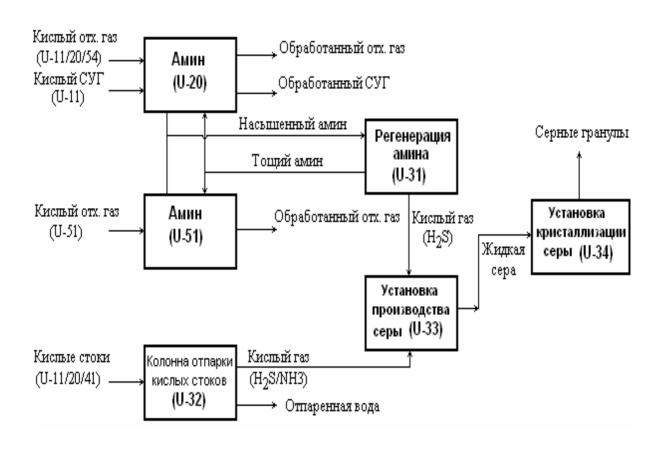
GEPKKOB T.II., OPASSAEB 5.5.



HOBBIE YCTAHOBKIN ATBIPAYCKOFO HIT3: YCTAHOBKA IPON3BOJCTBA CEPЫ

Т.П. СЕРИКОВ, Б.Б.ОРАЗБАЕВ

НОВЫЕ УСТАНОВКИ АТЫРАУСКОГО НПЗ: УСТАНОВКА ПРОИЗВОДСТВА СЕРЫ





Сериков Т.П., Оразбаев Б.Б. Новые установки Атырауского НПЗ: Установка производства серы. Учебное пособие. –Алматы: «Эверо», 2008. – 142 с.

Данная работа является первой книгой из серии «Новые установки Атырауского НПЗ», в которых описываются новые технологические установки, вводимые в эксплуатацию после реконструкции завода. В данной серии описана технологическая схема установки производства серы, более подробно описаны технологические схемы секции регенерации амина, секции отпарки кислых стоков и схемы секции рекуперации серы. Рассмотрены термическая и каталитическая ступени технологического процесса получения серы, описаны процессы приема, хранения И выдача проанализированы вопросы защиты технологического процесса и оборудования установки производства серы.

Приведены нормы технологического режима установки производства серы, а также контролируемые параметры процесса, блокировки и сигнализации установки получения серы. Указаны допустимые пределы технологических параметров и требуемый класс точности измерительных приборов. Кроме того, исследованы вопросы экологической безопасности при производстве серы.

Книга предназначена для научных сотрудников, специалистов, аспирантов и студентов, занимающихся исследованием технологических процессов нефтепереработки и нефтехимии, а также вопросами экологизации этих производств.

Рецензенты: д.х.н., проф. Сармурзина Р.Г.

ISBN	0	Сериков Т.П.,	
ББК		Оразбаев Б.Б.	2008г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Атырауский НПЗ – первенец нефтепереработки Казахстана. За более полувековой период работы завод превратился в современное предприятие по выпуску нефтепродуктов топливного назначения. Осуществлено большое техническое перевооружение всех технологических установок по переработке нефти, что позволило увеличить мощность до 5 миллионов тонн в год.

Помехой для достижения приемлемого уровня рентабельности производства служит низкое качество получаемых нефтепродуктов. У мазута, который составляет 40% общего объема производства, низкий спрос на рынке, значительно затруднена и реализация низкооктановых бензинов. Дизельное топливо, имеющее повышенный спрос, приходится продавать по низким ценам из-за высокого содержания серы, а темные нефтепродукты поставляются на экспорт как полуфабрикаты. Все эти факторы свидетельствуют о низкой конкурентоспособности продукции.

Коренное изменение в экономике Атырауского НПЗ осуществимо с реализацией проекта реконструкции предприятия. Необходимость реконструкций Атырауского НПЗ диктуется целым рядом экономических, технологических и технических соображений. Проект реконструкции внедрение современных включает В себя технологий завода гидроочистке бензина, изомеризации фракций легких гидроочистке/каталитической депарафинизации дизельного обновление объектов общезаводского хозяйства. В результате этого, Республика Казахстан сможет производить топливо для двигателей, которое будет отвечать мировым стандартам. 14 марта 2003 года вступил в силу подписанный казахстанской и японской сторонами контракт на реконструкцию Атырауского НПЗ.

Цели проекта по реконструкции Атырауского НПЗ [131]:

- обеспечение национальной энергетической безопасности;
- реконструкция морально и физически изношенного оборудования;
- повышение качества продукций до международных стандартов;
- соответствие технологий и оборудования региональным требованиям по экологии и выбросам в окружающую среду;
- обеспечение занятости населения региона.

Атырауский НПЗ представляет собой единственное нефтеперерабатывающее производство в Республике, которое перерабатывает и будет перерабатывать нефть из Западного Казахстана. Данное обстоятельство позволило высказать убедительные аргументы в пользу его развития и реконструкции:

- на основании Атырауского и граничащих с ним регионов находятся основные запасы нефти Казахстана, которые являются наиболее перспективными (по мировым стандартам) месторождениями;
- по завершении реконструкции через Атырауский НПЗ государство может проводить национальную политику на рынке нефтепродуктов страны;
- обеспечение внутреннего рынка высококачественной продукции способствует снижению импорта.

Реконструкция завода предполагает строительство и ввод следующих новых технологических установок:

- Гидроочистка и депарафинизация дизельного топлива (включая установку очистки водорода) (производительность 1.164.000 т/г в зимнем режиме работы; 1.294.400 т/г в летнем режиме работы);
 - Установка гидроочистки и фракционирования широкой бензиновой фракции (производительность 470.000 т/г, разделения 880.000 т/г);
 - Установка изомеризации (производительность 173.350 т/г);
 - Установка производства серы (регенерация амина, отпарная колонна кислых стоков, производство серы, кристаллизация серы).

Реконструкция позволит АНПЗ осуществлять глубокую переработку нефти, расширить номенклатуру и производить нефтепродукты, соответствующие мировым стандартам. Глубина переработки нефти составит 85-92%, будет освоено производство автобензина АИ-95 по стандарту Евро-2005 и зимнего дизтоплива без добавления присадок. Производство бензина АИ-93 увеличится более чем в 4 раза, дизтоплива с качеством Евро-2005 - в 2 раза. Планируется, что реконструкция АНПЗ полностью завершится к концу 2006 года, в настоящее время (июль, 2006) идет обкатка новых установок.

Материалы данной книги направлены на предоставление основного понятия о технологии по производству серы, описания технологической схемы получения серы (регенерация амина, отпарная колонна кислых стоков, производство серы, кристаллизация серы) в условиях Атырауского НПЗ.

В первом разделе исследованы и описана общая характеристика производственного объекта — установки производства серы, приведены характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полупродуктов, вырабатываемой продукции, в соответствии по ГОСТ, ОСТ, СТП, ТУ, описана область применения вырабатываемой продукции.

Второй раздел посвящен изучению технологической схемы производства серы. Дано описание общей технологической схемы. Более подробно описаны технологические схемы секции регенерации амина, секции отпарки кислых стоков и схемы секции рекуперации серы. Рассмотрены термическая и каталитическая ступени процесса. Кратко

описаны процессы приема, хранения и выдача серы; проанализированы вопросы защиты технологического процесса и оборудования установки получения серы.

В третьем разделе в виде табличной информации приведены нормы технологического режима установки производства серы, параметры, основное оборудование, приведены контролируемые блокировки И сигнализации установки получения серы. Указаны допустимые пределы технологических параметров и требуемый класс точности измерительных приборов.

четвертом разделе рассмотрены вопросы экологической безопасности при производстве серы. Приведена перечень твердых и жидких отходов; рассмотрено условие место захоронения, обезвреживания, утилизации сточных вод и выбросов в атмосферу, приведена установленная норма содержания загрязнений в стоках. Рассмотрены характеристики технологического оборудования установки получения серы, дана классификация технологических блоков установки получения серы по взрывоопасности.

Авторы книги выражают глубокую признательность научному редактору, доктору технических наук, профессору *Фуаду Тулдеушевичу Серикову* за ценные советы, данные при подготовке книги к изданию.

Все замечания по работе и пожелания будут приняты авторами с благодарностью.

Авторы

1 – раздел

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА, СЫРЬЯ, МАТЕРИАЛОВ И ПРОДУКЦИИ

Установка получения жидкой серы производительностью 26 тонн/сутки из сероводорода кислых газов на основе технологии реакторов Клаус и СВА (Cold Bed Absorption) является одним из новых объектов Атырауского НПЗ, вводимой в эксплуатации после реконструкции. Разработчик проекта и технологического процесса – компания КТІ.

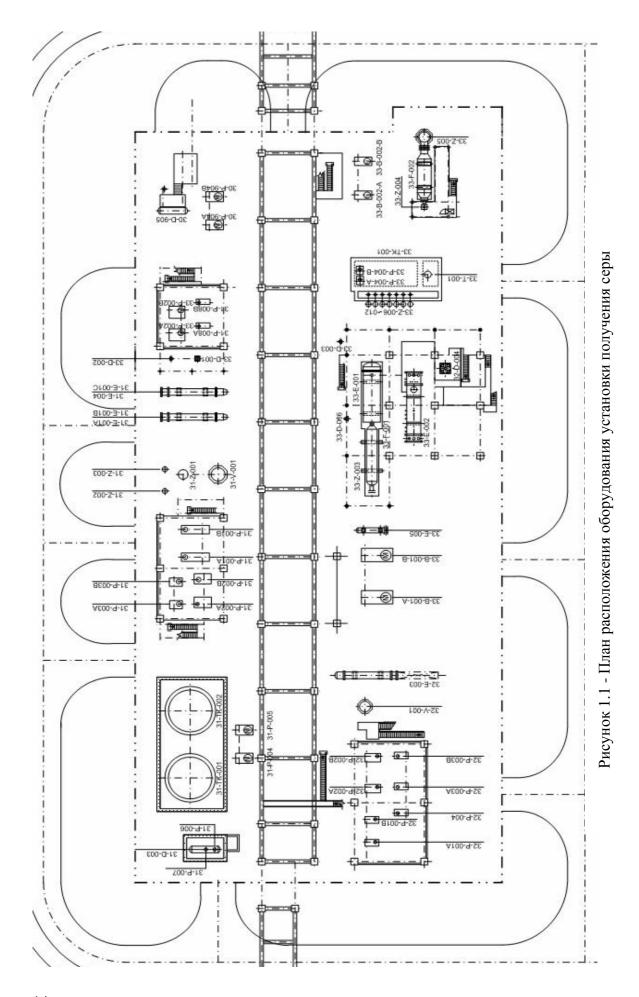
Процесс получения жидкой серы спроектирован в один технологический поток и состоит из следующих секций:

- секция регенерации амина (U-31);
- секция отпарки кислых стоков (U-32);
- секция рекуперации серы (U-33);
- секция кристаллизации жидкой серы (U-34).

Область применения серы:

- производство серной кислоты;
- производство минеральных удобрений;
- производство серного бентонита;
- производство серного бетона;
- производство серного цемента;
- производство эбонита;
- производство каучука;
- производство дымного пороха и пиротехнических снарядов;
- производство красок;
- фунгицид для борьбы с вредителями растений;
- в фармацевтике для изготовления мазей;
- добавка в корма овец для улучшения качества шерсти.

План расположения оборудования установки получения серы приведен на рисунке 1.1.



1.1 Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полупродуктов, вырабатываемой продукции

Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полупродуктов, вырабатываемой продукции на установке получения серы приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полупродуктов, вырабатываемой продукции

Наименование сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полупродуктов, вырабатываемой продукции	Номер Государственного или отраслевого стандарта, технических условий, стандарта предприятия	Показатели качества, обязательные для проверки	Норма по ГОСТ, ОСТ, СТП, ТУ	Область применения вырабатываемой продукции
1	2	3	4	5
Раствор насыщенного амина	Проект компании КТІ	H ₂ S, весовой ррт CO ₂ , весовой % H ₂ O, весовой % Амины, весовой %	2,0 0,6 72,3 25,1	Сырье для получения кислого газа
Метилдиэтанол- амин - концентрированный раствор амина	Проект компании КТІ	Массовая доля $MДЭА$, %, не менее $Mассовая$ доля H_2O , %, не более	98,5	Основной компонент абсорбента сероводорода
Раствор регенерированного амина	Проект компании КТІ	Н ₂ S, весовой % СО ₂ , весовой % Н ₂ О, весовой % Амин (регенерируемое свободное основание, фактическое общее основание), весовой %	0,1 След 74,1 25,8	Абсорбент сероводорода

Продолжение таблицы 1.1

1 1	2	3	4	5
Кислый газ амина	Проект компании КТІ	H ₂ S, мольный %	74,4	Сырье для получения
		CO ₂ , мольный %	18,9	серы
		Углеводороды, мольный %	0,3	
		Меркаптановая сера, мольный %	2,2	
Активированный,	Соответствие			Для
уголь	паспорту изготовителя			очистки раствора
	изготовители			амина от
				сульфида железа
Кислая вода из	Проект	PH	<7	Сырье для
установки АТ-2,	компании КТІ	H_2S , мг/дм ³	1,0	получения
гидроочистки		Аммиак, мг/дм ³	0,5	кислого
		HCN, мг/дм ³	След	газа
		Углеводороды, $M\Gamma/дM^3$	0,02	
Отпаренная вода в	*	PH		Продукт
установку АТ-2,	компании КТІ	H_2S , мг/дм ³		секции
установку очистки		Аммиак, мг/дм ³		отпарки
СТОКОВ		HCN, мг/дм ³		кислых стоков
		Углеводороды, мг/дм ³		CIOROB
Кислый газ	Проект	H_2S , мольный		Сырье для
отпарки кислых	компании КТІ	%		получения
стоков		Аммиак, мольный %		серы
		Углеводороды, мольный %		
		Меркаптановая		
		сера, мольный %		
Катализатор	Соответствие			Для
Клауса	паспорту			увеличения
	изготовителя			степени
				конверсии сероводоро
				Сероводоро

		TO D CODY
		да в ссру

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
Жидкая сера	Проект	H ₂ S, весовая	10	Производст
	компании	ррм, не более		во серной
	KTI	H_2S_x , весовая	Следы	кислоты,
		ррм		каучука,
		Влага, весовая	Следы	красок,
		ррм		эбонита,
		Золы, весовая	Следы	серного
		ррм		бетона,
		Углерод,	1000	фунги-
		весовая ррм, не		цидов.
		более		Фарма-
				цевтика
Катализатор СВА	Соответствие			Для
	паспорту			увеличения
	изготовителя			степени
				конверсии
				сероводоро
7.0				да в серу
Катализатор	Соответствие			Для
дегазации	паспорту			увеличения
	изготовителя			степени
				дегазации
				жидкой
П	EOCT 5542	T		серы
Природный газ	ΓΟCT 5542-	Теплота		Для
	87	сгорания	21.0	сжигания в
		низшая, МДж/м ³	31,8	горелках
		(ккал/м ³), при	(7600)	термореакт
		20°С не менее	0.02	ора и печи
		Массовая	0,02	сжигания
		концентрация		отходов
		сероводорода, Γ/M^3 , не более		
			0.026	
		Массовая	0,036	
		концентрация		
		меркаптановой серы, Γ/M^3 , не		
		более		
		Объемная доля	1,0	
		кислорода, %,	,	
		не более		

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4	5
		Масса механических примесей в 1 м ³ , г, не более	0,001	
Котловая вода для питания котлаутилизатора и конденсатора серы	Проект компании КТІ			Для получения пара низкого давления
Антивспениватель	Соответствие паспорту изготовителя			Для исключени я пенообразо вания
трансформаторное	ГОСТ 982- 80	Кинематическа я вязкость при 50 °C, мм²/с Кислотное число мг КОН на мг масла, не более Температура вспышки (открытый тигель), °C Температура застывания, °C, не выше	8 0,01 135 минус 45	Затворная жидкость для торцевых уплотнени й насосов
Азот газообразный	ΓΟCT 9293- 74	Объемная доля N_2 , %, не менее Объемная доля O_2 , %, не более Объемная доля водяного пара в газообразном азоте, %, не более	99,95 0,05 0,004	Для продувки оборудован ия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА СЕРЫ

2.1 Описание общей технологической схемы

Установка получения жидкой серы (рисунок 2.1) производительностью 26 тонн/сутки из сероводорода кислых газов на основе технологии реакторов Клаус и CBA (Cold Bed Absorption) является одним из новых объектов Атырауского НПЗ.

Процесс получения жидкой серы спроектирован в один технологический поток и состоит из следующих секций:

- секция регенерации амина (U-31);
- секция отпарки кислых стоков (U-32);
- секция рекуперации серы (U-33);
- секция кристаллизации жидкой серы (U-34).

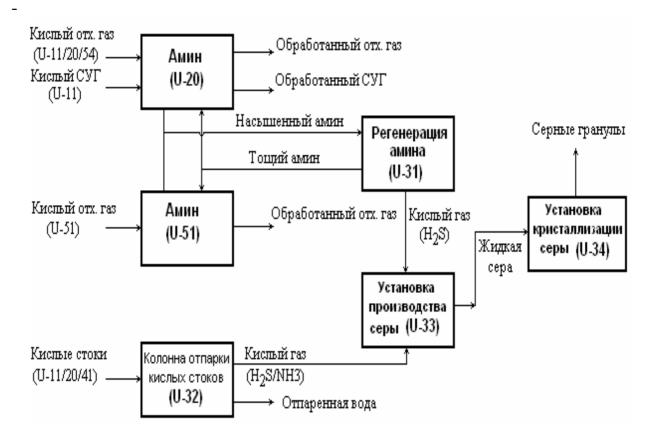


Рисунок 3.1 – Укрупненная технологическая схема установки получения серы

50

2.2 Описание технологической схемы секции регенерации амина

Сбор насыщенного раствора амина. Насыщенный сероводородом раствор амина из секций аминовой очистки установки гидроочистки дизельного топлива и установки замедленного коксования поступает в расходную емкость насыщенного раствора амина 31-D-001. В емкости происходит отделение жидких и газообразных углеродов от раствора амина. Жидкие углеводороды с верхнего слоя раствора амина, по мере накопления, периодически сливаются через отводчик нефтепродуктов в заглубленную емкость 31-D-003 (см. рисунок 1.1).

Пары углеродов, содержащие кислый газ (H_2S) , направляются в емкость флегмы 31-D-002.

Уровень продукта в емкости 31-D-001 и в отводчике нефтепродуктов контролируется по месту уровнемерами поз. 31-LG-203, поз. 31-LG-204 соответственно.

Насыщенный раствор амина из нижней части емкости 31-D-001 откачивается насосами 31-P-002 A/B, нагревается в теплообменниках регенерированного. насыщенного раствора амина 31-E-001 A/B/C и поступает в регенератор 31-V-001. Расход раствора амина в регенератор контролируется расходомером поз. 31-FIC-209 с коррекцией по уровню поз. 31-LIC-203 в емкости 31-B-001. Регулирование расхода обеспечивает клапан

поз. 31-FV-209.

Предусмотрена блокировка поз. 31-ТАНН-245/246 работы насосов по максимальной 90 °C температуре подшипников.

Регенерация раствора амина. Блок регенерации амина предназначен для десорбции сероводорода из раствора амина.

Насыщенный раствор амина от насосов 31-P-002 A/B поступает в трубную часть теплообменников 31-E-001 A/B/C, нагревается горячим потоком регенерированного раствора амина из куба регенератора 31-V-001 и через регулирующий клапан поз. 31-FV-209 поступает на 20 тарелку регенератора амина (см. рисунок 2.1).

В регенераторе 31-V-001 производится отпарка растворенного сероводорода из раствора амина.

Температура в кубе регенератора (поз. 31-TI-211) не выше 125°C поддерживается изменением расхода пара низкого давления (4,5 кгс/см²), подаваемого в ребойлер 31-Е-003. Регулирование расхода пара в ребойлер осуществляется регулятором поз. 31-FIC-213 с помощью клапана поз. 31-FV-213 (находится на линии парового конденсата из ребойлера).

Разность давления в кубе регенератора и верха регенератора контролируется прибором поз. 31-PDI-206 с сигнализацией максимальной $-0.24~\rm krc/cm^2$.

Продукты отпарки из верхней части регенератора охлаждается водой в конденсаторе 31-Е-002 до температуры не более 50 °C (поз. 31-ТІН-215) и поступает во флегмовую емкость 31-D-002, где происходит отделение жидкой фазы от кислого газа. Кислый газ из флегмовой емкости 31-D-002 поступает в секцию получения серы через отсечной клапан поз. 31-UV-205 или на факел кислого газа через клапан поз. 31-PV-203 регулятора давления поз. 31-РІС-203 в случае повышения давления в коллекторе кислого газа выше 1,0 кгс/см² (поз. 31-РІСН-203).

Не испарившиеся жидкие углероды за счет разности плотности отделяются от воды и по мере накопления вручную выводятся из средней части флегмовой емкости 31-D-002 через отводчик нефтепродуктов в заглубленную емкость 31-D-003.

Сконденсировавшаяся вода из флегмовой емкости 31-D-002 поступает на прием насосов 31-P-003 A/B и через клапан поз. 31-FV-215 регулятора расхода поз. 31-FIC-215 с коррекцией по уровню в емкости поз. 31-LICHL-207 подается на 22-ю тарелку регенератора 31-V-001. Часть воды из линии орошения отбирается в питающую емкость отпарки кислых вод 32-D-001.

Предусмотрена блокировка поз. 31-ТАНН-241/242 отключающая насосы 31-Р-003 А/В при достижении температуры подшипников насосов 90 °C.

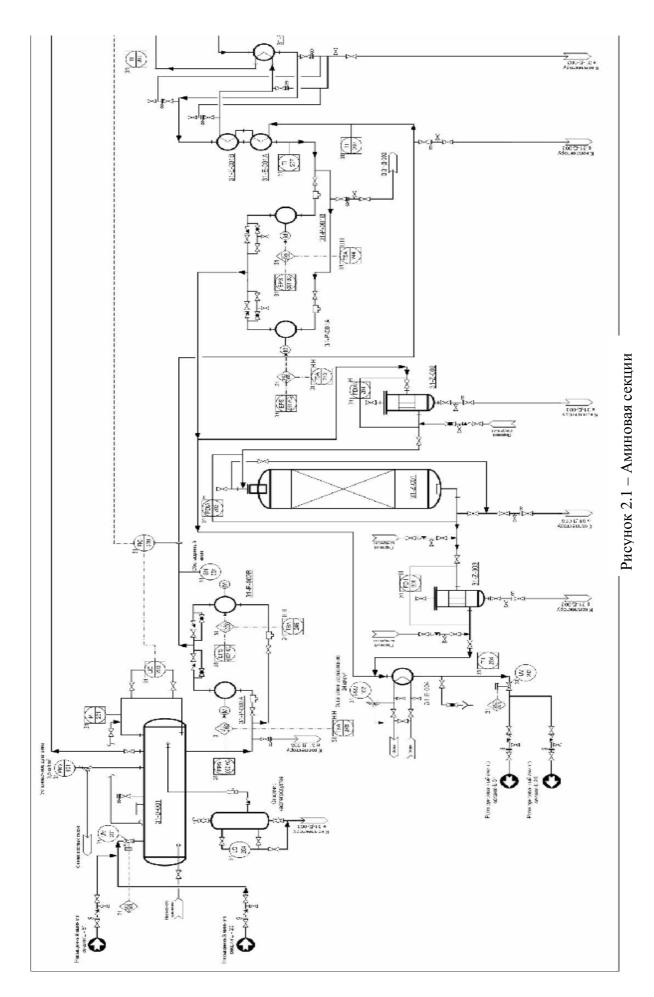
С целю подавления пенообразования в растворе амина имеется возможность дозировки антивспенивателя, который вводится вручную в линию байпаса насосов 31-P-003 A/B.

Для поддержания необходимой концентрации раствора амина, при снижении уровней по причине уноса воды с кислым газом, предусмотрена подача в флегмовую емкость 31-D-002 свежего раствора амина или воды от насосов 31-P-006, 31-P-004, 31-P-005.

Регенерированный раствор амина с куба регенератора 31-V-001 поступает последовательно в межтрубное пространство теплообменников 31-E-001C, 31-E-001B, 31-E-001 A, где охлаждается встречным потоком насыщенного раствора амина. Температура регенерированного раствора амина контролируется до и после теплообменников 31-E-001 A/B/C приборами поз. 31-TI-212, поз. 31-TI-207.

Регенерированный раствор амина после теплообменников 31-Е-001 А/В/С откачивается циркуляционными насосами 31-Р-001 А/В через холодильник 31-Е-004, где охлаждается водой до температуры не более 45 °С (поз. 31-ТІ-204), на установку гидроочистки дизельного топлива и на установку замедленного коксования.

Предусмотрена блокировка поз. 31-ТАНН-243/244, отключающая насосы 31-Р-001 A/B при достижении температуры подшипников насосов 90 °C.



Продолжение рисунка 2.1

Продолжение рисунка 2.1

Для обеспечения качества регенерированного раствора амина часть раствора в количестве 10% (5,3 м 3 /час) от общего количества циркулирует через последовательно размещенные фильтры 31-Z-002, 31-Z-003.

Предварительный фильтр 31-Z-002 улавливает любые взвешенные частицы из циркулирующего раствора амина.

Угольный фильтр 31-Z-001 улавливает растворенные или увлеченные углеводороды.

Вторичный фильтр 31-Z-003 улавливает мелкие твердые частицы угля, поступающие с раствором от угольного фильтра 31-Z-001.

Степень загрязнения фильтров контролируется сигнализацией максимального перепада давления по приборам поз. 31-PDI-204, поз. 31-PDI-201.

Для промывки фильтров предусмотрена подача охлажденного парового конденсата с выводом промывочной воды в заглубленную емкость 31-D-003.

Очищенный в фильтрах поток раствора амина смешивается с основным потоком перед холодильником 31-Е-004.

Хранение и подпитка амина. Свежий раствор амина (МДЭА) загружается из бочек в отсек для свежего амина заглубленной емкости подпитки и дренажей 31-D-003 обогреваемый паром низкого давления, где разбавляется холодным паровым конденсатом.

Раствор амина из емкости 31-D-003 погружным насосом 31-P-006 откачивается через подпиточный фильтр 31-Z-004 в флегмовую емкость 31-D-002 для подпитки системы или в бак хранения раствора амина 31-TK-001.Пуск и остановка насоса 31-P-006 производится автоматически по уровню поз. 31-LICHL-212 в отсеке свежего амина. Предусмотрено управление насосом 31-P-006 по месту.

