ
6	Сера техническая по ГОСТ 127.1-93	Склад серы - при отборе комовой серы.	1. Массовая доля серы, %: - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	н.м. 99,98 н.м. 99,95 н.м. 99,90 н.м. 99,50 н.м. 99,20	по требованию	ГОСТ 127.2-93	ОТК-ЦЗЛ

№ п/п	Наименование анализируемых продуктов	Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Норма	Частота контроля	Метод контроля	Кто контро- лирует
1	2	3	4	5	6	7	8
		Установка грануляции серы - при отборе гранулиров анной серы.	2. Массовая доля золы, %: - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,02 не более 0,03 не более 0,05 не более 0,2 не более 0,4	по требованию	ГОСТ 127.2-93	ОТК-ЦЗЛ
			3. Массовая доля органических веществ, %: - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,01 не более 0,03 не более 0,06 не более 0,25 не более 0,5	по требованию	ГОСТ 127.2-93	ОТК-ЦЗЛ
			4. Массовая доля кислот в пересчете на серную кислоту, %: - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	н.б. 0,0015 н.б. 0,003 н.б. 0,004 н.б. 0,01 н.б. 0,02	по требованию	ГОСТ 127.2-93	ОТК-ЦЗЛ
			5. Массовая доля воды, %: - сорт 9998 - сорт 9995 - сорт 9990 - сорт 9950 - сорт 9920	не более 0,2 не более 0,2 не более 0,2 не более 0,2 не более 1,0	по требованию	ГОСТ 127.2-93	ОТК-ЦЗЛ
			6. Механические загрязнения (бумага, дерево, песок и др.)	отсутствие	по требованию	ГОСТ 127.2-93	ОТК-ЦЗЛ
7	Технологический газ после топки подогревателя I ступени	На линии технологиче ского - газа после СП-1	1. Содержание сероводорода, % об.	не более 7,2	по требованию	СТ АО 39334881- 11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание сернистого ангидрида (SO ₂), % об.	не более 3,6	по требованию	СТ АО 39334881- 11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ

№ п/п	Наименование анализируемых продуктов	Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Норма	Частота контроля	Метод контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Технологический газ после топки подогревателя II ступени	на линии технологического газа после СП-2	1. Содержание сероводорода, % об.	не более 7,2	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание сернистого ангидрида (SO ₂), % об.	не более 3,6	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
9	Технологический газ после конвертора SP-1	после SP-1	1. Содержание сероводорода, % об.	не более 3,6	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание сернистого ангидрида, %об.	не более 1,8	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
10	Технологический газ после конвертора SP-2	после SP-2	1. Содержание сероводорода, % об.	не более 1,6	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Содержание сернистого ангидрида, %об.	не более 0,8	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ
11	Водяной насыщенный пар:						ОТК-ЦЗЛ
	-котел-утилизатор SKY-1/1	парозаборный зонд	1. Солесодержание, мкг/ дм ³	не более 500	1 раз в сутки за 8 ³⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ
			2. Значение pH, ед. pH	6 ÷ 9	1 раз в неделю четверг за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.028-2011	ОТК-ЦЗЛ
	-котел-утилизатор SKY-1/2	парозаборный зонд	1. Солесодержание, мкг/ дм ³	не более 500	1 раз в сутки за 8 ³⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ
			2. Значение pH, ед. pH	6 ÷ 9	1 раз в неделю четверг за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.028-2011	ОТК-ЦЗЛ
	-конденсатор-генератор SKY-3	коллектор выхода пара с котлов	1. Солесодержание, мкг/ дм ³	не более 500	1 раз в сутки за 8 ³⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ
			2. Значение pH, ед. pH	6 ÷ 9	1 раз в неделю четверг за 8 ³⁰	СТ АО 39334881-11.3.028-2011	ОТК-ЦЗЛ
12	Дымовые газы на выходе из печи дожига	на выходе из печи дожига СП-3, поз.506	1 Содержание сероводорода, % об.	отсутствие	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.023-2011	ОТК-ЦЗЛ

№ п/п	Наименование анализируемых продуктов	Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Норма	Частота контроля	Метод контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6	7	8
Вспомогательные материалы							
13	Воздух КИПиА	перед ресивером S-22	1. Точка росы, °С	не выше минус 40	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.029-2011	ОТК-ЦЗЛ
14	Топливный газ	Сепаратор С-1 (при остановке блока получения серы - отбирать с УПБ)	1. Компонентный состав, % об.	не норм.	1 раз в сутки за 13 ⁰⁰	ГОСТ 14920-79	ОТК-ЦЗЛ
			2. Плотность при 20°С, кг/м ³	не норм.	1 раз в сутки за 13 ⁰⁰	СТ АО 39334881-11.2.026-2011	ОТК-ЦЗЛ
			3. Теплотворная способность, кДж/кг	не менее 47280	по требованию	СТ АО 39334881-11.2.034-2011	ОТК-ЦЗЛ
15	Моноэтаноламин технический (свежий раствор)	А-15, 20,21	1. Концентрация МЭА, % масс.	не менее 78	согласно перечню входного контроля	СТ АО 39334881-11.2.014-2011	ОТК-ЦЗЛ
			2. Плотность при 20°С, г/см ³	1,015 ÷ 1,050	согласно перечню входного контроля	ГОСТ 18995.1-73	ОТК-ЦЗЛ
16	Котловая вода:						
	-котел-утилизатор SKY-1/1	Холодильник отбора проб котловой воды	Солесодержание, мг/ дм ³	не более 1500	2 раза в сутки за 8 ³⁰ , 15 ⁰⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ
	-котел-утилизатор SKY- 1/2	Холодильник отбора проб котловой воды	Солесодержание, мг/ дм ³	не более 1500	2 раза в сутки за 8 ³⁰ , 15 ⁰⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ
	-конденсатор-генератор SKY-3	Холодильник отбора проб котловой воды	Солесодержание, мг/ дм ³	не более 1500	2 раза в сутки за 8 ³⁰ , 15 ⁰⁰	РД 24.032.01-91, стр.39	ОТК-ЦЗЛ

№ п/п	Наименование анализируемых продуктов	Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Норма	Частота контроля	Метод контроля	Кто контро- лирует
1	2	3	4	5	6	7	8
Автоматический аналитический контроль технологического процесса							
17	Дымовые газы на выходе из печи дожига	на выходе из печи дожига СП-3, поз.506	Содержание сернистого ангидрида (SO ₂), % об.	не более 1,5	постоянно	Поточный газоанализатор	ОТК-ЦЗЛ

5.2 Перечень сигнализаций и блокировок

Перечень сигнализаций и блокировок представлен в таблице 4

Таблица 4 – Сигнализации и блокировки

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Блок регенерации МЭА										
1	Поз. 451-1	Уровень насыщенного раствора МЭА	Емкость АЕ-1	20%	80%	20%	80%	-	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
2	Поз. 401-1	Уровень насыщенного раствора МЭА	Емкость А-1	20%	80%	20%	80%	-	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
3	Поз. 406-1	Уровень насыщенного раствора МЭА	Емкость А-23	20%	80%	20%	80%	-	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
4	Поз. 452-1, 452-3	Уровень раствора	Десорбер АК-1/1 АК-1/2	30%	80%	30%	80%	-	-	При снижении уровня до 30 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация.
5	Поз.452-2, 452-4	Уровень раствора	Десорбер АК-1/1 АК-1/2	20%	-	20%	-	20%	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает световая и звуковая сигнализация и закрывается электроздвижка № 75 на линии регенерированного раствора из десорберов АК-1/1, АК-1/2
6	Поз. 453-1	Уровень флегмы в сепараторе	Сепаратор кислых газов АЕ-4/1	20%	60%	20%	60%	-	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 60 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
7	Поз. 453-2	Уровень флегмы в сепараторе	Сепаратор кислых газов АЕ-4/2	20%	60%	20%	60%	-	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 60 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Поз. 424-2	Уровень	Дренажный сборник А-24/2	-	80%	-	80%	-	-	При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
9	Поз. 424-1	Уровень	Дренажный сборник А-24/1	-	80%	-	80%	-	-	При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
10	Поз. 454-2	Уровень регенерированного раствора МЭА	Емкость АЕ-2	20%	80%	20%	80%	-	-	При снижении уровня до 20 % и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении уровня до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
11	Поз. 301	Расход насыщенного раствора МЭА из емкостей А-1, А-23 насосами А-2/1,2	Трубопровод насыщенного раствора МЭА на всас насосов АН-1/1,2	25 м ³ /час	-	25 м ³ /час	-	-	-	При снижении расхода насыщенного раствора МЭА до 25 м ³ /час и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
12	Поз. 351	Расход насыщенного раствора МЭА из емкости АЕ-1	Трубопровод от насосов АН-1/1,2	100 м ³ /час	-	100 м ³ /час	-	-	-	При снижении расхода раствора МЭА до 100 м ³ /час и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
13	Поз. 302	Расход регенерированного раствора МЭА на ЛК-6у	Трубопровод регенерированного раствора МЭА	10 м ³ /час	-	10 м ³ /час	-	-	-	При снижении расхода регенерированного раствора МЭА до 10 м ³ /час и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
14	Поз. 352	Расход регенерированного раствора МЭА на КТ-1	Трубопровод регенерированного раствора МЭА	20 м ³ /час	-	20 м ³ /час	-	-	-	При снижении расхода регенерированного раствора МЭА до 20 м ³ /час и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
15	Поз. 362	Расход регенерированного раствора МЭА на УЗК	Трубопровод регенерированного раствора МЭА	10 м ³ /час	-	10 м ³ /час	-	-	-	При снижении расхода регенерированного раствора МЭА до 10 м ³ /час и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
16	Поз. 217	Давление	Трубопровод воздуха КИП на щит в операторную	1,4 кгс/см ²	-	1,4 кгс/см ²	-	-	-	При снижении давления воздуха КИП до 1,4 кг/см ² и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Поз. 505/1,2	Содержание сероводорода в помещении насосной	Газоанализатор предельных концентраций H ₂ S	-	10 мг/м ³	-	10 мг/м ³	-	-	При повышении концентрации сероводорода до 10 мг/м ³ и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация. Включается аварийная вентиляция АВ-2, АВ-3, АВ-7, АВ-4
18	А-2/1,2	Работа насосов	Насосы А-2/1,2	-	-	-	-	-	-	При работе насосов на щите управления SC-10 срабатывает световая сигнализация. (Постоянно горит лампочка-индикатор «Работа насоса»)
19	А-2/1,2	Аварийная остановка насоса	Насосы А-2/1,2	-	-	-	-	-	-	При аварийной остановке насосов А-2/1,2 срабатывает световая сигнализация, загорается индикатор «Аварийная остановка»
20	АН-1/1,2 АН-2/1,2	Работа насосов	Насосы АН-1/1,2 АН-2/1,2	-	-	-	-	-	-	При работе насосов на пульте сигнализации CS-10 срабатывает световая сигнализация (постоянно горит лампочка-индикатор «Работа насоса»)
21	АН-1/1,2 АН-2/1,2	Аварийная остановка насосов	Насосы АН-1/1,2 АН-2/1,2	-	-	-	-	-	-	При аварийной остановке насосов АН-1/1,2; АН-2/1,2 на блоке сигнализации срабатывает световая, звуковая сигнализация. Мигает индикаторная лампа «Аварийная остановка»
22	П-1, П-2, П-3, П-4, П-5, В-1	Работа вентсистем	Приточные вентиляторы П-1,2,3,4,5, вытяжной вентилятор В-1	-	-	-	-	-	-	При пуске вентсистем в работу на блоке сигнализации SC-10 срабатывает световая сигнализация
23	П-1, П-2, П-3, П-4, П-5, В-1	Аварийная остановка вентсистем	Приточные вентиляторы П-1,2,3,4,5, вытяжной вентилятор В-1	-	-	-	-	-	-	При аварийной остановке приточной вентсистемы П-1, П-2, П-3, П-4, П-5, вытяжной вент. системы В-1 срабатывает звуковая, световая сигнализация. Загорается индикатор «Аварийная остановка». Приточные вентсистемы оснащены АВР. При отключении работающих вентсистем включаются в работу резервные
24	АВ-2, АВ-3, АВ-4, АВ-7	Работа вентиляторов	Аварийные вентиляторы	-	10 мг/м ³ H ₂ S	-	10 мг/м ³ H ₂ S	-	10 мг/м ³ H ₂ S	При срабатывании газоанализатора включаются в работу вентиляторы, на блоке сигнализации загорается световая сигнализация

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	AB-2,AB-3, AB-4,AB-7	Аварийная остановка вентиляторов	Аварийные вентиляторы	-	-	-	-	-	-	При аварийной остановке вентиляторов на блоке сигнализации CS-10 срабатывает звуковая, световая сигнализация. Загорается индикатор «Аварийная остановка вентиляторов»
Блок получения серы										
26	Поз. 373-3, 373-4	Расход воздуха	Котел-утилизатор SKY-1/1, SKY-1/2	700 нм ³ /ч		1100 нм ³ /ч		700 нм ³ /ч		<p>При снижении расхода воздуха до 1100 нм³/ч и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При снижении расхода воздуха до 700 нм³/ч и ниже срабатывает блокировка. Закрываются клапаны-отсекатели:</p> <p>-поз.373-5 на линии подачи воздуха на блок получения серы;</p> <p>-поз.373-7 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKY-1/1;</p> <p>-поз.373-8 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKY-1/2;</p> <p>-поз.373-10 на линии подачи сероводорода в топку-подогреватель СП-1;</p> <p>-поз.373-11 на линии подачи сероводородного газа в топку-подогреватель СП-2;</p> <p>-поз.373-6 на общей линии подачи топливного газа к котлам-утилизаторам SKY-1/1,2 и топкам-подогревателям СП-1,2;</p> <p>Открывается клапан-отсекатель поз.373-9 на линии сброса сероводородного газа на факел</p>

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Поз. 373-1, 373-2	Расход сероводорода	Котел-утилизатор SKY-1/1 SKY-1/2	350 нм ³ /ч		400 нм ³ /ч		350 нм ³ /ч		<p>При снижении расхода сероводорода до 400 нм³/ч и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация.</p> <p>При снижении расхода сероводорода до 350 нм³/ч и ниже срабатывает блокировка. Закрываются клапаны-отсекатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поз.373-5 на линии подачи воздуха на блок получения серы; -поз.373-7 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKY-1/1; -поз.373-8 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKY-1/2; -поз.373-10 на линии подачи сероводородного газа в топку-подогреватель СП-1; -поз.373-11 на линии подачи сероводородного газа в топку-подогреватель СП-2. <p>Закрывается клапан-отсекатель:</p> <ul style="list-style-type: none"> -поз.373-6 на линии подачи топливного газа в котлы-утилизаторы и топки. <p>Открывается клапан-отсекатель</p> <ul style="list-style-type: none"> -поз.373-9 на линии сброса сероводорода на факел
28	Поз.320	Расход топливного газа	Топливный газ на установку	30 м ³ /ч		30 м ³ /ч				При снижении расхода топливного газа до 30 м ³ /ч и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
29	Поз. 372-1, 372-2	Топливный газ в котлы-утилизаторы	Котел-утилизатор SKY-1/1, SKY-1/2	30 м ³ /час		30 м ³ /час				При снижении расхода топливного газа до 30 м ³ /час и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
30	Поз.377-1	Расход питательной воды	Котел-утилизатор SKY-1/1	1,2 м ³ /ч		1,2 м ³ /ч				При снижении расхода воды до 1,2 м ³ /ч и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
31	Поз.377-2	Расход питательной воды	Котел-утилизатор SKY-1/2	1,2 м ³ /ч		1,2 м ³ /ч				При снижении расхода воды до 1,2 м ³ /ч и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация
32	Поз. 379	Расход питательной воды	Конденсатор-генератор SKY-3	0,21 м ³ /ч		0,21 м ³ /ч				При снижении расхода воды до 0,21 м ³ /ч и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Для SKY-1/1: Поз.471-1 471-2 Для SKY-1/2: Поз.472-1, 472-2	Уровень воды в барабане котла	Котел-утилизатор SKY-1/1 SKY-1/2	20%	70%	30%	70%	20%		При снижении уровня до 30% и ниже срабатывает световая, звуковая сигнализация. При повышении уровня до 70% и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация. При снижении уровня до 20% и ниже срабатывает блокировка. Закрываются клапаны-отсекатели: -поз.373-5 на линии подачи воздуха на блок получения серы; -поз.373-7 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKY-1/1; -поз.373-8 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKY-1/2; -поз.373-10 на линии подачи сероводородного газа в топку-подогреватель СП-1; -поз.373-11 на линии подачи сероводородного газа в топку-подогреватель СП-2. -поз.373-6 на общей линии подачи топливного газа к котлам-утилизаторам SKY-1/1,2. Открывается клапан-отсекатель: -поз.373-9 на линии сброса сероводорода на факел
34	Поз.473-1, 473-2	Уровень воды	Конденсатор-генератор SKY-2, SKY-3	30%	80%	30%	80%			При снижении уровня до 30 % и ниже срабатывает световая, звуковая сигнализация. При повышении до 80 % и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
35	Поз.432	Уровень жидкой фазы	Сепаратор С-1 топливного газа		30%		30%			При повышении уровня до 30% и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация
36	Поз.476	Уровень воды	Сборник питательной воды SE-9	20%	80%	20%	80%			При снижении уровня до 20% и ниже срабатывает звуковая, световая сигнализация. При повышении до 80% и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация.
37	SB-1/1, SB-1/2, SB-1/3	Работа воздуходувок	SB-1/1, SB-1/2 SB-1/3							При работе воздуходувок на щите управления срабатывает световая сигнализация. (Постоянно горит лампочка-индикатор «Работа воздуходувки»)

№	№ позиции	Наименование контролируемого параметра	Наименование оборудования	Величина установленного предела		Сигнализация		Блокировка		Действие сигнализации и блокировки
				мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	SB-1/1, SB-1/2, SB-1/3	Остановка воздухоудвки	SB-1/1, SB-1/2 SB-1/3							При аварийной остановке воздухоудвки срабатывает звуковая, световая сигнализация. Срабатывает вся система блокировок по аналогии с прекращением подачи воздуха в котлы.
39	S-20/1,2, SH-2	Работа питательных насосов котлов SKU-1/1,2, SKU-3	Насосы S-20/1,2 SH-2							При работе насосов на щите управления срабатывает световая сигнализация. (Постоянно горит лампочка-индикатор «Работа насоса»)
40	S-20/1,2, SH-2	S-20/1,2, SH-2 Аварийная остановка насосов	Насосы S-20/1,2 SH-2							При аварийной остановке насосов на блоке сигнализаций CS-10 срабатывает световая сигнализация. Мигает индикатор «Аварийная остановка насоса».
41	Поз. 233	Трубопровод азота низкого давления из заводской сети	Давление азота в аппараты при продувке		0,4 кгс/см ²		0,4 кгс/см ²			При повышении давления до 0,4 кгс/см ² и выше срабатывает звуковая, световая сигнализация на щите в операторной.
42	Поз.601, 602 (сигнализа торы «Фламин- го»)	Погасание пламени	Топки котлов SKU-1/1, SKU-1/2							При погасании пламени срабатывает световая, звуковая сигнализация. блокировка. Срабатывают блокировки: -поз.373-7 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKU-1/1; -поз.373-8 на линии подачи сероводорода в котел-утилизатор SKU-1/2;

6.1 Подготовка к пуску

Пуск установки осуществляется после завершения строительно-монтажных работ или после текущих и капитальных ремонтов. По окончании строительно-монтажных работ проверяется соответствие выполненных работ нормам техники безопасности, пожарной безопасности, правильное регулирование предохранительных клапанов, эффективность вентиляционных систем.

