

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
18.02.14 Химическое производство химических соединений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИК

Индекс УП/ПП	Вид практики (учебная/ производственная)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семестр	Объем в часах
УП. 01	Учебная практика	Технологическая	5	108
УП. 02	Учебная практика	Технологическая	4	108
УП. 03	Учебная практика	Технологическая	7	36
УП. 04	Учебная практика	Технологическая	7	108
УП. 06	Учебная практика	Технологическая	7	108
	Всего УП	X		468
ПП. 05	Производственная практика	Технологическая	6	144
ПП. 06	Производственная практика	Технологическая	6	288
	Всего ПП	X	X	432
	Итого практики	X	X	900

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01 ПМ 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ

УП.02 ПМ 02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ

УП.03 ПМ 03 Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения

УП.04 ПМ 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ

УП.06 ПМ 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	4
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	4
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	6
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики	6
2.2. Структура учебной практики	6
2.3. Содержание учебной практики.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	8
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение	8
3.3. Общие требования к организации учебной практики	8
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПМ 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ

МДК 01.01 Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования

ПМ 02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ

МДК 02.01 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции

ПМ 03 Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения

МДК 03.01 Основы планирования и управления работой подразделения

ПМ 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ

МДК 04.01 Технология производства неорганических веществ

МДК 04.02 Контроль и регулирование параметров технологического процесса

МДК 04.03 Аппаратно-программные средства для управления технологическим процессом

ПМ 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств

МДК 06.01ц Теоретические основы цифровой экономики

МДК 06.02 Управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств (тренажеров)

МДК 06.03 Организация лабораторно-производственной деятельности на АО НАК «Азот»

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку
ПК 1.2	Поддерживать бесперебойную работу оборудования, технологических

	линий, коммуникаций
ПК 1.3	Эксплуатировать оборудование при ведении технологического процесса с соблюдением правил техники безопасности
ПК 1.4	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера и принимать оборудование из ремонта
ПК 2.1	Вести учет расхода, используемых сырья, вспомогательных материалов, энергоресурсов
ПК 2.2	Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции на всех участках производства химических веществ
ПК 2.3	Выявлять и анализировать причины возникновения технологического брака продукции
ПК 2.4	Разрабатывать предложения и организовывать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции
ПК 3.1	Осуществлять планирование и координацию деятельности персонала по выполнению производственных заданий
ПК 3.2	Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности
ПК 3.3	Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности
ПК 3.4	Оценивать экономическую эффективность работы подразделения
ПК 4.1	Получать продукты производства неорганических веществ заданного количества и качества
ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой
ПК 4.3	Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве
ПК 4.4	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства неорганических веществ
ПК 4.5	Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования
ПК 6.1	Контролировать и регулировать параметры технологических процессов с использованием тренажеров
ПК 6.2	Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства
ПК 6.3	Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации
ПКц 6.4	Управлять информацией и данными
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
--------------	---

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности:

ВД 01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ

ВД 02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ

ВД 03 Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения

ВД 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ

ВД 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен формировать практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт
Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических веществ	Готовит установки к работе пуска и остановки машин и аппаратов Подбирает основное и вспомогательное оборудования для проведения заданных процессов Наблюдает и контролирует работу и состояние оборудования, коммуникаций и арматуры Ведет журнал наблюдения за работой оборудования расчетов параметров машин и аппаратов и отдельных элементов Выявляет и устраняет отклонения от режимов в работе оборудования, коммуникаций Подготавливает оборудование к ремонту Выполняет несложный ремонт оборудования и коммуникаций
Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ	Проводит отбор и подготовку проб для анализов Проводит безопасное ведение технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля Снимает показания приборов и оценивать достоверность информации Проводит мероприятия по предупреждению технологического брака продукции

Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения	Планирует, координирует и обеспечивает работу персонала структурного подразделения Организует своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности Проверяет состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах Осуществляет руководство подчиненным персоналом подразделения
Ведение технологических процессов производства неорганических веществ	Выполняет расчеты расхода сырья, материалов, энергии Проводит работы с технологическими схемами принятия решений при нестандартных ситуациях Снимает показания приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации Ведет операционный журнал работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ Контролирует и регулирует параметры технологических процессов Выполняет требования безопасности производства и охраны труда Проводит отбор и подготовку проб для анализов Проводит анализы сырья, материалов и готовой продукции различными методами Ведет журнал результатов анализов пользования справочной и нормативной литературой Обработка результатов анализов оценки результатов анализов Принимает решения в нестандартных ситуациях
Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств	Контролирует и регулирует параметры технологических процессов с использованием тренажеров Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации Управляет информацией и данными