Уровень в отсеке свежего амина емкости 31-D-003 контролируется уровнемером поз. 31-LIC-212 с сигнализацией минимального и максимального.

Для предотвращения окисления МДЭА в емкости 31-D-003 производится подача азота с постоянным сбросом газов на факел кислых газов с сигнализацией поз. 31-PIAH-205 максимального давления в емкости.

Свежий раствор амина в количестве, соответствующему общему количеству для первоначальной загрузки всей системы хранится в баке 31-ТК-001, обогреваемом внутренним змеевиком. Предусмотрена сигнализация поз. 31-ТАНН-216 максимальной температуры 55 °C продукта в баке.

Хранение раствора амина осуществляется под азотной подушкой. Подача азота регулируется посредством клапана прямого действия поз. 31-PCV-202.

Уровень продукта в баке 31-ТК-001 контролируется уровнемерами поз. 31-LI-209A, поз. 31-LI-215 с сигнализацией минимального и максимального.

Основное количество раствора амина при опорожнении оборудования и трубопроводов секции поступает в бак 31-ТК-001 по замкнутой системе дренажей через заглубленную емкость 31-D-003.

После слива раствора из аминовой системы оборудование промывают холодным паровым конденсатом. Отработанная промывная вода сливается по замкнутой системе дренажей в заглубленную емкость 31-D-003, откуда насосом 31-P-006 перекачивается в емкость подпиточной воды 31-ТК-002, обогреваемой внутренним змеевиком. Предусмотрена сигнализация поз. ТАН-217 максимальной температуры 55 °C в емкости.

Хранение промывочной воды в емкости осуществляется под азотной подушкой. Подача азота регулируется посредством клапана прямого действия поз. 31-PCV-204.

Уровень продукта в емкости 31-ТК-002 контролируется уровнемерами поз. 31-LI-210 A, поз. 31-LI-216 с сигнализацией минимального и максимального.

Собранная отработанная промывочная вода может быть использована в качестве подпиточной воды аминовой секции. Подача воды в систему осуществляется насосом промывочной воды 31-P-005 через подпиточной фильтр 31-Z-004 в флегмовую емкость 31-D-002.

Этим же насосом, при необходимости, производится циркуляция промывочной воды через емкость 31-ТК-002.

Сбор стоков, содержащих амин. Все сточные воды и дренажи, содержащие амин, направляются от замкнутого коллектора в отсек для сбора дренажей заглубленной емкости 31-D-003.

Содержащиеся в растворе амина жидкие углеводороды отделяются от собранной жидкости и накапливаются в отсеке нефтепродуктов емкости 31-D-003.

Собранные нефтепродукты, по мере накопления, откачиваются погружным насосом 31-Р-007 в отстойник системы сбора некондиционных нефтепродуктов.

Пуск и остановка насоса 31-P-007 производится автоматически по уровню поз. 31-LICHL-213 в отсеке нефтепродуктов. Предусмотрено управление насосом 31-P-007 по месту.

2.3 Описание технологической схемы секции отпарки кислых стоков

Секция отпарки кислых стоков предназначена для отпарки растворенного сероводорода и аммиака из кислой воды, поступающей из установки ЭЛОУ-АТ-2, секции гидроочистки широкой бензиновой фракции и дизельного топлива, а также периодически подаваемых кислых вод секции регенерации амина, секции рекуперации серы и факельной системы кислых газов.

Смешанный поток кислой воды подается в барабанный питатель отпарки кислых вод 32-D-001, где пары углеводородов, содержащие сероводород, отделяются от жидкости и направляются на факел кислых газов.

Жидкие углеводороды с поверхности кислой воды собираются в отсеке питателя и откачиваются насосом 32-Р-004 в резервуар некондиционных нефтепродуктов. Пуск и остановка производится автоматически по уровню поз. 32-LICHL-215 в отсеке. Предусмотрена блокировка поз. 32-LASL-216, запрещающая пуск и работу насоса при минимальном уровне в отсеке. Имеется сигнализация поз. 32-LASH-245 максимального уровня в отсеке (рисунок 2.2).

Кислая вода из барабанного питателя 32-D-001 насосами 32-P-001 А/В подается в трубное пространство теплообменников 32-E-001 А/В, где подогревается встречным потоком горячей воды из куба отпарной колонны 32-V-001 и далее поступает за 34-ю тарелку колонны 32-V-001.

Расход на питание отпарной колонны поддерживается регулятором поз. 32-FIC-218, с коррекцией по уровню поз. 32-LIC-217 в барабанном питателе 32-D-001, клапаном поз. 32-FV-218.

В колонне 32-V-001 производится отпарка растворенного сероводорода и аммиака из кислой воды. Температура в кубе колонны 32-V-001 120÷125 °C поддерживается изменением расхода пара среднего давления, подаваемого в ребойлер 32-E-003.

Регулирование расхода пара в ребойлер производится регулятором поз. 32-FIC-220 с помощью клапана поз. 32-FV-220 (установлен на линии парового конденсата из ребойлера).

Кислый газ из верха отпарной колонны 32-V-001 с давлением 1,0 кгс/см² и температурой 85 °C отводится в секцию рекуперации серы.

Давление верхнего погона отпарной колонны 32-V-001, поддерживается не выше 1,3 кгс/см² регулятором поз. 32-PICH-208 с помощью клапана поз. 32-PV-208 сбросом газа на факел.

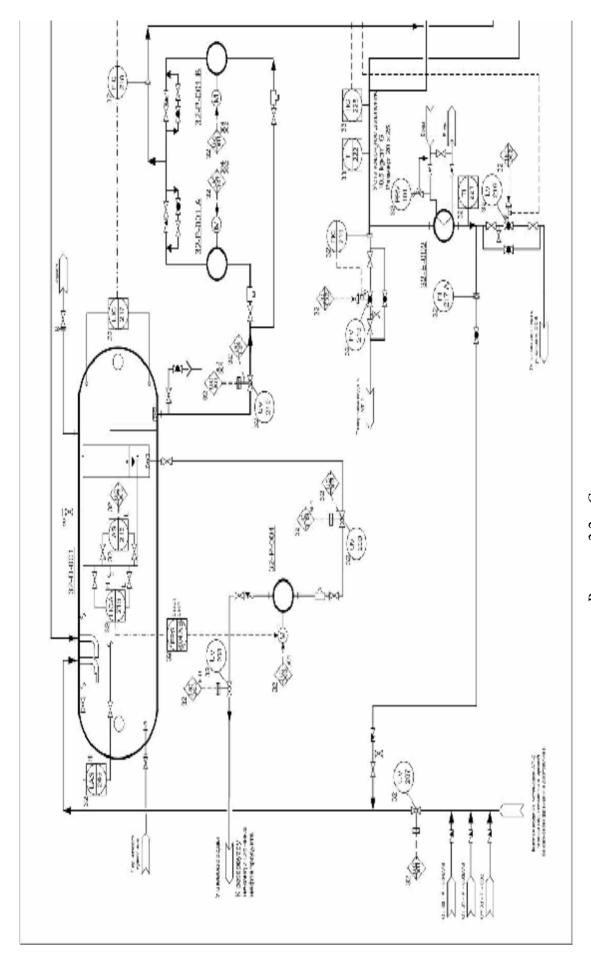
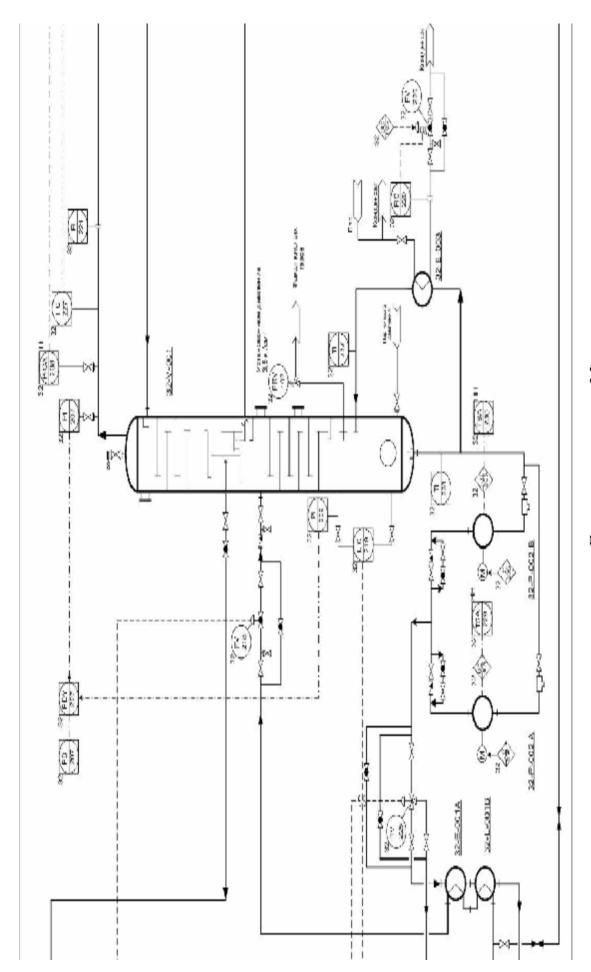
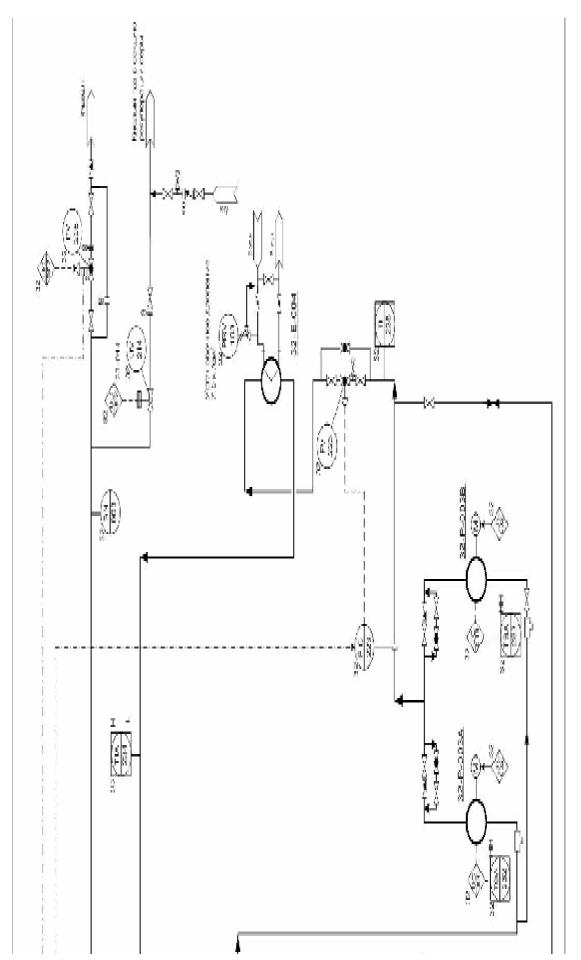


Рисунок 2.2. - Секция отпарки кислых стоков



Продолжение рисунка 2.2



Продолжение рисунка 2.2

Кислая вода из накопительной глухой тарелки отпарной колонны 32-V-001 подается насосами 32-P-003A/B в межтрубное пространство холодильника орошения 32-E-004, где охлаждается водой, и далее поступает в качестве орошения в верхнюю часть отпарной колонны на 40-ю тарелку. Температура циркулирующей жидкости 60°C (поз.32-TI-234) регулируется изменением расхода охлаждающей воды в холодильнике 32-E-004. Предусмотрена сигнализация поз.32-TIAHL-234 максимальной и минимальной температуры циркуляционного орошения.

Температура верха 85°C отпарной колонны (поз.32-ТІС-227) поддерживается регулятором поз.32-FІС-223 расхода циркулирующего потока орошения с помощью клапана поз.32-FV-223.

Предусмотрена блокировка поз.32-TSAHH-232/233 работы насосов 32-P-003A/В по максимальной температуре 90°С подшипников.

Для заполнения и опорожнения оборудования и трубопроводов секции отпарки кислых стоков при проведении пусковых и остановочных работ имеется трубопровод между выкидами насосов 32-P-001A/B и 32-P-003 A/B

Накапливающиеся в процессе работы жидкие углеводороды отводятся вручную из накопителя углеводородов отпарной колонны 32-V-001 в барабанный питатель 32-D-001.

Часть отпаренной воды из куба отпарной колонны 32-V-001 рециркулирует в колонну 32-V-001 через ребойлер 32-E-003 посредством термосифона. Остальная часть воды с температурой 120÷130°С (поз.32-TI-228) насосами 32-P-002 A/B подается в межтрубное пространство теплообменников 32-E-001 A/B, где охлаждается встречным потоком кислой воды.

Температура отпаренной воды после теплообменников 32-E-001 A/B поддерживается регулятором поз.32-TIC-225 с помощью 3-х ходового клапана поз.32-TV-225, направляющего часть потока жидкости по байпасу теплообменников 32-E-001 A/B.

Основная часть отпаренной воды из секции отпарки кислых стоков направляется в установку ЭЛОУ-АТ-2 с регулированием расхода поз. 32-FIC-219. Остальная часть охлаждается в холодильнике отпаренных вод 32-E-002 и по уровню поз.32-LIC-219 в кубе отпарной колонны через клапан регулятора уровня поз.32-LV-219 поступает на установку очистки сточных вод.

В пусковой период предусмотрен возврат отпаренной воды в барабанный питатель 32-D-001.

2.4 Описание технологической схемы секции рекуперации серы

Химизм и особенности процессов, протекающих при получении серы

Технология производства серы состоит из следующих стадий:

- термическая и каталитическая стадии;
- стадия хранения серы.

Процесс получения серы, так называемый Клаус-процесс, основан на сжигании сероводорода, содержащегося в кислом газе, с недостатком кислорода (соотношения $O_2/H_2S=0,5$) для того, чтобы получить объемное соотношения H_2S/SO_2 , равно 2/1 в технологическом газе, применяемом в установке.

Определены отдельные этапы технологического процесса:

I этап – термическая конверсия Клаус;

II этап – каталитическая конверсия Клаус;

III этап – сжижения серы;

IV этап – конверсия СВА;

V этап – сжигания отходящих газов;

VI этап – дегазация серы.

І. Этап термической конверсии Клаус.

На данном этапе происходит горения потоков кислого газа в главной горелке 33-Z-003 термореактора 33-F-001. Кислый газ сжигается с контролируемым количеством воздуха по следующим реакциям:

$$H_2S \to H_2 + 1/2 \cdot S_2 \tag{1}$$

$$H_2S + 1,5\cdot O_2 \rightarrow H_2O + SO_2 \tag{2}$$

$$H_2S + 1,5 \cdot O_2 \rightarrow H_2O + 0,5 \cdot S_2$$
 (3)

Реакция диссоциации (1) касается примерно 6 % H_2S , содержащегося в сырьевом кислом газе. Реакция (1) — эндотермическая.

Реакция термической конверсии (2,3) — экзотермические — существенно зависят от температуры пламени, которая является следствием концентрации H_2S в сырьевом газе. На реакцию термической конверсии, также, влияет время пребывания сжигаемого газа в термореакторе 33-F-001.

При горении кислых газов все горючие компоненты, содержащиеся в кислом газе, сгорают в соответствии со следующими экзотермическими реакциями:

$$CH_4 + 1.5 \cdot O_2 \rightarrow CO + 2H_2O \tag{4}$$

$$C_2H_6 + 2.5 \cdot O_2 \rightarrow 2CO + 3H_2O$$
 (5)

$$C_3H_8 + 3.5 \cdot O_2 \rightarrow 3CO + 4H_2O$$
 (6)

$$H_2 + 0.5 \cdot O_2 \rightarrow H_2O \tag{7}$$

Равновесие перечисленных реакций фактически смещено в правую сторону. Аммиак, содержащийся в кислом газе, окисляется согласно реакции:

$$2NH_3 + 1,5O_2 \rightarrow N_2 + 3H_2O$$

Полной деструкции аммиака способствует необходимое соотношение кислого газа и воздуха для горения в горелке при минимальной температуре пламени и соответствующее время пребывания сжигаемого газа в термореакторе 33-F-001.

Следует принимать во внимание побочные реакции, ведущие к образованию COS и CS_2 , зависящих от концентрации CO_2 и углеродов в кислом газе.

II. Этап каталитической конверсии Клаус.

Данный этап проходит в реакторе Клаус 33-R-001 в присутствие катализатора на оксидно-алюминиевом носителе по реакции (8).

$$2H_2S + SO_2 \rightarrow 2H_2O + 3/8S_8$$
 (8)

Реакция (8) — экзотермическая, равновесная. Смещению реакции в правую сторону способствует снижения температуры.

Этап каталитической конверсии характеризуется, так же, следующими реакциями равновесия газообразной серы:

$$S_8 \, \text{газ} \to 4S_2 \, \text{газ} -4327 \, \text{ккал/Hm}^3$$
 (9)

$$3S_8$$
 газ $\rightarrow 4S_6$ газ -444 ккал/Нм³ (10)

Побочные реакции гидрирования COS и CS_2 фактически завершаются в реакторе при высокой температуре в присутствие катализатора по реакциям:

$$CS_2 + H_2O \rightarrow 2H_2S + CO_2 \tag{11}$$

$$COS + H_2O \rightarrow H_2S + CO_2 \tag{12}$$

III. Этап сжижение серы.

Сжижение серы, полученной на этапе термической и каталитической конверсий, осуществляется в конденсаторе серы 33-Е-001, 33-Е-002 согласно следующим основным реакциям:

$$S_8$$
 газ $\to 8S_1$ жидк. + 1117 ккал/Нм³ (13)

$$S_6$$
 газ $\to 6S_1$ жидк. + 1171 ккал/Нм³ (14)

$$S_2$$
 газ $\to 2S_1$ жидк. + 1372 ккал/Нм³ (15)

IV Этап конверсии СВА.

Максимальный уровень извлечения серы в установке Клаус ограничивается снижением температуры процесса для смещения равновесия реакции Клаус (8) в правую сторону, что в свою очередь приводит к дезактивации катализатора вследствие избыточной адсорбции серы на катализаторе.

Процесс Адсорбции Холодного Слоя (CBA) — циклический процесс, в котором используется катализатор, одновременно способствующий проведению реакции (8) и адсорбирующий произведенную серу. Процесс происходит в реакторах CBA 33-R-002, 33-R-003, условием эффективной работы которых является температура ниже чем на этапе каталитической конверсии (см.рисунок 2.3).

Восстановление (регенерация) активности катализатора СВА осуществляется подачей горячего технологического газа из реактора Клаус 33-R-001 для нагревания катализатора и десорбции (испарения) серы с последующей ее конденсацией в конденсаторе 33-E-002.

Охлаждение регенерированного катализатора проводится технологическим газом, охлажденном в конденсаторе.

Реакция (8) происходит в парогазовой фазе на активных участках катализатора. Смещению равновесия реакции в правую сторону способствует снижения парциального давления паров серы адсорбцией серы слоем катализатора.

Количество жидкой серы, адсорбированной катализатором, имеет верхний предел, определенный как максимальная нагрузка по сере. Превышение данного предела приводит к уменьшению способности горячего технологического газа удалять (испарять) жидкость, адсорбированную на активном участке катализатора. Это приводит к постоянной дезактивации катализатора.

V Этап сжигания отходящих газов.

Сжигание отходящих газов, образующихся в установке рекуперации серы, необходимо для окисления всех соединений серы в SO_2 . Процесс сжигания производится в топочном пространстве печи сжигания 33-F-002 при температуре 650-720 °C, данная температура необходима для

обеспечения полного сжигания H_2S и всех соединений серы, с помощью смеси топливного газа и кислорода воздуха. Избыток кислорода способствует более эффективному процессу окисления.

Процессы окисления компонентов топливного и отходящих газов характеризуется следующими реакциями:

$$H_2 + 0.5O_2 \rightarrow H_2O$$
 (16)

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \tag{17}$$

$$C_2H_6 + 3,5O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$
 (18)

$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$
 (19)

$$C_3H_6 + 4,5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$
 (20)

$$C_4H_{10} + 6.5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$$
 (21)

$$C_5H_{12} + 6O_2 \rightarrow 4CO_2 + 4H_2O$$
 (22)

$$C_6H_{14} + 8O_2 \rightarrow 5CO_2 + 6H_2O$$
 (23)

$$S + O_2 \rightarrow SO2 + H_2O \tag{24}$$

$$H_2S + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$$
 (25)

$$COS + 1,5O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2 \tag{26}$$

$$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 \tag{27}$$

$$H_2 + 0.5O_2 \rightarrow H_2O \tag{28}$$

$$CO + 0.5O_2 \rightarrow CO_2 \tag{29}$$

$$SO_2 + 0.5O_2 \rightarrow SO_3 \tag{30}$$

Продукты окисления из печи сжигания отходящих газов выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу.

VI Этап дегазации серы.

Сера, производимая в секции рекуперации, содержит растворенные H_2S и H_2S_x (гидрополисульфиды).

Образование гидрополисульфидов — полимерных соединений со слабыми связями, происходит при взаимодействии H_2S с серой по реакции:

$$H_2S + S_{(x-1)} \leftrightarrow H_2S_x \tag{31}$$

где x=2, 3, 4, 5.

Распад гидрополисульфида с образованием серы происходит по обратной реакции, при этом сероводород переходит в газовую фазу.

Использование недегазированной серы для дальнейшей переработки или транспортировки приводит к загрязнению окружающей среды, при этом содержание H_2S со временем может достичь нижнего предела взрываемости при хранении недегазированой серы в закрытых емкостях.

Процесс дегазации жидкой серы происходит в колонне дегазации 33- T-001 и заключается в выделении растворенного H_2S и ускоренном распаде H_2S_x с образованием H_2S , при этом содержание H_2S в жидкой сере не должно превышать 10мг/кг. Основным параметром процесса дегазации является продолжительность пребывания серы в отсеке дегазации серной ямы 33-TK-001. Выделившейся H_2S утилизируется в печи сжигания отходов 33-F-002 (см. рисунок 2.2).

2.5 Термическая и каталитическая ступени

Кислый газ амина из флегмовой емкости 31-D-002 в количестве до 1460 кг/ч поступает в секцию рекуперации серы через сепаратор 33-D-001, где кислый конденсат отделяется от газа и по мере накопления автоматически отводится в емкость 31-D-003. Контроль уровня, открытие и закрытие отсекателя поз. 33-XV-001, осуществляется регулятором поз. 33-LICAHL-006.

Кислый газ амина с верха сепаратора 33-D-001 поступает в термореактор 33-F-001.

Кислый газ из отпарной колонны 32-V-001 в количестве до 206 кг/ч поступает в секцию рекуперации серы через сепаратор 33-D-002, где кислый конденсат отделяется от газа и по мере накопления автоматически откачивается насосом 33-P-002 A/B в барабанный питатель 32-D-001 секции отпарки кислых стоков.

Контроль уровня, включение насоса (при повышении уровня жидкости) и выключение насоса (при понижении уровня) осуществляется от датчиков уровня поз. 33-LSHH-007, поз. 33-LSLL-008. Имеется возможность управления насосом 33-P-002 A/B по месту.

Кислый газ из сепаратора 33-D-002 поступает в главную горелку 33-Z-003 термореактора 33-F-001, через клапан поз. 33-FV-013 регулятора расхода с коррекцией по давлению поз. 33-PIC-010.

Остальная часть кислого газа амина поступает через клапан поз. 33-FV-011 регулятора расхода в среднюю часть (вторую зону) термореактора 33-F-001 для поддержания температуры адиабатического пламени 1420÷1425 °C на выходе из первой зоны термореактора с целью сжигания аммиака, содержащегося в кислом газе секции отпарки кислых стоков.