Прием на установку воды, пара, электроэнергии, проверка знаний обслуживающего персонала и другие подготовительные работы, которые являются общими для всех технологических установок, производятся в соответствии с заводскими инструкциями.

В период подготовки, кроме того, проводится:

- проверка на проходимость и продувка трубопроводов инертным газом;
- испытание системы на плотность;
- обкатка оборудования.

Продувка всей системы проводится после окончания строительно-монтажных работ. После проведения ремонтов продуваются только те участки и аппараты, где проводилась замена трубопроводов или сварочные работы.

Проверка на проходимость и продувка всех аппаратов и трубопроводов осуществляется через дренажи и воздушники во избежание переноса грязи, окалины в последующие аппараты. При отсутствии дренажей продувка проводится через разболченные фланцы. Продувка клапанных сборок осуществляется по байпасам.

На приемах насосов устанавливаются временные фильтры. На аппаратах, трубопроводах, насосах выставляются технические манометры, в соответствии с проектом. Первоначально продувка аппаратов и трубопроводов и испытание на плотность осуществляется воздухом или инертным газом. После ремонтов продувка и испытание на плотность проводится только инертным газом.

Одновременно с продувкой основных линий продуваются все вспомогательные трубопроводы, перемычки, дренажи, линии пара, воды.

После окончания продувки какого-либо участка производится его испытание на рабочее давление. Перед испытанием проверяются и включаются приборы давления на всех аппаратах, подвергаемых испытанию.

Схема или участок считаются герметичными, если падение давления за час не превысит 0,1 % от испытательного давления.

Для обнаружения пропусков производится обмыливание фланцевых соединений.

Непосредственно перед пуском необходимо выполнить следующие работы:

- проверить наличие и исправность схем пожаротушения и пожарного инвентаря;
- проверить средства индивидуальной защиты;
- проверить рабочее состояние вентиляции;
- проверить подключение установки к заводскому хозяйству в части пожарного и питьевого водопроводов, оборотной воды, промышленной канализации, паропроводов, факельного хозяйства, воздухопроводов, трубопроводов инертного газа;
- произвести прием воды, электроэнергии, сжатого воздуха, пара, топливного газа в соответствии с инструкциями;
- прием электроэнергии на установку и опробование системы электроснабжения проводится с разрешения главного энергетика работниками электроцеха;
- прием свежего раствора МЭА производится с реagentного хозяйства в емкости-сборники А-15, А-20, А-21;
- начальник установки обязан предупредить о пуске все взаимосвязанные цеха, диспетчера завода, подать за сутки заявку на подачу электроэнергии.

Пуск установки производится под руководством начальника установки или другого инженерно-технического работника, назначенного распоряжением начальника цеха.

Пуск осуществляется в следующей последовательности:

- пустить блок регенерации водного раствора МЭА;
- пустить блок получения серы.

6.2 Пуск блока регенерации МЭА

При пуске блока после капитального ремонта или капитального строительства необходимо промыть всю систему конденсатом в течение 6-10 часов для удаления шлама, а затем продуть инертным газом всю аппаратуру и трубопроводы в атмосферу.

Приготовить 10-15 % раствор МЭА и заполнить емкость АЕ-2.

Наладить холодную циркуляцию раствора МЭА по схеме 1:

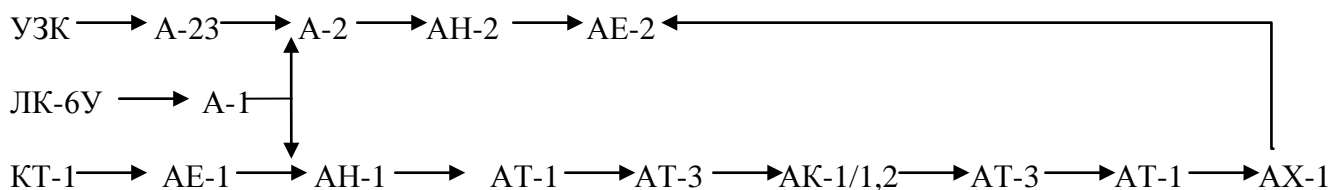


Схема 1

После замыкания цикла по раствору перейти на непрерывную циркуляцию при нагрузке насосов 50 %. При заполнении теплообменников и холодильников одновременно необходимо проверить их на пропуск. В случае обнаружения пропуска аппарат отключить на ремонт.

В период циркуляции включить в работу приборы КИПиА, проверить на пропуск все фланцевые соединения, сальники задвижек, трубопроводы и аппараты и при отсутствии пропусков приступить к подаче пара в кипятильники АТ-2. Пар необходимо медленно подавать по байпасу, не допуская гидравлических ударов.

Наладить горячую циркуляцию. Скорость нагрева раствора в АК-1/1, АК-1/2 вести по утвержденному графику, но не выше 30 °С в час.

При повышении температуры кислых газов выше 35 °С включить воздушный холодильник АХВ-1/1, АХВ-1/2 и при необходимости холодильник-конденсатор АХ-2/1, АХ-2/2.

При повышении уровня в АЕ-4/1, АЕ-4/2 вывести флегму в А-1 или эжектором в десорберы АК-1/1, АК-1/2 регулированием уровня в АЕ-4/1, АЕ-4/2.

При повышении температуры раствора МЭА после холодильников АХ-1 подать в холодильник обратную воду. При достижении температуры низа колонны (десорбера) АК-1/1, АК-1/2 110-120 °С по согласованию с технологическим персоналом установок-потребителей, начинается прием насыщенного раствора МЭА.

О приеме насыщенного раствора МЭА ставится в известность диспетчер завода и персонал факельного хозяйства.

Перед принятием насыщенного раствора МЭА факельная линия продувается азотом, снимаются заглушки. При достижении давления в колоннах АК-1/1, АК-1/2 до 0,5 кгс/см² открыть задвижку на клапане-регуляторе давления кислых газов поз. 252 со сбросом сероводорода на факел.

Схемой предусмотрена возможность перевода всего насыщенного раствора МЭА от потребителей в сборник АЕ-1, а емкости А-1 и А-23 использовать под регенерированный раствор МЭА, что очень важно при пусках блока после ремонта, когда для заполнения системы необходимо сразу ~ 600 м³ раствора МЭА.

6.3 Пуск блока получения серы

6.3.1 Прием топливного газа на установку

После прогрева системы паропроводов, серопроводов, обкатки воздуходувок и питательных насосов, наполнения барабанов питательной водой, приступить к сушке и разогреву футеровки котлов, топок-подогревателей, печи дожига и контактной массы (катализатора), находящейся в конверторах.

Сушка и разогрев ведутся топливным газом, поступающим на установку из заводской сети топливного газа.

Для исключения попадания газового конденсата с топливным газом на горелки и форсунки печей установки используется сепаратор топливного газа С-1, в верхней части которого имеется

сетчатый отбойник, выполненный из рукавной сетки. Поступающий с газом конденсат собирается в нижней части аппарата. Конденсат из нижней части сепаратора выводится по трубопроводу в емкости А-1, А-23, откуда через автоматические дренажи углеводородов в емкость А-24/1.

Газ проходит через отбойник и из верхней части аппарата подается в линию подачи топливного газа на блок серы, часть газа направляется на УПБ.

Перед пуском сепаратора в работу необходимо выполнить следующее:

- произвести наружный осмотр аппарата, обвязочных трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов, с целью проверки исправности и герметичности системы;
- в зимнее время включить в работу теплоспутник обогрева нижней части аппарата;
- включить в работу приборы КИП (уровнемер, датчик давления), проверить исправность технического манометра;
- поставить заглушки на линии подачи топливного газа на секциях задвижках перед горелками котлов SKY-1/1, SKY-1/2, топку подогревателей СП-1, СП-2, печи дожига СП-3, не ставится заглушка на дренажном вентиле у печи дожига СП-3 для продувки линии;
- взять пробу азота для определения его состава и отсутствия в нем взрывоопасных компонентов;
- собрать схему подачи топливного газа в сепаратор С-1 и подать газ малым расходом, после стабилизации давления в аппарате, произвести еще раз его осмотр, убедиться в работоспособности приборов КИПиА;
- перед принятием топливного газа на установку необходимо продуть линию азотом в атмосферу через дренажи для удаления из трубопроводов конденсата и механических примесей. Продувку необходимо проводить по байпасам клапанных сборок до прекращения выноса конденсата и грязи;
- проверить исправность всей топливной линии и закрытие всех задвижек на ней, опрессовать ее азотом на рабочее давление;
- принять топливный газ до входных задвижек перед топками, сняв заглушку на входной задвижке №33, проверить герметичность линии путем обмыливания мыльным раствором, проверить работоспособность приборов КИПиА по давлению - поз. 220, 253 и расходу - поз. 320;
- включить в работу подогреватель топливного газа ST-2 с подачей в него пара или парового конденсата;
- до начала розжига горелок вся система блока получения серы должна быть продута азотом, а затем воздухом в течение 20-30 минут. Убедившись в отсутствии взрывоопасных концентраций в аппаратах путем взятия проб газоанализатором, приступить к розжигу горелок.

В случае пуска установки после капитального ремонта или капитального строительства сушка футеровки производится согласно специальной инструкции.

6.3.2 Порядок розжига горелок, график сушки и разогрева футеровки аппаратов блока получения серы

Розжиг и разогрев аппаратов всего блока производится с хвостовой части системы в следующей последовательности:

- печь дожига СП-3 - дымовая труба;
- топка-подогреватель II ступени СП-2 - конвертор II ступени SP-2;
- топка-подогреватель I ступени СП-1 - конвертор I ступени SP-1;
- котел-утилизатор SKY-1/1, SKY-1/2.

6.3.3 Порядок розжига горелок печи дожига СП-3

Перед розжигом печи дожига СП-3 вся система блока получения серы должна быть продута азотом, а затем воздухом от воздуходувок в течение 20-30 минут. Перед продувкой системы азотом, а затем и воздухом необходимо убедиться, что в системе нет местных очагов горения серы (по показаниям приборов КИПиА и путем осмотра аппаратов и трубопроводов). Убедившись путем взятия пробы воздуха в отсутствии взрывоопасной смеси в аппарате, приступить к розжигу горелок.

Для розжига горелок печи дожига необходимо проделать следующие операции:

- принять топливный газ до последнего запорного механизма печи дожига и дать его на продувку через запальник до прекращения выноса конденсата;
- зажечь запальник и отрегулировать устойчивое горение пламени на нем;
- снять заглушку перед горелкой;
- закрыть диск, регулирующий подачу воздуха на горелку;
- прикрыть шибер борова печи;
- внести зажженный запальник в печь дожига до пересечения с кратером горелки;
- медленно, открывая вентиль подачи газа в горелку, зажечь ее.

Затем открытием диска регулировать подачу воздуха в горелку, добиваясь полного сгорания газа, открытием шибера борова печи регулировать тягу в печи дожига.

Нагрузку на горелку производить в начале по газовой линии, затем по линии подачи воздуха.

Снижение нагрузки проводить в обратной последовательности. Сушку и разогрев футеровки печи дожига вести по показаниям температуры дымовых газов на выходе из печи (таблица 5):

Таблица 5 – Режим сушки и разогрева футеровки печи дожига

Режим нагрева	Количество часов
от 30 °С до 120 °С по 5 °С в час	18 часов
выдержка при температуре 120 °С	10 часов
от 120 °С до 220 °С по 10 °С в час	10 часов
выдержка при температуре 220°С	6 часов
от 220 °С до 650 °С по 15 °С в час	29 часов
выдержка при 650 °С	3 часа
ИТОГО:	76 часов

Вышеуказанный режим сушки и разогрева футеровки печи дожига проводится при пуске печи дожига после полной замены футеровки.

При разогреве футеровки без проведения ремонта футеровки печи дожига скорость подъема температуры не должна превышать 15 °С в час.

Температуру в печи регулировать количеством подаваемого на горелки газа и воздуха, следя за тягой в печи дожига (прикрывая или открывая шибер борова печи).

После установления устойчивого горения на проектном режиме наладить работу регулятора расхода газа. Для этого открыть задвижку на выходе из регулятора, затем, прикрывая задвижку на байпасе регулятора постепенно открывать задвижку на входе в регулятор расхода газа. При прекращении горения прекратить подачу газа на горелки, провентилировать печь 15 минут и приступить к повторному розжигу горелок в установленном выше порядке.

6.3.4 Порядок розжига топок - подогревателей

Перед розжигом топок-подогревателей их необходимо продуть вначале азотом в течение 15-20 минут, затем воздухом не менее 20 минут.

Убедившись в отсутствии взрывоопасной смеси в аппарате, путем взятия пробы, приступить к розжигу горелок.

Для розжига котлов и топок блока получения серы используются запальные устройства. При розжиге необходимо приоткрыть байпас подачи воздуха на форсунку. Зажечь запальник и отрегулировать устойчивое горение пламени на нем. Внести зажженный запальник в топку до пересечения с кратером горелки. В течение 10-15 минут разогрев топки производить запальным устройством. Убедившись в устойчивом горении, приступают к снятию заглушки после секущей задвижки на линии подачи топливного газа в основные горелки. После снятия заглушки открывают медленно вентили на основные горелки, добиваясь устойчивого горения сначала подачей топливного газа, затем воздуха. Отключение запальника производится после стабилизации горения в топке. При погасании горелки немедленно прекратить подачу топливного газа в топку. Провентилировать топку в течение 15-20 минут и снова приступить к розжигу горелок.

После розжига и регулировки устойчивого горения горелки топки-подогревателя II ступени данную операцию по розжигу провести с горелкой топки-подогревателя I ступени. При увеличении нагрузки горелок вначале увеличивать подачу топливного газа, затем воздуха. При снижении нагрузки - наоборот.

Особенно важно следить за полнотой сгорания топливного газа, так как при неполном сгорании происходит снижение активности катализатора из-за "забивания" его сажей и ухудшается проходимость газа через слой катализатора.

Выдерживать соотношение воздух - топливный газ 10:1-12:1.

При проведении разогрева футеровки топок-подогревателей и катализатора в конверторах необходимо подавать в конверторы инертный газ для предотвращения загорания серы в аппаратах из-за избытка воздуха. Регуляторы температуры дымовых газов после топок включаются в автоматический режим (поз. 174, поз. 175).

При разогреве футеровки топок-подогревателей ориентируются по показаниям приборов регистрирующих температуру на выходе газов из аппаратов, при разогреве контактной массы (катализатора) в конверторах ориентируются по температурам на выходе из аппаратов и в слое катализатора.

Режим сушки и разогрева футеровки топок-подогревателей (таблица 6):

Таблица 6 – Режим сушки и разогрева футеровки топок-подогревателей

Режим нагрева	Количество часов
от 30 °С до 120 °С по 5 °С в час	18 часов
выдержка при температуре 120 °С	24 часа
от 120 °С до 220 °С по 10 °С в час	10 часов
выдержка при температуре 220 °С	12 часов
от 220 °С до 750 °С по 15 °С в час	35 часов
выдержка при температуре 750 °С	3 часа
ИТОГО:	102 часа

График сушки и активации контактной массы (катализатора) в конверторах (таблица 7):

Таблица 7 – Режим сушки и активации катализатора в конверторах

Режим нагрева	Количество часов
от 30 °С до 120 °С по 5 °С в час	18 часов
выдержка при 120 °С	10 часов
от 120 °С до 220 °С по 10 °С в час	10 часов
выдержка при 220 °С	5 часов
от 220 °С до 450 °С по 15 °С в час	15 часов
выдержка при 450 °С	3 часа
ИТОГО:	61 час

Вышеуказанные режимы сушки и разогрева футеровки топок-подогревателей, режим сушки и активации катализатора в конверторах проводится при пуске оборудования после полной замены футеровки или замены катализатора в конверторах. Замена катализатора в конверторах производится по мере снижения его активности, в период капитального ремонта.

Для проведения внутреннего осмотра конверторов необходимо предварительно охладить их до температуры не более 30 °С.

Снижение температуры в топках-подогревателях и конверторах необходимо проводить со скоростью не более 30 °С в час.

После охлаждения аппаратов и проведения внутреннего осмотра снова приступить к розжигу топок-подогревателей и разогреву системы по выше приведенной схеме.

Разогрев топок-подогревателей проводить со скоростью не выше 15 °С в час, с подачей инертного газа в конверторы.

Перед началом розжига топок-подогревателей и их разогрева котёл-утилизатор SKY-3 находящийся в цепи аппаратов после конверторов, должен быть заполнен водой и разогрет внешним паром.

6.3.5 Розжиг котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2

Порядок розжига котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2:

- перекрыть задвижку на линии выхода технологического газа после котла;
- снять заглушку и открыть задвижку на выходе газа "на свечу";
- заполнить барабаны котла химочищенной водой до среднего уровня, разогреть барабаны котла внешним паром. Предохранительные клапаны при разогреве должны быть расклинены в приоткрытом состоянии. Контроль над разогревом до температуры не ниже 50°C вести по показаниям поз. 172-1, 172-2 по SKY-1/1, по показаниям поз. 172-3, 172-4 по SKY-1/2;
- продуть топку котла азотом в течение не менее 15 минут, затем воздухом в течение 20 минут;
- отобрать анализ воздуха из топки котла на содержание взрывоопасной концентрации.
- розжиг котла произвести аналогично СП-1, СП-2.

При погасании форсунки немедленно прекратить подачу газа в нее.

Продуть топку котла воздухом в течение не менее 15 минут. Взять анализ из топки на отсутствие взрывоопасной смеси и снова приступить к розжигу форсунок.

После зажигания обеих форсунок, нагрузку увеличивать постепенно, вначале по газу, затем по воздуху. Для равномерного поднятия температуры дымовых газов в котле, необходимо подать в топку инертный газ. Соотношение воздух топливный газ выдерживать 10÷1-12÷1.

График сушки и разогрева футеровки котлов SKY-1/1, SKY-1/2 (таблица 8):

Таблица 8 – Режим сушки и разогрева футеровки котлов SKY-1/1,2

Режим нагрева	Количество часов
от 30 °С до 120 °С по 5 °С в час	18 часов
выдержка при 120 °С	24 часа
от 120 °С до 220 °С по 10 °С в час	10 часов
выдержка при 220 °С	12 часов
от 220 °С до 800 °С по 15 °С в час	38 часов
выдержка при 800 °С	10 часов
ИТОГО:	112 часов

Сушку и разогрев футеровки котла по данному режиму проводят при пуске котла в работу после проведения полной замены футеровки котла. При разогреве футеровки без проведения ремонта футеровки котла подъем температуры производить согласно инструкции по пуску котла, при этом скорость подъема температуры не должна превышать 4 °С в минуту.

После сушки и разогрева футеровки котла, необходимо охладить его для внутреннего осмотра футеровки. Охлаждение котла необходимо проводить со скоростью не более 30 °С в час.

6.3.6 Щелочение котлов SKY-1/1, SKY-1/2, SKY-3

Для очистки внутренней поверхности барабанов котлов-утилизаторов проводят их щелочение.

Готовится раствор щелочи в емкости SE-9. Для этого в химочищенную воду добавляют едкий натр (NaOH), доводят концентрацию до 0,2-0,6 %. Затем в емкость SE-9 вводят раствор тринатрийфосфата (Na₃PO₄ x12H₂O) той же концентрации.

Приготовленный раствор из емкости SE-9 закачивается питательным насосом в барабан котла до тех пор, пока раствор не появится в водоуказательных стеклах на отметке низшего уровня.

Наблюдение за уровнем воды в барабане котла ведут по одному водоуказательному стеклу, так как щелочь разъедает стекла и приводит к их помутнению.

После заполнения барабана котла раствором щелочи приступают к растопке котла и плавному подъему давления пара в барабане котла до 3-4 кгс/см².

Примерно через час давление снижают до 1,5-2 кгс/см² с помощью предохранительных клапанов и выравнивают концентрацию щелочи в барабане путем подпитки раствора из емкости SE-9 питательными насосами S-20/1, S-20/2, SH-2.

Затем снова поднимают давление пара в барабане котла до 3-4 кгс/см² и проводят смену котловой воды до нормы по щелочности.

Продолжительность щелочения выбирают в зависимости от чистоты стенок труб и барабанов, что определяется при внутреннем осмотре барабана котла.

При "чистых" поверхностях котла достаточно 18-24 часа щелочения, при значительных загрязнениях 40-50 часов.

При проведении щелочения котла необходимо обеспечить возможность отбора проб котловой воды. Пар, вырабатываемый в котле при щелочении, сбрасывается через предохранительные клапаны в атмосферу.

6.3.7 Прием сероводородного газа на установку и перевод системы с топливного газа на сероводородный газ

Перед приемом сероводородного газа на блок получения серы необходимо опрессовать все линии кислого газа инертным газом давлением 3 ати.

Проверить все фланцевые соединения и сальниковые уплотнения, герметичность вентиля на пробоотборных точках и продувочных штуцерах. После опрессовки устранить все обнаруженные неисправности и снова опрессовать трубопроводы, проверить герметичность системы путем обмыливания.

Если система выдержала испытание, приступить к приему сероводородного газа. Перед приемом сероводородного газа необходимо:

- вывести блок МЭА на режим согласно технологической карте;
- проверить обогрев серопроводов;
- сера в серозатворах должна быть в расплавленном состоянии;
- открыть все краны на серопроводах в хранилища жидкой серы (до открытого склада серы);
- проверить давление сероводородного газа до установки – давление должно быть не ниже 0,4 кгс/см²;
- взять на анализ сероводородный газ;
- включить в работу подогреватель сероводорода ST-1;
- удалить посторонний персонал с территории установки;
- вызвать дежурный газоспасательный отряд для снятия заглушек на линии сероводородного газа (снятие заглушек проводится по наряду-допуску);
- проверить наличие средств индивидуальной защиты и медикаментов на установке;
- оповестить весь персонал установки о начале приема сероводородного газа.

К указанному сроку блок регенерации МЭА работает на нормальном технологическом режиме, сероводород сбрасывается на факел.

С целью контроля плотности трубопроводов и фланцевых соединений прием газа необходимо осуществлять в два этапа. Первый - прием газа до клапанных сборок котла-утилизатора и клапанов отсекаателей топок подогревателей; второй - прием газа до секующих задвижек на котлах-утилизаторах и топок-подогревателей.

Должны быть закрыты:

- все вентили пробоотборных и продувочных штуцеров манометров;
- входные и выходные задвижки на клапанах у топок-подогревателей;
- все отсекающие задвижки на линиях кислого газа у котлов-утилизаторов и топок подогревателей должны быть отглушены;
- все задвижки на байпасах регуляторов расхода сероводорода в топки-подогреватели поз. 374-1, 375-1, 271-1, 271-2 закрыты;
- задвижки на выхлопных трубах котлов-утилизаторов должны быть отглушены.

Проверить все возможные места утечки газа лакмусовой бумагой смоченной раствором уксусно-кислого свинца или кадмия. Появление бурой или черной окраски на бумаге свидетельствует об утечке газа. Прием топливного газа на топки-подогреватели и котлы утилизаторы осуществляется путем открытия электрозадвижки № 80 на байпасе клапана-отсекателя поз. 373-6. Утечки газов проверяются аналогичным методом.

Выявленные пропуски немедленно устраняются. Работу производить искробезопасным инструментом. После проделанной работы приступить к переводу системы с топливного газа на кислый газ. Сначала переводится на кислый газ котел-утилизатор, затем топки-подогреватели I и II ступени, распределение кислого газа по аппаратам должно быть в следующей пропорции:

- котел-утилизатор SKY-1/1, SKY-1/2 - 89 % об.;
- на топку-подогреватель I ступени - 6 % об.;
- на топку-подогреватель II ступени - 5 % об.

6.3.8 Порядок перехода с топливного газа на сероводородный газ

Для снятия заглушки на входе кислого газа в котел-утилизатор снизить до минимума интенсивность горения в топке котла для уменьшения избыточного давления в топке котла и предотвращения проскока дымовых газов обратным ходом через горелки кислого газа и их разогрева при снятии заглушки. В то же время снимаются заглушки по сероводороду в топки СП-1, СП-2. Датчик погасания пламени схемы ЗЗУ на это время отключается.

После снятия заглушки плавно восстановить горение в топке на 50 % от первоначальной нагрузки по топливному газу и воздуху и начать плавно открывать секущую задвижку по сероводороду в котел.

При появлении в пламени голубоватых проблесков начать медленно закрывать подачу топливного газа на горелки с одновременным медленным открытием секущей задвижки по сероводороду. Подача топливного газа закрывается полностью после появления светло-голубого полупрозрачного пламени. Первоначальная загрузка по кислому газу не должна превышать 400 м³/час и 1000 м³/час по воздуху. Дальнейший подъем со скоростью не более 50 м³/час, придерживаясь соотношения 2÷1-3÷1. После стабилизации режима котла на кислом газе включить в работу автоматическую коррекцию соотношение воздух-сероводород поз. 373-3, 374-4. Регулирование давления сероводорода на блок получения серы перевести в автоматический режим поз. 271-1, поз. 271-2.

Перевод топок-подогревателей на кислый газ производится аналогично. Первоначальная загрузка по кислому газу для топки СП-1 не должна превышать 6 % от загрузки котла утилизатора, т.е. – 24 м³/час, для СП-2 - 5%, т.е. – 20 м³/час.

Учитывая, что температура дымовых газов на выходе из топок в момент перевода регулируется автоматически, практически отсутствуют нежелательные броски температур.

После перевода топки-подогревателя I ступени на кислый газ, принять его на топку подогреватель II ступени. Перевод горелки с топливного газа на кислый газ осуществляется аналогично.

Давление в линии кислого газа должно быть 0,5 кгс/см², соотношение - воздух-газ должно быть 2:1-3:1.

При работе на кислых газах внимательно следят за температурой после печи дожига в борове. Если в это время температура резко возрастает и в гляделках будет видно голубое пламя в борове, то это указывает на недостаток воздуха в системе и проскок сероводорода в печь дожига. Необходимо увеличить соотношение воздух-газ в котле-утилизаторе, но не допускать большого избытка воздуха, т.к. это может вызвать возгорание серы в слое катализатора.

При погашении горелки одной из топок-подогревателей запрещается продувка воздухом. Для продувки топок-подогревателей предусмотрена подача инертного газа из заводской сети (как исключение допускается продувка топки воздухом, но с обязательной подачей инертного газа в конвертор, если же при этом температура растет, то при достижении температуры 320 °С прекратить продувку воздухом и подать инертный газ).

Продувку топок необходимо вести с таким расчетом, чтобы температура кладки печи понижалась по 40-50°С в час. Более резкое охлаждение, кроме аварийных случаев, не допускается.

6.3.9 Перевод системы на дистанционное и автоматическое регулирование

Убедившись в отсутствии резких колебаний газовой нагрузки приступить к переводу системы на дистанционное управление.

Порядок включения регуляторов:

- включается в работу регулятор давления кислых газов на входе на блок получения серы поз.271-1, 271-2, регулятор давления воздуха в коллекторе после воздуходувок SB-1/1,2,3 поз. 272;
- регулятор автоматической коррекции соотношения воздух/кислый газ в котел SKY-1/1,2 поз. 373-3, 373-4;
- регулятор автоматической коррекции расхода сероводорода в СП-1 поз.374-1, поддерживающий расход в количестве 6% от общего расхода кислых газов по поз.373-1, 373-2 на блок получения серы;
- регулятор автоматической коррекции расхода сероводорода в СП-2 поз.375-1 поддерживающий расход в количестве 5% от общего расхода кислых газов по поз.373-1, 373-2 на блок получения серы;
- регуляторы температуры после топок СП-1 и СП-2 поз.174 и 175 находятся в автоматическом режиме с момента разогрева блока на топливном газе;
- после стабилизации работы регуляторов в автоматическом режиме и загрузке блока получения серы по кислому газу свыше 400 м3 /час включается схема блокировок блока получения серы;
- открываются клапана-отсекатели на линиях кислого газа:

SKY-1/1	поз. 373-7
SKY-1/2	поз. 373-8
СП-1	поз. 373-10
СП-2	поз. 373-11
- открывается клапан-отсекатель на линии воздуха поз.373-5.
- закрываются байпасные электроздвижки:

SKY-1/1	№86
SKY-1/2	№87
СП-1	№83
СП-2	№84

 на линии воздуха №88

Для плавного перехода на регулирование клапаном поз. 271-1, 271-2 репер указателя прибора устанавливается в положение, соответствующее показаниям давления кислых газов в трубопроводе, предварительно установив переключатель прибора ПВ10.1Э поз. 271 в положение "А". Эти показания должны соответствовать поз. 252, которой регулируется давление верха десорбера АК-1/1,2. При нажатии кнопки "ВКЛ" проследить, чтобы репер указателя давления в линии клапана не имел больших отклонений, в противном случае небольшим изменением положения репера-здатчика стабилизировать давление в линии клапана прибора на той отметке, что была в режиме ручного управления.

Для включения регулятора автоматической коррекции соотношения в котлы-утилизаторы прибор ПВ10.1Э поз. 373-3, 373-4 переводится в режим "А". Запоминается положение клапана поз. 373-3, 373-4 (давление в линии клапана прибора ПВ10.1Э).

Репер указателя прибора 373-3, 373-4 выставляется в положение, соответствующее показаниям расхода сероводорода поз. 373-1, 373-2 и нажимается кнопка "ВКЛ". Небольшой корректировкой задатчика положение клапана стабилизируется на прежнем (запомненном) уровне. Убедившись в стабильной работе прибора в режиме "А" нажимают кнопку "ПР", переводя прибор на программное управление.

После перевода котлов-утилизаторов на программное управление аналогично переводятся и топки-подогреватели СП-1, СП-2, для чего для топки СП-1 на приборе поз. 374-1 в режиме "А" репер задатчика выставляется в положение, соответствующее положению репера импульса поз. 373-1, 373-2, нажимается клавиша "ВКЛ", корректируется положение клапана и после стабилизации клавиша "ПР". Для СП-2-включение на приборе поз. 375-1.

После перевода котлов-утилизаторов и топок на программное управление и корректировки режима начинается увеличение загрузки блока получения серы по кислому газу изменением задания по давлению в сторону повышения на приборе поз. 271.

После того, как клапан поз. 252 закроется полностью и весь сероводород с блока МЭА будет поступать на блок получения серы закрывается клапан-отсекатель поз. 373-9 на факел включением ключа SA-17 на пульте управления с ручного в автоматический режим.

Перед переводом блока получения серы на сероводород производится полное (комплексное) опробование схемы блокировок и сигнализации с имитацией срабатывания параметров по расходу сероводорода, воздуха и положения уровня воды в барабане котла.

При этом клапаны-отсекатели котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2, поз. 373-7,8, топок СП-1, СП-2 поз. 373-10,11, на линии топливного газа поз. 373-6 и воздуха в котлы поз. 373-5 – закрываются, клапан поз. 373-9 на линии сброса газа на факел открывается. Электроздвижки на байпасах вышеуказанных отсекаелей управляются дистанционно с пульта и служат для проверки схемы блокировок.

Закрытие клапанов-отсекателей происходит одновременно в зависимости от срабатывания следующих параметров:

- аварийного уровня воды в барабане котла-утилизатора;
- прекращение расхода сероводородного газа;
- прекращение расхода воздуха;
- аварийная остановка воздуходувок SB-1/1,2,3.

Перевод клапанов-отсекателей на автоматическое управление осуществляется поворотом ключа SA-18 со щита в операторной.

6.3.10 Нормальная эксплуатация установки

Нормальная работа установки обеспечивается высокой технологической дисциплиной обслуживающего персонала, бесперебойным снабжением установки сырьем, электроэнергией, водой, паром, воздухом КИП, топливным газом, надежной работой оборудования и аппаратуры, приборов контроля и автоматики.

Нормальная эксплуатация установки предусматривает строгое соблюдение технологической карты, правил обслуживания аппаратов и оборудования, приборов контроля и автоматики, своевременный лабораторный контроль получаемых продуктов и принятие своевременных мер по улучшению их качества, контроль работы вентиляционных систем, канализации, факельного трубопровода. Строгое соблюдение требований производственных инструкций, инструкций по технике безопасности, газовой и пожарной безопасности. Нормальный режим работы установки контролируется и регулируется при помощи контрольно - измерительных приборов, а также визуальным наблюдением за работой оборудования.

При эксплуатации блока регенерации раствора МЭА особо важно следить за температурным режимом десорбера, за уровнем раствора в нижней части десорбера. При переполнении десорбера нарушается регенерация раствора МЭА, при аварийно низком уровне возможен прорыв парогазовой смеси в емкость АЕ-2. Следить за уровнем флегмы в сепараторах АЕ-4/1,2. При переполнении сепараторов флегма попадает вместе с газом в котлы-утилизаторы, что приводит к нарушению технологического режима блока получения серы.

По блоку получения серы следить за соотношением воздух-сероводород в котлах утилизаторах и топках-подогревателях. При заниженном соотношении возможен "проскок" несгоревшего сероводорода в дымовую трубу, при завышенном соотношении много сероводорода будет превращаться в двуокись серы.

6.4 Остановка установки при нормальных условиях

6.4.1 Общие положения

Остановка установки производится под руководством начальника установки или другого инженерно-технического работника, назначенного распоряжением начальника цеха.

Основанием для остановки служит распоряжение технического директора завода. Остановка производится обслуживающим персоналом установки.

В первую очередь производится остановка блока получения серы, затем блока регенерации моноэтаноламинового раствора.

6.4.2 Нормальная остановка блока получения серы

До времени сброса кислых газов на факел с блока регенерации МЭА должны быть выполнены следующие работы:

- перейти с автоматического регулирования расхода воздуха на дистанционное управление на всех аппаратах;
- отключить схему блокировок поворотом ключа сигнализации с автоматического на ручное управление;
- постепенно снижать загрузки сероводородного газа в котлы-утилизаторы SKY-1/1 и SKY-1/2 в топки СП-1, СП-2. Загрузку в котлы-утилизаторы снижать по 200 нм³/час;
- при достижении загрузки в котел-утилизатор 500 нм³/час перевести блок серы с работы на кислых газах на работу на топливном газе. При этом сброс H₂S на факел осуществляется через регулирующий клапан поз. 252;
- закрыть задвижку на линии подачи кислых газов на блок получения серы;
- проконтролировать полноту и качество слива серы из аппаратов SKY-1/1,2, SKY-2, SE-1, SKY-3;
- для предотвращения загорания серы в аппаратах уменьшить подачу воздуха, не допуская неполного сгорания топливного газа;
- охлаждать топку со скоростью не более 50 °С в час уменьшением подачи топливного газа и воздуха с подачей азота в аппараты;
- после охлаждения системы закрыть задвижки на подаче топливного газа в топку, а затем прекратить подачу топливного газа на установку отглушением на электрозадвижке № 33;
- остановить питательные насосы, закрыть задвижку на линии конденсата из сборника питательной воды;
- закрыть задвижки на паропроводе от котла-утилизатора и конденсатора-генератора, дренировать конденсат из паропроводов;
- слить воду из котлов через линии периодической продувки, предварительно открыв воздушник на барабане котла после снижения температуры в котле до 50 °С;
- закрыть шибер после печи дожигания;
- дальнейшую подготовку к ремонту установки в целом производить согласно действующим на заводе инструкциям по подготовке аппаратов к ремонту;
- всю жидкую серу из подземного хранилища перекачать на площадку открытого склада, после чего отключить пар на хранилище.

6.4.3 Нормальная остановка блока регенерации МЭА

Остановка установки производится под руководством начальника установки или другого работника ИТР, назначенного распоряжением начальника цеха.

Распоряжение на остановку начальник установки дает через старших операторов после согласования с производственным отделом завода по письменному распоряжению начальника цеха.

Перевести блок на циркуляцию по схеме 2:

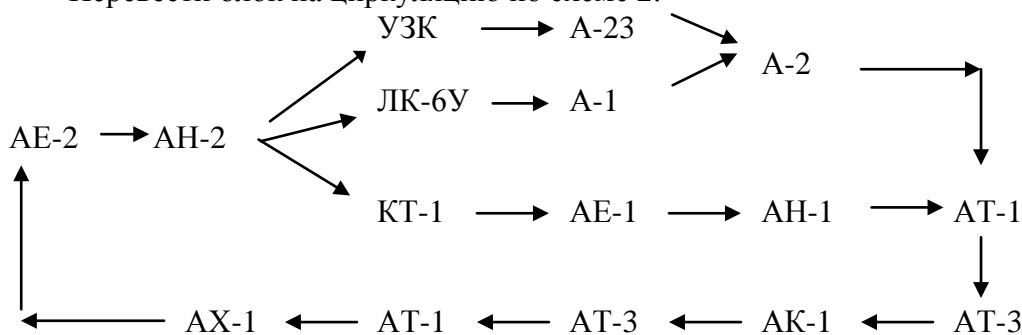


Схема 2

Отрегенерированный МЭА откачать из аппаратов насосами АН-1, АН-2 в сборник АЕ-2, остальной раствор МЭА из оборудования, насосов и трубопроводов сдренировать в сборник А-24/2.

Продуть азотом трубопроводы и аппараты (сероводородный газ и топливный газ вытеснить на факел), отглушить.

6.4.4 Особенности пуска и остановки установки в зимнее время

В зимних условиях работа оборудования осложняется в связи с возможным замораживанием нефтепродуктов, трубопроводов пара, воды, парового конденсата, водного раствора МЭА, топливного газа, а также других обводненных, застывающих и высоковязких жидкостей в трубопроводах и аппаратах. Поэтому надзор во время пуска и остановки за состоянием оборудования должен быть особенно тщательным.

Перед пуском установки все трубопроводы и аппараты должны быть проверены, отогреты, продуты и находиться в полной исправности.

Включение в работу аппаратов и трубопроводов с замерзшим дренажным вентилем не разрешается.

Отогревание замерзших трубопроводов можно производить только паром или горячей водой. Отогреваемый участок должен быть отключен от работающей системы. Применение открытого огня в этих случаях не допускается. При отогревании дренажи и воздушники должны быть закрыты.

Датчики и импульсные линии, шкафы приборов КИПиА, трубопроводы и аппараты с замерзающими средами, воздухопроводы, дренажи и воздушники, серопроводы должны быть утеплены, система обогрева и пароспутники включены в работу. Все недействующие трубопроводы и аппараты должны быть сдренированы, продуты воздухом или инертным газом и отключены заглушками от работающих трубопроводов.