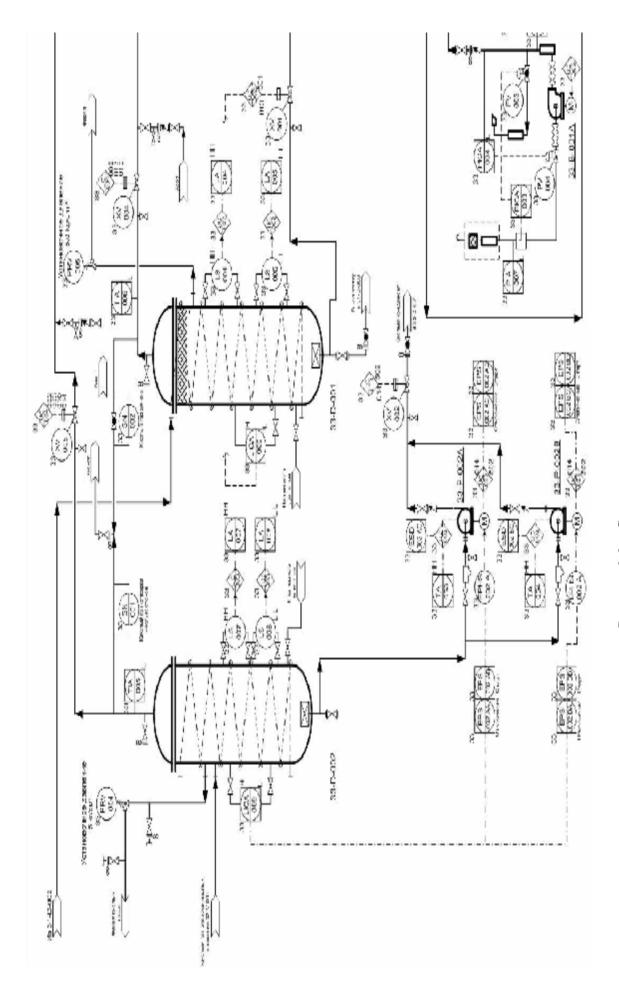
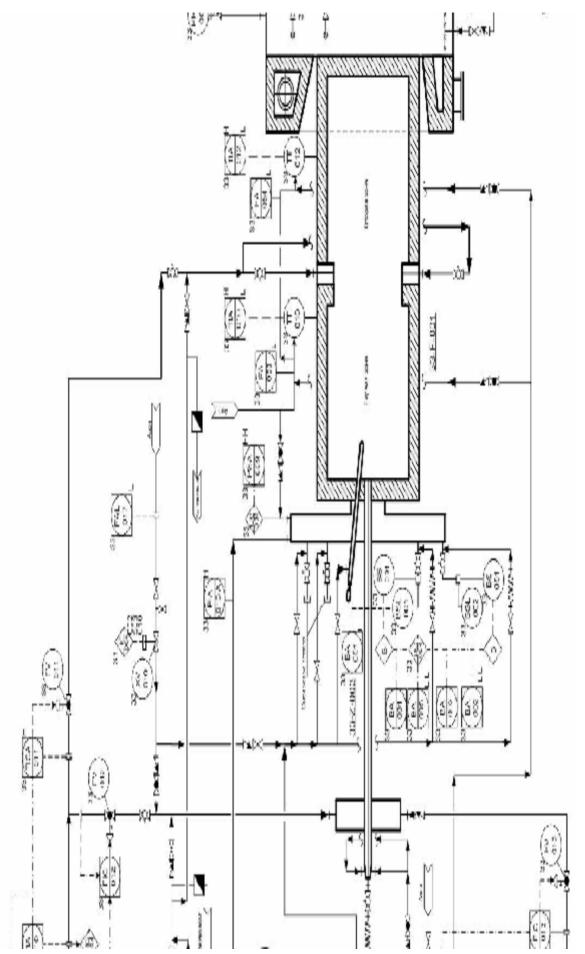
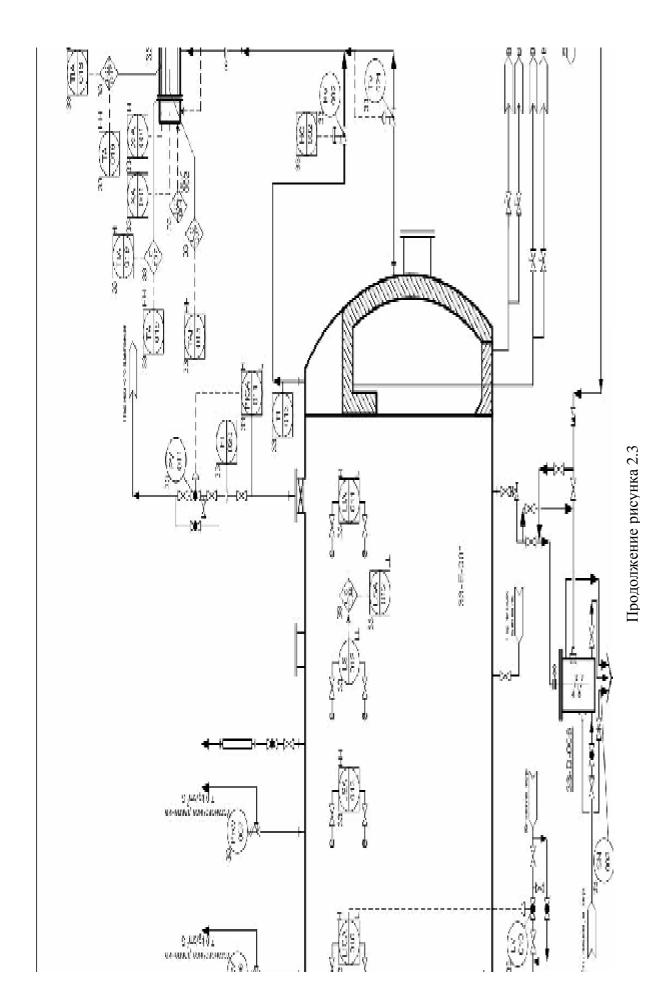


Рисунок 2.3 – Секция рекуперации серы

Продолжение рисунка 2.3



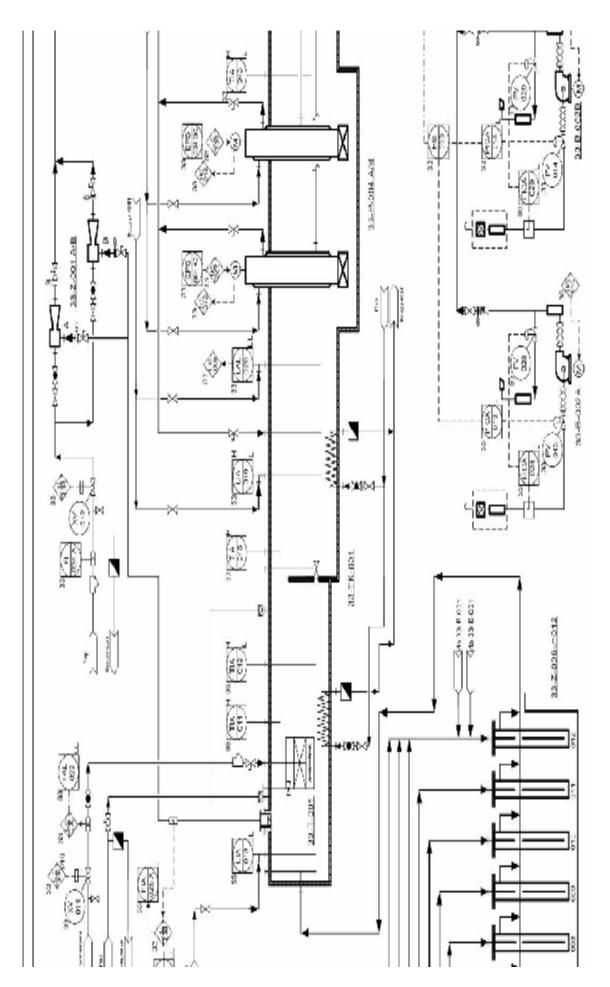
Продолжение рисунка 2.3



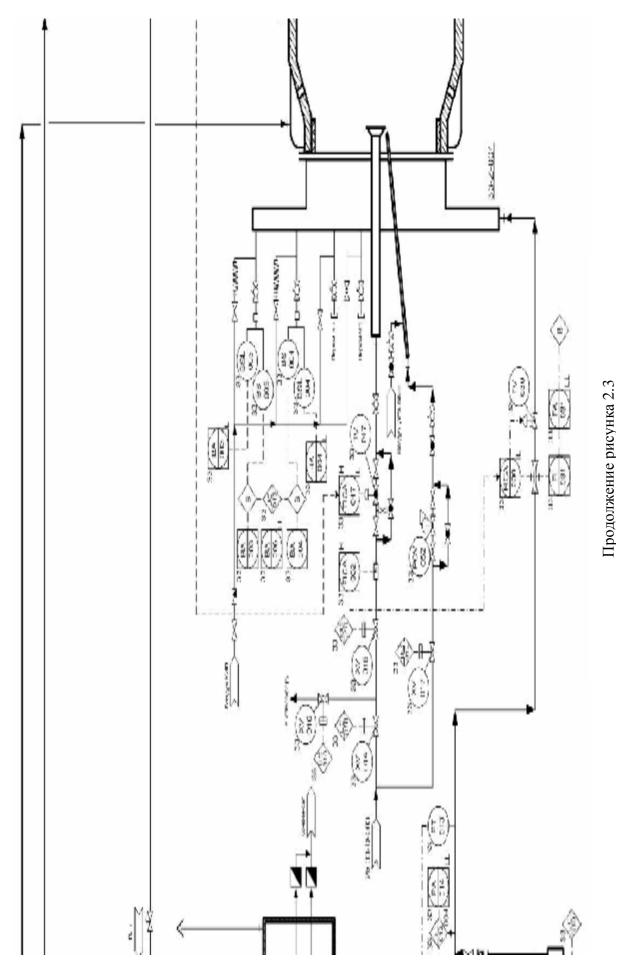
Продолжение рисунка 2.3

Продолжение рисунка 2.3

Продолжение рисунка 2.3



Продолжение рисунка 2.3



Продолжение рисунка 2.3

Внутри главной горелки кислый газ находится в контакте с воздухом горения. Соотношение сырьевого газ и воздуха горения автоматически поддерживается регуляторами поз. 33-FIC-007/008 с помощью клапанов поз. 33-FV-007/008, установленных на выкиде воздуходувки 33-В-001 А/В.

Регулятор поз. 33-FIC-007 поддерживает соотношение воздуха и кислого газа, достаточное для полного сжигания углеводородов и аммиака.

Регулятор 33-FIC-008 обеспечивает подачу воздуха, необходимого для получения соотношения H_2S/SO_2 равного 2/1 в газе, отходящем от реактора 33-R-001 (Клауса) по показаниям анализатора поз. 33-AT-001.

Воздух для главной горелки 33-Z-001 с давлением не менее 6000 мм. вод. ст., температурой не более 125 °C в количестве не менее 680 м 3 /ч подается воздуходувкой 33-B-001 A/B через подогреватель воздуха 33-E-005, где нагревается паром среднего давления до температуры 175 °C.

Воздуходувка снабжена системой антипомпажной защиты, при снижении расхода воздуха на приеме воздуходувки менее $1783 \text{ м}^3/\text{ч}$ по сигналу от регулятора поз. 33-FICAL-003/004 открывается заслонка с дистанционным управлением поз. 33-FV-003/004.

Температура в первой и второй зоне термореактора контролируется приборами поз. 33-TIAHL-010 A, поз. 33-TIAHL-012 A с сигнализацией максимальной и минимальной, а также оптическими пирометрами.

В пусковой период и во время остановок для разогрева катализаторов предусмотрена подача топливного газа из сепаратора топливного газа поз. 33-D-003, через клапан поз. 33-PV-016 регулятора соотношения поз. 33-FICAH-016 на главную горелку 33-Z-003. При работе термореактора 33-F-001 на топливном газе в трубопроводы кислого газа амина подается через клапан поз. 33-FV-018 контролируемое количество пара низкого давления для формирования качества пламени и защиты металла горелки от высоких температур.

Для защиты от высоких температур оптических пирометров поз.33-ТТ-010/012 и датчиков сканеров наличия пламени поз. 33-BA-001/002 производится их постоянная обдувка воздухом от воздуходувки 33-B-001 А/В или азотом (в случае отключения воздуходувки).

Термореактор 33-F-001 имеет защиту с автоматическим отключением, при этом прекращается подача кислого газа, воздуха для горения, топливного газа, пара низкого давления по следующим параметрам:

- при сверхвысоком давлении в главной горелке от поз. 33-PSAHH-009:
- при сверхнизком расходе воздуха горения от поз. 33-FALL-005;

- при сверхнизком давлении воздуха на выкиде воздуходувки от поз. 33-PALL-008;
- при сверхнизком уровне котловой воды в котле-утилизаторе и I-м конденсаторе серы 33-E-001 от поз. 33-LSALL-012;
- при сверхнизком давлении в коллекторе топливного газа от поз. 30-PALL-222;
- при сверхнизком расходе кислого газа амина от поз. 33-FALL-009;
- при отсутствии пламени на сканере главной горелки от поз. 33-ВА-001/002;
- при отключении печи сжигания отходов 33-F-002.

Продукты экзотермических реакций (технологический газ) термореактора с температурой 1313-1315 °C поступает в трубное пространство 3-х проходного котла-утилизатора, совмещенного с I-м конденсатором серы 33-Е-001, охлаждаются до температуры 640-650 °C в первом проходе котла-утилизатора, охлаждаются во II-м и III-м проходе до температуры 178-182 °C и направляются в реактор Клауса 33-R-001. Сконденсировавшаяся сера из I-го конденсатора 33-Е-001 отводится через гидравлические затворы 33-Z-006/007/012 в серную яму 33-ТК-001.

Уровень котловой воды в котле-утилизаторе поддерживается клапаном поз. 33-LV-010 регулятора уровня поз. 33-LICAHL-010.

При утилизации тепла газов термореактора 33-F-001 в котлеутилизаторе вырабатывается пар низкого давления, часть которого используется в установке получения серы, а часть направляется в общезаводской паропровод. Давление пара 4,5 кгс/см² поддерживается клапаном поз. 33-PV-011 регулятора давления поз. 33-PICAHL-011.

Для защиты трубок котла-утилизатора предусмотрена блокировка поз. 33-LASLL-012, отключающая термореактор 33-F-001 при сверхнизком уровне котловой воды в котле-утилизаторе.

Во время работы в котле-утилизаторе накапливаются примеси, ухудшающие качество пара, которые выводятся с помощью периодических продувок котла сбросом части котловой воды через холодильник 33-D-006 в сеть канализации.

Технологический газ, после конденсатора 33-Е-001 смешивается с горячим газом, выходящим от первого прохода котла-утилизатора, и с температурой 289-292 °C поступает в реактор 33-R-001, где на катализаторе в результате реакции Клауса образуется сера и происходит увеличение температуры реакционных газов до значения не более 360 °C.

Во время работы установки на низкой нагрузке технологический газ дополнительно подогревается в электронагревателе 33-Е-004.

Температура технологического газа на входе в реактор 33-R-001 поддерживается регуляторами поз. 33-TICAHL-021/022.

Температура катализатора в реакторе 33-R-001 контролируется приборами поз. 33-TIAH-023/024/025 с сигнализацией максимальной.

Технологический газ из реактора 33-R-001 с температурой не более 360 °C направляется в зависимости от режима и последовательности работы, в реактор CBA 33-R-002 или 33-R-003.

Режим работы, управляемый контролером последовательности, определяет порядок чередования реакторов 33-R-002, 33R-003 в направлении газового потока с целью прохождения полного цикла поглощения серы и полного цикла регенерации катализатора.

Режим А, последовательность 1:

- реактор 33-R-002 подогрев;
- реактор 33-R-003 поглощение.

Направление потока технологического газа:

33-R-001 \rightarrow поз. 33-XV-019 \rightarrow поз. 33-XV-021 \rightarrow 33-R-002 \rightarrow поз. 33-XV-025 \rightarrow \rightarrow 33-E-002 (III-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-024 \rightarrow 33-R-003 \rightarrow поз. 33-XV-026 \rightarrow 33-E-002 (IV-й конденсатор) \rightarrow коагулятор остаточного газа 33-D-004.

Режим А, последовательность 2:

- реактор 33-R-002 предварительное охлаждение или поглощение;
- реактор 33-R-003 поглощение или окончательное охлаждение.

Направление потока технологического газа:

33-R-001 \rightarrow 33-E-002 (II-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-020 \rightarrow 33-XV-021 \rightarrow 33-R-002 \rightarrow поз. 33-XV-025 \rightarrow 33-E-002 (III-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-024 \rightarrow 33-R-003 \rightarrow поз. 33-XV-026 \rightarrow 33-E-002 (IV-й конденсатор) \rightarrow 33-D-004.

Режим А, последовательность 3:

- реактор 33-R-002 окончательное охлаждение или поглощение;
- реактор 33-R-003 поглощение или предварительное охлаждение. Направление потока технологического газа:

33-R-001 \rightarrow 33-E-002 (II-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-020 \rightarrow 33-XV-022 \rightarrow 33-R-003 \rightarrow поз. 33-XV-025 \rightarrow 33-E-002 (III-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-023 \rightarrow 33-R-002 \rightarrow поз. 33-XV-026 \rightarrow 33-E-002 (IV-й конденсатор) \rightarrow 33-D-004.

Режим А, последовательность 4:

• реактор 33-R-002 – поглощение;

• реактор 33-R-003 – подогрев. Направление потока технологического газа:

33-R-001 \rightarrow поз. 33-XV-019 \rightarrow поз. 33-XV-022 \rightarrow 33-R-003 \rightarrow 33-XV-025 \rightarrow 33-E-002 (III-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-023 \rightarrow 33-R-002 \rightarrow поз. 33-XV-026 \rightarrow 33-E-002 (IV-й конденсатор) \rightarrow 33-D-004.

Режим В, последовательность 4:

- реактор 33-R-002 поглощение;
- реактор 33-R-003 подогрев.

Направление потока технологического газа:

33-R-001 \rightarrow поз. 33-XV-019 \rightarrow поз. 33-XV-022 \rightarrow 33-R-003 \rightarrow 33-XV-025 \rightarrow 33-E-002 (III-й конденсатор) \rightarrow поз. 33-XV-023 \rightarrow 33-R-002 \rightarrow поз. 33-XV-026 \rightarrow 33-E-002 (IV-й конденсатор) \rightarrow 33-D-004.

Последовательность полного цикла реакторов 33-R-002, 33-R003: -1-2-3-4-3-2-1-.

Температура катализатора не более $360\,^{\circ}$ С в реакторах 33-R-002, 33-R-003 контролируется приборами поз. 33-TIAH-028 A/B/C, поз. 33-TIAH-029 A/B/C, поз. 33-TIAH-030 A/B/C, поз. 33-TIAH-034 A/B/C, поз. 33-TIAH-034 A/B/C, поз. 33-TIAH-035 A/B/C, сигнал к которым поступает от многозонных датчиков.

Элементарная сера в отходящих от реакторов CBA 33-R-002, 22-R-003 газах конденсируется во II-м, III-м, IV-м конденсаторах серы 33-E-002, размещенных в одной обечайке, и отводится через гидравлические затворы 33-Z-008/009/010 в серную яму 33-ТК-001. При утилизации тепла технологических газов в конденсаторе 33-E-002 вырабатывается пар очень низкого давления, конденсирующийся в конденсаторе пара 33-E-003 (аппарат воздушного охлаждения). Конденсат от аппарата 33-E-003 направляется в систему сбора парового конденсата.

Давление пара очень низкого давления 0.5 - 2.5 кгс/см² поддерживается клапаном поз. 33-PV-012 регулятора давления поз. 33-PICAHL-012.

Уровень котловой воды в конденсаторе 33-Е-002 поддерживается клапаном поз. 33-LV-014 регулятора уровня поз. 33-LICAHL-014. Предусмотрена сигнализация сверхнизкого и сверхвысокого уровня поз. 33-LALL-016, поз. 33-LAHH-017.

Накапливающиеся во время работы примеси, ухудшающие качество пара, периодически выводятся с помощью продувки сбросом части котловой воды через холодильник продувки 33-D-006 в сеть канализации.

Технологический газ (остаточный газ) из IV-го конденсатора серы 33-Е-002 поступает в коагулятор серы 33-D-004, где из него отделяется

жидкая сера, отводимая через гидравлический затвор 33-Z-010 в серную яму 33-ТК-001, и направляется на сжигание в печь сжигания отходов 33-F-002.

Остаточные газы из коагулятора серы 33-D-004 имеют в своем составе сероводород, который перед сбросом в атмосферу необходимо окислить. Для этого предназначена печь сжигания отходов 33-F-002, где остаточные газы сгорают в пламени горелки 33-Z-004 при сжигании топливного газа с избыточным воздухом. Продукты сгорания из печи для уменьшения концентрации выбросов сбрасываются через дымовую трубу 33-Z-005. Температура 680-740 °C для термического окисления соединений серы поддерживается автоматически клапаном поз. 33-TV-047 регулятора температуры поз. 33-TICAHL-047 изменением расхода, не более 71 м³/ч, топливного газа а в горелку 33-Z-004.

Количество воздуха на сжигание в печи не менее 500 м³/ч регулируется при помощи заслонки с дистанционным управлением поз. 33-FV-030 с коррекцией по расходу топливного газа поз. 33-FICAH-032.

Качество пламени контролируется визуально с помощью пирометров и показаниям автоматического газоанализатора поз. 33-AIAHL-003 содержания кислорода в дымовых газах на выходе из печи.

Воздух для сжигания, с давлением не менее 800 мм вод. ст., подается вентилятором 33-В-002А/В в горелку 33-Z-004 печи сжигания.

Вентилятор снабжен системой антипомпажной защиты, при снижении расхода воздуха на приеме вентилятора менее $1207 \text{ м}^3/\text{ч}$ по сигналу от регулятора поз. 33-FICAL-028/029 открывается клапан поз.33-FV-028/029.

Наличие пламени в горелке 33-Z-004 во время пуска и в процессе работы обеспечивает пилотная горелка. Давления топливного газа 0,5-1,0 кг/см² к пилотной горелке поддерживается клапаном прямого действия поз. 33-PCV-052.

Печь сжигания 33-F-002 имеет автоматическую защиту, при этом прекращается подача топливного газа, воздуха для горения, останавливается секция рекуперации серы и дегазация жидкой серы по следующим параметрам:

- при сверхвысокой температуре в печи от поз. 33-ТАНН-048;
- при сверхнизком давлении воздуха на выкиде вентилятора от поз. 33-PALL-014;
- при сверхнизком давлении в коллекторе топливного газа от поз. 33-PALL-223;
- при отсутствии пламени на сканере горелки 33-Z-004 от поз. 33-BA-003/004.

2.6 Прием, хранения и выдача серы.

Сера, полученная в котле-утилизаторе и первом конденсаторе серы, во втором, третьем, четвертом конденсаторах серы и после коагулятора серы 33-D-004 собирается в гидравлических затворах 33-Z-006/007/008/009/010/011/012 и по одному серопроводу направляется в серную яму 33-ТК-001. Серная яма разделена на три отсека — отсек дегазации, отсек хранения, отсек насосов.

Дегазация серы производится в колонне дегазации 33-T-001, загруженной катализатором, ускоряющим процесс дегазации, и постоянно заполненной жидкой серой до уровня 2880 мм.

В нижнюю часть колонны 33-Т-001 подается технологический воздух в количестве $40-45~{\rm m}^3/{\rm q}$ через барботажное устройство, обеспечивающее увеличение поверхности раздела жидкой и газообразной фаз.

Удаление выделившегося из жидкой серы сероводорода ведется с помощью парового эжектора 33-Z-001A/B, работающего на паре низкого давления и подающего парогазовую смесь в количестве не менее 70 м³/ч на сжигание в печь сжигание отходов 33-F-002.

Отсеки дегазации и хранения серы оборудованы паровыми змеевиками для поддержания температуры серы в пределах 125-155 °C.

Контроль температуры серы и парового пространства отсеков дегазации и хранения осуществляется по приборам поз. 33-ТІАН-044/045. В случае ухудшения процесса дегазации и увеличения температуры в паровом пространстве серной ямы, во избежание взрыва серосодержащих паров, предусмотрена подача пара низкого давления для продувки.

Для защиты серной ямы от взрыва предусмотрена блокировка, прекращающая подачу технологического воздуха, пара низкого давления на эжектор по следующим параметрам:

- при сверхнизком расходе парогазовой смеси на приеме парогазовых эжекторов от поз. 33-FIALL-025;
- при сверхнизком расходе технологического воздуха от поз. 33-FIALL-022 (закрывается отсекатель поз. 33-XV-011);
- при остановке печи сжигания отходов 33-F-002 от поз.33-UC-010. Дегазированная сера из отсека хранения насосом серы 33-P-004A/B, оборудованном паровой рубашкой, откачивается в узел кристаллизации и на погрузку в автотранспорт через наливной рукав 33-Z-002.

Работа насоса 33-P-004A/B контролируется следующими блокировками:

- насос серы может быть запущен/остановлен по месту, из операторной или остановлен дистанционно с узла кристаллизации;
- насос серы будет остановлен при сверхнизком уровне в отсеке хранения серы от поз. 33-LALL-020.

2.7 Защита технологического процесса и оборудования установки получения серы.

Для оборудования зашиты технологического процесса И блокировки, предусмотрены локальные (местные) И групповые переводящие отдельное оборудование часть оборудования ИЛИ безопасное положение. Состояние оборудования или процесса, выходящие нормальной эксплуатации предшествовавшие приделы ИЛИ срабатыванию защитных блокировок инициируется на пульте управления предупредительной сигнализацией. Полный перечень сигнализации и блокировок приведен в разделе 5.3 настоящего регламента.

Система факельных сбросов.

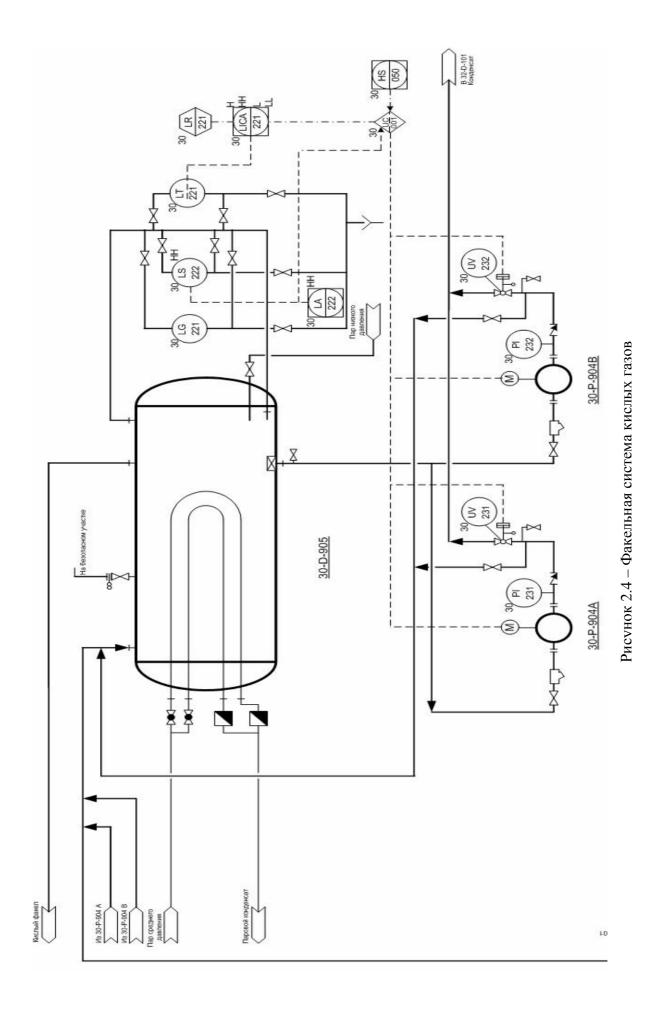
При пуске и нарушениях технологического регламента во время эксплуатации секций установки получения серы предусмотрен сброс технологического газа из оборудования на факельную установку кислого газа через узел сепарации факельных газов (рисунок 2.4).

Факельные сброс каждой секции, в том числе сбросы от предохранительных клапанов, поступают в коллектор факельных сбросов, имеющий контролируемый поддув газом, препятствующий образованию в коллекторе взрывоопасных концентраций из-за возможного попадания в них кислорода воздуха.

Защита приборов КИП и A и оборудования термореактора 33-F-001, печи сжигания отходов 33-F-002, серной ямы 33-ТК-001

Приборы КИП и А (сканеры пламени, датчик давления, оптические пирометры), трубка горелки топливного газа, сальник горелки топливного газа термореактора 33-F-001, находится в прямом контакте с дымовыми газами. Для защиты от высоких температур и возможного засорения продуктами реакций производится непрерывный обдув азотом. Во время

нормальной работы, обдувка оптических пирометров, сканеров пламени, трубки горения топливного газа предусмотрена воздухом от воздуходувки 33-B-001A/B.