При выводе установки на режим производится проверка системы на проходимость продувкой инертным газом или прокачкой маловязким не застывающим продуктом при включенных пароспутниках. При налаживании холодной и горячей циркуляции производится проверка правильности показаний контрольно-измерительных приборов, эффективности работы обогрева трубопроводов, аппаратов, средств КИПиА.

При остановке установки необходимо принять все меры к освобождению аппаратов и трубопроводов от воды и продукта, сдренировать продукт в закрытую систему, продуть аппараты и трубопроводы азотом, вывернуть дренажные пробки корпусов насосов, аппаратов воздушного охлаждения и др. оборудования.

Продуть азотом трубопроводы, освободить аппараты. Продолжить циркуляцию воды через холодильники и холодильники-конденсаторы. Трубопроводы топливного газа и сероводорода продуть на факел и отглушить.

6.4.5 Схемы работы блока получения серы во время ремонта части аппаратов

Согласно проекту блок серы состоит из одной термической ступени, состоящей из двух котлов-утилизаторов SKY-1/1, SKY-1/2 и двух каталитических ступеней.

Первая каталитическая ступень включает в себя топку-подогреватель СП-1, конвертор SP-1, конденсатор-генератор SKY-2.

Вторая ступень-топку-подогреватель СП-2, конвертор SP-2, конденсатор-генератор SKY-3.

Полная схема работы блока серы имеет следующий вид:

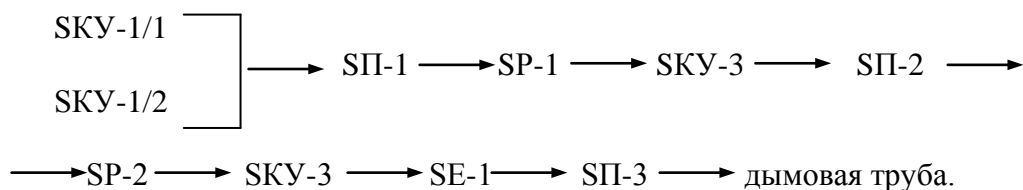



Схема 3

6.4.5.1 Выполнены переключки, позволяющие работать блоку получения серы дополнительно по четырем схемам:

1. SKY-1/1 (SKY-1/2) → СП-1 → SP-1 → SKY-3 → SE-1 → СП-3 → дымовая труба
2. SKY-1/1 (SKY-1/2 → СП-2 → SP-2 → SKY-3 → SE-1 → СП-3 → дымовая труба
3. SKY-1/1 (SKY-1/2) → SE-1 → СП-3 → дымовая труба.

4. SKY-1/1  → СП-1 → SP-1 → I ступень SKY-3 → СП-2 →

SP-2 → II ступень SKY-3 → SE-1 → СП-3 → дымовая труба.

Схема 4

7 Основные правила безопасного ведения технологического процесса

7.1 Общие требования безопасности и основные мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение технологического процесса

Перед пуском установки необходимо проверить правильность монтажа и исправность оборудования, трубопроводов, арматуры, заземляющих устройств, контрольно-измерительных приборов, световой и звуковой сигнализации, блокировок, вентиляции, канализации, средств индивидуальной защиты и пожаротушения. Пуск установки должен производиться под руководством ответственных инженерно-технических работников.

Вытеснение воздуха из аппаратов, емкостей и трубопроводов перед пуском установки в общезаводской факельный трубопровод запрещается.

Запрещается пребывание на установке лиц, не имеющих непосредственного отношения к ее обслуживанию.

Все аппараты и отдельные установки, подвергшиеся ремонту, перед пуском должны быть опрессованы на герметичность, факельная линия от установки при испытании должна быть отглушена.

Перед приемом пара на установку необходимо открыть все дренажи на паропроводах и для прогрева системы постепенно открывать задвижку на линии подачи пара. Прием пара в паропровод, имеющий ответвление, производить сначала в центральную магистраль, а затем в каждое ответвление отдельно.

Во время работы установки необходимо обеспечить контроль за давлением, температурой в аппаратах. Параметры режима должны соответствовать утвержденной технологической карте. Изменения в технологический режим в пределах регламентных норм вносятся оперативным персоналом, руководством установки, цеха.

Показания контрольно-измерительных приборов, находящиеся на щите в операторной, должны периодически проверяться дублирующими приборами, установленными непосредственно на аппаратах.

Проверка первичных приборов, не имеющих шкал, производится на месте контрольными приборами.

Все аппараты и оборудование должны эксплуатироваться в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя, и правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Запрещается эксплуатация трубопроводов, оборудования и аппаратуры при наличии неплотностей в соединениях. Все неплотности в соединениях и пропуски нефтепродуктов должны немедленно устраняться. Все замеченные неисправности записываются в вахтовом журнале.

Осмотр и проверка оборудования с соблюдением следующей периодичности:

- исправность и состояние противопожарного оборудования, противогазов, системы паротушения, наличие надлежащего давления воды и пара в системах – перед началом каждой смены старшим по смене;

- исправность и работа вентиляционных установок – перед началом каждой смены оператором или старшим по смене;

- исправность всех водопроводных устройств (колодцев, гидрантов, задвижек, насосных устройств и др.) – не реже одного раза в месяц специально назначенными лицами совместно с работниками пожарной охраны;

- состояние приборов КИПиА – в течение каждой смены работником службы КИП. Состояние блокирующих и сигнализирующих устройств – в течение каждой смены оперативным персоналом, результаты осмотра записываются старшим по смене в вахтовый журнал. Замечания по работе блокирующих и сигнализирующих устройств заносятся старшим по смене либо начальником установки в журнал «Состояние систем СИБ и ПАЗ», и устраняются работниками КИПиА в течение рабочей смены.

Изменение температуры и давления в аппарате, для предупреждения возможных деформаций, должны производиться медленно и плавно. Скорость изменения температуры и давления регламентируется инструкцией (или разделом регламента) по пуску – остановке установки.

При обнаружении пропусков в корпусе колонн, испарителей, теплообменников и прочих аппаратов или трубопроводах для предотвращения воспламенения вытекающего продукта необходимо немедленно подать пар к месту пропуска и выключить аппарат из работы.

Отбор проб горячего продукта производится после предварительного его охлаждения в чистую и сухую посуду с крышкой. При отборе проб необходимо пользоваться защитными очками и перчатками.

Работа установки с неисправной системой пожаротушения не допускается.

Зажигание форсунок, работающих на газовом топливе, должно производиться с помощью запальника.

Эксплуатация оборудования и трубопроводов при наличии пропусков газа, паров или жидких продуктов не разрешается. Все пропуски должны быть устранены.

Если кроме неисправного аппарата имеется резервный, необходимо переключиться на него и устранение утечки вести на отключенном аппарате, подготовленном к ремонту согласно соответствующим инструкциям. Устранение пропусков на действующих трубопроводах и оборудовании запрещается.

При производстве работ в местах, где возможно образование взрывоопасной смеси паров и газов с воздухом, во избежание искрообразования применяется искробезопасный инструмент.

Во всех взрыво-огнеопасных помещениях и на территории установки должны быть предупредительные надписи или знаки. Временные загазованные зоны должны быть ограждены и выставлены знаки или таблички с предупредительными надписями: «Загазовано».

Все технологические аппараты, агрегаты, трубопроводы должны иметь отличительную маркировку.

Электрооборудование, электропроводка и осветительная арматура на установке должны применяться в соответствии с требованиями «Правил устройств электроустановок».

Дренажное из аппаратов, отбор проб должны производиться в присутствии дублера, причем работающий обязан быть в противогазе.

Обслуживающий персонал должен следить за герметичностью сальников, задвижек, фланцев и других соединений и систематически проверять содержание сероводорода в воздухе производственного помещения насосной по показаниям прибора поз.505/1, 505/2, при повышенной его концентрации немедленно вызвать службу ВАГСО, принять меры по ликвидации загазованности и вызвавших ее причин.

На фланцевых соединениях трубопроводов и сальниках насосов, транспортирующих раствор моноэтаноламина в пределах производственных помещений должны быть установлены защитные кожухи исключающие возможность рассеивания продукта в рабочей зоне.

Перед пуском установки необходимо проверить исправность серозатворов. Серозатворы должны периодически очищаться от отложений. Работу следует производить в защитных очках. Скопление конденсата в паровой рубашке серозатвора не допускается.

Перед розжигом топок-подогревателей и котлов-утилизаторов необходимо в течение 15 мин. продувать топки азотом, затем воздухом. Розжиг форсунок производить с помощью системы ЗУ (запальных устройств).

Во время пуска установки работы, связанные с приемом кислых газов должны проводиться в присутствии работников газоспасательной службы.

Все работники, обслуживающие установку, должны иметь при себе противогазы.

Перед приемом топливного газа и сероводорода на установку необходимо в течение 15 мин. продуть систему инертным газом. Содержание кислорода в инертном газе не должно превышать 0,5 % об.

После принятия на установку кислых газов необходимо проверить индикаторной бумагой места возможных утечек газов (фланцы, задвижки, люки и т.д.).

Во избежание образования взрывной смеси в топках котлов-утилизаторов и подогревателей необходимо следить за правильным соотношением подачи воздуха и газа в топку.

Стекла гляделок должны периодически очищаться от загрязнений. Во избежание отложения серы на стеклах необходимо держать включенным обдув стекол азотом или воздухом.

Вход на площадки где расположены трубопроводы, транспортирующие сероводород, разрешается только имея при себе противогаз.

При розливе серы запрещается: вставать на застывшую серу, стоять над открытым люком хранилища серы, производить замер серы в хранилище без противотога и пользоваться невзрывозащищенными светильниками.

Насос для перекачки серы включать только с разрешения старшего по смене. Замер серы производить через предназначенный для этого штуцер, не открывая люка.

При погрузке серы в железнодорожные вагоны запрещается нахождение людей в вагонах, заполнение ковша экскаватора серой выше бортов.

Следить за качеством и равномерностью поступления насыщенного раствора моноэтаноламина с установок завода. Не допускать резкого колебания уровней в аппаратах. Следить за качеством и количеством сероводорода, поступающего на блок получения серы.

Необходимо следить за состоянием оборудования, трубопроводов, серозатворов, паровым обогревом серных коммуникаций, шкафов КИПиА.

Периодически проверять исправность питательных насосов, работу водомерных стекол, предохранительных клапанов на котлах.

Водный режим котлов поддерживать согласно утвержденных норм.

Необходимо своевременно отбирать пробы, согласно графика отбора проб и направлять их в лабораторию.

7.2 Характеристика технологического процесса с точки зрения его взрывопожароопасности, вредности, наиболее опасные места на установке

На установке регенерации моноэтаноламинового раствора и получения серы перерабатываются водный раствор моноэтаноламина и сероводород, выделяющийся из раствора при его регенерации в десорберах.

Наружная установка является взрывоопасной и пожароопасной, класс взрывоопасности – В-1г, так как при аварийной ситуации возможен выброс сероводорода в атмосферу и создание токсичной и взрывоопасной концентрации.

Процесс регенерации МЭА и получения серы связан со следующими опасностями на рабочих местах:

- высокая температура в аппаратах и трубопроводах;
- наличие открытого огня в топках котлов-утилизаторов, подогревателей и печи дожигателя;
- наличием H_2S , сернистого ангидрида, углеводородов, расплавленной серы, МЭА;
- падение с высоты (необходимость обслуживания аппаратов и арматуры, находящихся на высоте);

- наличием высокого напряжения в электрических сетях;
- наличием вращающихся частей оборудования;
- повышенные и пониженные температуры воздуха рабочей зоны;
- производственный шум, вибрация;
- инфракрасные излучения;
- наличие острых кромок и заусенцев на оборудовании и материалах.

Основными причинами, могущими привести к авариям и несчастным случаям, являются:

- нарушение технологического режима;
- нарушение герметичности аппаратов и тр/пр-в вследствие разрушения, коррозии и т.п.;
- неисправности предохранительных клапанов;
- загазованность помещений и территории установки;
- прекращения подачи оборотной воды, водяного пара, воздуха КИП, насыщенного раствора МЭА, отключения электроэнергии;
- неисправность приборов КИПиА, неисправность блокировок;
- прекращение подачи питательной воды для питания котлов;
- попадание газового конденсата в топку котлов;
- нарушение техники безопасности обслуживающим персоналом;
- несоблюдение графиков ППР, сроков технического освидетельствования оборудования;
- отсутствие заземления и грозозащиты;
- нарушение футеровки или изоляции аппаратов и трубопроводов;
- неисправность ограждений площадок, движущихся частей машин и механизмов.

7.3 Взрывопожароопасные, токсические свойства сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов производства

Взрывопожароопасные, токсические свойства сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Показатели пожароопасности и токсичности сырья, полупродуктов, готовой продукции и отходов при производстве

№	Наименование сырья, полупродуктов, готовой продукции, отходов производства	Агрегатное состояние ГОСТ 12.1.005	Класс опасности	Температура, °С			Концентрационный предел воспламенения		Характеристика токсичности (воздействие на организм человека) по ГОСТ 12.1.007	ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны производственных помещений ГН 1.02.011, СанПиН 1.01.001
				вспышки	воспламенения	самовоспламенения	нижний предел	верхний предел		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Моноэтаноламин (CH ₂ CH ₂ OH) NH ₂	П+А	2	85°С	-	410°С	3,0% об.	17,9% об.	Вызывает расстройство органов дыхания, кровообращения, центральной нервной системы, печени и др. парохиматозных органов	0,5 мг/м ³
2	Сероводород (H ₂ S)	П	2	-	-	245°С	4,3% об.	45%об.	Сильный нервный яд. Легкое отравление вызывает резь и ощущение инородного тела в глазах, светобоязнь, кашель, тошноту, головную боль. Тяжелое отравление вызывает головную боль, рвоту, повышенное сердцебиение, потерю сознания, посинение губ	10мг/м ³ , 3мг/м ³ в присутствии углеводов
3	Сернистый ангидрид (SO ₂)	П	3	-	-	-	-	-	При легких отравлениях: слезотечение, резь в глазах, насморк, кашель, жжение в горле, охриплость голоса. При тяжелых формах отравления: судорожный кашель, носовые кровотечения, одышка, синюшность кожи, удушье	10 мг/м ³
4	Углеводородные газы предельные	П	4	-	430-535	-	1,8% об.	11% об.	Легкое отравление вызывает беспричинную веселость, головокружение, головную боль, сонливость, усиленное сердцебиение, тошноту	300 мг/м ³
5	Углеводородные газы непредельные	П	4	-	330-450	-	1,6% об.	9,7% об.	Тяжелое отравление вызывает судороги, желтушную окраску белковой оболочки глаз, ослабление дыхания, потрею сознания	100мг/м ³
6	Сера жидкая	А	4	-	-	-	-	-	Вызывает сильные ожоги	

7.4 Классификация технологических блоков по взрывоопасности

Классификация технологических блоков по взрывоопасности представлена в таблице 10.

Таблица 10 - Классификация технологических блоков по взрывоопасности

Номер блока	Номер позиций аппаратуры, оборудования по технологической схеме составляющие	Относительный энергетический потенциал технологического блока	Категория взрывоопасности	Класс зоны по уровню опасности возможных разрушений, травмирования персонала
Блок №1	Блок регенерации раствора моноэтаноламина АК-1/1,2; А-1; А-23; АЕ-1; АЕ-3; А-24/1,2; АЕ-2; А-25; АН-1, АН-2; А-2; А-22; А-16; А-15; АТ-1; АХ-1; АТ-3; АТ-2; АХВ-1; АХ-2; АЕ-4; С-1; АФ-1; А-20; А-21; СПК; А-9	12, 18	III	R0-1,8; R1-6,8; R2-10; R3-17,3; R4-50; R5-100
Блок №2	Блок получения серы СКУ-1/1,2; СКУ-3; СП-1; СП-2; СП-3; SP-2; SP-1; S-16; S-11; ST-1/1,2; SE-1; SE-4; SE-9; S-22; S-20/1,2; SH-2; ST-4	13,1	III	R0-1,9; R1-7,2; R2-10,6; R3-18,2; R4-53; R5-106

7.5 Индивидуальные средства защиты работающих

Для защиты органов дыхания от воздействия сероводорода, углеводородных газов, сернистого ангидрида и моноэтаноламина применяется фильтрующий противогаз с коробками марки: «БКФ» (коробка защитного цвета с белой вертикальной полосой) и «ФК-5Б» (Фильтр комбинированный, коробка чёрного цвета).

Для защиты тела от ожогов, попадания моноэтаноламина, травмирования об элементы конструкций оборудования применяется соответствующая спецодежда, спецобувь, рукавицы, а для защиты глаз – защитные очки или экраны (щитки). Для защиты органов дыхания от пыли при загрузке, выгрузке катализатора, при очистных работах применяются респираторы. При работе внутри аппаратов, емкостях, колодцах, приемках применяют шланговые противогазы марок ПШ-1 и ПШ-2, а также шланговые системы с подачей сжатого воздуха ШССВ.

При работе в местах повышенного шума, создающегося работающим оборудованием (аппараты воздушного охлаждения, воздуходувная насосная), применяются противoshумные вкладыши - беруши или наушники - антифоны.

На территории установки обслуживающий персонал должен находиться в защитных касках.

Кроме индивидуальных противогазов на установке в специальном шкафу хранится аварийный запас газоспасательных средств, состоящий из пяти комплектов фильтрующих противогазов, двух шланговых противогазов со спасательными поясами, веревками, и набором шлем-масок всех размеров, а также четыре изолирующих аппарата ИВА-24М, AIRGO.

7.6 Взрывопожарная и пожарная опасность, санитарная характеристика производственных зданий, помещений и наружных установок

Таблица 11 – Характеристика производственных помещений и наружных установок по взрывопожароопасности, группа производственного процесса по санитарной характеристике

Наименование производственного помещения	Категория взрывопожарной опасности помещений и зданий по РНП 01	Степень огнестойкости зданий, сооружений	Классификация взрывоопасных зон внутри и вне помещений для выбора и установки электрооборудования по ПУЭ		Группа производственных процессов по санитарной характеристике
			класс взрывоопасной зоны	категория и группа взрывоопасных смесей по ПУЭ	
Насосная и воздуходувная	A	I	B-1a	ПВ-ТЗ	3б
КТП и эл.пункт	B	I	-	-	3б
Венткамеры приточные	D	I	-	-	3б
Склад №1	D	I	-	-	3б
Операторная	B	I	-	-	3б
Помещение газоанализаторов	A	I	B-Ia	ПВ-ТЗ	3б
Наружная установка	Ан	I	B-Iг	ПВ-ТЗ	3б
Помещение РОУ-I	A	I	B-Ia	ПВ-ТЗ	3б

7.7 Защита технологических процессов и оборудования от аварий

Таблица 12 – Защита технологических процессов и оборудования от аварий

Наименование и номер технологического блока	Контролируемый параметр или наименование защищаемого участка	Допустимый предел контролируемого параметра	Предусмотренная защита
Блок №1 регенерации насыщенного раствора МЭА	Десорберы АК-1/1, АК-1/2 уровень раствора в десорбере	Минимальный уровень 20 %	Срабатывание блокировки. Закрытие электроздвижки № 75 при уровне 20 %
Блок №2 получения серы	Котлы-утилизаторы SKU-1/1, SKU-1/2	Максимальное давление в топке котла 0,4 кгс/см ²	При выбросе технологического газа через серозатворы с пульта операторной закрыть клапана-отсекатели и регулирующие клапана на линиях подачи сероводорода и воздуха в котлы-утилизаторы и топки-подогреватели

7.8 Перечень оборудования, продуваемого инертным газом перед заполнением ЛВЖ, ГЖ и ГТ

Таблица 13 – Перечень оборудования, продуваемого инертным газом

Наименование и номер технологического блока	Давление инертного газа на линии перед аппаратом, МПа	Минимально необходимое время продувки, часы	Максимально допустимая концентрация кислорода в отходящих газах, % об.
Блок регенерации насыщенного раствора МЭА	0,3	1,0	не более 0,5
Блок получения серы	0,1	1,5	не более 0,5

7.9 Способ обезвреживания продуктов в аварийных случаях

При аварийной ситуации на блоке получения серы сероводород направляется в факельную линию, откуда подается на факел для сжигания.