Оптические пирометры, сканеры пламени печи сжигания отходов 33-F-002 обдуваются воздухом КИП.

Датчики уровней серной ямы 33-ТК-001 постоянно продувается контролируемым количеством воздуха КИП.

Природный газ

Природный газ из сети завода применяется:

- в качестве топлива для сжигания отходов 33-F-002:
- в качестве топлива (пусковой режим) для термореактора 33-F-001;
- в качестве топлива пилотной горелки печи сжигания отходов 33-F-002;
- для поддува факельного коллектора кислых газов.

Пар низкого и среднего давления

Насыщенный пар низкого давления 4,5 кг/см 2 , полученный в котлеутилизаторе, совмещенном с конденсатором серы 33-Е-001 применяется (см. рисунок 2.2):

- в качестве теплоносителя в ребойлерах 31-Е-003;
- для подогрева содержимого серной ямы 33-ТК-001;
- для обогрева аппаратов, трубопроводов, трубопроводов и арматуры, снабженных паровыми рубашками и паровыми спутниками;
- для защиты металла главной горелки от высоких температуры и для формирования качества пламени во время пуска и остановки;
- для подогрева воздуха в АВО конденсаторе пара 33-Е-003;
- для подачи в паровое пространство серной ямы 33-ТК-001 при нарушении процесса дегазации;
- для продувки и пропарки технологического оборудования.

Насыщений пар среднего давления 12 кг/см² поступает из сети завода с температурой 220°C. Температура пара снижается до 195 °C в пароохладителе 33-Z-014 и пар используется в качестве теплоносителя в ребойлере 32-E-003, для обогрева реакторов и технологических трубопроводов в качестве пароспутников.

Пар среднего давления автоматически подпитывает коллектор пара низкого давления во время пуска и остановки, а также, при работе установки на низкой производительности.

Котловая вода

Котловая вода используется для охлаждения технологических газов в котле-утилизаторе, совмещенном с конденсатором серы 33-Е-001, с получением пара низкого давления, а также, для охлаждения технологических газов в конденсаторе серы 33-Е-002 и полученная пара очень низкого давления.

Паровой конденсат

Конденсат пара среднего давления и пара низкого давления, полученного на установке, частично используются для подпитки системы секции регенерации амина. Основная часть конденсата отводится за приделы установки в сети завода.

3 – раздел

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА, КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

3.1. Нормы технологического режима установки получения серы

Нормы технологического режима установки получения жидкой серы, которая вводится в эксплуатации в Атырауском НПЗ в соответствии с проектом реконструкции приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 - Нормы технологического режима установки получения жидкой серы Атырауского НПЗ

Наименование стадий процесса, аппарата, оборудования, показателей режима	Номер позици и прибор а на схеме	Единица измерен ия	Доп. пределы техноло гически х парамет	Требуе мый класс точнос ти ИП
			ров	
1	2	3	4	5
1 Секция ре	егенераци	и амина		
Уровень раствора амина в регенераторе амина 31-V-001 Расход циркуляционного орошения регенератора амина 31-V-001	31- LIAHL- 205 31- FICAL- 215	% мм	20 – 80 1680 - 3120 Не менее 1,64	1,5
Уровень в флегмовой емкости 31-D-002	31- LICAH L-207	% MM	21 – 46 500 - 800	1,5
Давление кислого газа на выходе из флегмовой емкости 31-D-002	31- PICAH- 203	кгс/см ²	Не более 1,0	1,5

Температура циркуляционного	31-	°C	Не	1,5
орошения регенератора амина	TIAH-		более 50	
31-V-001	215			

1	2	3	4	5
Уровень раствора в баке	31-	%	2 - 98	1,5
хранения амина	LIAH -	MM	400 -	
31-TK-001	209A		4700	
	31-			
	LIAL -			
	215			
Уровень в емкости для	31-	%	2 - 98	1,5
промывочной воды	LIAH -	MM	400 -	
31-TK-002	210A		4700	
	31-			
	LIAL -			
	216			
Температура в баке для	31-	°C	Не	1,5
хранения амина	TIAH-		более 55	
31-TK-001	216			
Температура в емкости для	31-	°C	Не	1,5
промывочной воды 31-ТК-002	TIAH-		более 55	
	217			
Уровень амина в заглубленной	31-	%	13 - 88	1,5
емкости 31-D-003	LICHL-			
	212			
Уровень нефтепродуктов в		%	13 - 88	1,5
заглубленной емкости 31-D-003	LICHL-			
	213			
Давление в заглубленной	31-	кгс/см ²	Не	1,5
емкости 31-D-003	PIAH-		более	
	205		0,4	
Расход насыщенного амина в	31-FIC-	Т/ч	32 - 54	1,5
регенератор амина 31-V-001	209			
Перепад давления на угольном	31-	кгс/см ²	Не	1,5
фильтре 31-Z-001	PDIAH-		более	
	202		0,8	
Перепад давления на вторичном	31-	кгс/см ²	Не	1,5
фильтре 31-Z-003	PDIAH-		более	
	201		0,4	

Перепад	давления	на	31-	кгс/см2	Не	1,5
предварител	ьном фильтре		PDIAH-		более	
31-Z-002			204		0,4	

1	2	3	4	5
2 Секция отпа	рки кисл	ых стоков	1	
Уровень некондиционного	32-	%	17 – 69	1,5
нефтепродукта в барабанном	LICAH	MM	588 -	
питателе 32-D-001	L-215		1011	
Уровень кислой воды в барабанном питателе 32-D-001	32-LIC- 217	%	25 - 60	1,5
	32-	кгс/см ²	Не	1,5
Давление верхнего погона отпарной колонны кислых	PICAH-	KI C/CM	более	1,3
стоков 32-V-001	208		1,3	
Температура воды орошения	32-	°C	50 - 70	1,5
отпарной колонны 32-V-001	TIAHL-		30 - 70	1,5
Отпарной колонны 32- у-оот	234			
Расход кислой воды в отпарную	32-FIC-	Т/ч	9,1 –	1,5
колонну 32-V-001	218	27 2	15,1	1,0
Температура в кубе колонны	32-TI-	°C	120÷130	1,5
32-V-001	228			,
Температура верха отпарной	32-TIC-	°C	85	1,5
колонны 32-V-001	227			·
Расход отпаренной воды в АТ-2	32-FE-	Т/ч	9,1 –	1,5
32-V-001	219		15,1	
3 Секция р	екупераці	ии серы		
Давление на приеме	33-	мм. вод.	Не	1,5
воздуходувки воздуха горения	PAL-	ст.	менее	
33-B-001A/B	007/006		150	
Расход на приеме воздуходувки	33-	м ³ /ч	Не	1,5
воздуха горения 33-В-001А/В	FICAL-		менее	
	003/004		1783	
Давление воздуха на выкиде	33-	мм. вод.	Не	1,5
воздуходувки горения 33-В-	PICAL-	c	менее	
001A/B	004/005	2	6000	
Расход воздуха горения на	33-	м ³ /ч	Не	1,5
выкиде воздуходувки 33-В-	FIAL-		менее	
001A/B	006		680	

Температура воздуха горения	33-	°C	Не	1,5
на выкиде воздуходувки 33-В-	TIAH-		более	
001A/B	003/004		125	

1	2	3	4	5
Уровень жидкости в сепараторе	33 -	%	25 - 68	1,5
кислого газа 33-D-001	LICAH	MM	350 -	
	L-006		700	
Уровень жидкости в сепараторе	33 -	%	25 - 68	1,5
кислого газа 33-D-002	LICAH	MM	350 -	
	L-009		700	
Температура кислого газа на	33-	°C	Не	1,5
выходе из сепаратора 33-D-001	TIAL-		менее	
	006		30	
Температура кислого газа на	33-	°C	Не	1,5
выходе из сепаратора 33-D-002	TIAL-		менее	
	005		75	
Расход кислого газа амина к	33-	M^3/Ψ	Не	1,5
термореактору 33-F-001	FIAL-		менее	
	010		250	
Расход кислого газа амина к 2-й	33-	м ³ /ч	He	1,5
зоне термо-реактора 33 -F-001	FICAH-		менее	
	011		275	
Давление кислого газа амина к	33-	кгс/см ²	0,65 –	1,5
термореак-тору 33-F-001	PICAH		0,8	
	L-010			
Расход топливного газа к	33-	M^3/Ψ	He	1,5
главной горелке 33-Z-003	FICAH-		более	
	016		93	
Расход азота к главной горелке	33-	M^3/Ψ	Не	1,5
33-Z-003	FALL-		менее	
	017		250	
Давление в главной горелке	33-	мм. вод.	Не	1,5
	PIAH-	ст	более	
	015A		5500	
Температура воздуха горения	33-	°C	Не	1,5
на выходе из подогревателя	TIAL-		менее	
воздуха горения 33-Е-005	007		165	

Расход азота к оптическому	33-	м ³ /ч	Не	1,5
пирометру 33-ТТ-010/012	FAL-		менее	
	53/054		6	

1	2	3	4	5
Температура горения в термическом реакторе 33-F-001	33- TIAHL- 010/012	°C	1000 - 1480	1,5
Давление пара в котле- утилизаторе и 1-м конденсаторе серы 33-E-001	33- PICAH L-011	кгс/см ²	4,0 – 5,5	1,5
Уровень в котле-утилизаторе и 1-м конден-саторе серы 33-E-001	33- LICAH L –010 33- LIAHL- 011	% MM	37 – 76 1860 - 2000	1,5
Температура элемента электронагревателя 33-E-004	33- TIAH- 016/018 /19	°C	Не более 450	1,5
Температура газа в электронагревателе 33-E-004	33- TAH- 015	°C	Не более 340	1,5
Соотношение H ₂ S/SO ₂ на выходе газа из реактора Клаус 33-R-001	33- AICAH L-001		-0,5 – 0,5	1,5
Температура газа на выходе из реактора 33-R-001	33- TIAH- 026	°C	Не более 360	1,5
Температура катализатора реактора 33-R-001	33- TIAH- 023/024 /025	°C	Не более 360	1,5
Температура газа на входе в 1-й реактор CBA 33-R-002	33- TIAHL- 027	°C	123 - 360	1,5

Температура газа на выходе из 1-го реактора CBA 33-R-002	33- TIAHL- 031	°C	124 - 250	1,5

1	2	3	4	5
Температура катализатора 1-го	33-	°C	Не	1,5
реактора СВА 33-R-002	TIAH-		более	
	028A/B/		360	
	C			
	33-			
	TIAH-			
	029A/B/			
	C			
	33-			
	TIAH-			
	030A/B/			
	C			
Температура газа на входе во 2-	33-	°C	123 -	1,5
й реактор CBA 33-R-003	TIAHL-		360	
	032			
Температура катализатора 2-го	33-	°C	Не	1,5
реактора СВА 33-R-003	TIAH-		более	
	033A/B/		360	
	C			
	33-			
	TIAH-			
	034A/B/			
	C			
	33-			
	TIAH-			
	035A/B/			
	C			
Температура газа на выходе из	33-	°C	124 -	1,5
2-го реактора CBA 33-R-003	TIAHL-		250	
	036			

Температура на входе в III-й	33-	°C	170 -	1,5
проход конденсатора серы 33-Е-	TIAHL-		250	
002	037			
Температура на входе в IV-й	33-	°C	124 -	1,5
проход конденсатора серы 33-Е-	TIAHL-		150	
002	038			

1	2	3	4	5
Температура парового	33-	°C	60 - 95	1,5
конденсата на выходе из	TIAHL-			
конденсатора пара 33-Е-003	051			
Уровень в конденсаторе серы	33-	%	36 – 64	1,5
33-E-002	LIAHL-	MM	900 -	
	015		1000	
Давление пара очень низкого	33-	кгс/см ²	0,5-2,5	1,5
давления на выходе из	PICAH			
конденсатора серы 33-Е-002	L-012			
Расход воздуха отпарки в	33-	M^3/Ψ	Не	1,5
колонну дегазации 33-Т-001	FAL-		менее	
	022		20	
Расход парогазовой смеси из	33-	м ³ /ч	Не	1,5
выпускного отверстия серной	FIAL-		менее	
ямы 33-ТК-001	025A		70	
Температура серы в серной яме	33-	°C	125 -	1,5
33-TK-001	TIAHL-		155	
	042/043			
Температура парогазовой смеси	33-	°C	Не	1,5
в серной яме 33-ТК-001	TIAH-		более	
	044/045		150	
Уровень в отсеке насосов	33-		Не	1,5
серной ямы 33-ТК-001	LAL-	%	менее	
	020	MM	24	
			1500	

Уровень в отсеке дегазации	33-		Не	1,5
серы серной ямы 33-ТК-001	LIAL-	%	менее	
	018	MM	84	
			2880	
Уровень в отсеке хранения серы	33-	%	8 - 82	1,5
серной ямы 33-ТК-001	LIAHL-	MM	1500 -	
	019		3900	
Расход воздуха на приеме	33-	M^3/Ψ	Не	1,5
вентилятора печи сжигания 33-	FICAL-		менее	
B-002A/B	028/029		1207	

1	2	3	4	5
Давление воздуха на выкиде вентилятора печи сжигания 33- В-002A/В	33- PICAL- 013/014	мм. вод.	Не менее 800	1,5
Температура в печи сжигания 33-F-002	33- TICAH L-047	°C	680 - 740	1,5
Расход воздуха к горелке печи сжигания 33-Z-004	33- FICAL- 030	м ³ /ч	Не менее 500	1,5
Расход топливного газа к горелке печи сжигания 33-Z-004	33- FICAH- 032	м ³ /ч	Не более 71	1,5

3.2 Основное оборудование, контролируемые параметры, блокировки и сигнализации установки получения серы

В следующей таблице 3.2 приведены оборудование, контролируемые параметры этого оборудования, минимальные и максимальные значения величины устанавливаемого предела по технологии получения серы, значения установок сигнализации и блокировок технологического процесса, а также перечень отключений, включений, переключений резерва и другого воздействия.

m световая индикация в Остановка насоса 32световая индикация резерва и другого переключений воздействия отключений включений, Перечень Сигнализация Сигнализация 10 операторной операторной P-004 Таблица 3.2 – Оборудования, контролируемые параметры, перечень блокировок и сигнализаций 105 OMIM Блокиров Значения установок 0 MARKC Ş 9% 520 MM ∞ ним Сигнализ MARK ация Секция отпарки кислых стоков 9 ним Величин ливаемо MARC устанав предела гехноло 음 Ž 2 ним Номер позиции прибора на 32-LASL-216 32-LASH-245 cxeme (32-UC-003) контролируемо некондиционно Наименование го параметра нефтепродукта Уровень Наименование оборудования Барабанный питатель

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Барабанный	Уровень	32-LICAH-215				69			Пуск насоса 32-Р-004
питатель 32-D-	некондиционно	32-LICAL-215				%			Сигнализация и
001	10	(32-UC-003)				101			световая индикация в
	нефтепродукта					1mm			операторной
					17				Остановка насоса 32-
					%				P-004
					288				Сигнализация и
					MM				световая индикация в
									операторной
Насос подачи	Температура	32-TAHH-218/219				.08		06،	Сигнализация и
кислой воды	подшипника	32-UC-004				Ü		ပ	световая индикация в
32-P-001A/B	насоса								операторной
									Остановка насоса
Отпарная	Давление	32-PICAH-208				1,3			Сигнализация и
колонна кислых	верхнего	(32-UC-002)				KLC/			световая индикация в
CTOKOB	погона					CM ²			операторной
32-V-001	отпарной								Открытие клапана
	колонны								поз. 32-РV-208 на
	кислых стоков								факел
Насос кубового	Температура	32-TSAHH-				。 80°			Сигнализация и
продукта	подшипника	229/230				ပ			световая индикация в
32-P-002A/B	насоса	32-UC-005						°	операторной
								S	Остановка насоса
				1					

Продолжение таблицы 3.2	- 1		ŀ		ŀ	ļ		ŀ	,
1	2	3	4	5	9	7	8	6	10
Насос орошение	Температура	32-TSAHH-				.08			Сигнализация и
32-P-003A/B	подшипника	232/233				ပ			световая индикация в
	насоса	32-UC-006						06	операторной
								C	Остановка насоса
Холодильник	Температура	32-TIAHL-234			20°	200			Сигнализация и
орошения	воды орошения				ပ	ပ			световая индикация в
32-E-004									операторной
Узел приема-	Остановка узла	32-UC-001							Закрытие отсекателя
выдачи кислой	приема-выдачи								поз.32-UV-207
Воды	кислой воды								Закрытие отсекателя
									поз.32-UV-210
									Остановка насоса 32-
									P-001A/B
	Остановка	32-UC-002							Закрытие отсекателя
	секции отпарки								поз.32-UV-210
	кислых стоков								Остановка насоса 32-
									P-001A/B
									Закрытие отсекателя
									поз.32-UV-219
									Закрытие клапана
									поз.32-LV-219
									Остановка насоса 32-
									P-002A/B
									Закрытие клапана
									поз.32-FV-220

Остановка насоса 32-Остановка насоса 32клапана Остановка насоса 32-Закрытие отсекателя Остановка насоса 32-Закрытие отсекателя отсекателя Замыкание/размыкан световая индикация поз.32-UV-214 поз.32-UV-208 поз.32-UV-209 поз.32-РV-208 Сигнализация ие контактов операторной Открытие Закрытие P-001A/B P-001A P-004 P-004 00 32-LAHH-231 32-LALL-231 32-UC-101A (32-UC-004) 32-UC-501 Управление по m Закрыт 32-UV-Закрыт 32-UV-210 (положение 209 (положение выключателя) выключателя) концевого концевого затворной жидкости Уровень бачке Продолжение таблицы 3.2 месту кислой воды выдачи подачи Выдачи приеманекондиционных некондиционных нефтепродуктов нефтепродуктов 32-P-001A кислой выдачи Hacoc Узел Воды Узел

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
ĭ	Уровень в	32-LALL-233							Замыкание/
кислой воды	бачке	32-LAHH-233							размыкание
32-P-001B	затворной	32-UC-101B							контактов
	жидкости	(32-UC-004)							Остановка насоса 32- р-0018
									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насос кубового	Давление в	32-PAHH-277							Остановка насоса 32-
продукта	бачке	32-UC-102A							P-002A
32-P-002A	затворной	(32-UC-005)							Сигнализация и
	жидкости								световая индикация в
									операторной
Насос кубового	Уровень в	32-LALL-237							Замыкание контактов
продукта		32-UC-102A							Остановка насоса 32-
32-P-002A	затворной	(32-UC-005)							P-002A
	жидкости								Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насос кубового	Давление в	32-PAHH-279							Остановка насоса 32-
продукта	бачке	32-UC-102B							P-002B
32-P-002B	затворной	(32-UC-005)							Сигнализация и
	жидкости								световая индикация в
									операторной

1 2 Насос кубового Уровень продукта бачке 32-Р-002В затворной жидкости Насос опопиетия Павления									
кубового та		3	4	5	9	7	∞	6	10
	M	32-LALL-239 32-UC-102B							Замыкание контактов Остановка насоса 32-
		(32-UC-005)							P-002B
									Сигнализация и
-									световая индикация в
-									операторной
	В	32-PAHH-281							Остановка насоса 32-
32-Р-003А бачке		32-UC-103A							P-003A
затворной		(32-UC-006)							Сигнализация и
жидкости									световая индикация в
									операторной
Насос орошение Уровень	8	32-LALL-241							Замыкание контактов
32-Р-003А бачке		32-UC-103A							Остановка насоса 32-
затворной		(32-UC-006)							P-003A
жидкости									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насос орошение Давление	8	32-PAHH-283							Остановка насоса 32-
32-Р-003В бачке		32-UC-103B							P-003B
затворной		(32-UC-006)							Сигнализация и
жидкости									световая индикация в
									операторной

Продолжение таблицы 3.2	स्पाध 3.2							
1	2	3	4	5	6 7	∞	6	10
Насос орошение	Уровень в	32-LALL-243						Замыкание контактов
32-P-003B	оачке	32-UC-103B						Остановка насоса 32-
	затворной	(32-UC-006)						P-003B
	жидкости							Сигнализация и
								световая индикация в
								операторной
Hacoc	Уровень в	32-LALL-235						Замыкание/размыкан
некондиционных	бачке	32-LAHH-235						ие контактов
нефте-продуктов	затворной	32-UC-104						Остановка насоса 32-
32-P-004	жидкости	(32-UC-006)						P-004
								Сигнализация и
								световая индикация в
				-				операторной
		2 Секция регенерации амина	ерации	I amii	на			
Hacoc	Температура	31-TAHH-245/246			80	_	°06	Сигнализация и
насыщенного	подшипника	31-UC-003			ပ္		ပ	световая индикация в
амина	насоса							операторной
31-P-002A/B								Остановка насоса
Угольный	Перепад	31-PDIAH-202			8'0	8		Сигнализация и
фильтр	давления				KIT/C	Ç		световая индикация в
31-Z-001					M^2			операторной
Вторичный	Перепад	31-PDIAH-201			0,4	+		Сигнализация и
фильтр	давления				KT/C	ပ		световая индикация в
31-Z-003					M^2			операторной

Продолжение таблицы 3.2

31-PDIAH-204

31-TAHH-243/244
31-UC-002
31-PDIAH-206
31-LIAHL-205
31-FICAL-215
31-LICAHL-207

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
11	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Флегмовая емкость 31-D-002	Давление кислого газа	31-PICAH-203 (31-UC-001)				1,0 KTC/			Сигнализация и световая индикация в
						3			операторнои Открытие клапана поз. 31-РV-203 на факел
Конденсатор верхнего погона	Температура орошения	31-TIAH-215				50° C			Сигнализация и световая индикация в
регенератора 31- E-002									операторной
Насос орошения	Температура	31-TAHH-241/242				°08		06 06	
G/3/200-1-10	насоса	10-00-10))	световал индикация в операторной
									Остановка насоса
Бак для хранения		31-LIAH,HH -209A			2%	86		66 %	Сигнализация и
31-TK-001	Арапопия амина	017-77,7077-10				470		475	
						Омгм		Омм	
Емкость для	Уровень в	31-LIAH,HH -210A			7%	86		66	Сигнализация и
хранения промывочной	емкости для промывочной	31-LIAL,LL-216		, ,		470		% 475	световая индикация в операторной
воды 31-ТК-002	воды					Оми		Оми	
				-		-			

Продолжение таблицы 3.2	या्ध 3.2								
1	2	3	4	2	9	7	∞	6	10
Бак для хранения	Температура в	31-TIAH-216				55°			Сигнализация и
амина	баке для					ပ			световая индикация в
31-TK-001	хранения амина								операторной
									Прекратить подачу
									пара в змеевик
Емкость для	Температура в	31-TIAH-217				22°			Сигнализация и
хранения	емкости для					ပ			световая индикация в
промывочной	промывочной								операторной
Воды	Воды								Прекратить подачи
31-TK-002									пара в змеевик
Заглубленнаяемк	Уровень амина	31-LICHL-212					13	88	Пуск насоса 31-Р-006
ость 31-D-003	в емкости	(31-UC-007)					%	%	Остановка насоса 31-
									P-006
Заглубленнаяемк	Уровень	31-LICHL-213					13	88	Пуск насоса 31-Р-007
0CTb	нефтепродукто	(31-UC-008)					%	%	Остановка насоса 31-
31-D-003	в в емкости								P-007
Заглубленнаяемк	Давление в	31-PIAH-205				6,0			Сигнализация и
ость 31-D-003	емкости					Krc/			световая индикация в
						cM^2			операторной
Фильтр подпитки	Перепад	31-PDIAH-208				0,4			Сигнализация и
амина 31-Z-004	давления					Krc/			световая индикация в
						cm^2			операторной

Продолжение таблицы 3.2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 0<										7
1 2 3 4 5 6 7 8 9 Остановка секции регенерации амина амина амина амина амина амина амина амина жидкости 31-UC-001 8 31-LALL-235 9 про- затворной загворной з	Продолжение табли	лцы 3.2								
Остановка 31-UC-001	1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
регенерации амина выди- насос бачке насос бачке запворной 31-LALL-235 насос бачке 31-LAHH-235 запворной 31-UC-101A э амина жидкости (31-UC-002)		Остановка секции	31-UC-001							Закрытие отсекателя поз.31-UV-201
амина в 31-LALL-235 насос бачке 31-LAHH-235 мро- затворной 31-UC-101A)1A		регенерации								Закрытие отсекателя
іяци- насос бачке 31-LALL-235 миро- затворной 31-UC-101A 31-UC-002)		амина								поз.31-UV-203
мро- эамина жидкости (31-UC-002)										Закрытие отсекателя
иди- насос бачке насос бачке э амина жидкости (31-UC-002)										поз.31-UV-205
мци- насос бачке миро- затворной 31-UC-101A 31-UC-002)										Закрытие клапана
иди- Уровень в 31-LALL-235 насос бачке 31-LAHH-235 мро- затворной 31-UC-101A о амина жидкости (31-UC-002)										поз.31-FV-213
мина жидкости (31-UC-002)										Открытие клапана
ляци- насос бачке 31-LALL-235 мро- затворной 31-UC-101A эамина жидкости (31-UC-002)										поз.31-РV-203
мци- насос бачке 31-LALL-235 насос бачке 31-LAHH-235 мро- затворной 31-UC-101A о амина жидкости (31-UC-002)										Остановка насоса 31-
мро- эамина жидкости (31-UC-101A) 11-AHH-235 31-LAHH-235 31-LAHH-235 31-UC-101A (31-UC-002)										P-001A/B
иди- Уровень в 31-LALL-235 насос бачке 31-LAHH-235 иро- затворной 31-UC-101A замина жидкости (31-UC-002) 1A (31-UC-002)										Остановка насоса 31-
мци- насос бачке 31-LAIL-235 мро- затворной 31-UC-101A э амина жидкости (31-UC-002)										P-001A/B
насос бачке 31-LAHH-235 миро- затворной 31-UC-101A э амина жидкости (31-UC-002)	Циркуляци-		31-LALL-235							Замыкание/
затворной 31-UC-101A жидкости (31-UC-002)	Hacoc	бачке	31-LAHH-235							размыкание
жидкости (31-UC-002)	регенериро-	затворной	31-UC-101A							контактов
	ванного амина	жидкости	(31-UC-002)							Остановка насоса 32-
Сигнализация световая инди операторной	31-P-001A									P-001A
световая инди										Сигнализация и
операторной										световая индикация в
										операторной