При аварийных разливах моноэтаноламина он смывается водой и по линии щелочных стоков направляется на очистные сооружения для обезвреживания.

7.10 Защита от статического электричества

Для защиты установки от статического электричества все оборудование и все коммуникации надежно заземляется. Предельно-допустимое сопротивление заземляющего устройства, предназначенного исключительно для отвода статического электричества должно быть не более 100 Ом. Не допускается обслуживание оборудования, персоналом, одетым в одежду из синтетических тканей, которые способны вызывать накопление заряда статического электричества.

7.11 Способы и необходимые средства пожаротушения

Установка регенерации МЭА и получения серы в целях противопожарной защиты оборудована следующими средствами пожаротушения.

Колонные аппараты (десорберы АК-1) оборудованы системой колец орошения. Кроме того, десорберы защищены стационарным лафетным стволом ЛС-1.

В помещении насосной и воздуходувок установлены пожарные краны с рукавами и стволами.

Вдоль склада комовой серы смонтирована линия противопожарного водопровода с вентилями и штуцерами под пожарные рукава.

Кольца орошения, лафетный ствол, пожарные краны стационарно подключены к сети противопожарного водопровода.

По высоте десорберов АК-1 смонтирован сухотруб, оснащенный пожарными кранами, рукавами и стволами для подачи пожарной воды.

Установка оснащена сетью газопроводов для подачи инертного газа (азота) как для продувки аппаратов, так и для тушения возможных загораний серы и пиррофорных соединений.

Для тушения загораний жидкой серы в подземном серохранилище имеется подвод пара внутрь хранилища.

Кроме стационарных средств пожаротушения установка оснащается первичными средствами пожаротушения: огнетушителями ОП-100, ОП-8, ОП-5, ОП-4, специальными ящиками с песком и лопатами, кошмой или асбестовым полотном. Оснащение первичными средствами пожаротушения проводится в соответствии с нормами для объектов нефтеперерабатывающих предприятий, согласовываются с пожарной частью предприятия.

Пенные огнетушители предназначены для тушения загораний различных веществ, за исключением тех, горение которых происходит без доступа воздуха, а также электроустановок находящихся под напряжением до 1000 вольт.

Кошма или асбестовое полотно применяют для тушения загораний с малой площадью горения.

Песок обычно применяют там, где возможен разлив небольшого количества горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

Для тушения возникших загораний твердой серы применяют в основном воду, но можно для тушения использовать пенные огнетушители, пар, азот, кошму.

При использовании для тушения загораний огнетушителей необходимо помнить, что действуют они кратковременно (пенные 60-80 сек.), поэтому приводить их в работу нужно вблизи горения и действовать быстро.

7.12 Меры безопасности, вытекающие из специфики технологического процесса

Все трубопроводы, а также импульсные линии к измерительным приборам через которые проходит сероводород, должны быть абсолютно герметичны. Проверка на герметичность и контроль за содержанием сероводорода в воздухе производится при помощи фильтровальной бумаги, смоченной 2 %-ным спиртовым раствором уксусно-кислого свинца, изменяющей цвет в присутствии сероводорода в течение 30 секунд.

При концентрации 0,01-0,02 мг/л цвет бумажки светло-желтоватый до коричневого, при 0,02-0,06 мг/л – от желто-коричневого до бурого, при 0,06-0,15 мг/л – от бурого до черного. Уже при желтовато –коричневой и желто-коричневой окраске бумаги работа без противогаса опасна.

Обслуживающий персонал при нахождении на установке обязан иметь при себе индивидуальный фильтрующий противогаз.

Газоопасные работы проводятся в соответствии с инструкцией по организации безопасного проведения газоопасных работ, утвержденной техническим директором завода.

Дренажное и отбор проб продуктов должно проводиться в присутствии дублера, причем работающий обязан быть в противогазе.

Моноэтаноламин из бочек в емкость для приготовления раствора следует сливать не вручную, а с помощью специального насоса.

Серозатворы должны периодически очищаться от грязи и отложений. Работу следует производить в защитных очках.

Во время пуска установки работы, связанные с приемом кислых газов, должны производиться в присутствии работников газоспасательной службы.

Сброс газов при продувке аппаратов и трубопроводов, содержащих сероводород, осуществляется в факельную сеть, все аппараты и трубопроводы перед вскрытием продуваются инертным газом.

Перед вскрытием оборудования блока получения серы надлежит охладить их до температуры 30 °С, продуть инертным газом до отсутствия горючих газов, а затем воздухом с соблюдением правил безопасности.

Обслуживание насосов и арматуры на подземном хранилище серы производится с ходовых мостиков.

На емкости предназначенные для хранения жидкой серы распространяются требования техники безопасности, предъявляемые к емкостям для хранения легковоспламеняющихся жидкостей и нефтепродуктов.

На поверхности жидкой серы в сборнике не должно находиться никаких посторонних плавающих предметов. Сборник систематически, согласно графику, должен очищаться от скопившихся в нем отложений и удаления паров горючих веществ. Время пропарки или продувки определяется анализом газовой серы. Запрещается производить работы внутри сборника дающие искрообразование. Открывать и закрывать крышку люка сборника необходимо осторожно без ударов.

Отогрев замерзших или застывших трубопроводов следует производить только паром с соблюдением мер безопасности, применение паяльных ламп и открытого огня запрещается.

Осмотр состояния внутренних стенок и оборудования сборника (через люк) можно производить, только убедившись, что паровоздушная среда не горючая (по результатам анализа).

7.13 Факторы производственных опасностей для профессионального отбора и контроля состояния здоровья работающих

Таблица 14 – Факторы производственных опасностей

Наименование профессий	Производственные опасности и вредности
Оператор технологической установки	На установке имеются следующие опасности и вредные производственные факторы: температура в аппаратах и трубопроводах; наличие открытого огня в топках котлов-утилизаторов, подогревателей и печи дожиг; наличием сероводорода, сернистого ангидрида, углеводородов, расплавленной серы, моноэтаноламина; падение с высоты (необходимость обслуживания аппаратов и арматуры, находящихся на высоте); наличием высокого напряжения в электрических сетях; наличием вращающихся частей оборудования; повышенные и пониженные температуры воздуха рабочей зоны; производственный шум, вибрация; инфракрасные излучения; наличие острых кромок и заусенцев на оборудовании и материалах; токсичность перерабатываемых продуктов и раздражающие воздействия на организм человека. При приеме на работу работники проходят предварительный медосмотр, периодические повторные медосмотры проводятся 1 раз через 12 месяцев работы. Труд женщин не запрещается, но должен быть организован в соответствии с законодательством РК. Труд подростков до 18 лет не допускается.

8 Безопасная эксплуатация производства

8.1 Возможные аварийные ситуации, причины возникновения, способы их устранения

Таблица 15 – Возможные неполадки технологического процесса и основного технологического оборудования, причины, способы устранения

№	Возможные неполадки	Причины возникновения	Способы устранения неполадок
Блок регенерации МЭА			
1	Сброс насоса А-2	Понижение уровня в сборнике А-1, А-23	1. Включить резервный насос на минимальной загрузке. 2. Проверить возврат раствора от потребителя. 3. Проверить работу регулятора уровня и показания уровнемера
2	Понижение концентрации раствора МЭА	1. Попадание пара в раствор МЭА через неплотности в кипятильниках десорберов А-К-1 2. Попадание воды в раствор через неплотности в холодильниках	1. Устранить пропуски 2. Устранить пропуски
3	Высокая температура МЭА после холодильников (на выходе с установки)	1. Недостаточное поступление воды в холодильники 2. Забилось трубное пространство холодильников	1. Проверить поступление воды в холодильники 2. Принять меры по очистке холодильников
4	Содержание сероводорода в регенерированном растворе МЭА выше нормы	1. Недостаточное количество пара в десорбере 2. Попадание насыщенного МЭА в регенерированный через неплотности в теплообменниках	1. Увеличить подачу пара в десорбере 2. Устранить неплотности
5	Повышенное содержание у/в в сероводородном газе	Попадание углеводородов в раствор МЭА	Предупредить обслуживающий персонал потребителей, чтобы срочно проверили работу уровнемеров раздела фаз
6	Сброс насоса насыщенного раствора АН-1	Понижение уровня в сборнике АЕ-1	1. Включить резервный насос на минимальной загрузке. 2. Проверить возврат раствора от потребителя, проверить работу регулятора уровня и его показания
7	Увеличение давления в десорберах АК-1	1. Неисправен регулятор сероводородного газа 2. Попадание углеводородов в раствор МЭА 3. Ухудшение проходимости по факельной линии (при неработающем блоке серы)	1. Проверить работу регулятора давления, при неисправности перейти на ручное регулирование, вызвать прибориста и наладить работу регулятора 2. Предупредить обслуживающий персонал потребителей, чтобы срочно проверили работу уровнемеров раздела фаз 3. Перевести блок регенерации МЭА на «холодную» циркуляцию и промыть факельную линию паровым конденсатом от узла ввода до АГУ
8	Сброс насоса регенерированного раствора АН-2	Понижение уровня в сборнике АЕ-2	1. Подпитать ХОВ 2. Проверить работу регулятора уровня и показания уровнемера
Блок получения серы			
9	Завышается или занижается температура технологического газа после топок-подогревателей	1. Большая или малая подача сероводорода в топки-подогреватели 2. Пропуск в трубном пучке котла SKY-1/1, SKY-1/2	1. Отрегулировать подачу сероводородного газа в топки-подогреватели 2. Аварийно остановить котел SKY-1/1, SKY-1/2

№	Возможные неполадки	Причины возникновения	Способы устранения неполадок
10	Увеличение содержания сернистого ангидрида в дымовых газах после печи дожига	Нарушение соотношения воздуха и сероводорода в топках котлов-утилизаторов и подогревателей	Отрегулировать подачу воздуха в топки
11	Повышение давления пара в котлах-утилизаторах	1. Выход из строя регулятора давления	1. Отрегулировать работу регулятора давления
		2. Неисправен предохранительный клапан	2. Остановить котел
		3. Неисправен манометр	3. Заменить манометр
12	Прекращение слива серы в хранилище или на открытый склад	Затверждение серы в серозатворах или серопроводе	Увеличить подачу пара в серозатворы и паровую рубашку серопроводов для расплавления серы
13	Снижение давления сероводородного газа ниже допустимого (0,15 ати)	Нет поступления сероводородного газа	Перевести работу котлов-утилизаторов и топок-подогревателей на дежурные горелки со сжиганием топливного газа, выяснить причину непоступления
14	При регулировании соотношения сероводород/воздух в топках, появление в пламени черной или темно-серой копоти	В сероводородном газе избыток углеводов	Быстро увеличить подачу воздуха на горелки, если копоть не пропала – прекратить подачу сероводородного газа в топки и включить в работу дежурные горелки с сжиганием топливного газа. Сделать анализ сероводородного газа.
15	Повышение давления в системе технологического газа	1. Ухудшение проходимости по газовому тракту	1. Увеличить температуру технологического газа после котлов-утилизаторов путем увеличения давления пара в барабане котла до 4,1 кгс/см ² 2. Остановить блок получения серы
		2. Спекание катализатора в конверторе	1. Временно увеличить содержание сероводорода в технологическом газе увеличением соотношения сероводород-воздух от 1:4 до 1:2 для регенерации катализатора и повысить температуру после топок-подогревателей до 300 °С 2. Подать в конвертор пар для разложения солей аммония на контактной массе
16	Падение давления топливного газа к форсункам, горелкам топок и печи дожига	1. Неисправность приборов КИПиА	1. Проверить давление по манометру. Выяснить причины и восстановить работоспособность приборов
		2. Отложение грязи, окалины на регулирующих клапанах	2. Промыть паровым конденсатом
		3. Снижение давление газа в заводской сети	3. Потребовать у персонала АГУ (через диспетчера завода) увеличить давление газа в сети
		4. Загрязнение отстойника на выходе газа из сепаратора	4. Подать топливный газ помимо сепаратора, устранить причину неполадки
17	Попадание конденсата с топливным газом на форсунки и горелки топок и печи дожига	1. Не работает прибор контроля уровня в сепараторе С-1	1. Проверить прибор уровня в сепараторе С-1
		2. Конденсат не выводится с сепаратора С-1	2. Сдренировать конденсат
		3. Не работает подогреватель топливного газа	3. Проверить подогреватель ST-2 на герметичность
18	Повышение содержания H ₂ S в котлах-утилизаторах	Не выдерживается соотношение H ₂ S/воздух	1. Проверить работу приборов расхода воздуха поз.373-3, 373-4; 374-2; 375-2; H ₂ S 373-1, 373-2; 374-1; 375-1. 2. Привести соотношение H ₂ S/воздух к оптимальному

8.2 Возможные аварийные ситуации и правила остановки установки

Причинами аварийной остановки могут быть нарушение нормального снабжения установки паром, электроэнергией, водой и воздухом КИП, прогар трубок котлов-утилизаторов, нарушение герметичности в аппаратах и трубопроводах сопровождающиеся выбросом жидкой серы, газообразных продуктов, раствора МЭА с последующим загоранием или загазованностью.

По своему характеру аварийная остановка есть нормальная остановка в очень короткое время, усложненная особенностями, вызвавшими ее причину.

Во всех аварийных случаях необходимо действовать согласно «Плану локализации аварийных ситуаций», утвержденного техническим директором завода.

Наиболее характерными случаями аварийного положения на установке являются:

- прекращение подачи сырья
- прекращение снабжения установки электроэнергией
- прекращение снабжения установки воздухом КИП
- прекращение снабжения установки оборотной водой
- прекращение снабжения установки паром
- прогар трубок котлов-утилизаторов
- загазованность территории и производственных помещений установки из-за разгерметизации оборудования и трубопроводов.

8.3 Аварийная остановка котлов-утилизаторов

Котел-утилизатор должен быть немедленно остановлен в случаях, предусмотренных инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию, в частности:

- если давление в котле-утилизаторе поднялось выше разрешенного и не снижается, несмотря на меры, принятые персоналом.
- при выявлении неисправности предохранительных клапанов.
- при обнаружении в котле и его элементах, работающих под давлением, неплотностей, выпучин, разрыва прокладок.
- при неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам.
- при снижении уровня воды в котле ниже допустимого.
- при выходе из строя всех указателей уровня воды в котле.
- при неисправности схемы блокировок.
- при возникновении пожара, непосредственно угрожающего котлу.

8.4 Прекращение подачи насыщенного раствора МЭА на установку от потребителей

Подача насыщенного раствора МЭА может прекратиться вследствие неполадок в работе оборудования у потребителя и разрыва трубопровода насыщенного раствора.

Если данную неполадку можно быстро ликвидировать, временно переводят блок регенерации МЭА на горячую циркуляцию, блок получения серы переводится на сжигание топливного газа.

Задвижки на входе и выходе раствора МЭА с установки перекрываются, сероводородный газ сбрасывают на факел.

Если неполадки нельзя быстро ликвидировать, блок получения серы и блок регенерации МЭА останавливают по правилам нормальной остановки.

8.5 Прекращение подачи электроэнергии

При прекращении подачи электроэнергии останавливаются все электроприводные насосы, воздухоподогреватели, вентиляторы, приборы КИП. Автоматически закрываются отсекающие на линии подачи сероводородного газа и воздуха. Автоматически открывается отсекающий поз.373-9 на линии сброса сероводорода на факел. Задвижка № 30 на режиме постоянно открыта, закрывается только на период проверки отсекающего поз.373-9.

Обслуживающему персоналу необходимо:

- включить аварийное освещение (в ночное время);
- проконтролировать открытие и закрытие отсекателей;
- выключить все электродвигатели нажатием кнопки «стоп»;
- перекрыть задвижки непосредственно у котлов-утилизаторов и топок-подогревателей на линиях сероводородного и топливного газа;
- закрыть задвижки на линии подачи воздуха в топки котлов-утилизаторов и подогревателей;
- подать инертный газ в систему блока получения серы;
- закрыть задвижки на выходе пара из котлов в общий паропровод, избыток пара сбрасывается через воздушники в атмосферу;
- перекрыть прием насыщенного раствора МЭА на установку и на выходе регенерированного раствора из десорберов;
- закрыть задвижки на линии подачи пара в кипятильники десорберов (в зимнее время сократить расход пара до минимума);
- слить полностью серу из всех аппаратов и серопроводов (кроме серозатворов), подачу пара на серопроводы и гидрозатворы не прекращать, используя пар из общезаводской сети;
- выяснить у дежурного электрика, начальника смены электроцеха или диспетчера завода причину и продолжительность отключения электроэнергии;
- при продолжительном отключении электроэнергии приступить к нормальной остановке установки;
- при непродолжительном отключении электроэнергии приступить к пуску установки по разрешению администрации цеха или завода;
- в ночное время при отсутствии электроэнергии пользоваться для освещения взрывобезопасными фонарями.

8.6 Прекращение подачи воздуха КИП

При прекращении подачи воздуха КИП выключаются из работы пневмоавтоматика и другие пневматические контрольно-измерительные приборы.

Регулирующие клапан типа «ВЗ» открываются, а типа «ВО» закрываются.

Клапана-отсекатели на линиях сероводородного газа, воздуха, топливного газа в топки котлов-утилизаторов и подогревателей закрываются. Отсекатель на линии сброса сероводорода на факел открывается.

На установке предусмотрен часовой запас воздуха КИП в ресивере S-22, что обеспечивает медленное падение давления. При кратковременном прекращении (20-30 мин.) перейти на ручное регулирование процесса. Выяснить причины и продолжительность отсутствия воздуха.

При продолжительном отсутствии воздуха КИП установку остановить аварийно, согласно инструкции по аварийной остановке «Плана локализации аварийных ситуаций».

8.7 Прекращение подачи оборотной воды

При прекращении подачи оборотной воды не будет поступления воды на охлаждение подшипников воздуховодов, на охлаждение регенерированного раствора МЭА в холодильники, что приводит к завышению температуры регенерированного раствора, подаваемого потребителям. Так же прекращается поступление воды в конденсаторы-холодильники, что приводит к завышению температуры сероводородного газа после сепараторов и уносу паров, несконденсировавших в аппаратах воздушного охлаждения.

При прекращении подачи оборотной воды на установку необходимо:

- прекратить подачу кислого газа и воздуха в топки котлов-утилизаторов и подогревателей закрытием задвижек у аппаратов;
- сероводородный газ сбросить на факел;
- остановить электродвигатели воздуховодов;
- дать инертный газ в систему блока получения серы;

- закрыть пар в кипятильники (в зимнее время сократить расход пара до минимума), перевести блок регенерации МЭА на холодную циркуляцию;
- в случае длительного отсутствия оборотной воды дальнейшую остановку производить по правилам нормальной остановки.