Продолжение таблицы 3.2	цы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Циркуляци- онный насос	Уровень в бачке	31-LALL-237 31-LAHH-237							Замыкание/размыкан ие контактов
регенериро-	затворной	31-UC-101B							Остановка насоса 32-
ванного амина	жидкости	(31-UC-002)							P-001B
31-P-001B									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Hacoc	Давление в	31-PAHH-251							Остановка насоса 31-
насыщенного	бачке	31-UC-102A							P-002A
амина	затворной	(31-UC-003)							Сигнализация и
31-P-002A	жидкости								световая индикация в
									операторной
Hacoc	Уровень в	31-LALL-231							Замыкание контактов
насыщенного	бачке	31-UC-102A							Остановка насоса 31-
амина	затворной	(31-UC-003)							P-002A
31-P-002A	жидкости								Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Hacoc	Давление в	31-PAHH-253							Остановка насоса 31-
насыщенного	бачке	31-UC-102B							P-002B
амина	затворной	(31-UC-003)							Сигнализация и
31-P-002B	жидкости								световая индикация в
									операторной

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	8	6	10
Hacoc	Уровень в	31-LALL-233							Замыкание контактов
насыщенного	бачке	31-UC-102B							Остановка насоса 31-
амина	затворной	(31-UC-003)							P-002B
31-P-002B	жидкости								Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насос орошения	Давление в	31-PAHH-259							Остановка насоса 31-
31-P-003A	бачке	31-UC-103A							P-003A
	затворной	(31-UC-004)							Сигнализация и
	жидкости								световая индикация в
									операторной
Насос орошения	Уровень в	31-LALL-239							Замыкание контактов
31-P-003A	бачке	31-UC-103A							Остановка насоса 31-
	затворной	(31-UC-004)							P-003A
	жидкости								Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насос орошения	Давление в	31-PAHH-261							Остановка насоса 31-
31-P-003B	оанке	31-UC-103B							P-003B
	затворной	(31-UC-004)							Сигнализация и
	жидкости								световая индикация в
									операторной
Насос орошения	Уровень в бач-	31-LALL-241							Замыкание контактов
31-P-003B	ке затворной	31-UC-103B							Остановка насоса 31-
	жидкости	(31-UC-004)							P-003B

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насос хранилища	Уровень в	31-LALL-243							Замыкание/размыкан
амина		31-LAHH-243							ие контактов
31-P-004	затворной	31-UC-104							Остановка насоса 32-
		(31-UC-005)							P-004
									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Насосы	Уровень в	31-LALL-245							Замыкание/размыкан
промывочной	бачке	31-LAHH-245							ие контактов
воды	затворной	31-UC-105							Остановка насоса 32-
31-P-005	жидкости	(31-UC-006)							P-005
									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной
Подпиточный	Уровень в	31-LALL-247							Замыкание/размыкан
насос амина	бачке	31-LAHH-247							ие контактов
31-P-006	затворной	31-UC-106							Остановка насоса 32-
	жидкости	(31-UC-006)							P-006
									Сигнализация и
									световая индикация в
									операторной

1	2	3	4	5	9	7	~	6	10
_	Уровень в	30-LALL-225						జ	Замыкание/размыкан
rasob 30-	оачке	30-LAHH-225						И	ие контактов
P-904A	затворной	31-UC-194A						0	Остановка насоса 32-
	жидкости	(30-UC-001)						<u>L</u>	P-904A
								Ö	Сигнализация и
								Ü	световая индикация в
								0	операторной
Насос факела	Уровень в	30-LALL-226						స	Замыкание/размыкан
кислых газов 30-	бачке	30-LAHH-226						И	ие контактов
P-904B	затворной	31-UC-194B						0	Остановка насоса 32-
	жидкости	(30-UC-001)						<u> </u>	P-904B
								Ö	Сигнализация и
								5	световая индикация в
						_	-	10	операторной
		3 Секция рекуперации	пераци		серы				
Воздуходувка	Давление на	33-PAL-007/006		\vdash	150			O	Сигнализация и
воздуха горения	приеме			_	MM.			0	световая индикация в
33-B-001A/B	воздуходувки				Вод.			0	операторной
	воздуха				ct.				
	горения								
Воздуходувка	Расход на	33-FICAL-003/004			178			O	Сигнализация и
воздуха горения	приеме				e			5	световая индикация в
33-B-001A/B	воздуходувки			_	М3/ч			0	операторной
	воздуха								
	200000000000000000000000000000000000000							_	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 перытие клапана поз.33-FV-003/004 поз.33-FV-009/004 поз.33-FV-0	Продолжение таблицы 3.2	ицы 3.2	:							
Них воздуха на воздуха на воздуха ни воздух порения 33-PICAL-004/005 600 Ситнализация световая индикация операторной поз. 33-FV-003/004 них воздух одувки воздух одучение за род горения порения порения порения воздух в порения порения порения по тем в поз. 33-RV-010 поз. 33-RV-004 Ст. Закрытие отсекател поз. 33-RV-004 них воздух в порения порения порения порения по тем в пол. 33-RV-006 в поз. 33-RV-006 в поз. 33-RV-006 в поз. 33-RV-006 в поз. 33-RV-009 в поз. 33-RV-005 поз. 3	1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Нии воздуха на выкиде 33-PICAL-004/005 600 Сигнализация световая индикация операторной ператорной ператорном пер										Открытие клапана поз.33-FV-003/004
ния воздуха на световая индикация выгиде выгиде потераторной давление 33-PALL-008 0 ст. Давление 33-PALL-008 0 поз.33-XV-010 горения 33-DC-004) мм. Закрытие отсекател горения 33-VV-004 3ахрытие отсекател поз. 33-XV-003 3ахрытие отсекател поз. 33-XV-006 3ахрытие отсекател поз. 33-XV-009	Воздуходувка	Давление	33-PICAL-004/005			009				
Высище мм. воздуходувки 80д. Давление 33-PALL-008 550 ния воздуха (33-UC-004) мм. горения вод. ст. ст.	воздуха горения					0				
воздуходувки вор. Давление 33-PALL-008 550 ния воздуха (33-UC-004) мм. горения вор. ст. ст.	33-B-001A/B	выкиде				MM.				операторной
Давление 33-PALL-008 550 порения (33-UC-004) мм. вод. вод. ст. ст.		воздуходувки				Вод. ct.				
ния воздуха (33-UC-004) мм. порения вод. ст. ст.	Воздуходувка	Давление	33-PALL-008					550		Открытие отсекателя
горения вод. Вод. Ст.	воздуха горения	воздуха	(33-UC-004)					0		поз.33-XV-010
	33-B-001A/B	горения						MM.		Закрытие отсекателя
								Вод.		поз. 33-XV-004
поз. 33-XV-003 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-006 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-007 Окрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Окиночение электронарователя 33-E-004								Ċ.		Закрытие отсекателя
Закрытие отсекателя поз. 33-XV-006 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-007 Открытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронарователя 33-E-004										поз. 33-XV-003
поз. 33-XV-006 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-007 Открытие отсекателя поз. 33-XV-008 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронатревателя 33-E-004										Закрытие отсекателя
Закрытие отсекателя поз. 33-XV-007 Открытие отсекателя поз. 33-XV-008 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронателя 33-E-004										поз. 33-XV-006
поз. 33-XV-007 Открытие отсекателя поз. 33-XV-008 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронатревателя 33-E-004										Закрытие отсекателя
Открытие отсекателя поз.33-XV-008 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронатревателя 33-Е-004										поз. 33-XV-007
поз.33-XV-008 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронатревателя 33-Е-004										Открытие отсекателя
Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронаграя 33-Е-004										поз.33-XV-008
поз. 33-XV-009 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электронаграния 33-Е-004										Закрытие отсекателя
Закрытие отсекателя поз. 33-XV-005 Отключение электро- нагревателя 33-Е-004										поз. 33-XV-009
лоз. 33-XV-005 Отключение электро- нагревателя 33-E-004										Закрытие отсекателя
Отключение электро-										поз. 33-XV-005
нагревателя 33-Е-004										Отключение электро-
										нагревателя 33-Е-004

1 2 3 Выкид воздухо- торения рения воздуха горения воздуха горения воздуха горения з3-В- б01А/В Расход воздуха горения горения з3-Б-001А/В	3 4 -006 LL-005 004)	5	9 080 080 9	7	∞	6	
воздухо - Расход воздуха воздуха го- горения 33-В- Васход воздуха содувки горения горения 01A/В	-006 LL-005 004)		680 W ³ /ч				
33-В- 33-В- Расход воздуха горения горения порения	LL-005 004)		F/-W				
одувки горения а горения 01 A/B	LL-005 004)						световая индикация в операторной
горения	(4)				009		Открытие отсекателя
33-B-001A/B					h/₅W		поз.ээ-А v-010 Закрытие отсекателя
							9
							Закрытие отсекателя поз. 33-XV-003
							Закрытие отсекателя
							Закрытие отсекателя
							0
							Открытие отсекателя
							поз.33-XV-008
							Закрытие отсекателя поз 33, XV-000
							Закрытие отсекателя
							9
							Отключение
							электронагревателя 33-
E	*00,000	_		,			
воздухо-	1-003/004			2			Сигнализация и све-
AyBrdi Boshyxa Boshyxa				ပ္			товая индикация в
							операторнои

Продолжение таблицы 3.2	юли	цы 3.2									
1		2		3	4	5	9	7	∞	6	10
Сепаратор кислого га	ra3a	Уровень жилкости в	33	-LICAHL-006			25				Сигнализация и световая инпикация в
		e)	33	-LICAHL-006			350				операторной
33-D-001							MM	%89 700			Закрытие отсекателя поз.33-XV-001
								MM			Сигнализация и
											световая индикация в
											операторной
											Открытие отсекателя
											поз.33-XV-001
Сепаратор		Уровень	33	33-LALL-005					12		Сигнализация и
кислого га	Г аза	Ø	33	33-UC-002					%		световая индикация в
амина		сепараторе							250		операторной
33-D-001									MM.		Закрытие отсекателя
•											поз.33-XV-001
			33	33-LAHH-004					80		Открытие отсекателя
			33	33-UC-002					%		поз.33-XV-001
									800		Открытие отсекателя
									MM		поз.33-XV-010
											Закрытие отсекателя
											поз. 33-XV-004
											Закрытие отсекателя
											поз. 33-XV-003

CE THEORY OF STREET	3.3								
Thorontachine taunt	11, bi 2.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-006
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-007
									Открытие отсекателя
									поз.33-XV-008
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-009
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-005
									Отключение
									электронагревателя
									33-E-004
Сепаратор	Уровень	33-LICAH-009			9	%89			Сигнализация и
кислого газа 33-	жидкости в				-	700			световая индикация в
D-002	сепараторе					MM			операторной
					-	Вод. СТ			
Сепаратор	Уровень	33-LICAL-009			25				Сигнализация и
кислого газа 33-	жидкости в				%				световая индикация в
D-002	сепараторе			ε	20				операторной
				2	MM.				
				M	Вод.				
				_	<u>ნ</u>				

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Сепаратор	Уровень	33-LAHH-007						80	Сигнализация и
кислого газа 33-	жидкости в	(33-UC-003)						%	световая индикация в
D-002	сепараторе							800	операторной
								MM.	Открытие отсекателя
								Вод.	поз.33-XV-002
								t)	Пуск насоса 33-Р-
									002A/B
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-005
Сепаратор	Уровень	33-LALL-008					12		Сигнализация и
кислого газа 33-	жидкости в	(33-UC-003)					%		световая индикация в
D-002	сепараторе						250		операторной
							MM.		Закрытие отсекателя
							Вод.		поз. 33-XV-002
							C		Остановка насоса 33-
									P-002A/B
Насосы	Температура	33-TAHH-053/054				。 08			Сигнализация и
конденсата	подшипника	33-UC-003				ပ			световая индикация в
кислого газа 33-	насоса							°	операторной
P-002A/B								ပ	Остановка насоса 33-
									P-002A/B
Сепаратор	Температура	33-TIAL-006			30°				Сигнализация и
кислого газа	кислого газа				ပ				световая индикация в
амина 33-D-001	амина								операторной

Продолжение таблицы 3.2

Сепаратор Темп кислого газа 33- кисл D-002	2	3	4 5	9 9	7	8	6	10
	Температура	33-TIAL-005		75°				Сигнализация и
D-002	кислого газа			ပ				световая индикация в
								операторной
Трубопровод Расх	Расход кислого	33-FICAH-011			275			Сигнализация и
кислого газа газа					$M^3/4$			световая индикация в
амина к 2-й зоне								операторной
термо-реактора 33 -F-001								
Трубопровод Расх	Расход кислого	33-FIAL-010		250	0			Сигнализация и
кислого газа газа				$M^3/4$	Ь/			световая индикация в
амина к								операторной
термореакто-ру								
33-F-001								
Трубопровод Расх	Расход кислого	33-FALL-009		_		200		Сигнализация и
кислого газа газа	газа амина	(33-UC-004)				$M^3/4$		световая индикация в
амина к 33-F-001								операторной
								Открытие отсекателя
								поз.33-XV-010
								Закрытие отсекателя
								поз. 33-XV-004
								Закрытие отсекателя
								поз. 33-XV-003
								Закрытие отсекателя
								поз. 33-XV-006

	8 9 10	Закрытие отсекателя поз. 33-XV-007	Открытие отсекателя	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-009	nos. 33-XV-005	Отключение	электронагревателя 33-Е-004	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной	250 Сигнализация и све-	м³/ч товая индикация в	операторной	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной		
	7								8,0	KLC/	cM^2	93	$M^3/4$					550	OMIM	,	Вод.	
	9								9,0		cM^2											
	5																					
	4																					
	3								33-PICAHL-010			33-FICAH-016			33-FALL-017			33-PIAH-015A				
щы 3.2	2								Давление	кислого газа	амина	Расход	топливного газа		Расход азота к	главной горелке		Давление в	главной горелке			
Продолжение таблицы 3.2									Трубопровод	кислого газа	амина к 33-F-001	Трубопровод то-	пливного газа к	главной горелке	Трубопровод азо-	та к главной	горелке	Главная горелка	33-Z-003			

продолжение тампицы э.2	11, bi 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
		33-PSAHH-009						009	Сигнализация и
		(33-UC-004)						OMIM	световая индикация в
									операторной
								Вод.	Закрытие отсекателя
								CI	поз.33-XV-010
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-004
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-003
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-006
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-007
									Открытие отсекателя
									поз.33-XV-008
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-009
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-005
									Отключение
									электронагревателя
									33-E-004
Главная горелка	Потеря пламени	33-BALL-005							Сигнализация и
33-Z-003	в главной	33-BALL-002							световая индикация в
	горелке	33-UC-004							опенатонной

Продолжение таблицы 3.2	स्पांध 3.2							
1	2	3	4	- 5	9	7	 9 10	
							Открытие отсекателя	тсекателя
							поз.33-XV-010	10
							Закрытие отсекателя	тсекателя
							поз. 33-XV-004	904
							Закрытие отсекателя	тсекателя
							поз. 33-XV-003	303
							Закрытие отсекателя	тсекателя
							поз. 33-XV-006	900
							Закрытие отсекателя	тсекателя
							поз. 33-XV-007	2007
							Открытие отсекателя	тсекателя
							поз.33-XV-008	80
							Закрытие отсекателя	тсекателя
							поз. 33-XV-009	600
							Закрытие отсекателя	тсекателя
							поз. 33-XV-005	305
							Отключение	
							электронагревателя	евателя
							33-E-004	
Подогревате-ль	Температура	33-TIAL-007		1	165		Сигнализация	и ві
воздуха горения	воздуха			~	<u> </u>		световая индикация	цикация в
33-E-005	горения						операторной	
Оптический	Расход азота к	33-FAL-053/054		9			Сигнализация	и ві
пирометр 33-ТТ-	пирометру			Z	M^3/H		световая индикация	цикация в
010/012							операторной	

1 2 3 Термический Температура 33-ТІАНІ-010/012 реактор 33-F-001 Горения 33-ПАНІ-010/012 Котел- Давление пара котле- 33-РІСАНІ-011 утилизатор и 1-й конденсаторе 33-LІСАНІ -010 Котел- Уровень в за-LІСАНІ -010 утилизатор и 1-й котле- 33-LІАНІ-011 конденсатор за- тилизаторе и 1-м конденсаторе конденсаторе конденсаторе за-LSAHH-013							
- Давление пара затор и 1-й в котле- нсатор 33- утилиза-торе и 1-м конденсаторе в затор и 1-й котле- нсатор 33- утилизаторе в конденсаторе и 1-м конденсаторе и 1-м конденсаторе и 1-м конденсаторе и 1-м конденсаторе	3 4	5	9	7	∞	6	10
- Давление пара в коле- нсатор и 1-й в конле- гонденсаторе и 1-м конле- нсатор и 1-й котле- нсатор 33- утилизаторе и 1-м конденсаторе	IAHL-010/012		100 0°C	148 0°C			Сигнализация и световая индикация в
- Давление пара ватор и 1-й в колле- нсатор 33- утилиза-торе и 1-м конденсаторе Ватор и 1-й котле- нсатор 33- утилизаторе и 1-м конденсаторе и 1-м							операторной
нсатор 33- утилиза-торе и 1-м конденсаторе В затор и 1-й котле-нсатор 33- утилизаторе и 1-м конденсаторе	ICAHL-011		4,0 Krc/	5,5 KTC/			Сигнализация и
конденсаторе Уровень в котле- утилизаторе и 1-м конденсаторе				CM ²			
Уровень в колле- утилизаторе и 1-м конденсаторе							
копле- утилизаторе и 1-м конденсаторе	CAHL -010		37	9/			Сигнализация и
утилизаторе и 1-м конденсаторе	AHL-011		%	%			световая индикация в
конденсаторе			186	0 00			операторной
33-LSAHH-013			MM	MM			
	SAHH-013					06	Сигнализация и
						% 205	световая индикация в операторной
						0 MM	•
33-LSALL-012	SALL-012				%8		Сигнализация и
33-UC-004	C-004				176		световая индикация в
					, M		операторнои Открытие отсекателя
							поз.33-XV-010

Продолжение таолицы 5.2	щы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	8	6	10
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-ХV-004
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-003
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-006
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-007
									Открытие отсекателя
									поз.33-ХV-008
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-009
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-005
									Отключение
									электронагревателя 33- т 2004
Электронагреват-	Температура	33-TIAH-		+		450			Сигнализация и све-
ens 33-E-004	элемента элек-	016/018/19				ပ္စ			H
	тронагревателя								операторной
		33-TAHH-						465	Инициация
		016/018/019						ပ္စ	блокировки 33-UC-
		33-UC-007							200
									Отключение
									электронагревателя
									33-E-003

Продолжение таблицы 3.2

9 10	Сигнализация и	световая индикация в	операторной	390 Инициация	°C блокировки 33-UC-	007	Отключение	электронагревателя	33-E-003	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной	Сигнализация и све-	товая индикация в	операторной	Сигнализация и	световая индикация в	операторной
∞																								
7	340	ပွ								0,5			340	ပ္စ		360	ပ္စ		360	ပ္စ		360	ပ္စ	
9											0,5		280	ပ္စ								123	ပ္စ	
5																								
4																								
3	33-TAH-015			33-TAHH-015						33-AICAHL-001			33-TICAHL-	021/022		33-TIAH-026			33-TIAH-	023/024/025		33-TIAHL-027		
2	Температура	F232 B	электронагрева-	теле						Соотношение	H ₂ S/SO ₂		Температура на	входе в реактор		Температура на	выходе из	реактора	Температура	катализатора		Температура	газа на входе в	peaktop
-	Электрона-	греватель	33-E-004							Выход газа из	реактора Клаус	33-R-001	Реактор Клаус	33-R-001		Реактор Клаус	33-R-001		Реактор Клаус	33-R-001		1-й реактор СВА	33-R-002	

Продолжение таблицы 3.2										
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10	
1-й реактор СВА	Температура	33-TIAH-028A/B/C				360			Сигнализация и	
33-R-002	катализатора	33-TIAH-029A/B/C				ပ္စ			световая индикация в	
		33-TIAH-030A/B/C							операторной	
1-й реактор СВА	Температура	33-TIAHL-031			124	250			Сигнализация и	
33-R-002	газа на выходе					ပ္စ			световая индикация в	
	из реактора								операторной	
2-й реактор СВА	Температура	33-TIAHL-032				360			Сигнализация и	
33-R-003	газа на входе в				ပွ	ပ္			световая индикация в	
	реактор								операторной	
2-й реактор СВА	Температура	33-TIAH-033 A/B/C				360			Сигнализация и	
33-R-003	катализатора	33-TIAH-034A/B/C				ပ္စ			световая индикация в	
		33-TIAH-035A/B/C							операторной	
2-й реактор СВА	Температура	33-TIAHL-036			124	250			Сигнализация и	
33-R-003	газа на выходе				ပွ	ပ္စ			световая индикация в	
	из реактора								операторной	
Второй	Температура на	33-TIAHL-037			_	250			Сигнализация и	
конденсатор	входе в III-й				ပွ	ပ္			световая индикация в	
cepu	тоходи								операторной	
33-E-002	конденсатора									
	серы									
Второй	Температура на	33-TIAHL-038				150			Сигнализация и	
конденсатор	входе в IV-й					ပ္			световая индикация в	
серы 33-Е-002	проход конден-								операторной	
	сатора серы									

Продолжение таблицы 3.2

Продолжение таблицы 3.2	म्पांध 3.2								
	2	33	4	5	9	2	∞	6	10
Конденсатор	Температура	33-TIAHL-051		9	5 .09	95°			Сигнализация и
пара 33-Е-003	парового				ບ	ပ			световая индикация в
	конденсата								операторной
Второй	Давление пара	33-PICAHL-012		0	0,5 2	2,5			Сигнализация и
конденсатор	очень низкого			<u>×</u>		KIC/			световая индикация в
серы 33-Е-002	давления			<u> </u>	CM ² C	CIM ²			операторной
Второй	Уровень в	33-LIAH-015			_	64		8/	Сигнализация и све-
конденсатор	конденсаторе	33-LAHH-017			_	%		%	товая индикация в
серы 33-Е-002	серы				_	100		101	операторной высо-
					<u> </u>	OMIN	<u> </u>	OMINI	кого и сверхвысокого
		33-LIAL-015		67.1	36	22	7		Сигнализация и све-
		33-LALL-016			%	<u>~</u>	%		товая индикация в
				0	006	<u></u> 00	850		операторной низкого
					MM	M	MM		и сверхнизкого
Колонна	Расход воздуха	33-FAL-022		2	20м				Сигнализация и све-
дегазации	отпарки			eri '	3/4				товая индикация в
33-T-001									операторной
		33-FAL,LL-022							Закрытие отсекателя
		33-UC-008				<u> </u>	18M		поз. 33-ХV-012
						(FT)	3/4		Закрытие отсекателя
									поз. 33-ХV-011

Продолжение таблицы 3.2	абли	щы 3.2								
1		2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Серная яма ТК-001	33-	Расход парогазовой смеси из	33-FIAL-025A		(~ m	70M 3/4				Сигнализация и световая индикация в операторной
		выпускного отверстия	33-FALL -025 (33-UC-008)					60м 3/ч		Закрытие отсекателя поз. 33-XV-012 Закрытие отсекателя поз. 33-XV-011
Серная яма ТК-001	33-	Температура серы	33-TIAHL-042/043			125 °C	155 °C			Сигнализация и световая индикация в операторной
Серная яма ТК-001	33-	Температура парогазовой смеси	33-TIAH-044/045				150 °C			Сигнализация и световая индикация в операторной
Отсек насосов серы серной ямы 33-ТК-001	COB	Уровень в отсеке	33-LAL-020		78,102	24 % 150 0 MM				Сигнализация и световая индикация в операторной
			33-LALL-020 (33-UC-009)					14 % 1110 0 MM		Остановка насоса 33- Р-004А/В Закрытие отсекателя поз. 33-XV-013

Продолжение таблицы 3.2	ицы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Отсек дегазации	Уровень в	33-LIAL-018			84				Сигнализация и
серы серной ямы	отсеке				%				световая индикация в
33-TK-001					288				операторной
					0				
					MM				
Отсек хранения	Уровень в	33-LIAHL-019				82			Сигнализация и
серы серной ямы	отсеке				150	%			световая индикация в
33-TK-001						330			операторной
					MM	0			
						MM			
Вентилятор печи	Расход воздуха	33-FICAL-028/029			120				Сигнализация и
СЖИГАНИЯ	на приеме				7				световая индикация в
33-B-002A/B	вентилятора				M^3/H				операторной
									Открытие заслонки
									33-FV-028/029
Вентилятор печи	Давление	33-PICAL-013/014			800				Сигнализация и
СЖИГАНИЯ	воздуха на				MM				световая индикация в
33-B-002A/B	выкиде				Вод.				операторной
	вентилятора				CI				
Вентилятор печи	Давление	33-PALL-014					009		Закрытие отсекателя
СЖИГАНИЯ	воздуха в печи	(33-UC-010)					MM		поз. 33-XV-012
33-B-002A/B	СЖИГАНИЯ						Вод.		Закрытие отсекателя
							ಚ		поз. 33-XV-011
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-014
¥	γγ	~				•			7

Продолжение таблицы 3.2	щы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
		33-BALL-006							Сигнализация и
		(33-UC-010)							световая индикация в
									операторной
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-012
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-011
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-014
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-015
									Открытие отсекателя
									поз. 33-XV-016
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-017
									Остановка венти-
									лятора 33-В-002А/В
Печь сжигания	Температура в	33-TICAHL-047			089	740			Сигнализация и
33-F-002	печи сжигания				ပ္စ	ပွ			световая индикация в
		33-TAH,HH - 048							операторной
		(33-UC-010)						750	Закрытие отсекателя
								ပ္	поз. 33-ХV-012
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-ХV-011
									Закрытие отсекателя

	\vdash	поз. 33-XV-014	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-015	Открытие отсекателя	поз. 33-XV-016	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-017	Остановка	вентилятора 33-В-	002A/B	Открытие отсекателя поз.33-XV-001	Открытие отсекателя	поз.33-XV-010	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-004	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-003	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-006	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-007	Открытие отсекателя	поз.33-XV-008
	6																							
	∞																							
	7																							
	9																							
	5																							
	4																							
	3											33-UC-002 33-LAHH-004												
щы 3.2	2											Уровень в сепараторе	33-D-001											
Продолжение таблицы 3.2	1											Узел приема- выдачи кислых												