8.8 Прекращение подачи пара

При прекращении подачи пара на установку прекратится поступление пара в кипятильники десорберов и прекращается регенерация насыщенного раствора МЭА.

В этом случае необходимо:

- перекрыть задвижку на входе пара на установку;
- перевести блок получения серы на сжигание топливного газа;
- перекрыть задвижки на линии подачи сероводорода в топки котлов-утилизаторов и подогревателей;
- слить серу со всех аппаратов и серопроводов (кроме гидрозатворов);
- перекрыть арматуру на линии подачи пара в кипятильники;
- слить серы со всех аппаратов и серопроводов (кроме гидрозатворов);
- питание котлов-утилизаторов перевести на химочищенную воду;
- пар от котлов-утилизаторов использовать для обогрева шкафов КИП и серопроводов;
- в случае длительного отсутствия пара дальнейшую остановку производить по правилам нормальной остановки.

8.9 Прогар дымогарных трубок в котле-утилизаторе или конденсаторе-генераторе

Приводит к пропуску воды в линии технологического газа, пропуску воды в барабане котла.

Блок получения серы аварийно останавливается, определяется места прогара трубок, производится необходимый ремонт.

Блок регенерации насыщенного раствора МЭА продолжает работать со сбросом сероводорода на факел.

8.10 Загазованность территории и производственных помещений установки

При разрыве технологического трубопровода или аппарата и выброса газообразных продуктов необходимо:

- оповестить всех членов бригады об аварии, одеть противогазы, всем покинуть загазованную территорию, кроме лиц, участвующих в ликвидации аварии;
- вызвать пожарную часть и газоспасателей;
- отключить поврежденный участок трубопровода или аппарат;
- предупредить о загазованности персонал соседних установок, поставить паровую завесу на пути движения газа (при возможности);
- принять меры к устранению источников воспламенения на пути движения газового облака;
- потушить топки котлов-утилизаторов, подогревателей, печи дожига.

При невозможности отключения поврежденного участка или аппарата проводится дальнейшая аварийная остановка установки.

При попадании газа в производственные помещения покинуть загазованную зону, одеть противогазы, включить вентиляцию.

При возникновении аварийных случаев не предусмотренных настоящим регламентом, обслуживающий персонал обязан принять меры по ликвидации аварии, ориентируясь по обстановке, с обязательным сообщением администрации установки, цеха, диспетчеру завода и руководствуясь ПЛАСом.

8.11 Перечень минимальных средств контроля и регулирования, при отказе которых необходима аварийная остановка или перевод на циркуляцию

Таблица 16 – Параметры средств контроля и регулирования, меры при их отказе

Позиция	Наименование параметра	Необходимые меры
1. Температура		
152-1, 152-2, 151-4/1, 151-4/2	Температура верха и низа АК-1 (одновременно)	Перевод на циркуляцию с минимальным расходом пара в кипятильники
174, 172-6	Температура на входе и выходе SP-1 (одновременно)	Остановка блока получения серы
175, 173-3	Температура на входе и выходе SP-2 (одновременно)	Остановка блока получения серы
2. Уровень		
452-1, 452-2, 452-3, 452-4	Уровень в десорбере АК-1/1, АК-1/2	Перевод на циркуляцию с минимальным расходом пара в кипятильники и открытым клапаном поз.452 до устранения неисправностей
471-1, 471-2; 472-1, 473-2, 473-2; 475	Уровень в барабане котла-утилизатора или конденсатора-генератора	Остановка блока получения серы
453-1, 453-2	Уровень в сепараторе кислых газов АЕ-4	Перевод блока регенерации МЭА на циркуляцию
3. Давление		
251-1, 251-2, 252, 271-1, 271-2	Давление низа и верха АК-1 (одновременно)	Перевод блока МЭА на циркуляцию
Манометр по месту	Давление в топке котла-утилизатора	Остановка блока получения серы
4. Расход		
373-1, 373-2, 374-1, 375-1	Расход сероводорода в котлы-утилизаторы или топки-подогреватели	Перевод блока получения серы на топливный газ
373-3, 373-4	Расход воздуха в котлы-утилизаторы SKY-1/1, SKY-1/2	Остановка блока получения серы
374-2, 375-2	Расход воздуха в топки-подогреватели I и II ступени СП-1, СП-2	Остановка блока получения серы

9 Отходы при производстве продукции, сточные воды, выбросы в атмосферу, методы утилизации, переработки

9.1 Твердые и жидкие отходы

Характеристика твердых и жидких отходов представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристика твердых и жидких отходов

№	Наименование отхода	Группа отходов	Периодичность образования	Кол-во, т/год	Место складирования, транспортировка	Условие (метод) и место захоронения, обезвреживания, утилизации	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Отработанный титано-оксидный катализатор	не используемые	По окончании срока эксплуатации в период капремонта	8,0	Контейнер промотходов на твердом покрытии, вывозится автотранспортом	Накопитель твердых отходов АО «ПНХЗ»	
3	Отходы резинотехнических изделий	не используемые	постоянно	0,25	Контейнер промотходов на твердом покрытии, вывозится автотранспортом	Накопитель твердых отходов АО «ПНХЗ»	
4	Продукт очистки аппаратов, содержащий соединения железа	не используемые	1 раз в год в период капитального ремонта	5,0	Контейнер промотходов на твердом покрытии, вывозится автотранспортом. Вывозится с учетом пожароопасных и пирофорных свойств	Накопитель твердых отходов АО «ПНХЗ»	Нефтешлам после зачистки оборудования (окалина, пирофорное железо)
5	Пыль улова серы	используемые	Постоянно, по мере накопления бункера	2,25	Из бункера аспирационных систем в контейнер промотходов на твердом покрытии	Повторное использование в плавильниках	

9.2 Сточные воды

Характеристика сточных вод представлена в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика сточных вод

№	Наименование стоков	Количество сточных вод, м ³ /час	Условия (метод) ликвидации, обезвреживания утилизации	Периодичность	Место сброса	Установленная норма содержания загрязнения в стоках, мг/л
1	2	3	4	5	6	7
2	Вода от продувок котлов-утилизаторов	5	Сброс в канализацию на очистные сооружения	Постоянно	Наружная сеть промышленной канализации (ПЛК-342)	1. Нефтепродукт, н.б. 500 2. Сульфиды, мг/л 20 3. Значение pH 6-8,5
3	Вода и паровой конденсат при промывке и пропарке аппаратов установки	0,5-5	Сброс в канализацию на очистные сооружения	Периодически	Наружная сеть промышленной канализации (ПЛК-342)	1. Нефтепродукт, н.б. 500 2. Сульфиды, мг/л 20 3. Значение pH 6-8,5
4	Вода от мытья полов	5	Сброс в канализацию на очистные сооружения	3 раза в сутки	Наружная сеть промышленной канализации (ПЛК-342)	Нефтепродукт, н.б. 500

9.3 Выбросы в атмосферу

Характеристика выбросов в атмосферу представлена в таблице 19. Количество выбросов рассчитано при условии объема переработки нефти - 5,2 млн. тонн в год

Таблица 19 - Выбросы в атмосферу

№	Наименование выбросов	Количество выбросов по видам, т/год	Условие (метод) ликвидации, обезвреживания и утилизация	Периодичность выбросов	Установленная норма содержания загрязнений в выбросах, г/сек	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
2	Дымовые газы от сгорания топлива	Серы диоксид-553,91 Азота окись – 20,218 Азота двуокись– 2,413 Углерода окись –13,478 Метан – 2,995	Выбрасывается через дымовую трубу высотой 125 м	Постоянно (при работе установки)	Серы диоксид-19,427 Азота окись – 0,709 Азота двуокись– 0,085 Углерода окись – 0,473 Метан – 0,105	«Корректировка проекта нормативов ПДВ для АО «ПНХЗ», положительное заключение ГЭЭ №10-02-16/2539 от 12.08.2011г.
3	Неорганизованные выбросы от технологического оборудования	Серы диоксид – 0,570 Сероводород –1,513	Не обезвреживаются, выбросы в атмосферу	Постоянно (при работе установки)	Серы диоксид-0,02 Сероводород – 0,053	«Корректировка проекта нормативов ПДВ для АО «ПНХЗ», положительное заключение ГЭЭ №10-02-16/2539 от 12.08.2011г.
4	Выбросы от производственных помещений (насосная МЭА) ист.№0019	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ в пересчете на углерод – 6,13 Сероводород – 0,0243	Не обезвреживаются, выбросы в атмосферу через вентиляционную трубу (высота 8 м)	Постоянно (при работе установки)	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉ в пересчете на углерод - 0,215 Сероводород – 0,009	«Корректировка проекта нормативов ПДВ для АО «ПНХЗ», положительное заключение ГЭЭ №10-02-16/2539 от 12.08.2011г.

9.4 Нормы и требования, ограничивающие вредное воздействие на окружающую среду

Все трубопроводы, а также импульсные линии к измерительным приборам через которые проходит сероводород, должны быть абсолютно герметичны.

Серозатворы должны периодически очищаться от грязи и отложений. Работу следует производить в защитных очках.

Сброс газов при продувке аппаратов и трубопроводов, содержащих сероводород, осуществляется в факельную сеть, все аппараты и трубопроводы перед вскрытием продуваются инертным газом.

В процессе эксплуатации на установке не допускается производить сброс реагентов в канализацию.

10 Перечень обязательных инструкций для работников установки.

Номер инструкции	Наименование инструкции
I Раздел - Общезаводские инструкции	
ПИ-I-61.01-001	Производственная инструкция по обслуживанию и эксплуатации установок, участков в зимних условиях
ПИ-I-61.07-02	Производственная инструкция по производству земляных работ на территории АО «ПНХЗ»
ПИ-I-61.08-03	Производственная инструкция об основных положениях системы технического обслуживания, ремонта и контроля технического состояния технологического оборудования и установок
ПИ-I-61.01-04	Производственная инструкция по приему, сдаче вахты, заполнению вахтового журнала и режимного листа
ПИ-I-61.07-07	Производственная инструкция по защите зданий, сооружений и производственных установок от проявлений молнии и статического электричества
ПИ-I-57.02-08	Производственная инструкция по производственному контролю, безопасному обслуживанию, ремонту, ревизии, отбраковке сосудов и аппаратов
ПИ-I-57.02-11	Производственная инструкция по дополнительному освидетельствованию коксовых камер технологических позиций Р-1, Р-2, Р-3, Р-4 цеха № 4 установки УЗК и сосудов работающих в среде МЭА
ПИ-I-11-12	Производственная инструкция о порядке организации контроля качества технологических процессов и проведения входного контроля товарной продукции
ПИ-I-06-15	Производственная инструкция по содержанию шкафов с аварийным инструментом и оснащением
ПИ-I-21-16	Производственная инструкция по пользованию электронным телефонным справочником АО «ПНХЗ»
ПИ-I-57.02-19	Производственная инструкция по надзору и технической эксплуатации зданий и сооружений
ПИ-I-61.07-22	Производственная инструкция о порядке взаимодействия руководителей технологических и вспомогательных цехов с цехом электроснабжения при производстве ремонтов, реконструкций и текущей эксплуатации установок
ПИ-I-09-28	Производственная инструкция о взаимоотношениях цеха № 9 КИП и АТП со структурными подразделениями завода. Границы зон обслуживания и распределение обязанностей в части обеспечения работ средств КИПиА
ПИ-I-61.01-30	Производственная инструкция о порядке разработки, согласования, регистрации и ведению отчетности по внедрению технических решений в АО «ПНХЗ»»
II Раздел - Производственные инструкции	
ПИ-II-57.02-004	Производственная инструкция по эксплуатации, ремонту, ревизии и регулировке предохранительных клапанов и требованиям к мембранным предохранительным устройствам
ПИ-II-57.02-006	Производственная инструкция по технической эксплуатации вентиляционных установок
ПИ-II-09-007	Производственная инструкция о приеме кислородных манометров в ремонт и выдаче их после ремонта в АО «ПНХЗ»
ПИ-II-57.02-017	Производственная инструкция по технической эксплуатации аппаратов воздушного охлаждения
ПИ-II-61.08-23	Производственная инструкция по эксплуатации поршневых и плунжерных насосов с приводом от электродвигателя
ПИ-II-61.08-25	Производственная инструкция по эксплуатации и ремонту торцевых уплотнений центробежных насосных агрегатов

Номер инструкции	Наименование инструкции
ПИ-П-57.02-027	Производственная инструкция по эксплуатации, ревизии технологических трубопроводов и оформлению паспортов, эксплуатационных журналов и перечней ответственных трубопроводов
ПИ-П-61.08-028	Производственная инструкция по эксплуатации и ремонту центробежных насосных агрегатов
ПИ-П-57.02-029	Производственная инструкция по эксплуатации факельных систем
ПИ-П-57.02-32	Производственная инструкция на ремонт, сборку и сварку технологических трубопроводов, а также паропроводов из углеродистых и низколегированных сталей
ПИ-П-07-040	Производственная инструкция по работе с паяльной лампой
ПО-П-61.08-41	Положение о системе планово-предупредительного ремонта
ПИ-П-61.08-042	Производственная инструкция по эксплуатации и ремонту вертикальных цилиндрических стальных резервуаров
ПИ-П-10-43	Производственная инструкция по изготовлению, осмотру и ремонту тары в АО «ПНХЗ»
ТР-П-04-045	Технологический регламент по пуску, эксплуатации и ремонту котлов-утилизаторов Г-105/300БЦ; и Г-420 УПС цеха № 4
ПИ-П-08-070	Производственная инструкция по эксплуатации сетей водоснабжения и канализации
ПИ-П-09-075	Инструкция об организации технического обслуживания регулирующих клапанов на установках завода
ПО-П-09-081	Положение о порядке присвоения статуса и эксплуатации индикаторов в АО «ПНХЗ»
ПИ-П-09-082	Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию систем сигнализации, блокировок и противоаварийной защиты
ПИ-П-07-085	Производственная инструкция по обслуживанию и ремонту электрооборудования технологических установок завода
ПИ-П-09-089	Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию систем с сигнализаторами дозврывоопасной концентрации горючих газов (паров) и сигнализаторами предельно допустимой концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны
ПИ-П-16-097	Производственная инструкция об эксплуатационной ответственности и взаимодействии между цехом № 16 и потребителями тепловой энергии
ПИ-П-16-099	Производственная инструкция по эксплуатации систем водяного, парового отопления и горячего водоснабжения
ПИ-П-7-100	Производственная инструкция по эксплуатации высоковольтных двигателей серии ВАО-250-400 кВт
ПИ-П-61.08-104	Производственная инструкция о системе планово-предупредительного ремонта подъемно-транспортных средств
ПИ-П-07-120	Производственная инструкция по эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования
ТР-П-57.02-130	Технологический регламент по безопасному ведению работ (зацепщиков), обслуживающих грузоподъемные краны
ПИ-П-61.08-153	Производственная инструкция по проведению диагностических виброизмерений центробежных компрессорных машин и центробежных насосных агрегатов
ПИ-П-21-173	Производственная инструкция по эксплуатации программы «Таблица показателей качества (LabProto)»
ПИ-П-61.08-191	Производственная инструкция по ведению технической документации на изготовление и ремонт технологического оборудования и подъемных сооружений
ПИ-П-21-179	Производственная инструкция по пользованию программного обеспечения «Система согласования документов и административного документооборота»

Номер инструкции	Наименование инструкции
ПИ-П-21-180	Производственная инструкция по пользованию системы «Электронная проходная АО «ПНХЗ»»
ПИ-П-61.01-185	Производственная инструкция эксплуатации линии гранулирования серы на УПС
ТР-П-04-188	Технологический регламент по ведению водно-химического режима котлов блока получения серы
ПИ-П-61.08-191	Производственная инструкция по ведению технической документации на изготовление и ремонт технологического оборудования и подъемных сооружений
ПИ-П-21-192	Производственная инструкция о порядке отключения оборудования локальной вычислительной сети предприятия
ПИ-П-61.08-199	Производственная инструкция по пуску, эксплуатации и остановке дутьевых воздухоуводов и дымососов
ТР-П-61.06-215	Технологический регламент для лиц, осуществляющих контроль за исправным состоянием и безопасной эксплуатацией сосудов
ТР-П-61.06-217	Технологический регламент для лица контроля ответственного за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии
ТР-П-61.06-218	Технологический регламент для лица контроля ответственного за безопасное производство работ кранами
ТР-П-61.06-219	Технологический регламент по безопасному ведению работ для рабочих люльки, находящихся на автомобильном подъемнике
ТР-П-61.06-245	Технологический регламент по безопасному ведению работ для лиц, работающих на грузоподъемной машине, имеющей управление с пола
ПИ-П-61.06-251	Производственная инструкция об организации и проведении акустико-эмиссионного метода контроля технического состояния технологического оборудования
ТР-П-61.07-259	Технологический регламент по трубопроводам пара и горячей воды
ПИ-П-61.08-262	Производственная инструкция по работе с пневматическим инструментом
III Раздел - Инструкции по технике безопасности	
ИОТ-П-57.01-001	Система управления охраной труда в АО «Павлодарский нефтехимический завод»
ИОТ-П-57.01-003	Инструкция по безопасности и охране труда при проведении работ на высоте
ИОТ-П-13-004	Инструкция по безопасности и охране труда при производстве погрузо-разгрузочных работ
ИОТ-П-57.01-010	Инструкция по безопасности и охране труда при нахождении на территории завода
ИОТ-П-06-012	Инструкция по безопасности и охране труда по общим правилам газовой безопасности в АО "ПНХЗ"
ИОТ-П-61.05-013	Инструкция по безопасности и охране труда о порядке обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты
ИОТ-П-05-024	Инструкция по безопасности и охране труда для водителя электропогрузчика
ИОТ-П-05-036	Инструкция по безопасности и охране труда по организации безопасного движения транспортных средств и пешеходов на территории завода
ИОТ-П-61.06-039	Инструкция по организации безопасного проведения газоопасных работ в АО «ПНХЗ»
ИОТ-П-10-045	Инструкция по безопасности и охране труда при работе на шлифовальных, наждачных и заточных станках
ИОТ-П-06-046	Инструкция по безопасности и охране труда при проведении контроля воздушной среды в газоопасных местах и при производстве огневых, газоопасных и ремонтных работ в АО "ПНХЗ"
ИОТ-П-57.01-054	Инструкция по безопасности и охране труда расследование и учет несчастных случаев и иных повреждений здоровья работников, связанных с трудовой