Пуск насоса 33-Р-Остановка насоса 33-Закрытие отсекателя Закрытие отсекателя Закрытие отсекателя Открытие отсекателя Закрытие отсекателя Открытие отсекателя Закрытие отсекателя Отключение электро-Закрытие отсекателя Закрытие отсекателя нагревателя 33-Е-004 поз. 33-XV-005 поз. 33-XV-009 поз. 33-XV-005 поз. 33-XV-002 поз. 33-XV-001 поз. 33-XV-004 поз. 33-XV-003 поз.33-XV-010 поз.33-XV-002 P-002A/B 002A/B 00 33-LAHH-007 33-UC-003 33-PB-001 33-PB-051 33-UC-004 pekyперации серы сепараторе 33-D-002 Остановка Уровень секции Тродолжение таблицы 3.2 КИСЛЫХ приемавыдачи ra30B

	10	Закрытие отсекателя	Demonstrate officers	закрыне отсекателя поз. 33-XV-007	Открытие отсекателя	поз.33-XV-008	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-009	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-005	Отключение	электронагревателя	33-E-004	Закрытие отсекателя	поз.33-XV-010	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-004	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-003	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-006	Закрытие отсекателя	поз. 33-XV-007	Открытие отсекателя	поз.33-XV-008
	6																								
	8																								
	7																								
	9																								
	5																								\neg
	4																								
	3													33-UC-004	33-PSAHH-009										
щы 3.2	2																								
Продолжение таблицы 3.2	1																								

Продолжение таблицы 3.2	ицы 3.2								
1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
									Закрытие отсекателя поз. 33-XV-009
									Закрытие отсекателя
									поз. 55-АV-005 Отключение электро-
									нагревателя 33-Е-004
	Давление в кол-	33-UC-004							Открытие отсекателя
	лекторе топлив-	33-FALL-005							поз.33-XV-010
	ного газа	33-PALL-008							Закрытие отсекателя
	Потеря пламени	33-LSALL-012							поз. 33-XV-004
	в главной го-	33-FALL-009							Закрытие отсекателя
	релке 33-Z-003	30-PALL-223							поз. 33-XV-003
	Отключение	33-BALL-002/005							Закрытие отсекателя
	печи сжигания	33-UC-010							поз. 33-XV-006
	отходов 33-F-								Закрытие отсекателя
	000								поз. 33-XV-007
									Открытие отсекателя
									поз.33-XV-008
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-009
									Закрытие отсекателя
									поз. 33-XV-005
									Отключение электро-
									нагревателя 33-Е-004

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Узеп дегазации Остановка 33-UC-008 33-UC-008 33-DC-201 33-DC-20	Продолжение таблицы 3.2	лицы 3.2								
дегазации остановка 33-UC-008 дегазации серы 33-PL-025 33-FALL-025 33-FALL-022 33-FALL-020 насоса 33-P-004A/B с 33-UC-012 узла кристалгия остановка печи 33-UC-010 ов 33-F-002 Аварийное 33-B-010 отключение 33-PB-010 горелки Потеря иламени 33-PALL-014 оо4 давление в колглекторе гопив- 30-PALL-223 ного газа	1	2	3	4	5	9	7	8	6	10
выдачи Отключение насоса з3-Ро04А/В сжитания Остановка печи поредки Потеря пламени в горелки пекторе топиве в кольпекторе в кольпекторе в кольпекторе в к			33-UC-008 33-FALL-025							Закрытие отсекателя поз. 33-XV-012
выдачи Отключение 33-UC-009 насоса 33-LALL-020 зз-Р-004A/B 2 33-UC-012 узла кристал- лизации серы 33-UC-010 сжигания Остановка печи 33-PB-010 ов 33-F-002 Аварийное 33-PB-010 отключение 33-PB-060 горелки 10теря шамени 33-PALL-014 004 33-BALL-006 давление в кол- лекторе гоплив-	•	•	33-FALL-022							Закрытие отсекателя поз. 33-XV-011
насоса 33-LALL-020 33-P-004A/В с 33-UC-012 узла кристал- лизации серы сжигания Остановка печи 33-UC-010 отключение 33-PB-010 отключение 33-PB-060 горелки Потеря пламени 33-TAHH-048 в горелке 33-Z- 33-PALL-014 004 Давление в кол- лекторе гоплив- лекторе гоплив- лекторе гоплив- зо-PALL-223 ного газа		+	33-UC-009							Остановка насоса 33-
33-Р-004А/В с 33-UC-012 узла кристал- лизации серы Остановка печи Аварийное отключение поткиночение поткия 33-PB-010 отключение потки Потеря пламени В горелки В горелке 33-Z- 33-PALL-014 давление в кол- 33-BALL-006 Давление в кол- 33-BALL-223 ного газа 30-PALL-223	cepsi	насоса	33-LALL-020							P-004A/B
узла кристал- лизации серы Остановка печи 33-UC-010 Аварийное 33-PB-010 отключение 33-PB-060 горелки Потеря пламени 33-ТАНН-048 В горелке 33-Z- 33-PALL-014 004 Давление в кол- лекторе топлив- 30-PALL-223 ного газа			33-UC-012							Закрытие отсекателя
лизации серы Остановка печи 33-UC-010 Аварийное 33-PB-010 отключение 33-PB-060 горелки 33-PB-060 Потеря пламени 33-PALL-014 в горелке 33-Z- 33-PALL-014 33-BALL-006 Давление в кол- лекторе гоплив- 30-PALL-223 ного газа 30-PALL-223										поз. 33-XV-013
Остановка печи 33-UC-010 Р-004А/В Аварийное 33-PB-010 33-XV-012 отключение 33-PB-010 33-XV-012 отключение 33-PB-060 33-XV-011 Потеря пламени 33-TAHH-048 33-XV-014 в горелки 33-PALL-014 34xрытие отсен поз. 33-XV-014 давление в кол-пекторе гоплив-пекторе гоплив-пекторе гоплив-пекторе гоплив-пекторе голен поз. 33-XV-016 33-XV-016 ного газа 1003. 33-XV-016 поз. 33-XV-017 Остановка		лизации серы								Остановка насоса 33-
Остановка печи 33-UC-010 Закрытие отселовальное Аварийное 33-PB-010 Закрытие отселовальные отселовальные отключение 33-PB-060 Закрытие отселовальные отселовальные в кол-пекторе топлив-пекторе топлив-праводать пользание отселовальные в кол-пекторе топлив-пекторе топл										P-004A/B
Аварийное 33-РВ-010 поз. 33-XV-012 отключение 33-РВ-060 Закрытие отсегноствения потеря пламени 33-ТАНН-048 Закрытие отсегноствение отсегноствение в горелке 33-Z 33-РАLL-014 Закрытие отсегноствение давление в кол- лекторе топлив- ного газа 30-РАLL-223 поз. 33-XV-016 ного газа 33-КУ-017 Остановка поз. 33-XV-017 Остановка	Ī	_	33-UC-010							Закрытие отсекателя
мики 33-РВ-060 Закрытие отселение мики 33-ТАНН-048 Закрытие отселение отселение под 33-XV-011 Закрытие отселение под 33-XV-014 Закрытие отселение под 33-XV-014 Закрытие отселение под 33-XV-015 Открытие отселение под 33-XV-016 Закрытие отселение под 33-XV-017 Остановка под 33-XV-017 Остановка пятора 33-B-002	отходов 33-F-00,		33-PB-010							поз. 33-XV-012
релки 33-ТАНН-048 поз. 33-XV-011 Закрытие отсета 33-BALL-014 33-BALL-014 Закрытие отсета поз. 33-XV-014 Закрытие отсета поз. 33-XV-015 Открытие отсета поз. 33-XV-015 Открытие отсета поз. 33-XV-015 Открытие отсета поз. 33-XV-017 Остановка поз. 33-XV-017 Остановка поз. 33-XV-017		отключение	33-PB-060							Закрытие отсекателя
эря пламени 33-ТАНН-048 Закрытие отсетовать отсетовать отсетовать отсетовать от в кол-		горелки								поз. 33-XV-011
ррелке 33-Z- 33-PALL-014 33-BALL-006 ление в кол- соре топлив- ление в кол- лени		Потеря пламени	33-TAHH-048							Закрытие отсекателя
33-BALL-006 Закрытие отсел поз. 33-XV-015 поре топлив- отаза 30-PALL-223 оре топлив- отаза Закрытие отсел поз. 33-XV-016 поз. 33-XV-017 Остановка поз. 33-XV-017 Остановка пятора 33-B-002		в горелке 33-Z-	33-PALL-014							поз. 33-XV-014
30-PALL-223 Открытие отселя отсе		900	33-BALL-006							Закрытие отсекателя
30-PALL-223 Открытие отсентов: 33-XV-016 3акрытие отсентов: 33-XV-017 Остановка 1лятора 33-В-002		Давление в кол-								поз. 33-XV-015
поз. 33-XV-016 Закрытие отселов: 33-XV-017 Остановка лятора 33-B-002		лекторе топлив-	30-PALL-223							Открытие отсекателя
Закрытие отсекателя поз. 33-XV-017 Остановка венти- лятора 33-В-002 А/В		ного газа								поз. 33-XV-016
поз. 33-XV-017 Остановка венти- лятора 33-В-002 А/В										Закрытие отсекателя
Остановка венти- лятора 33-В-002A/В										поз. 33-XV-017
лятора 33-В-002А/В										Остановка венти-
										лятора 33-В-002А/В

Потрузка серы в затомобите таблицы 3.2 3 4 5 6 7 8 9 10 Потрузка серы в зтомобите ваготранспорт отсутствие за затомобите затомобите в										
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 узка серы в ранспорт Зуска серы в затомобиле 33-UC-011 поз. 33-XV-013 поз. 33-XV-013 вамления Замления 33-UC-013 поз. 33-XV-004 закрыпне отс. поз. 33-XV-004 мина блока 33-HS-130 закрыпне отс. поз. 33-XV-004 поз. 33-XV-004 кислого га- Аварийное 33-UC-014 закрыпне отс. поз. 33-XV-002 поз. 33-XV-002 токов блока 33-UC-014 поз. 33-XV-002 токов блока 33-W-140 поз. 33-XV-002 токов достановка насос отключение 33-W-140 поз. 33-XV-002 токов достановка насос отключение 33-W-201 Открытие/закрыпие клапа нна управление 33-W-052 Открытие/закрыпие клапа нна управление 33-W-052 Открытие/закрыпие токов Пуравление 33-PB-053 Открытие/закрып токов Пуравление 33-PB-053 Отсекателя поз. 33-PD-003AB	Продолжение табли	याम 3.2								
ранспорт автомобиле 33-UC-011 поз. 33-XV-013 мина отключение 33-HS-130 закрыпие отсо поз. 33-XV-004 отключение 33-HS-130 закрыпие отсо поз. 33-XV-004 закрыпие отсо поз. 33-XV-004 закрыпие отсо поз. 33-XV-004 закрыпие отсо поз. 33-XV-002 поз. 33-XV-003 закрыпие отсо поз. 33-XV-003 зак	-1		3	4	5	9	7	∞	6	10
MARTING ABIDINATORIUS 23-LALIII 103. 23-AV-013 103. 33-XV-014 103. 33-XV-015	.	Уровень серы в	33-UC-011							Закрытие отсекателя
кислого га- Аварийное отсилочение отс	авготранспорт	ģ	33-XZSL-027							1103. 33-AV-013
кислого га- Аварийное отключение блока 33-UC-013 Закрытие клапа закрытие клапа закрытие клапа закрытие клапа закрытие клапа закрытие отключение отключение за-UC-014 Закрытие отключение отключени		1								
ние 33-HS-130 поз. 33-XV-004 3акрытие клапа 31-UV-205 33-UC-014 поз. 33-XV-001 ние 33-HS-140 закрытие ото поз. 33-XV-002 002A/B закрытие ото поз. 33-XV-005 закрытие ото поз. 33-XV-005 1002A/B закрытие клапа закрытие клапа 33-UC-501 Открытие/закры 101 Открытие/закры 101 Открытие/закры 101 Открытие/закры 102 Открытие/закры 102 Открытие/закры 103 Открытие/закры 101 Открытие/закры 102 11уск/остановка 11уск/остановка 33-P-002A/B			33-UC-013							Закрытие отсекателя
33-UC-014 Закрытие клапа ние 33-UC-014 Закрытие отсологоз закрытие отсологоз з3-XV-001 ние 33-HS-140 Поз. 33-XV-002 002-AB Закрытие отсологоз з3-XV-005 102-AB Закрытие отсологоз з3-XV-005 102-AB Закрытие клапа 33-UC-501 Открытие/закры 101 Открытие/закры 101 Открытие/закры 102 Открытие/закры 103 Открытие/закры 100 Отсекателя поз. 100 Открытие/закры 100 Открытие/закры </td <td>газа амина</td> <td>60</td> <td>33-HS-130</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>поз. 33-XV-004</td>	газа амина	60	33-HS-130							поз. 33-XV-004
ое 33-UC-014 Закрытие ото поз. 33-XV-001 ние 33-HS-140 Закрытие ото поз. 33-XV-002 ние 33-HS-140 Остановка насос 002A/B закрытие ото поз. 33-XV-005 Закрытие клапа 31-UV-214 за-UC-501 Открытие/закры отоекателя поз. 33-XV-005 ние 33-DB-052 Открытие/закры отоекателя поз. 002 ние 33-PB-053 Открытие/закры отоекателя поз. 1002 ние 33-PB-053 Открытие/закры поз. 1002 пуск/остановка 33-P-002A/B Пуск/остановка 33-P-002A/B		блока								Закрытие клапана поз.
ое 33-UC-014 Закрытие ото поз. 33-XV-001 ние 33-HS-140 поз. 33-XV-002 остановка насос 002A/B Закрытие ото поз. 33-XV-005 поз. 33-XV-002 Закрытие клапа закрытие клапа заткрытие клапа заткрытие клапа заткрытие клапа заткрытие клапа заткрытие/закры отсекателя поз001 пие 33-UC-502 Открытие/закры отсекателя поз001 пие 33-PB-053 Открытие/закры отсекателя поз001 пие 33-PB-053 Пуск/остановка зз. P-002A/B										31-UV-205
ое 33-UC-014 поз. 33-XV-001 ние 33-HS-140 поз. 33-XV-002 остановка насос 002AB Закрытие отс. поз. 33-XV-005 закрытие клапа 31-UC-501 поз. 33-XV-005 име 33-UC-502 Открытие/закры отсекателя поз001 име 33-PB-053 Открытие/закры отсекателя поз002 име 33-PB-053 Открытие/закры отсекателя поз002 пие 33-P-002A/B										Закрытие отсекателя
ое 33-UC-014 Закрытие ото ние 33-HS-140 Поз. 33-XV-002 002A/B Закрытие ото 102.33-XV-005 Закрытие клапа 33-UC-501 Открытие/закры 1001 Открытие/закры 33-UC-502 Открытие/закры 1001 Открытие/закры 1002 Открытие/закры 1003 Открытие/закры 1002 Открытие/закры 11lycк/остановка 11lycк/остановка 33-P-002A/B 33-P-002A/B										поз. 33-XV-001
ние 33-HS-140 поз. 33-XV-002 Остановка насос 002A/B Закрытие отс. поз. 33-XV-005 Закрытие клапа 31-UV-214 Закрытие клапа 31-UV-214 за-D6-52 Открытие/закры отсекателя поз001 за-UC-502 Открытие/закры отсекателя поз001 за-D6-53 Открытие/закры отсекателя поз001 проскателя поз002A/B 33-P-002A/B	Блок кислого га-	Аварийное	33-UC-014							Закрытие отсекателя
Остановка насос 002A/B Закрытие отслему 33-XV-005 100.2A/B Закрытие отслему 33-XV-005 100.2A/B Закрытие клапа 31-UV-214 100.2A/B Открытие/закры 0000 100.2A/B Открытие/закры 000 100.2A/B Открытие/закры 000 100.2A/B Открытие/закры 000 11/уск/остановка 33-P-002A/B Пуск/остановка 33-P-002A/B	за отпарки кис-	отключение	33-HS-140							поз. 33-XV-002
1002A/B 3aкрытие ото поз. 33-XV-005 33-UC-501 3aкрытие клапа з1-UV-214 1001 33-PB-052 1001 0nceкателя поз. 002 1002 1nceкателя поз. 002 11ycк/остановка з3-P002A/B 1nceкателя поз. 1nceкателя поз. 1nceкателя поз. 1nceкателя поз. 2nceкателя поз. 2nceкателя поз. 33-P-002A/B	JIBIX CTOKOB	блока								Остановка насоса 33-Р-
закрытие отс поз. 33-XV-005 закрытие клапа закрытие клапа за-UC-501 ие з3-PB-052 Открытие/закры отсекателя поз001 з3-UC-502 Открытие/закры отсекателя поз001 зз-PB-053 Открытие/закры отсекателя поз002 пие з3-PB-053 Пуск/остановка з3-P-002A/B										002A/B
100. 33-XV-005 Закрытие клапала закрытие клапала заг. UC-501 33-UC-501 Открытие/закры отсекателя поз. 1001 100. 33-VC-502 Открытие/закры отсекателя поз. 1002 Открытие/закры отсекателя поз. 1002 100. 33-PB-053 Пуск/остановка за. P-002A/B										Закрытие отсекателя
33-UC-501 31-UV-214 33-PB-052 Открытие/закрь 1001 0002 110ск/остановка 11уск/остановка 33-P-002A/B 11уск/остановка										поз. 33-XV-005
33-UC-501 31-UV-214 33-PB-052 Открытие/закры 33-PB-052 0ткрытие/закры 33-UC-502 Открытие/закры име 33-PB-053 просклановка Пуск/остановка 33-P-002A/B										Закрытие клапана поз.
33-UC-501 Открытие/закрь 33-PB-052 Отсекателя поз001 33-UC-502 Открытие/закры отсекателя поз002 иие 33-PB-053 Отсекателя поз002 Пуск/остановка ззP-002A/B 33-P-002A/B										31-UV-214
име 33-PB-052 отсекателя поз001 33-UC-502 Открытие/закры отсекателя поз002 име 33-PB-053 Пуск/остановка зз.Р-002A/В	Блок кислого га-	Местное	33-UC-501							Открытие/закрытие
33-UC-502 Открытие/закры име 33-PB-053 отсекателя поз. под. под. под. под. под. под. под. под	за амина	управление	33-PB-052							отсекателя поз.33-XV
33-UC-502 Открытие/закры иие 33-PB-053 отсекателя поз. 2002 Пуск/остановка 33-P-002A/B 33-P-002A/B										-001
управление 33-РВ-053 отсекателя поз. 002 Пуск/остановка 33-Р-002A/В	Блок кислого га-	Местное	33-UC-502							Открытие/закрытие
002 Пуск/остановка 33-P-002A/В	за отпарки кис-	управление	33-PB-053							отсекателя поз. 33-ХV-
	JIMIX CTOKOB									000
33-P-002A/B										
										33-P-002A/B

Продолжение таблицы 3.2	тицы 3.2								Продолжение таблицы 3.2
-1	2	3	4	5	9	7	∞	6	10
Главная горепка	Местное	33-UC-503							Открытие/закрытие
33-Z-003	управление	33-HS-051							отсекателя поз.33-
	1								XV-010
Сепаратор	Местное	33-UC-504							Закрытие клапана
топливного газа управление	а управление	30-HS-501							поз. 30-UV-220
33-D-003									
		-							

Таблица 3.3 - Краткая характеристика регулирующих клапанов

Номер	Место	Назначение	Тип	Обоснование
позиции по	установки	клапана	устано	выбора клапана
схеме	клапана		вочног	1
			O	
			клапан	
			a	
1	2	3	4	5
	1 A	миновая секция		
	Регул	ирующие клапан	bl	
30-LV-201	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	конденсата в	е уровня		закроется, во
	сеть завода	конденсата		избежание
				понижения
				уровня ниже
				нормы
30-PV-212 A	Линия пара	Регулировани	«H3»	Клапан
	среднего	е давления		закроется во
	давления из	пара в		избежание
	пароохладите	коллекторе		повышения
	ля среднего	пара низкого		давления в
	давления 33-	давления		коллекторе пара
	Z-013 в 33-Z-			низкого
	014			давления
30-PV-212 B	Линия	Регулировани	«HO»	Клапан
	выводимого	е давления		откроется для
	пара низкого	пара низкого		сброса давления
	давления из	давления в		пара на свечу
	коллектора на	рабочей		
	свечу	секции		
30-PV-217	Линия азота	Регулировани	«HO»	Клапан
	из сети завода	е давления		откроется,
	в установку	азота		предотвращая
				прекращение
				подачи азота в
				установку

30-PV-219	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан	
	топливного	е давления		закроется	во
	газа из	топливного		избежание	
	сепаратора	газа в		повышения	
	топливного	коллекторе		давления	
	газа 33-D-003	установки			
	к коллектору	производства			
	установки	серы			
	производства				
	серы				

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3	4	5
30-TV-212 30-TV-213	Диния котловой воды в пароохладите ль среднего давления 33-Z-014 Линия котловой	Регулировани е температуры пара после пароохладите ля среднего давления Регулировани е температуры	«H3»	Клапан во избежание изменения температуры пара Клапан закроется, во
	воды в пароохладите ль среднего давления 33-Z-013	пара после пароохладите ля среднего давления		избежание изменения температуры пара
30-FV-214	Линия парового конденсата от 31-Р-008 А/В в емкость парового конденсата 31-D-004 А/В	Регулировани е расхода парового конденсата	«HO»	Клапан откроется, для обеспечения подачи парового конденсата
31-FV-209	Линия насыщенного амина в регенератор амина 31-V-001	Регулировани е расхода насыщенного амина	«H3»	Клапан закроется, для обеспечения прекращения подачи насыщенного амина

31-FV-215	Линия	Регулировани	«HO»	Клапан
	циркуляционн	е расхода		откроется для
	ого орошения	циркуляционн		обеспечения
	регенератора	ого орошения		подачи
	амина 31-V-			циркуляционног
	001			о орошения
	Запорно-			
	регулирующи			
	е клапаны			
31-FV-213	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	парового	е расхода пара		закроется,
	конденсата из	низкого		предотвращая
	ребойлера	давления		подачу пара
	регенератора			низкого
	31-E-003			давления

1	2	3	4	5
31-PV-203	Линия сброса	Для	«HO»	Клапан
	давления с	поддержания		откроется,
	коллектора	давления, и		предотвращая
	кислых газов	сброса		повышение
	от флегмовой	давления при		давления в
	емкости 31-	его		рабочей линии
	D-002 на	завышении		
	факел			
31-PCV-202	Линия азота в	Для	-	-
	бак для	поддержания		
	хранения	постоянного		
	амина 31-ТК-	давления		
	001			
31-PCV-204	Линия азота в	Для	-	-
	емкость для	поддержания		
	хранения	постоянного		
	промывочной	давления		
	воды 31-ТК-			
	002			
	Запорные	клапаны (отсекс	атели)	

30-UV-220	Линия топливного газа в сепаратор топливного газа 33-D-003	Отсечение топливного газа	«НЗ»	Клапан закроется, прекращая подачу топливного газа
30-XV-221	Линия азота в факельный коллектор кислого газа	Отсечение азота	«НО»	Клапан откроется, обеспечивая подачу азота в факельный коллектор
30-UV-231	Линия технической воды от насоса факела кислых газов 30-P-904 A на барабанный питатель 32-D-101	Отсечение технической воды	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу технической воды в барабанный питатель 32-D-001

1	2	3	4	5
30-UV-232	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	технической	технической		закроется,
	воды от	воды		прекращая
	насоса факела			подачу
	кислых газов			технической
	30-Р-904 В на			воды в
	барабанный			барабанный
	питатель 32-			питатель 32-D-
	D-001			001

31-UV-201	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	насыщенного	насыщенного		закроется,
	амина в	амина		прекращая
	расходную			подачу
	емкость 31-D-			насыщенного
	001			амина в
				расходную
				емкость 31-D-
				001
31-UV-203	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	регенерирован	регенерирован		закроется,
	ного амина из	ного амина		прекращая
	холодильника			подачу
	регенерирован			регенерированно
	ного амина			го амина в
	31-E-004			секцию U-51
31-UV-205	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	кислого газа	кислого газа		закроется,
	из флегмовой			прекращая
	емкости 31-D-			подачу кислого
	002			газа в сепаратор
				кислого газа 33-
				D-001
		тпарки кислых		
		ирующие клапан		
32-FV-218	Линия кислой	Регулировани	«H3»	Клапан
	воды к	е расхода		закроется,
	колонне	кислой воды		прекращая
	отпарки	подаваемой на		подачу кислой
	кислых стоков	отпарку в 32-		воды
	32-V-001	V-001		

1	2.	3	4	5

32-FV-223	Линия кислой воды к	Регулировани е расхода	«НО»	Клапан откроется,
	холодильнику	кислой воды		предотвращая
	орошения 32-	подаваемой в		уменьшение
	E-004	холодильник		расхода флегмы
		орошения		в отпарную
				колонну 32-V- 001
	Tpex	ходовые клапань	l	
32-TV-225	Линия	Регулировани	-	Переключение
	отпаренной	е температуры		направления
	воды от	отпаренной		движения
	насосов 32-Р-	воды		отпаренной воды
	002 А/В к	подаваемой в		
	теплообменни	направлении		
	кам 32-Е-001	AT-2		
	A/B			
		регулирующие кл	ı	
32-FV-219	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	отпаренной	е расхода		закроется,
	воды	отпаренной		прекращая
	подаваемой в	воды		подачу
	направлении	подаваемой в		отпаренной воды
	AT-2	направлении AT-2		в АТ-2
32-FV-220	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
321 7 220	конденсата	е расхода	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	закроется,
	пара от	_		прекращая
	рабойлера	конденсата		подачу пара
	отпарной	пара		среднего
	колонны 32-Е-			давления в
	003			ребойлер
32-LV-219	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	отпаренной	е уровня в		закроется,
	воды от	колонне		прекращая
	холодильника	отпарки		подачу
	отпарных вод	кислых вод		отпаренной воды
	32-Е-002 к			в установку ОСВ
	установке ОСВ			
			<u> </u>	

1	2	3	4	5
32-PV-208	Линия	Регулировани	«HO»	Клапан
	кислого газа	е давления в		откроется,
	на факел	коллекторе		предотвращая
		кислого газа		повышение
				давление в
				коллекторе
				кислого газа
	Запорные	клапаны (Отсекс	атели)	
32-UV-208	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	углеводородо	узла выдачи		закроется,
	в к резервуару	углеводородо		прекращая
	некондиционн	В		подачу
	ого			углеводородов к
	нефтепродукт			резервуару
	a			некондиционных
				нефтепродуктов
32-UV-209	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	углеводородо	узла выдачи		закроется,
	В ИЗ	углеводородо		прекращая
	барабанного	В		подачу
	питателя 32-			углеводородов к
	D-001 на			насосу
	прием насоса			
	некондиционн			
	ого			
	нефтепродукт			
	a 32-P-004			
32-UV-210	Линия кислой	Отсечение	«H3»	Клапан
	воды из	узла подачи		закроется,
	барабанного	кислой воды		прекращая
	питателя 32-			подачу кислой
	D-001 на			воды на прием
	прием насосов			насосов 32-Р-001
	32-P-001 A/B			A/B

32-UV-214	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	кислого газа	кислого газа		закроется,
	из колонны			прекращая
	отпарки			подачу кислого
	кислых вод			газа в сепаратор
	32-V-001 в			
	сепаратор 33-			
	D-002			

3 Секция рекуперации серы				
	ирующие клапан			
Линия сброса воздуха на свечу после воздуходувки 33-B-001A	Поддержание постоянного расхода воздуха	«HO»	Клапан откроется, предотвращая помпаж в воздуходувке 33-В-001 А	
Линия сброса воздуха на свечу после воздуходувки 33-B-001 В	Поддержание постоянного расхода воздуха	«HO»	Клапан откроется, предотвращая помпаж в воздуходувке 33-В-001 В	
Линия воздуха от воздуходувок 33-B-001 A/B к	Регулировани е расхода воздуха подаваемого на сгорание	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу воздуха в подогреватель	
Нодотр евател воздуха вордума вордума ВОБ В ООТ В В К подогревател ю воздуха горения 33-Е-005	Регулировани е расхода воздуха в соответствии с составом технологическ ого газа после реактора Клаус 33-R-001	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу воздуха в подогреватель воздуха горения 33-E-005	

33-FV-011	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	кислого газа	е расхода		закроется,
	от сепаратора	кислого газа		прекращая
	кислых газов			подачу кислого
	амина 33-D-			газа в
	001 во вторую			термореактор
	зону			
	термореактора			
	33-F-001			

1	2	3	4	5
33-FV-012	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	кислого газа	е расхода		закроется,
	от сепаратора	кислого газа		прекращая
	кислых газов			подачу кислого
	амина 33-D-			газа к горелке
	001 к главной			
	горелке 33-Z-			
	003			
33-FV-013	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	кислого газа	е расхода		закроется,
	от сепаратора	кислого газа		прекращая
	отпарки			подачу кислого
	кислых стоков			газа к горелке
	33-D-002 к			
	главной			
	горелке 33-Z-			
	003			

33-FV-016	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	топливного	е расхода		закроется,
	газа от	топливного		прекращая
	сепаратора	газа		подачу
	топливного			топливного газа
	газа 33-D-003			к горелке
	к главной			1
	горелке 33-Z-			
	003			
33-FV-018	Линия пара	Регулировани	«H3»	Клапан
	низкого	е расхода пара		закроется,
	давления в	низкого		прекращая
	коллектор	давления		подачу пар
	кислого газа			низкого
				давления
33-LV-010	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	котловой	е уровня		закроется,
	воды в первый	котловой		предотвращая
	конденсатор	воды		повышение
	33-E-001			уровня котловой
				воды

1	2	3	4	5
33-LV-014	Линия	Регулировани	«H3»	Клапан
	котловой	е уровня		закроется,
	воды во	котловой		предотвращая
	II-ой/III-	воды		повышение
	ий/IV-ый			уровня котловой
	конденсаторы			воды
	серы 33-Е-002			

33-PV-012	Линия пара очень низкого давления из II-го/III-го/IV-го конденсаторы серы 33-Е-002 в паровой	Регулировани е давления	«H3»	Клапан закроется, предотвращая понижение давления в 33-E-002
	конденсатор 33-Е-003			
33-PV-011	Линия пара низкого давления из первого конденсатор 33-E-001	Регулировани е давления в первом конденсаторе 33-E-001	«H3»	Клапан закроется, предотвращая понижение давления в 33-Е- 001
33-PCV-052	Линия топливного газа от сепаратора топливного газа 33-D-003 к запальнику печи 33-F-002	Поддержание постоянного давления топливного газа	-	-
33-TV-047	Линия топливного газа от сепаратора топливного газа 33-D-003 к горелке печи для сжигания отходов	Регулировани е температуры в печи сжигания отходов	«H3»	Клапан закроется, предотвращая повышение температуры

1		_	4	~
)	i	Δ.	`
1	<u> </u>	5		5

33-FV-030	Регулирующи е пневматическ ие заслонки Пневматическ ая заслонка на линии воздуха от вентиляторов 33-В-002 А/В к горелке печи для сжигания отходов 33-Z-004	Регулировани е расхода воздуха подаваемого на горелку печи для сжигания отходов 33-Z-004	«H3»	Заслонка закроется, прекращая подачу воздуха к горелке
33-FV-028	Пневматическ ая заслонка на линии сброса воздуха на свечу после вентилятора 33-В-002 А	Поддержание постоянного расхода воздуха	«HO»	Заслонка откроется, предотвращая помпаж в вентиляторе
33-FV-029	Пневматическ ая заслонка на линии сброса воздуха на свечу после вентилятора 33-В-002 В	Поддержание постоянного расхода воздуха	«HO»	Заслонка откроется, предотвращая помпаж в вентиляторе
33-TV-021	Пневматическ ая заслонка на линии технологическ ого газа от котла утилизатора и первого конденсатора	Регулировани е температуры технологическ ого газа	-	-

,				_
	')	2	1 1	5
1	\angle	.)	I 4	.)
_		_	_	_

	33-Е-001 в			
	электронагрев			
	атель 33-Е-			
	004			
33-PV-004	Пневматическ	Регулировани	-	-
	ая заслонка на	е давления		
	линии воздуха	воздуха после		
	из атмосферы	воздуходувки		
	К			
	воздуходувке			
	33-B-001 A			
33-PV-005	Пневматическ	Регулировани	-	-
	ая заслонка на	е давления		
	линии и	воздуха после		
	воздуха из	воздуходувки		
	атмосферы к			
	воздуходувке			
	33-B-001 B			
33-PV-013	Пневматическ	Регулировани	-	-
	ая заслонка на	е давления		
	линии воздуха	воздуха после		
	из атмосферы	вентиляторов		
	к вентилятору			
	33-B-002 A			
33-PV-014	Пневматическ	Регулировани	-	-
	ая заслонка на	е давления		
	линии воздуха	воздуха после		
	из атмосферы	вентиляторов		
	к вентилятору			
	33-B-002 B			
	Запорные			
	клапаны			
	(Отсекатели)			

	1	2	3	1	5
- 1	1	<u> </u>)	'1	\mathcal{J}

33-XV-001	Линия кислого конденсата из сепаратора кислых газов 33-D-001 на регенерацию	Отсечение кислого конденсата	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу кислого конденсата на регенерацию
33-XV-002	Линия кислого конденсата стоков от насосов 33-P-002 A/B на регенерацию	Отсечение кислого конденсата	«НЗ»	Клапан закроется, прекращая подачу кислого конденсата на регенерацию
33-XV-003	Линия воздуха после воздуходувок 33-В-001 А/В к подогревател ю воздуха горения 33-Е 005	Отсечение воздуха горения	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу воздуха к подогревателю
33-XV-004	Линия кислого газа от сепаратора кислых газов амина 33-D-001 в главную горелку 33-Z-003	Отсечение кислого газа	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу кислого газа к горелке
33-XV-005	Линия кислого газа от сепаратора 33-D-002 в главную горелку 33-Z-003	Отсечение кислого газа	«НЗ»	Клапан закроется, прекращая подачу кислого газа к горелке

1	2	3	4	5
33-XV-006	Линия топливного газа от сепаратора 33- D-003 в главную горелку 33-Z-003	Отсечение топливного газа	«НЗ»	Клапан закроется, прекращая подачу топливного газа к горелке
33-XV-007	Линия топливного газа от сепаратора 33- D-003 в главную горелку 33-Z-003	Отсечение топливного газа	«НЗ»	Клапан закроется, прекращая подачу топливного газа к горелке
33-XV-008	Линия сброса топливного газа от сепаратора 33-D-003 в атмосферу	Отсечение топливного газа	«HO»	Клапан откроется, обеспечивая сброс топливного газа на свечу
33-XV-009	Линия пара низкого давления к линии кислого газа от сепаратора 33-D-001 в главную горелку	Отсечение пара низкого давления	«H3»	Клапан закроется, прекращая подачу пара низкого давления в линию кислого газа

33-XV-010	Линия азота к	Отсечение	«HO»	Клапан
	линии кислого	азота		откроется,
	газа от			обеспечивая
	сепаратора 33-			подачу азота в
	D-001 в			линию кислого
	главную			газа
	горелку			

1	2	3	4	5
33-XV-011	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	воздуха	воздуха		закроется,
	установки к	установки		прекращая
	дегазирующей			подачу воздуха к
	колонке 33-Т-			дегазирующей
	001			колонке
33-XV-012	Линия пара	Отсечение	«H3»	Клапан
	низкого	пара низкого		закроется,
	давления к	давления		прекращая
	паровым			подачу пара
	эжекторам 33-			низкого
	Z-001A/B			давления к
				паровым
				эжекторам
33-XV-013	Линия жидкой	Отсечение	-	Отсекатель
	серы на	серы		займет
	погрузку			положение,
				предусмотренно
				e
				автоматической
				программой
33-XV-014	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	топливного	топливного		закроется,
	газа от	газа		прекращая
	сепаратора 33-			подачу
	D-003 в			топливного газа
	горелку печи			в печь сжигания
	для сжигания			отходов
	отходов 33-Z-			
	004			

33-XV-015	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	топливного	топливного		закроется,
	газа от	газа		прекращая
	сепаратора 33-			подачу
	D-003 в			топливного газа
	горелку печи			в печь сжигания
	для сжигания			отходов
	отходов 33-Z-			
	004			
33-XV-016	Линия сброса	Отсечение	«HO»	Клапан
	топливного	топливного		откроется,
	газа от	газа		обеспечивая
	сепаратора 33-			сброс
	D-003 в			топливного газа
	атмосферу			на свечу

1	2	3	4	5
33-XV-017	Линия	Отсечение	«H3»	Клапан
	топливного	топливного		закроется,
	газа от	газа		прекращая
	сепаратора 33-			подачу
	D-003 к			топливного газа
	запальному			запальному
	устройству			устройству печи
	горелки печи			сжигания
	для сжигания			ОТХОДОВ
	отходов33-Z-			
	004			
	Запорные			
	трехходовые			
	клапаны			
	(Отсекатели)			
33-XV-025	Линия	Переключени	-	Обеспечение
	технологическ	е направления		последовательно
	ого газа от	потока газа		СТИ
33-XV-026	рынкторов 33-	Переключени	-	принаропизара
	Re-1000 2 л от гъз Ge Rк	е направления		режиефовительно
	663 газа от	потока газа		СТИ
	реакторов 33-			переключения
	R-002 и 33-R-			реакторов
	003			

	Запорные				
	заслонки				
	(Отсекатели)				
33-HV-002	Пневматическ	Отсечение	«H0»	Клапан	
	ая заслонка на	технологическ		откроется,	
	линии	ого газа		обеспечивая	
	технологическ			подачу	
	ого газа от 33-			технологическог	
	Е-001 в			о газа в	
	электронагрев			электронагреват	
	атель 33-Е-			ель	
	004				

1	2	3	4	5
33-XV-019	Пневматическ ая заслонка на линии технологическ ого газа от реактора 33-R-001 к реакторам 33-R-002 и 33-R-	Переключени е направления потока газа	_	Обеспечение выполнения программы последовательно сти переключений
33-XV-020	Пневматическ ая заслонка на линии технологическ ого газа от газа от газа от ІІ-й секции конденсатора серы 33-E-002 к реакторам 33-R-002 и 33-R-002	Переключени е направления потока газа	-	Обеспечение выполнения программы последовательно сти переключений

33-XV-021	Пневматическ	Переключени	-	Обеспечение
	ая заслонка на	е направления		выполнения
	линии	потока газа		программы
	технологическ			последовательно
	ого газа от			сти
	реактора 33-			переключений
	R-001 и газа			
	от II-й секции			
	конденсатора			
	серы 33-Е-002			
	к реактору 33-			
	R-002			

1	2	3	4	5
33-XV-022	Пневматическ	Переключени	-	Обеспечение
	ая заслонка на	е направления		выполнения
	линии	потока газа		программы
	технологическ			последовательно
	ого газа от			СТИ
	реактора 33-			переключений
	R-001 и газа			
	от II-й секции			
	конденсатора			
	серы 33-Е-002			
	к реактору 33-			
	R-003			
33-XV-023	Пневматическ	Переключени	-	Обеспечение
	ая заслонка на	е направления		выполнения
	линии	потока газа		программы
	технологическ			последовательно
	ого газа от			СТИ
	III-й секции			переключений
	конденсатора			
	серы 33-Е-002			
	к реакторам			
	33-R-003			

33-XV-024	Пневматическ	Переключени	-	Обеспечение
	ая заслонка на	е направления		выполнения
	линии	потока газа		программы
	технологическ			последовательно
	ого газа от			СТИ
	III-й секции			переключений
	конденсатора			
	серы 33-Е-002			
	к реактору 33-			
	R-002			

4 – раздел

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЕРЫ

4.1 Меры по обеспечению экологической безопасности при производстве серы

Меры по обеспечению экологической безопасности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Перечень твердых и жидких отходов

Наименование	Периодично	Удельная	Количеств	Условие (метод) и
отхода	сть	норма	о кг/сутки	место захоронения,
	образования	выброса на	(т/год)	обезвреживания,
		единицу		утилизации
		сырья		
1	2	3	4	5
Использованные	1 раз в 3-4		1 - 2 т/год	Отработанные
катализаторы	года			катализаторы
				возвращаются
				фирме-
				изготовителю
				(поставщику)

Фильтрующий	1 раз в год		0,1 -0, 2	
элемент для	_		т/год	
патронного				
фильтра – уголь				
активированный				
Осадки после	1 раз в год			
чистки				
емкостей,				
фильтров,				
теплообменнико				
В				
Некондиционны	Не	Не	He	Направляются в
e	нормируетс	нормируетс	нормирует	резервуар
нефтепродукты	Я	Я	СЯ	некондиционных
(углеводороды)				нефтепродуктов
				товарно-сырьвого
				парка
Отработанные	Не	Не	Не	Регенерация для
смазочные	нормируетс	нормируетс	нормирует	повторного
масла	Я	Я	ся	использования

Таблица 4.2 - Сточные воды

Наименовани е стока	Количество образовани я сточных вод м ³ /час	Условие (метод) и место захоронени я, обезврежив	Период ичность сбросов	Место сброса	Установленн ая норма содержания загрязнений в стоках
		ания, утилизации			
1	2	3	4	5	6
Отпаренная	118000	Биологичес	Постоян		H_2S , ppм, не
вода	т/год	кая	ные		более 15
отпарки кислых стоков		очистка			NH ₃ , ppм, не более 30 Фенол, ppм, не более 100 Масло, ppм, не более150
Котловая	4500 т/год	Биологичес	Постоян		Взвешенные
вода		кая очистка	ные		вещества,
продувки					ррм, не
котлов					более 546

Вода	96 т/сутки	Биологичес	Период	Масло, ррм,
пропарки	(5 суток)	кая очистка	ические	не более 50
оборудования				Взвешенные
секции				вещества,
регенера-ции				ррм, не
амина				более 400
				ХПК, ррм,
				не более 200
Вода	48 т/сутки	Биологичес	Период	Масло, ррм,
пропарки	(5 суток)	кая очистка	ические	не более 50
оборудования				Взвешенные
секции				вещества,
отпарки				ррм, не
кислых				более 400
стоков				ХПК, ррм,
				не более 200
Вода	48 т/сутки	Биологичес	Период	Масло, ррм,
пропарки	(5 суток)	кая очистка	ические	не более 50
оборудования				Взвешенные
секции				вещества,
рекуперации				ррм, не
серы				

1	2	3	4	5	6
Ливневые стоки секции регенера-ции	156 т/сутки (6,5 суток)	Биологичес кая очистка	Период ические		более 400 ХПК, ррм, не более 200 Взвешенные вещества, ррм, не
амина					более 400
Ливневые	96 т/сутки	Биологичес	Период		Взвешенные
стоки секции	(4 суток)	кая очистка	ические		вещества,
отпарки кислых стоков					ррм, не более 400
Ливневые	264 т/сутки	Биологичес	Период		Взвешенные
стоки секции	(11 суток)	кая очистка	ические		вещества,
рекуперации серы					ррм, не более 400

Таблица 4.3 - Выбросы в атмосферу

Наименовани	Количество	Условие	Период	Место	Установленн
е выброса	образования	(метод) и	ичность	выбро	ая норма
	выбросов по	место	выбросо	ca	содержания
	видам м ³ /час	захоронени	В		загрязнений
		я,			в выбросах
		обезврежив			
		ания,			
		утилизации			
1	2	3	4	5	6
1 Дымовой газ	3,43	3 Рассеивани	4 Постоян	5 Печь	6 SO ₂ , мг/м ³
1 Дымовой газ			•	_	SO ₂ , мг/м ³ 4570
1 Дымовой газ		Рассеивани	Постоян	Печь	SO ₂ , $M\Gamma/M^3$
1 Дымовой газ		Рассеивани	Постоян	Печь сжиган	SO ₂ , мг/м ³ 4570
1 Дымовой газ		Рассеивани	Постоян	Печь сжиган ия	SO ₂ , мг/м ³ 4570 NO ₂ , мг/м ³
1 Дымовой газ		Рассеивани	Постоян	Печь сжиган ия отходо	SO ₂ , мг/м ³ 4570 NO ₂ , мг/м ³ 308

Основные характеристики технологического оборудования установки получения серы рассмотрены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Характеристики технологического оборудования установки получения серы

Наименова	Номер	Кол	Матер	Метод	Техническая
ние	позиции	иче	иал	Ы	характеристика
оборудова	по схеме,	СТВ		защит	
ния	индекс	0		Ы	
		шт.		металл	
				a	
				оборуд	
				ования	
				ОТ	
				корроз	
				ИИ	
1	2	3	4	5	6
		кция	отпарки	кислых	стоков
Насосы	32-P-	2			Производительность,
подачи	001A/B				м ³ /ч: - 17;
отпарки					Давление, кг/см ² :
кислых					на приеме $-0,4;$
стоков					на выкиде $-5,0$.
					Привод:
					электродвигатель тип –
					M;
					Мощность, кВт – 7,5;
					Число оборотов/мин -
					2865.
Насосы	32-P-	2			Производительность,
кубового	002A/B				$M^3/4$: - 19;
продукта					Давление, кг/см ² :
отпарки					на приеме – 1,4;
кислых					на выкиде – 9,8.
стоков					Привод:
					электродвигатель тип – M;
					Мощность, кВт – 19;
					Число оборотов/мин –
					2920.
Насосы	32-P-	2	_		Производительность,

орошения	003A/B	м ³ /ч: - 51;
отпарки		Давление, кг/см ² :
кислых		на приеме – 3,0;

1	2	3	4	5	6
стоков					на выкиде – 6,0.
					Привод:
					электродвигатель тип –
					M;
					Мощность, кBт – 9,30;
					Число оборотов/мин –
					2920.
Hacoc	32-P-004	1			Производительность,
некондици					$M^3/4: -5;$
онного					Давление, кг/см2:
нефтепрод					на приеме – 0,3;
укта					на выкиде – 5,9.
отпарки					Привод:
кислых					электродвигатель тип –
стоков					M;
					Мощность, кВт – 8;
					Число оборотов /мин –
					2865.
Колонна	32-V-001	1	A516		Расчетные значения:
для			Gr.70-		давление, $\kappa \Gamma / cm^2 - 4.0$;
отпарки			S5 +		температура °С:
кислых			TP316		низшая – минус26;
вод			L		высшая – 140.
			плакир		Основные размеры, мм:
			овка,		Вн. диаметр – 1200;
			A516		Высота – 25900.
			Gr.70-		Внутренние устройства:
			S5		ситчатая тарелка №30;
					отбойная тарелка №6.
					Основной материал –
					410S(1~34), 316L(35~40)
Барабаный	32-D-001	1	Споко		Расчетные значения:
питатель			йная		давление, кг/см ² : - 3,5;
отпарки			Углеро		температура,°С:
кислых			дистая		низшая – минус26;
стоков			сталь		высшая – 120.
					Основные размеры, мм:

				Вн. диаметр – 2000;
				Высота – 5800.
				Объем, M^3 : – 18,2.
Теплообме	32-E-	2	Кожух	Расчетные значения:
нники	001A/B		_	Кожух:

1	2	3	4	5	6
кубового			A516		давление, кг/см ² : - 13,5;
продукта			Gr.70.		температура,°С:
отпарки			Трубка		низшая – минус 26;
кислых			- A213		высшая – 140.
стоков			Gr.TP3		Трубка:
			16L.		давление, кг/см ² : - 10,5;
					температура,°С:
					низшая – минус 26;
					высшая – 115.
					Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 550.
					Высота – 6000.
					Тепловая мощность,
					млн. ккал/ч: 0.8 х 1.1
					Площадь поверхности
					передачи тепла, м ² : 68,0
Холодильн	32-E-002	1	Кожух		Расчетные значения:
ик			_		Кожух:
отпаренны			A516		давление, кг/см ² : - 13,5;
х вод			Gr.70		температура,°С:
			Трубка		низшая – минус 26;
			– A179		высшая – 120.
					Трубка: давление,
					$ \kappa \Gamma / c M^2$: - 10,5;
					температура, °С:
					низшая – минус 26;
					высшая. – 60.
					Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 600;
					Длина – 6000.
					Тепловая мощность,
					млн. ккал/ч: 0.48 х 1.1
					Площадь поверхности
					передачи тепла, м ² : 87,4
Ребойлер	32-E-003	1	Кожух		Расчетные значения:

отпарки		Кожух:
кислых	A516	давление, $\kappa \Gamma/\text{cm}^2$: - 15,5;
стоков	Gr.70	температура,°С:
	Трубка	низшая – минус 26;
	-A179	высшая – 140.

1	2	3	4	5	6
Холодильн ик орошения отпарки кислых стоков	32-E-004	1	Кожух -A240 тип 316L Трубка -A213 Gr. TP 316L		Трубка: давление, кг/см²: – 20,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 270. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 650; Длина – 6000. Тепловая мощность, млн.ккал/ч: 1.62 х 1.1 Площадь поверхности передачи тепла, м²: 52,8 Расчетные значения: Кожух: давление, кг/см²: - 7,5; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 110. Трубка: давление, кг/см²: – 7,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 60. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 550; Длина – 6000. Тепловая мощность, млн.ккал/ч: 1.23 х 1.1 Площадь поверхности
					передачи тепла, м ² : 68,2
	2 (Секци	я регене	рации ам	
Угольный	31-Z-001		Споко		Основные размеры, мм:
фильтр			йная		Вн. диаметр – 1200;
			углеро		Высота – 2000.
			дистая		Расчетные значения:

	сталь	давление, $\kappa \Gamma/\text{см}^2$: $-30,0$;
		температура,°С:
		низшая – минус 26;
		высшая – 120.

1	2	3	4	5	6
Предварит	31-Z-002		SA333		Основные размеры, мм:
ельный			-6		Вн. диаметр – 203;
фильтр					Высота – 1371.
					Расчетные значения:
					давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -30,0;$
					температура,°С:
					низшая – минус 26;
					высшая – 120.
Вторичны	31-Z-003		SA333		Основные размеры, мм:
й фильтр			-6		Вн. диаметр– 203;
					Высота – 1371.
					Расчетные значения:
					давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -30,0;$
					температура, °С:
					низшая – минус 26;
					высшая – 120.
Подпиточ	31-Z-004		SA333		Основные размеры, мм:
ный			-6		Вн. диаметр– 273;
фильтр					Высота – 1303.
амина					Расчетные значения:
					давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -8;$
					температура, °С:
					низшая – минус 26;
					высшая. – 120.
Подпиточ ный фильтр	31-Z-004		SA333		Высота – 1371. Расчетные значения: давление, кг/см ² : – 30,0 температура, °С: низшая – минус 26; высшая – 120. Основные размеры, мм: Вн. диаметр– 273; Высота – 1303. Расчетные значения: давление, кг/см ² : – 8; температура, °С: низшая – минус 26;

Бак для	31-TK-	1	Споко	Расчетные значения:
хранения	001		йная	давление: – под налив
амина			углеро	водой + 75 мм вод.ст.;
			дистая	вакуум – -25 мм вод.ст.
			сталь	температура, °С:
				низшая – минус26;
				высшая – 95.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 4280;
				Высота – 5542.
				Объем, м ³ : 79,7
Емкость	31-TK-	1	Споко	Расчетные значения:
для	002		йная	давление: – под налив
промывоч			углеро	водой + 75 мм вод.ст.;
ной воды			ди	вакуум – -25 мм вод.ст.

1	2	3	4	5	6
			стая сталь		температура, °C: низшая – минус26; высшая – 95. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 4280; Высота – 5542. Объем, м ³ : 79,7
Насос циркуляци и тощего амина	31-P- 001A/B	2			Производительность, м ³ /ч: - 58,3; Давление, кг/см ² : на приеме – 0,7; на выкиде – 23,0. Привод: электродвигатель тип – М; Мощность: кВт – 132,0; Число оборотов/мин – 2970.
Насос насыщенн ого амина	31-P- 002A/B	2			Производительность, м ³ /ч: - 58,4; Давление, кг/см ² : на приеме – 1,3; на выкиде – 6,5.

				Привод: электродвигатель тип – М; Мощность: кВт – 19; Число оборотов/мин – 2930.
Насос циркуляци онного орошения	31-P- 003A/B	2		Производительность, м³/ч: - 4,8; Давление, кг/см²изб: на приеме – 1,3; на выкиде – 4,8. Привод: электродвигатель тип – М; Мощность: кВт – 3,70; Число оборотов /мин – 2850.