Номер инструкции	Наименование инструкции
	деятельностью
ИОТ-III-07-055	Инструкция по безопасности и охране труда при работе с переносным электроинструментом и ручными электромашинами
ИОТ-III-31-056	Инструкция по безопасности и охране труда по оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях
ИОТ-III-57.01-064	Инструкция по безопасности и охране труда по организации и безопасному проведению ремонтных работ на объектах АО «ПНХЗ»
ИОТ-III-06-077	Инструкция по безопасности и охране труда о порядке обеспечения, хранения и использования СИЗОД на АО "ПНХЗ"
ИОТ-III-04-098	Инструкция по безопасности и охране труда для оператора блока гранулирования УПС
ИОТ-III-57.01-107	Инструкция по безопасности и охране труда для уборщика производственных помещений
ИОТ-III-04-114	Инструкция по безопасности и охране труда для машиниста технологических насосов
ИОТ-III-01-169	Инструкция по безопасности и охране труда для оператора технологических установок
ИОТ-III-30-183	Инструкция по безопасности и охране труда при работе с ручными мотокосами (триммерами), бензопилами, пилами для стрижки кустарников, серпами и ручными косами
ИОТ-III-57.01-223	Инструкция по безопасности и охране труда при работе с ручным слесарным инструментом
ИОТ-III-04-224	Инструкция по безопасности и охране труда для сливщика-разливщика участка по затариванию и отгрузке нефтебитумов и серы технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ИОТ-III-57.01-225	Инструкция по безопасности и охране труда для работников АО «ПНХЗ» в случае аварии с выбросом хлора АО «Каустик»
ПО-I-61-01	Положение о постоянно действующих и пожарно-технических комиссиях
IV Раздел - Должностные инструкции	
ДИ-IV-04-00-04	Должностная инструкция начальника установки технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ДИ-IV-04-00-10	Должностные инструкции механика установки технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ДИ-IV-04-00-11	Должностная инструкция мастера установки регенерации моноэтаноламина, получения и грануляции серы технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ДИ-IV-04-00-12	Должностная инструкция мастера участка по затариванию и отгрузке нефтебитума и серы технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ИП-IV-04-00-01	Должностная инструкция оператора технологических установок 6 разряда технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ИП-IV-04-00-02	Должностная инструкция оператора технологических установок 5 разряда технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ИП-IV-04-00-03	Должностная инструкция оператора технологических установок 4 разряда технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
ИП-IV-04-00-04	Должностная инструкция оператора технологических установок 3 разряда установки по производству битума технологического цеха по производству битума, серы, кокса и прокалке кокса (УПБ, УПС, УЗК, УПК, АГУ)
V Раздел - Инструкции по пожарной безопасности	
ИПБ-V-18-001	Инструкция по пожарной безопасности. Общие правила противопожарной

Номер инструкции	Наименование инструкции
	безопасности
ИПБ-V-18-012	Инструкция по пожарной безопасности. По организации безопасного проведения огневых работ на объектах АО «Павлодарский нефтехимический завод»
ИПБ-V-18-016	Инструкция по пожарной безопасности. Содержание и эксплуатация средств пожаротушения и пожарного инвентаря
ИПБ- V-04-18	Инструкция по пожарной безопасности технологической установки регенерации раствора моноэтаноамина и производства серы
VI Раздел – Документы, регламентирующие работу ИТ	
Р-VI-21-12	Регламент «О взаимоотношении цеха АСУ с другими подразделениями АО «ПНХЗ»
XVII Раздел - Документы, регламентирующие промышленную безопасность	
ПО-XVII-57.05-03	Положение о расследовании и учете инцидентов, не повлекших за собой несчастных случаев
XVIII Раздел – Инструкции по охране окружающей среды	
ДП-XVIII-57.03-02	Порядок управления отходами производства и потребления
ДП-XVIII-57.03-05	Оперативные действия при неблагоприятных метеорологических условиях погоды

11 Краткая характеристика технологического оборудования, регулирующих и предохранительных клапанов

11.1 Краткая характеристика технологического оборудования

Краткая характеристика технологического оборудования представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Краткая характеристика технологического оборудования

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
Блок регенерации водного раствора МЭА						
1	Сборник насыщенного раствора МЭА	A-1	1	Вст3сп5	V-50 м ³ ; Д-2800 мм; L-8200 мм; P _{расч.} -3 кгс/см ² ; P _{разр.} -0,4 кгс/см ² ; P _{раб.} -0,4 кгс/см ² ; T _{расч.} -45 °C; T _{разр.} -60 °C; T _{раб.} -45 °C	-
2	Сборник свежего раствора МЭА	A-15	1	Вст3сп2	V-10 м ³ ; Д-2200 мм; Н-2800 мм; P _{расч.} - атмосферное; P _{разр.} - атмосферное; P _{раб.} - атмосферное; T _{расч.} -40 °C; T _{разр.} -20 °C; T _{раб.} -20 °C	Под давлением азотной подушки
3	Сборник свежего раствора МЭА	A-20	1	Вст3сп5	V-10 м ³ ; Д-2200 мм; Н-2600 мм; P _{расч.} - атмосферное; P _{разр.} - атмосферное; P _{раб.} - атмосферное; T _{расч.} -40 °C; T _{разр.} -40 °C; T _{раб.} -40 °C	Под давлением азотной подушки
4	Сборник свежего раствора МЭА	A-21	1	Вст3сп2	V-1,6 м ³ ; Д-1200 мм; Н-1670 мм; P _{расч.} - атмосферное; P _{разр.} - атмосферное; P _{раб.} - атмосферное; T _{расч.} -35 °C; T _{разр.} -35 °C; T _{раб.} -35 °C	Под давлением азотной подушки
5	Сборник насыщенного раствора МЭА	A-23	1	Вст3сп2	V-50 м ³ ; Д-2800 мм; L-8200 мм; P _{расч.} -3 кгс/см ² ; P _{разр.} -0,4 кгс/см ² ; P _{раб.} -0,4 кгс/см ² ; T _{расч.} -60 °C; T _{разр.} -45 °C; T _{раб.} -45 °C	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
6	Дренажный сборник	A-24/1	1	Вст3сп5	V-10 м ³ ; Д-1800 мм; L-3800 мм; Р _{расч.} - атмосферное; Р _{разр.} - атмосферное; Р _{раб.} - атмосферное; Т _{расч.} -45-50 °С; Т _{разр.} -35 °С; Т _{раб.} -35 °С	-
7	Дренажный сборник	A-24/2	1	Вст3сп5	V-10 м ³ ; Д-1800 мм; L-3800 мм; Р _{расч.} - атмосферное; Р _{разр.} - атмосферное; Р _{раб.} - атмосферное; Т _{расч.} -45-50 °С; Т _{разр.} -35 °С; Т _{раб.} -35 °С	-
8	Насос подачи насыщенного раствора МЭА, Д-320х50	A-2/1	2	Сталь, чугун	Производительность – 320 м ³ /час; Напор-39 м.в.ст; Число колес-1; Эл.двигатель 2-В-250М4У2,5; Мощность – 90 кВт; U-380 В; n-1470 об/мин; Исполнение – защищенное.	-
9	Насос подачи насыщенного раствора МЭА, Д-320х50	A-2/2	2	Сталь, чугун	Производительность – 320м ³ /час; Напор-39 м.в.ст; Число колес-1; Эл.двигатель 4АМ225М4У3; Мощность – 55 кВт; U-380 В; n-1470 об/мин; Исполнение – защищенное.	-
10	Насос подачи воды и других нейтральных жидкостей, и конц. МЭА, ВКС- 2/26	A-16	1	Сталь, чугун	Производительность-7,2 м ³ /час; Напор-26 м; Эл.двигатель АО2-42-4; Мощность-5,5 кВт; U-380 В; n-1500 об/мин; Исполнение – обдуваемое.	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
11	Насос подачи воды и других нейтральных жидкостей, и конц. МЭА, ВКС- 2/26	A-22	1	Сталь, чугун	Производительность-7,2 м ³ /час; Напор-26 м; Эл.двигатель АО2-42-4; Мощность-5,5 кВт; U-380 В; n-1450 об/мин; Исполнение – обдуваемое.	-
12	Насос подачи воды и других нейтральных жидкостей, и конц. МЭА, ВКС- 2/26	A-25	1	Сталь, чугун	Производительность-7,2 м ³ /час; Напор-26 м; Эл.двигатель АО2-42-4; Мощность-5,5 кВт; U-380 В; n-1450 об/мин; Исполнение – обдуваемое.	-
13	Насос откачки дренажного сборника, марки KSEX-40-442	A-26	1		Производительность – 7,5 м ³ /час; Напор-40 м; Эл.двигатель ВАО-72-2; Мощность-4 кВт; U-380 В; n-2900 об/мин; Исполнение – обдуваемое.	-
14	Сборник насыщенного раствора МЭА	AE-1	1	ВAcзCп4	V-100 м ³ ; Д-3000 мм; Н-16600 мм; Р _{расч.} -3 кгс/см ² ; Р _{разр.} -1 кгс/см ² ; Р _{раб.} -0,5 кгс/см ² ; Т _{расч.} -40 °С; Т _{разр.} -45 °С; Т _{раб.} -45 °С.	-
15	Теплообменник кожухотрубчатый блочный из 2-х элементов	AT-1/1	1	TtcTE36+W4 002R526в	Р _{тр.} -22 кг/см ² , Т- 40-100 °С, Д _{тр} -20х2; Р _{межтр.} -22 кг/см ² , Т-40-100 °С, L-7800 мм; F _{тепл.} -500 м ² ; Среда: в трубном пространстве - насыщенный раствор МЭА; в межтрубном пространстве - регенерированный раствор МЭА	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
16	Теплообменник стержневой блочный из 2-х элементов	АТ-1/2	1	09Г2С ст.10	Давление в корпусе: Р _{расч.} -56 кгс/см ² ; Р _{разр.} -1 кгс/см ² ; Р _{раб.} -1 кгс/см ² ; Т _{расч.} -20-300 ⁰ С; Т _{разр.} -80 ⁰ С; Т _{раб.} -80 ⁰ С; Давление в трубе: Р _{расч.} -56кгс/см ² ; Р _{разр.} -5,3 кгс/см ² ; Р _{раб.} -5,3 кгс/см ² ; Т _{расч.} -20-300 ⁰ С; Т _{разр.} -70 ⁰ С; Т _{раб.} -70 ⁰ С; Д _{тр.} -25х2; L-6000 мм; F _{тепл.} -568 м ² . Среда: в трубном пространстве - насыщенный раствор МЭА; в межтрубном пространстве – регенерированный раствор МЭА	-
17	Теплообменник блочный из 2-х элементов <u>1200ТНГ-II-10-M1</u> 25ГБ-2	АТ-1/3	3	Вст3сп5, ст.20	Р _{тр.} -5,3 кгс/см ² , Т-20-200 ⁰ С, Д _{тр.} -25х2; Р _{межтр.} -1 кг/см ² , Т _{межтр.} -20-200 ⁰ С; L-7665 мм; F _{тепл.} -540 м ² ; Среда: в трубном пространстве – насыщенный раствор МЭА; в межтрубном пространстве – регенерированный раствор МЭА.	
18	Теплообменник спаренный Dy=800 с плавающей головкой ГДР, г.Магдебург	АТ-3	2	Ст3	Р _{тр.} -5,3 кг/см ² Т _{тр.} -100 ⁰ С, Д _{тр.} -25х2 Р _{межтр.} -1 кг/см ² , Т _{межтр.} -120 ⁰ С, L-7465 мм; F _{тепл.} -160м ² . Среда: в трубном пространстве- насыщенный раствор МЭА; в межтрубном пространстве- регенерированный раствор МЭА	-
19	Десорбер	АК-1	2	Вст3сп5	V-100 м ³ ; Д-2400 мм; Н-26050 мм; 23-двухпоточные тарелки с S-образными элементами; Р _{расч.} -6 кгс/см ² ; Р _{разр.} -1 кгс/см ² ; Р _{раб.} -1 кгс/см ² ; Т _{расч.} -120 ⁰ С; Т _{разр.} -45 ⁰ С; Т _{раб.} -120 ⁰ С.	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
20	Испаритель, тип <u>1400ИНТ-II-6-10-10Б6</u> 25 Г-3	АТ-2	4	Вст3сп5	Р _{тр.раб} -1 кг/см ² , Т _{тр.} -20-200 °С Р _{межтр.раб} -6 кг/см ² , Т _{межтр.раб} .-20-200 °С Д _{тр.} -252, L-6265 мм, F _{тепл.} -375 м ² Среда: в трубном пространстве - насыщенный раствор МЭА; в межтрубном пространстве - пар	-
21	Холодильник <u>1200ЭКНГ-6-6-10Б6</u> 25 6-4 гр.1	АХ-1/1	1	Корпус-12Х18Н10Т Штуцера-12Х18Н10Т Крышки-Вст3сп5	Р _{тр.} -6 кг/см ² , Т _{тр.} - 25°С, Р _{межтр.} - 1 кгс/см ² , Т _{межтр.} -45°С, Д _{тр.} -25х2, L-6000 мм F _{тепл.} -544 м ² Среда: в трубном пространстве – обратная вода II системы; в межтрубном пространстве – регенерированный раствор МЭА	-
22	Холодильник кожухотрубный с жестким пучком Д=1200х6000 ГДР, г. Магдебург	АХ-1/2	1	24CrMoV5	Р _{тр.} -6 кг/см ² , Т _{тр.} -20 °С; Р _{межтр.} -1 кг/см ² , Т _{межтр.} .-45 °С; Трубки-25 х 2,5 х 6000 мм, F _{тепл.} -283 м ³ Среда: в трубном пространстве - обратная вода II системы; в межтрубном пространстве - регенерированный раствор МЭА	-
23	Холодильник <u>АВЗ-Ж-6-БЗ-ВЗТ</u> 6-1-6	А-9	1	12Х18М10Т	Р _{расч.} -6 кгс/см ² ; Р _{разр.} -4 кгс/см ² ; Р _{раб.} -4 кгс/см ² ; Т _{расч.} -300°С; Т _{разр.} -120°С; Т _{раб.} -30-50°С; Состоит из 6 секций, F _{тепл.} -667м ² ; Количество рядов труб в секции-8; L _{тр.} -6075 мм; Электродвигатель-ВАСО-16-39-24; U-380 В, N-40 кВт, n-250 об/мин.	-
24	Сборник регенерированного раствора	АЕ-2	1	Вст3сп2	V-206 м ³ ; Д-6630 мм; Н-5980 мм; P-200 кгс/м ² ; T-20-60 °С	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
25	Аппарат воздушного охлаждения тип <u>АВЗ-Д-Ж-9-6-Б30</u> 8-1-8	АХВ-1	2	12Х18Н10Т Алюминий АД-1	Давление в трубе: $P_{расч.} - 6 \text{ кгс/см}^2$; $P_{разр.} - 3 \text{ кгс/см}^2$; $P_{раб.} - 1 \text{ кгс/см}^2$ Температура в трубе: $T_{расч.} - 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{разр.} - 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{раб.} - 110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Состоит из 6 секций, $F_{тепл.} - 7080 \text{ м}^2$ Кол-во рядов труб в секции-8 $L_{тр.} - 8000 \text{ мм}$, общее кол-во труб-1128 шт. U-380 В, N-40 кВт, эл.двигатель-ВАО-82-6	-
26	Сепаратор промежуточный	АЕ-3	2	Вст3сп5	$V - 1,6 \text{ м}^3$; Д-1000 мм; Н-3100 мм; $P_{расч.} - 6 \text{ кгс/см}^2$; $P_{разр.} - 1 \text{ кгс/см}^2$; $P_{раб.} - 1 \text{ кгс/см}^2$; $T_{расч.} - 330 - 390 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{разр.} - 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{раб.} - 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$.	-
27	Сепаратор кислых газов	АЕ-4	2	Вст3сп5	$V - 6,3 \text{ м}^3$; Д-1400 мм; Н-5470 мм; $P_{расч.} - 6 \text{ кгс/см}^2$; $P_{разр.} - 1 \text{ кгс/см}^2$; $P_{раб.} - 1 \text{ кгс/см}^2$; $T_{расч.} - 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{разр.} - 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{раб.} - 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$.	-
28	Холодильник-конденсатор тип <u>1000хНГ-6-Б-3</u> 25Г3-3	АХ-2/1, АХ-2/2	2	Вст3сп5	Д-1000 мм, $L_{обш.} - 4200 \text{ мм}$, $P_{тр.} - 6 \text{ кг/см}^2$, $T_{тр.} - 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, Д _{тр.} -25х2, $L_{тр.} - 3000 \text{ мм}$,	-
				08Х18Н10Т	$P_{межтр.} - 1 \text{ кг/см}^2$, $T_{межтр.} - 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $F - 214 \text{ м}^2$ Среда: в трубном пространстве- оборотная вода II системы; в межтрубном пространстве - сероводород	-
29	Сборник парового конденсата	СПК	1	09Г2С	$V - 4 \text{ м}^3$; Д-1400 мм; $L - 3170 \text{ мм}$ $P_{расч.} - 6 \text{ кгс/см}^2$; $P_{разр.} - 2 \text{ кгс/см}^2$; $P_{раб.} - 1 - 2 \text{ кгс/см}^2$ $T_{расч.} - 170 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{разр.} - 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{раб.} - 80 - 120 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-
30	Насос для перекачки насыщ. раствора МЭА, тип 1Д500-63	АН-1/1	1	Чугун	Производительность-500 $\text{м}^3/\text{час}$ Напор-65 м, Эл.двигат.- ВАО-3280S4Y25 N-132 кВт, U-380 В, n-1450 об/мин Исполнение-взрывозащищенное	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
31	Насос для перекачки насыщ. раствора МЭА, тип 1Д500-63	АН-1/2	1	Чугун	Производительность-500 м ³ /час Напор-65м, Эл.двигат.- ВАО-3280S4Y25 N-132 кВт, U-380 В, n-1450 об/мин Исполнение-взрывозащищенное	-
32	Насос для перекачки рег. раствора МЭА, тип 1Д500-65	АН-2/1	1	Чугун	Производительность-500 м ³ /час Напор-65м, Эл.двигат.- ВАО-2-280S4Y25 N-132 кВт, U-380 В, n-1450 об/мин Исполнение-взрывозащищенное	-
33	Насос для перекачки рег. раствора МЭА, тип 1Д500-65	АН-2/2	1	Чугун 8731-74	Производительность-500 м ³ /час Напор-65м, Эл.двигат.- ВАО-2-280S4Y25 N-132 кВт, U-380 В, n-1450 об/мин Исполнение-взрывозащищенное	-
34	Сепаратор топливного газа	С-1	1	ВСтЗСП5	Д -1400 мм, V-6,3 м ³ , Н- 5490ммм Р _{расч.} -9 кгс/см ² ; Р _{разр.} -6 кгс/см ² Р _{раб.} - 4 кгс/см ² Т _{расч.} - 40 °С; Т _{разр.} -60 °С; Т _{раб.} - 20 °С	-
35	Фильтр пластинчатый регенерированного раствора МЭА	АФ-1/1, АФ-1/2	2	Материал частей, соприкасающихся с продуктом-12Х18Н10Т	Объем корпуса: номинальный V-2,0 м ³ ; рабочий V-1,5 м ³ ; Объем рубашки: V-0,15 м ³ ; Площадь поверхности фильтрования: 20 м ² Рабочее давление: в корпусе - 4 кгс/см ² , в рубашке-3 кгс/см ² , газа или жидкости регенерации-0,5 кгс/см ² . Рабочая температура: в корпусе-+80 °С, в рубашке-+132 °С, Допустимая (расчетная) температура стенки: корпуса-+106 °С, рубашки-+132 °С, Температура кипения при давлении 0,7 кгс/см ² - 125 °С, Количество фильтровальных плит в пакете- 14 шт.	-
Блок получения серы						