1	2	3	4	5	6
Hacoc	31-P-004	1			Производительность,
хранилищ					$M^3/H: -10;$
а амина					Давление, $\kappa \Gamma/cm^2$:
					на приеме $-0,2$;
					на выкиде– 3,7.
					Привод:
					электродвигатель тип –
					M;
					Мощность: кВт – 4;
					Число оборотов/мин -
					2850.
Насосы	31-P-005	1			Производительность,
промывоч					$M^3/H: -10;$
ной					Давление, кг/см ² :
воды					на в приеме – 0,2;
					на выкиде $-3,7$.
					Привод:
					электродвигатель тип –
					M;
					Мощность: кВт – 4;
					Число оборотов /мин –
					2850.

Погружно	31-P-006	1	Производительность,
й насос			$M^{3}/4$: - 10;
амина			Давление, кг/см ² :
			на приеме – 0,0;
			на выкиде – 3,5.
			Привод:
			электродвигатель тип –
			M;
			Мощность: кВт – 4;
			Число оборотов/мин -
			2850.
Погружно	31-P-007	1	Производительность,
й насос			м ³ /ч: - 5;
углеводор			Давление, $\kappa \Gamma/cm^2$:
одов			на приеме – 0,0;
			на выкиде – 5,0.
			Привод:
			электродвигатель тип –
			M;
			Мощность: кВт – 4;
			Число оборотов /мин –
			2850.

1	2	3	4	5	6
Насос	31-P-	2			Производительность,
конденсат	008A/B				$M^3/4$: - 41;
а пара					Давление, кг/см ² изб:
					на приеме $-0,4;$
					на выкиде– 4,3.
					Привод:
					электродвигатель тип –
					M;
					Мощность: кВт – 9;
					Число оборотов /мин –
					2920.
Регенерато	31-V-001	1	A516		Расчетные значения:
р амина			Gr.70-		давление, кг/см ² : - 4,2;
			S5		температура, °С:
			(для		низшая – минус 26;
			Амина		высшая – 150.
)		Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 1750;

				Высота – 17600. Внутренние устройства: Клапанная тарелка №22. (Основной материал –
	21 7 001		G	304L)
Расходная	31-D-001	1	Споко	Расчетные значения:
емкость			йная	давление, кг/cм ² : – 3,8;
для			углеро	температура,°С:
насыщенн			дистая	низшая – минус 26;
ого амина			сталь	высшая – 120.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 1900;
				Длина – 5700.
				Объем, м3: 16,2
Емкость	31-D-002	1	Споко	Расчетные значения:
для			йная	давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -3.8;$
флегмы			углеро	температура, °С:
			дистая	низшая – минус 26;
			сталь	высшая – 150.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 1000;
				Длина – 2100.
				Объем, м3: 1,6

1	2	3	4	5	6
Заглублен	31-D-003	1	Споко		Расчетные значения:
ная			йная		давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -3,5;$
емкость			углеро		температура, °С:
			дистая		низшая – минус 26;
			сталь		высшая – 150.
					Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 1200;
					Длина – 3500.
					Объем, м3: 4,0
Емкость	31-D-004	2	Споко		Расчетные значения:
для	A/B		йная		давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -3,5;$
конденсат			углеро		температура, °С:
a			дистая		низшая – минус 26;
пара			сталь		высшая – 150.
					Основные размеры, мм:
					Вн. Диаметр – 1100;
					Длина – 3500.

				Объем, м3: 3,3
Теплообме	31-E-	3	Кожух	Расчетные значения:
нник	001A/B/C		-A516	Кожух:
тощего/на			Gr.70	давление, $\kappa \Gamma/cm^2$: - 4,5;
сыщенног			Трубка	температура,°С:
о амина			-A516	низшая – минус26;
			Gr.70	высшая. – 150.
				Трубка:
				давление, $\kappa \Gamma / \text{cm}^2 - 9,5$;
				температура,°С:
				низшая – минус 26;
				высшая – 150.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 750;
				Длина. – 6000.
				Тепловая мощность,
				млн.ккал/ч: 2,85
				Площадь поверхности
				передачи тепла, м ² : 138,8
				Примечание - Труба:
				6,000мм
				Кожух: 750мм

1	2	3	4	5	6
					А/В: установлены один
					над другим
					С: установлен один над
					другим с 31-Е-004
Конденсат	31-E-002	1	Кожух		Расчетные значения:
op			– A516		Кожух:
продуктов			Gr.70		давление, кг/см 2 : - 4,0;
верха			Трубка		температура, °С:
регенерато			– A179		низшая – минус 26;
pa					высшая – 150.
					Трубка:
					давление, кг/см 2 : – 7,0
					температура, °С:
					низшая – минус 26;
					высшая – 60.
					Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 1000;

				Длина – 6000.
				Тепловая мощность,
				млн.ккал/ч: 2,648
				Площадь поверхности
				передачи тепла, M^2 : 216,3
				Примечание Труба:
				6,000мм
				Кожух: 1,000 мм
Ребойлер	31-E-003	1	Кожух	Расчетные значения:
регенерато			- A516	Кожух: давление, кг/см ² :
pa			Gr.70	- 4,3;
			Трубка	температура,°С:
			– A179	низшая – минус26;
				высшая – 150.
				Трубка:
				давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -7,0;$
				температура, °С:
				низшая – минус26;
				высшая – 200.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр -850/1400;
				Высота - 6000.

1	2	3	4	5	6
					Тепловая мощность,
					млн. ккал/ч: 4,006
					Площадь поверхности
					передачи тепла, м ² : 270,4
					Примечание - Труба:
					6,000 мм
					Кожух: 850/1,400 мм
Холодильн	31-E-004	1	Кожух		Расчетные значения:
ик			– A516		Кожух: давление, кг/см ² :
регенерир			Gr.70		-30,0;
ованного			Трубка		температура, °С:
амина			-A179		низшая – минус 26;
					высшая – 120.
					Трубка:
					давление, кг/см ² : - 24,0;
					температура, °С:
					низшая – минус 26;

				высшая – 60.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 600;
				Длина – 6000.
				Тепловая мощность,
				млн. ккал/ч: 1,1
				Площадь поверхности
				передачи тепла, м ² : 112,1
				Примечание Труба:
				6,000 мм
				Кожух: 600 мм
				Установлен один над
				другим с 31-Е-001С
Холодильн	31-E-	2	Кожух	Расчетные значения:
ик	005A/B		-A516	Кожух:
конденсат			Gr.70	давление, $\kappa \Gamma/cm^2$: – 6,0;
а пара			Трубка	температура, °С:
			-A179	низшая – минус 26;
				высшая – 120.
				Трубка:
				давление, $\kappa \Gamma / cm^2$: -7,0;
				температура, °С:
				низшая – минус 26;

1	2	3	4	5	6
		3	7	3	высшая – 60. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 450; Длина – 3000. Тепловая мощность, млн.ккал/ч: 1,023 Площадь поверхности передачи тепла, м ² : 36,6 Примечание Труба: 3,000 мм Кожух: 450 мм
					А/В: установлены один над другим
Конденсат	31-A-001	1	Колле		Расчетные значения:
op			ктор –		давление, $\kappa \Gamma / cm^2 : -3,5;$
выхлопног			CS		температура, °С:
о пара			Труба		низшая – минус 26;

			- CS	высшая – 120.				
3. Секция рекуперации серы								
Hacoc	33-P-	2		Производительность,				
конденсат	002A/B			$M^3/4$: - 3,5;				
а кислых				Давление, $\kappa \Gamma/cm^2$:				
газов				на приеме – 1,1;				
отпарки				на выкиде – 4,2.				
кислых				Привод:				
стоков				тип – М;				
				кВт – 3,7;				
				об∕мин – 2950.				
Hacoc	33-P-	2		Производительность,				
жидкой	004A/B			$M^3/H: -22.5$				
серы				Давление, $\kappa \Gamma/cm^2$:				
				на приеме $-0,1$;				
				на выкиде – 4,6.				
				Привод:				
				тип – М;				
				кВт – 11;				
				об/мин – 1450.				

1	2	3	4	5	6
Реактор Клаус	33-R-001	1	A516 Gr.60- S5, Огнеу порная футеро		Расчетные значения: давление, кг/см ² : 5,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 390. Основные размеры, мм:
			вка		Вн. диаметр. – 1900; Длина – 2550.
Реактор СВА	33-R-002	1	A240 Gr.316 L		Расчетные значения: давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 380. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 1900; Длина – 2550.
Реактор	33-R-003	1	A240	·	Расчетные значения:

CBA			Gr.316 L	давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C: низшая – минус26; высшая – 380. Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр. – 1900; Длина – 2550.
Сепаратор кислых газов амина	33-D-001	1	A516 Gr.60- S5 / A333 Gr.6	Расчетные значения: давление, кг/см ² : – 5,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 150. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 600; Высота– 2200. Объем, м ³ : 0,6
Сепаратор кислых газов отпарки кислых стоков	33-D-002	1	A516 Gr.60- S5 / A333 Gr.6	Расчетные значения: давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C: низшая – минус26; высшая – 150.

1	2	3	4	5	6
					Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 400;
					Высота – 1700.
					Объем, м ³ : 0,2
Сепаратор	33-D-003	1	A516		Расчетные значения:
топливног			Gr.60-		давление, кг/см 2 : – 6,0;
о газа			S5		температура, °С:
			/ A333		низшая – минус 26;
			Gr.6		высшая – 165.
					Основные размеры, мм:
					Вн. диаметр – 400;
					Высота – 1800.
					Объем, м ³ : 0,2
Коагулято	33-D-004	1	A516		Расчетные значения:
р серы			Gr.60-		давление, $\kappa \Gamma / cm^2$: - 5,0;
			S5		температура, °С:

		I	1	1
				низшая – минус 26; высшая – 350.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 900;
				Высота – 1800.
				Объем, м ³ : 1,1
Холодильн	33-D-006	1	A516	Расчетные значения:
ик			Gr.60-	давление, $\kappa \Gamma/cm^2$: –
продувки			S5	гидростатическое;
			/ A333	температура, °С:
			Gr.6	высшая – 200.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 500;
				Высота – 1000.
				Объем, м ³ : 0,2
Колонна	33-T-001	1	A516	Расчетные значения:
дегазации			Gr.60-	давление, $\kappa \Gamma/cm^2$: -
			S5	гидростатическое;
				температура, °С:
				низшая – минус 26;
				высшая – 200.
				Основные размеры, мм:
				внутренний – 600x600;
				Высота – 2600.

1	2	3	4	5	6
Термическ	33-F-001	1	Труба		Расчет. давление,
ий реактор			-Угл.		(Рад./Конв) кг/см ² : 5,0;
Тип –			Сталь		Расчетная температура,
Гори-					
зонтальный			(Gr.70)		°C, (Рад./Конв) °C: 350/-
Цилиндрич			Кирпи		26;
еский			чная		,
			футеро		
			вка		
Печь для	33-F-002	1	Труба		Расчет. давление, (Рад./
сжигания			– Угл.		Конв) кг/см ² : ATM;
отходов			сталь(Расчетная температура,
Тип –			Gr.60)		°C, (Рад./Конв)°C: 350/-
Цилиндри			Бетонн		26;
ческий			ая		·
			футеро		

			вка	
Котел -	33-E-001	1	Кожух	Расчетные значения:
утилизато			–Угл.	Кожух: давление, кг/см ² :
p			Сталь	- 7,0;
и первый			Gr.70	температура, °С:
конденсат			Трубка	низшая – минус 26;
op			–Угл.	высшая – 200.
серы			Сталь	Трубка:
				давление, кг/см ² : - 5,0;
				температура, °С:
				низшая – минус 26;
				высшая – 350.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 2400;
				Длина – 6900.
				Тепловая мощность,
				млн. ккал/ч: 2,85
Конденсат	33-E-002	1	Кожух	Расчетные значения:
ор серы			_	Кожух:
			A516	давление, кг/см ² : - 5,0;
			Gr.60	температура, °С:
			Трубка	низшая – минус 26;
			-A179	высшая – 160.

1	2	3	4	5	6
					Трубка: давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 350. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 1350; Длина – 6100.
					Тепловая мощность, млн.ккал/ч: 2,648 Площадь поверхности передачи тепла, м²: 201,4
Электрона греватель	33-E-004	1	Кожух – 316L Трубка – 316L		Расчетные значения: Кожух: давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C:

				низшая — минус 26; высшая — 390. Тепловая мощность, млн. ккал/ч: 4,006
Подогрева	33-E-005	1	Кожух	Расчетные значения:
тель			-A516	Кожух:
воздуха			Gr.60	давление, $\kappa \Gamma/\text{cm}^2$: - 5,0;
горения			Трубка	температура, °С:
			- A179	низшая - минус 26;
				высшая - 200.
				Трубка:
				давление, кг/см ² : - 20,0;
				температура, °С:
				низшая – минус 26;
				высшая – 270.
				Основные размеры, мм:
				Вн. диаметр – 510;
				Длина – 3000.
				Тепловая мощность,
				млн.ккал/ч: 1,1
				Площадь поверхности
				передачи тепла, м ² : 17,4

1	2	3	4	5	6
Паровой конденсат	33-E-003	1	Колле ктор –		Расчетные значения: давление, кг/см ² : - 3,5;
ор			Угл. Сталь Труба –Угл. Сталь		температура, °C: низшая - минус 26; высшая – 160. Основные размеры, мм: Вн. диаметр – 1300; Длина – 3300.
					Тепловая мощность, млн. ккал/ч: 0,44 Площадь поверхности передачи тепла, м ² : 403/17
Серная яма	33-TK- 001	1	Угл. Сталь		Расчетные значения: давление, кг/см ² : –
ALVIU .	001		с бетонн		гидростатическое; температура, °C:

		ой ямкой	низшая – минус 26; высшая – 200. Основные размеры, мм: внутренний - 3,000х9,600.
Паровой эжектор	33-Z- 001A/B	316 или 316L	Расчетные значения: давление, кг/см ² : – 7,0; температура, °C: низшая – минус 26; высшая – 200.
Главная горелка	33-Z-003		Расчетные значения: давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C: высшая – 350.
Гидравлич еский затвор	33-Z- 006~012	Угл. Сталь	Расчетные значения: давление, кг/см ² : - 5,0; температура, °C: низшая — минус 26; высшая — 200. Основные размеры, мм: Вн. диаметр — 480; Высота — 6200.

1	2	3	4	5	6
Воздуходу	33-B-	2			Производительность,
вка	001A/B				м ³ /ч: - 2494;
воздуха					Давление, кг/см ² :
для					на приеме - минус 500мм
горения					вод.ст.
1					на выкиде-6500мм вод.ст.
					Привод: тип – М;
					Мощность, кВт – 110,0;
					Число оборотов/мин -
					2970.
Вентилято	33-B-	2			Производительность,
р печи	002A/B				м ³ /ч: - 1749;
для					Давление, $\kappa \Gamma/cm^2$:
сжигания					на приеме – минус 250мм
отходов					вод.ст.
					на выкиде – 1000мм
					вод.ст.

	Привод: тип – М; Мощность, кВт – 18,5;
	Число оборотов/мин - 2920,0.

Классификация технологических блоков установки получения серы по взрывоопасности приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 - Классификация технологических блоков установки получения серы по взрывоопасности

Номер блока	Номера позиций и	Относитель	Катег	Класс зон
помер олока	аппаратуры,	ный	ория	по уровню
	оборудования по		-	опасности
	технологической	энергетиче ский	взры вооп	
				возможных
	схеме, составляющие	потенциал	аснос	разрушени
	технологический блок	технологич	ТИ	й,
		еского		травмирова
		блока		кин
				персонала
1	2	3	4	5
Блок №1.	31-V-001, 31-D-001, 31-	$Q_{\scriptscriptstyle B}=7$	II	$R_1=1 \text{ M}$
Блок	D-002, 31-E-002, 31-P-			R ₂ =2 м
регенерации	001 A/B, 31-P-002 A/B,			$R_3 = 3 \text{ M}$
амина	31-P-003 A/B, 31-E-001			R ₄ =9 м
	A/B/C, 31-E-003, 31-E-			R ₅ =19 м
	004, 31-Z-001, 31-Z-			
	002, 31-Z-003			
Блок №2.	31-D-003, 31-P-007, 31-	$Q_{\scriptscriptstyle B}=7$	III	$R_1 = 1,6 \text{ M}$
Блок	P-006, 31-P-004, 31-P-			$R_2 = 2,4 \text{ M}$
заглубленной	005, 31-TK-001, 31-TK-			R ₃ =4 м
емкости	002, 31-Z-004			R ₄ =12 м
аминового				R ₅ =24 м
раствора				
Блок №3.	32-D-001, 32-P-004	$Q_{B} = 19$	III	R ₁ =11 м
Блок	,			R ₂ =16 м
барабанного				R ₃ =28 м
питателя				R ₄ =82 м
отпарки				R ₅ =163 м
кислых стоков				5
Блок №4.	32-V-001,32-P-001 A/B,	$Q_B=2$	II	R ₁ =0,01 м
Блок отпарки	32-P-002 A/B, 32-P-003	₹в -		R ₁ =0,01 м R ₂ =0,02 м
кислых стоков	A/B, 32-E-001 A/B, 32-			R ₂ =0,02 M R ₃ =0,03 M
MICOIDIA CIOROB	E-002, 32-E-003, 32-E-			R ₄ =0,09 м
	004			R ₅ =0,18 м
Блок №5.	33-D-001	$Q_B=3$	II	$R_1 = 0.3 \text{ M}$
Блок мез. Блок аминовых	55 D-001	Q_B-J	11	R ₁ =0,5 м R ₂ =0,5 м
				R ₂ =0,3 м R ₃ =0,8 м
кислых газов				1X3-U,0 M

		R ₄ =2,3 м
		$R_5=4,7 \text{ M}$

1	2	3	4	5
Блок №6.	33-D-002, 33-P-002 A/B	$Q_{\scriptscriptstyle B}=2$	II	R ₁ =0,1 м
Блок кислых				$R_2=0,1 \text{ M}$
газов отпарной				R ₃ =0,2 м
колонны				R ₄ =0,7 м
кислых стоков				R ₅ =1,4 м
Блок №7.	33-Z-003, 33-F-001, 33-	$Q_{\scriptscriptstyle B}=6$	III	$R_1=1 \text{ M}$
Блок	E-001, 33-E-004, 33-E-			$R_2=1,5 \text{ M}$
технологическ	005, 33-B-001 A/B, 33-			$R_3=2,5 \text{ M}$
их газов	R-001,			R ₄ =7,2 м
	33-R-002, 33-R-003, 33-			R ₅ =14,6 м
	E-002, 33-D-004, 33-D-			
	006, 33-Z-004, 33-F-			
	002, 33-Z-005			
Блок №8.	33-TK-001, 33-Z-006-	$Q_{\scriptscriptstyle B}=2$	III	$R_1=0,2 \text{ M}$
Блок приямка	012, 33-T-001			R ₂ =0,2 м
серы				$R_3=0,4 \text{ M}$
				R ₄ =1,2 м
				R ₅ =7,3 м

Примечание:

Q_в – относительный энергетический потенциал блока;

 R_1 – радиус зоны полного разрушения, м;

 R_2- радиус зоны 50% разрушения, м;

 R_3 – радиус зоны средних повреждений, м;

 R_4 – радиус зоны умеренных повреждений, м;

R₅ – радиус зоны малых повреждений, м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Атырауский НПЗ впервые осуществил переработку Тенгизской нефти – нефти нового типа со значительно большим содержанием светлых фракций и, одновременно, с высоким содержанием в ней метил- и этилмеркаптанов, что потребовало для ее переработки тщательной подготовки и решения как технологических, так и экологических проблем. В этой связи проектирование технологии получения серы из такой нефти является целесообразной и по экономическим, и по экологическим критериям производства.

Экономическое решение развитие И экологических проблем Атырауского НПЗ осуществимо с реализацией проекта реконструкции предприятия. Необходимость реконструкций Атырауского НПЗ диктуется целым рядом экономических, технологических и технических соображений. Проект реконструкции завода включает в себя внедрение современных технологий по гидроочистке бензина, изомеризации легких фракций и гидроочистке/каталитической депарафинизации дизельного обновление объектов общезаводского хозяйства, а также монтаж и запуск установки производства серы, которая из вредных в окружающую среду компонентов переработки нефти позволят выработать ценные и полезные продукты, применяемые при производстве серной кислоты; минеральных удобрений; серного бентонита; серного бетона; серного цемента; эбонита; каучука; дымного пороха и пиротехнических снарядов; красок; фармацевтике - для изготовления мазей и т.д.

В данной книге дана подробная описания технологической схемы получения серы из сероводорода кислых газов на основе технологии реакторов Клаус и СВА (Cold Bed Absorption). Рассмотренная технологическая установка с производительностью 26 тонн/сутки является одним из новых объектов Атырауского НПЗ, который включает в себя следующие секции: секция регенерации амина (U-31); секция отпарки кислых стоков (U-32); секция рекуперации серы (U-33); секция кристаллизации жидкой серы (U-34).

Таким образом, в данной работе приведены результаты исследования одной из новой установки Атырауского НПЗ, вводимые в эксплуатацию после реконструкции завода, а именна описана технологическая схема установки производства серы, более подробно описаны технологические схемы секции регенерации амина, секции отпарки кислых стоков и схемы секции рекуперации серы, приведены технологические схемы описанных секций. Исследованы вопросы защиты технологического процесса и оборудования установки производства серы.

Приведены нормы технологического режима установки производства серы, а также контролируемые параметры процесса, блокировки и

сигнализации установки получения серы. Указаны допустимые пределы технологических параметров и требуемый класс точности измерительных приборов. Кроме того, исследованы вопросы экологической безопасности при производстве серы. Изучены твердые и жидкие отходы при производстве серы; описан метод и место захоронения, обезвреживания, утилизации сточных вод и выбросов в атмосферу, приведена установленная норма содержания загрязнений в рассматриваемых отходах и выбросах, рассмотрена классификация технологических блоков установки получения серы по взрывоопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

- 1. Технологический регламент установки производства серы с блоком кристаллизации цеха №2, -Атырау, АНПЗ, 2006.
- 2. Сериков Т.П., Оразбаев Б.Б. Технологические схемы переработки нефти и газа в Казахстане. 1-книга. –А: 1998. -178 с.
- 3. Эфрос Л.С., Горелик М.В. <u>Химия</u> и технология промежуточных продуктов, -Л., 1980.
- 4. Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей" 7-е изд. т.1 -Л.: Химия: 1996. –С. 88-97
- 5. "Справочник химика" т.3, Л.-М.: Xимия, 1965. 634 c.
- 6. Воскресенский П.И., Каверина А.А., Парменов К.Я., Цветков Л.А., Эпштейн Д.А. Справочник по химии. 4 изд. -М.: Просвещение, 1978. 200 с.
- 7. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. -М.: Мир, 1976. –186 с.
- 8. Гурвич Я.А. Справочник молодого аппаратчика-химика. -М.: Химия, 1991. -229 с.
- 9. Огородников С.К., Лестева Т.М., Коган В.Б. Азеотропные смеси: Справочник. -Л.: Химия, 1971. -282 с.
- 10. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. Л.: Химия, 1977. -129 с.
- 11.Химия и Жизнь №5 1990. -82 с.
- 12. Азимов А. Язык науки, СПб, АМФОРА, 2002 г.
- 13. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии, -М: Химия, 1974 г.
- 14. Сериков Т.П., Оразбаева К.Н. Проблемы интенсификации объектов нефтепереработки математическими методами (на казахском и русском языках). Монография. -Алматы: Эверо, 2006, -150 с.
- 15.Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей. 7-е изд. т.1 Л.:Химия 1976 стр. 88-97
- 16. Надиров Н.К. Нефтехимия: используя все возможности для развития //Казахстанская правда, от 28.04.2006г.
- 17.Нефтехимия начинает обретать очертания. Oil & Gas of Kazakhstan. Алматы: №1, 2006. -C.18-21.
- 18. Методика расчета параметров выбросов и валовых выбросов вредных веществ от факельных установок сжигания углеводородных смесей Алматы, 2000г.
- 19. Сериков Т.П. Перспективные технологии переработки нефтей Казахстана. Алматы: Fылым, 2001.
- 20. Оразбаев Б.Б. Новые информационные технологии в нефтепереработке //Новости науки Казахстана, Вып.5, 1998, -С.51-54.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Предисловие	3
	сырья, материалов и продукции	6
1.1	Характеристика исходного сырья, материалов, реагентов, катализаторов, полупродуктов, вырабатываемой продукции	8
2	технологическая схема производства серы	12
2.1	Описание общей технологической схемы	12
2.22.3	Описание технологической схемы секции регенерации амина Описание технологической схемы секции отпарки кислых	13
2.3	стоков	20
2.4	Описание технологической схемы секции рекуперации серы	25
2.5	Термическая и каталитическая ступени	29
2.6	Прием, хранения и выдача серы	45
2.7	Защита технологического процесса и оборудования установки	
_,,	получения серы	46
3	Нормы технологического режима, контролируемые	
	параметры	50
3.1	Нормы технологического режима установки получения серы	50
3.2	Основное оборудование, контролируемые параметры,	
	блокировки и сигнализации установки получения серы	57
4	Экологическая безопасность при производстве серы	115
4.1	Меры по обеспечению экологической безопасности при	
	производстве серы	115
	 Заключение	138
	Список использованных источников	140
	A HIMOUR MONUMENTALISM AND A CONTRACTOR OF THE C	141

Учебное издание

д.х.н., профессор, ака-	
демик МИА и НИА РК	Тулеуш Пауеденович Сериков,
д.т.н., профессор, ака-	Батыр Бидайбекович Оразбаев
демик НИА РК	_

Под научной редакцией д.т.н., профессора, академика НИА РК **Серикова Фуада Тулеушевича**

НОВЫЕ УСТАНОВКИ АТЫРАУСКОГО НПЗ: УСТАНОВКА ПРОИЗВОДСТВА СЕРЫ

Редактор Технический редактор С.АроновЖ.А.Кашимова

Подписано в печать15.05.2008г.

Форма 84х108 1/32. Офсетная бумага Тираж 500 экз. Объем 9,2 п.л. Заказ № 340

Издательство «Эверо» г.Алматы, ул. Байтурсынова, 22 оф. 9 Тел.: 33-82-69, факс: 33-83-43 E-mail: evero@nursat.kz