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
36	Подземное хранилище серы	S-16	1	Бетонное футерованное кислотоупорным	Снабжено змеевиком с поверхностью теплообмена-100 м ² Размеры хранилища: Длина-8000 мм, ширина-5000 мм,	-
37	Теплообменник-подогреватель сероводородного газа, тип 600ТКГ-1-16-Б6 26 Г2-1	ST-1/1, ST-1/2	2	ВСт3Сп5 12Х18Н10Т	Дкож.-600 мм, L-2955 мм, Fтепл.-40 м ² . Т _{тр.} -20-200 °С, Т _{межтр.} -20-200 °С, Р _{тр.} -16 кгс/см ² Р _{межтр.} -16 кгс/см ² Д _{тр.} -25х2 L _{тр.} -1996 мм, Среда: в трубном пространстве-сероводород; в межтрубном пространстве - паровой конденсат, пар	-
38	Насос для жидкой серы, тип. LHY-6/40 с приводом УВ2-132 S2-2	H-1, H-1p	2	X18H10T	Производительность 3-6 м ³ /час Напор-40м, Эл.двигатель УВ2-132 S2-2U-380В, N-30 кВт, n-2900 об/мин Исполнение-закрытое, обдуваемое	-
39	Воздухосборник для нужд КИП	S-22	1	09Г2С	V-16 м ³ , Д-2000 мм, Н-5540 мм Р _{расч.} - 8кгс/см ² ; Р _{разр.} - 8кгс/см ² ; Р _{раб.} - 6кгс/см ² Т _{расч.} - 20-60 ⁰ С; Т _{разр.} - 20-60 ⁰ С; Т _{раб.} - 20 ⁰ С,	-
40	Котел-утилизатор Г-105/300БЦ	SKY-1/1 SKY-1/2	2	Ст.20 Вст3сп5	Паропроизводительность-10 т/час Р насыщенного пара-4 кгс/см ² Т насыщенного пара-151 °С Т питательной воды-95 °С Т на входе Ист.1100-1180 °С (в топке), Т на выходе Пст.-150 °С Q H ₂ S-2800 нм ³ /час Q газов ч/з трубные пучки-10120 нм ³ /час, Q воздуха-7200 нм ³ /час F нагрева-405 м ² Ист. (212 тр.50х3)-105 м ² Пст.(500тр.32х3)-300 м ³ L-215000 мм, Д-1226 мм	Топки котла футерованы огнеупорным кирпичом

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
41	Конденсатор-генератор Г-420	SKY-3	1	Корпус-Ст3сп5, 20К-18 Штуцера-Ст3сп5 Крышки-Ст3сп5	Паропроизводительность-1,03 т/час Р насыщенного пара-5 кгс/см ² Т насыщенного пара 143 °С Т питательной воды 95 °С Т газов: на входе 380 °С, на выходе 160 °С Q газов-10360 м ³ /час, F нагрева-420 м ² Кол-во дымогарных трубок-1048 шт. (Дтр-32х3) Д-2400 мм, Лобщ.-12000 мм	Входная и выходная камера котла футерованы кислотоупорным кирпичом, толщиной 120 мм
42	Конвертор I ступени	SP-1	2	Ст.3сп5	Р _{расч.} - 0,5кгс/см ² ; Р _{разр.} - 0,4кгс/см ² ; Р _{раб.} - 0,4кгс/см ² Т _{расч.} - 360 °С; Т _{разр.} - 360 °С; Т _{раб.} - 270-360 °С Д-4500 мм, Н-6650 мм	Днище и обечайка аппарата на высоту
43	Конвертор II ступени	SP-2		Ст.20 OX17T	Т-225-350 °С, Слой катализатора-1300 мм Объем катализатора –18 м ³	1500 мм футерованы кислотоупорным кирпичом толщиной 120 мм, по подслою кислотоупорной керамической плиткой толщиной 20 мм
44	Сероуловитель	SE-1	1	Вст3сп5	Давление в корпусе: Р _{расч.} - 0,6 кгс/см ² ; Р _{разр.} - 0,5 кгс/см ² ; Р _{раб.} - 0,3 кгс/см ² Температура в корпусе: Т _{расч.} -225-350 °С; Т _{разр.} -150 °С; Т _{раб.} -130-150 °С Давление в змеевике и рубашке: Р _{расч.} - 5кгс/см ² ; Р _{разр.} - 4кгс/см ² ; Р _{раб.} - 4 кгс/см ² Температура в змеевике и рубашке: Т _{расч.} - 160 °С; Т _{разр.} - 160 °С; Т _{раб.} - 130-160 °С Вертикальный аппарат с обогревающим змеевиком с насадкой из керамических колец 25х25 Высотой 1450 мм и 50х50 высотой 100 мм V насадки –19,5 м ³ Д-4000 мм, Н-4820мм	Днище и обечайка аппарата на высоту 1200 мм футерованы кислотоупорным кирпичом толщиной 120 мм по подслою кислотоупорной керамической плиткой толщиной 20 мм
45	Топка-подогреватель I ступени	СП-1	2	Вст3сп5	Р _{расч.} - 0,4 кгс/см ² ; Р _{разр.} - 0,4 кгс/см ² ; Р _{раб.} - 0,4 кгс/см ²	Топка футерована огнеупорным кирпичом,

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
46	Топка-подогреватель II ступени	СП-2			$T_{расч.} - 250-280^{\circ}C$; $T_{разр.} - 280^{\circ}C$; $T_{раб.} - 250-280^{\circ}C$ Состоит из топки сжигания сероводородного газа и камеры смешения Двн-640 мм, T газа на входе-155 °C T на выходе-245-270 °C L-4200 мм, Днар-1220 мм	толщина футеровки 240 мм
47	Печь дожига	СП-3	1	Вст3сп5	Р-атмосферное $T_{расч.} - +540-690^{\circ}C$; $T_{раб.} - +540-690^{\circ}C$ Горизонтальный аппарат имеет топку с горелкой инжекционного типа, Днар-2270 мм, Двн.-1296 мм L-6642 мм.	Топка футерована огнеупорным кирпичом, толщина футеровки 480мм
48	Теплообменник-подогреватель топливного газа тип 600ТКГ-1-16-Б6 26 Г2-1	СТ-2	1	ВСт3Сп5 12X18Н10Т	Дкож.-600 мм, L-2955 мм $F_{тепл.} - 40 м^2$. $T_{тр.} - 20-200^{\circ}C$, $T_{межтр.} - 20-200^{\circ}C$, $P_{тр.} - 16 кг/см^2$ $P_{межтр.} - 16 кг/см^2$ Дтр.-25х2 Lтр.-1996 мм, Среда: в трубном пространстве-топливный газ; в межтрубном пространстве-паровой конденсат, пар	Футеровка отсутствует
49	Сборник питательной воды	SE-9	1	ВСт3сп5	$V - 25 м^3$; Д-2400 мм; L-6200 мм, $P_{расч.} - 1,6 кгс/см^2$; $P_{разр.} -$ атмосферное $P_{раб.} -$ Атмосферное $T_{расч.} - 115^{\circ}C$; $T_{разр.} - 115^{\circ}C$; $T_{раб.} - 106^{\circ}C$	-
50	Воздуходувка, тип ТВ-200-1,4	SB-1/1,2,3	3	Чугун	Производительность-12000 м ³ /час $P - 0,48 кгс/см^2$, Эл.дв.ВАО2-280L2У2,5, U-380 В, N-200 кВт, n-3000 об/мин Исполнение – закрытое, обдуваемое	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
51	Насос питательной воды, тип Х-45/54	SH-2	1	Чугун	Производительность –45 м ³ /час Напор-54 м, Эл.двигатель ВАО-72-2У2, U-380 В, N-18.5 кВт, n-2920 об/мин Исполнение - закрытое, обдуваемое	-
52	Насос питательной воды, тип 3К-6у	S-20/1	1	Чугун	Производительность-45м ³ /час Напор-54 м, Эл.двигатель-ВАО71-2У2, U-380 В, N-22 кВт, n-2940 об/мин Исполнение – закрытое, обдуваемое	-
53	Насос питательной воды, тип 3К-6у	S-20/2	1	Чугун	Производительность-45м ³ /час Напор-54 м, Эл.двигатель-4А180S2У3, U-380 В, N-22 кВт, n-2945 об/мин Исполнение – закрытое, обдуваемое	-
54	Насос охлаждающей воды на модуль УГС, тип 1S-65-50-160	H-2, 2р	2	Сталь	Производительность-25 м ³ /час Напор-32 м, Эл.двигат.-УВ2-132S1-2 N-5,5 кВт, U-380 В, n-2900 об/мин Исполнение-взрывозащищенное	-
55	Насос охлаждающей воды на градирню УГС, тип 1S-65-50-160	H-3, 3р	2	Сталь	Производительность-25 м ³ /час Напор-32 м, Эл.двигат.-УВ2-132S1-2 N-5,5 кВт, U-380 В, n-2900 об/мин Исполнение-взрывозащищенное	-
56	Холодильник вторичного пара, Тип <u>600ТКГ-1-16-М1</u> 25Г-3-1	ST-3	1	Вст3сп5	Днар.-600 мм; L-3000 мм; Fтепл.-45 м ² Ттр.пр.-60 °С, Трубки-25х2х2000 мм Тмежтр.пр.-150 °С Среда: в трубном пространстве-оборотная вода II системы; в межтрубном пространстве - пар	-

№ п/п	Наименование оборудования (тип, наименование аппарата и т.п.)	№ позиции по схеме, индекс	Количество, шт.	Материал	Техническая характеристика	Методы защиты металла оборудования от коррозии (заполн. по необходимости)
1	2	3	4	5	6	7
57	Холодильник продувочной воды Тип <u>600ТНГ-II-10-M8</u> 25Г6-2Б	ST-4	1	12X18H10T	Давление в корпусе: $P_{\text{расч.}} - 9 \text{ кгс/см}^2$; $P_{\text{разр.}} - 0,5 \text{ кгс/см}^2$; $P_{\text{раб.}} - 0,5 \text{ кгс/см}^2$ Температура в корпусе: $T_{\text{расч.}} - 20-200^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{разр.}} - 140^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{раб.}} - 140^{\circ}\text{C}$ Давление в трубе: $P_{\text{расч.}} - 9 \text{ кгс/см}^2$; $P_{\text{разр.}} - 5 \text{ кгс/см}^2$; $P_{\text{раб.}} - 5 \text{ кгс/см}^2$ Температура в трубе: $T_{\text{расч.}} - 20-300^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{разр.}} - 20^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{раб.}} - 20^{\circ}\text{C}$ $F_{\text{тепл.}} - 228 \text{ м}^2$; Днар.- 600 мм, L - 7060 мм, Трубки-25 x 2 x 6000 мм Среда: в трубном пространстве - оборотная вода II системы; в межтрубном пространстве - котловая вода	-

11.2 Краткая характеристика предохранительных клапанов

Краткая характеристика предохранительных клапанов представлена в таблице 21.

Таблица 21 - Краткая характеристика предохранительных клапанов

№	Место установки клапана (индекс защищаемого аппарата)	Расчетное давление защищаемого аппарата, кгс/см ²	Оперативное (технологическое) давление в аппарате, кгс/см ²	Установочное давление контрольного клапана, кгс/см ²	Установочное давление рабочего клапана, кгс/см ²	Направление сброса контрольного и рабочего клапанов
1	2	3	4	5	6	7
1	Сборник А-1	1	0-0,4	-	0,5	на факел
2	Сборник А-23	3	0-0,5	-	0,6	на факел
3	Воздухосборник S-22	8	6	-	6,9	в атмосферу
4	Выкид насоса АН-1	6	1	-	5,3	на всас насоса АН-1
5	РОУ-2/1	5	4	-	4,4	в атмосферу
6	РОУ-2/2	5	4	-	4,4	в атмосферу
7	Сборник АЕ-1	2	0-0,5	-	0,6	на факел
8	АВО А-9	6	4	-	3,9	на всас насоса А-2
9	Фильтр АФ-1/1, АФ-1/2	4	4	-	2,8	в сборник АЕ-1
10	Котел SKY-1/1	4	4	4,4	4,4	в атмосферу
11	Котел SKY-1/2	4	4	4,4	4,4	в атмосферу
12	Конденсатор SKY-3	4	4	4,4	4,4	в атмосферу

11.3 Краткая характеристика регулирующих клапанов

Краткая характеристика регулирующих клапанов представлена в таблице 22

Таблица 22 - Краткая характеристика регулирующих клапанов

№	№ позиции по схеме	Место установки регулирующего клапана	Назначение клапана	Тип клапана	Обоснование выбора клапана
1	2	3	4	5	6
Блок регенерации МЭА					
1	401-2	Трубопровод на выкиде насосов А-2/1, А-2/2	Регулирование уровня в сборниках А-1, А-23	НО	Предотвращает перелив раствора из емкости А-1, А-23
2	406-2	Трубопровод из линии рег. раствора МЭА в сборники А-1, А-23	Регулирование уровня в сборниках А-1, А-23	НО	Обеспечивает стабилизацию уровня в сборниках А-1, А-23
3	451-1	Трубопровод на выходе раствора из сборника АЕ-1	Регулирование уровня в сборнике АЕ-1	НО	Предотвращает перелив раствора из емкости АЕ-1
4	451-2	Трубопровод на выкиде насосов АН-2/1, АН-2/2	Регулирование уровня в сборнике АЕ-1	НЗ	Обеспечивает оптимизацию уровня в емкости АЕ-1, предотвращает переполнение
5	452	Трубопровод подачи раствора из десорберов в емкость АЕ-2	Регулирование уровня раствора в десорберах АК-1/1,2	НЗ	Предотвращает прорыв кислых газов в емкость АЕ-2
6	453-1	На линии вывода флегмы из АЕ-4/1, АЕ-4/2 в сборник А-1	Регулирование уровня флегмы в сепараторе АЕ-4/1,2	НЗ	Предотвращает прорыв кислых газов в сборник А-1
7	453-2	На линии вывода флегмы из АЕ-4/1, АЕ-4/2 на орошение в десорберы АК-1/1,2	Регулирование уровня флегмы в сепараторе АЕ-4/1,2	НЗ	Предотвращает прорыв кислых газов в десорберы АК-1/1, АК-1/2
8	351	Трубопровод подачи раствора в десорбер АК-1/1	Регулирование расхода раствора в АК-1/1	НО	Предотвращает прекращение подачи раствора в десорбер АК-1/1
9	354	Трубопровод подачи раствора в десорбер АК-1/2	Регулирование расхода раствора в АК-1/2	НО	Предотвращает прекращение подачи раствора в десорбер АК-1/2
10	381	Трубопровод подачи регенерированного раствора на доохлаждение в холодильник А-9	Регулирование расхода раствора в холодильник А-9	НО	Предотвращает прекращение подачи раствора в холодильник А-9
11	152-1 152-2	Трубопровод подачи пара в кипятильники АТ-2/1, АТ-2/2, АТ-2/3, АТ-2/4	Регулирование температуры парогазовой смеси на выходе из десорбера АК-1/1, АК-1/2	НЗ	Предотвращает превышение температуры парогазовой смеси и превышение давления в десорбере
12	217-1,2	Трубопровод подачи воздуха для приборов КИП	Регулирование давления сжатого воздуха	НО	Предотвращает прекращение подачи воздуха КИП на установку
13	233	Трубопровод подачи азота на установку	Регулирование давления азота в трубопроводе	НЗ	Предотвращает превышение давления азота
14	252-1 252-2	Трубопровод кислых газов на выходе из сепараторов АЕ-4/1,2	Регулирование давления верха в десорберах АК-1/1,2	НО	Сброс сероводорода на факел, предотвращает повышение давления кислого газа в системе

№	№ позиции по схеме	Место установки регулирующего клапана	Назначение клапана	Тип клапана	Обоснование выбора клапана
1	2	3	4	5	6
15	254-1 254-2	Трубопровод на входе пара в кипятильник АТ-2/1,2, АТ-2/3,4	Регулирование давления пара после РОУ-II	НЗ	Предотвращает повышение давления пара после РОУ-II
16	260	Трубопровод на подаче азота в сборники АЕ-2, А-15, А-20, А-21	Регулирование давления «азотной подушки» в аппаратах	НЗ	Предотвращает превышение давления азотной подушки в аппаратах
17	275	Трубопровод подачи раствора МЭА и фильтрацию	Регулирование давления раствора МЭА перед фильтрами	НЗ	Предотвращает повышение давления в фильтрах
Блок производства серы					
18	174	Трубопровод на входе воздуха в топку-подогреватель I ступени СП-1	Регулирование температуры газа на входе в конвертор I ступени	НЗ	Предотвращает создание взрывоопасной концентрации газов в аппаратах
19	175	Трубопровод на входе воздуха в топку-подогреватель II ступени СП-2	Регулирование температуры газа на входе в конвертор II ступени	НЗ	Предотвращает создание взрывоопасной концентрации газов в аппаратах
20	176	Трубопровод на входе топливного газа в печь дожига СП-3	Регулирование температуры газа после печи дожига	НО	Предотвращает прекращение горения в печи дожига для исключения проскока несгоревшего сероводорода в дымовую трубу
21	220	Трубопровод топливного газа после подогревателя ST-2	Регулирование давления топливного газа на блок серы	НО	Клапан – открывается для того, чтобы продолжалось поступление топливного газа в печь дожига
22	253	Трубопровод на входе топливного газа на установку	Регулирование давления топливного газа на установку	НО	Клапан – открывается для того, чтобы продолжалось поступление топливного газа в печь дожига
23	271-1 271-2	Трубопровод на входе сероводородного газа в котлы-утилизаторы SKY-1/1, SKY-1/2	Регулирование давления сероводородного газа на входе в котлы-утилизаторы	НЗ	Предотвращает попадание сероводорода в топку котла, что может привести к созданию взрывоопасной концентрации газа
24	272	Трубопровод с выкида воздухоулов на всас	Регулирование давления воздуха после воздухоуловов	НО	Предотвращает работу воздухоуловки на закрытый выкид
25	274	Трубопровод на выходе пара из котлов-утилизаторов и конденсаторов генераторов	Регулирование давления пара на выходе его с блока серы	НО	Предотвращает превышение давления пара в котлах
26	373-3 373-4	Трубопровод на входе воздуха в котлы-утилизаторы SKY-1/1, SKY-1/2	Регулирование расхода воздуха в котел в стехиометрическом соотношении $H_2S/воздух$ $1 \div 2 - 1 \div 3$	НЗ	Предотвращает создание взрывоопасной концентрации газов в аппаратах
27	374-1	Трубопровод на входе сероводорода в топку-подогреватель I ступени СП-1	Регулирование расхода H_2S в топку-подогреватель I ступени СП-1	НЗ	Предотвращает попадание H_2S в топку, что может привести к созданию взрывоопасной концентрации

№	№ позиции по схеме	Место установки регулирующего клапана	Назначение клапана	Тип клапана	Обоснование выбора клапана
1	2	3	4	5	6
28	375-1	Трубопровод на входе H ₂ S в топку-подогреватель II ступени СП-2	Регулирование расхода H ₂ S в топку-подогреватель II ступени СП-2	НЗ	Предотвращает попадание H ₂ S в топку, что может привести к созданию взрывоопасной концентрации
29	432	Трубопровод подачи газового конденсата в сборники А-1, А-23	Регулирование уровня в сепараторе С-1	НО	Предотвращает переполнение сепаратора С-1
30	471-1 472-1	Трубопровод подачи воды в котлы-утилизаторы	Регулирование уровня воды в котле-утилизаторе	НО	Предотвращает падение уровня воды в котле-утилизаторе
31	475	Трубопровод подачи воды в консатор-генератор SKY-3	Регулирование уровня воды в конденсаторе-генераторе SKY-3	НО	Предотвращает падение уровня воды в конденсаторе-генераторе
32	476	Трубопровод подачи конденсата в емкость SE-9	Регулирование уровня в емкости SE-9	НО	Предотвращает прекращение питания котлов-утилизаторов паровым конденсатом

Лист регистрации изменений и дополнений

[illegible]