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

Код ПМ /УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Дополнительные знания, умения, навыки	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
ПМ. 06 УП. 06	ПК 6.1 ПК 6.2	Умения: контролировать	Определение оптимальных	108	Направлена на детализацию и

	ПК 6.3 ПКц 6.4	эффективность работы оборудования предупреждать и устранять отклонения процесса от заданного режима осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса контролировать эффективность работы оборудования обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса обеспечивать выполнение правил безопасности труда, промышленной санитарии соблюдать правила пожарной и электрической безопасности осуществлять выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта поддерживать в рабочем состоянии мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и реагированию осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств искать нужные источники информации и данные анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач Знания: правила пуска, эксплуатации и остановки технологической установки, возможные неисправности оборудования и способы их устранения технологические процессы, схемы и карты	средств и методов анализа природных и промышленных материалов	углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области оформления рабочей документации автоматизации технологических процессов в химической отрасли
--	---------------------------	---	--	--

		обслуживаемых установок основные закономерности химико-технологических процессов технологические параметры процессов, правила их измерения систему противоаварийной защиты возможные сценарии возникновения аварийных ситуаций и их развития правила безопасной эксплуатации производства охрану труда прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы для моделирования технологических процессов			
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П -108					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код ПМ /УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
ПМ. 01 УП. 01	108	Концентрированно	5	Зачет
ПМ. 02 УП. 02	108	Концентрированно	4	Зачет
ПМ. 03 УП. 03	36	Концентрированно	7	Зачет
ПМ. 04 УП. 04	108	Концентрированно	7	Зачет
ПМ. 06 УП. 06	108	Концентрированно	7	Зачет
Всего УП	468	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Объем часов по ПМ/разделу	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП 01. ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических соединений		494/108			х
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических соединений	40	1. История и перспективы развития базового предприятия. Общая характеристика продукции, сырьевая и энергетическая база предприятия, снабжение водой. Техника безопасности. Правила поведения на территории предприятия. Соблюдение требований пожарной безопасности. 2. Транспорт внутризаводской и внешний. 3. Структура предприятия. Взаимосвязь цехов. Основные рабочие профессии. Режим работы. 4. Производство аммиака. 5. Производство кислот. 6. Производство минеральных удобрений. 7. Технологическая характеристика цехов. 8. Принцип расположения оборудования. 9. Характеристика трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры.	Тема 1.1. Основные требования, предъявляемые к оборудованию Тема 1.2. Конструкционные материалы для химического оборудования Тема 1.3. Машины и аппараты для получения твёрдых материалов заданного гранулометрического состава Тема 1.4. Элементы аппаратов и их расчёт Тема 1.5. Ёмкостное оборудование. Оборудование складов Тема 1.6. Трубопроводные системы и их элементы Тема 1.7. Транспортное оборудование заводов (для перемещения жидкостей, газов и твёрдых материалов) Тема 1.8. Аппараты для разделения неоднородных систем Тема 1.9. Теплообменные аппараты Тема 1.10. Аппараты и установки для выпарки Тема 1.11. Установки для получения искусственного холода Тема 1.12. Аппараты и установки для массообменных процессов Тема 1.13. Оборудование для	10 4 2 4 2 10 6 4 20 6 4 22 10

			10. Виды технической документации: инструкции по ТБ, пусковые инструкции, инструкции по рабочим местам. Технологический регламент, его основные разделы. Работа с регламентом. Общие требования к составлению технической документации. 11. Знакомство с отдельными видами оборудования цехов. 12. Умение разбить технологическую схему по стадиям. Выбрать основную стадию производства, изобразить основной аппарат с его вспомогательным оборудованием. 13. Привитие навыков составления эскизов аппаратов с обвязкой. 14. Сопоставление эскизов аппаратов и технологических схем, приведённых в учебной литературе, с аппаратами и схемами на действующем производстве. 15. Стандартизация оборудования в цехе, применение стандартного оборудования 16. Изучение промышленных способов производства катализаторов. Требования к катализаторам. Способы приготовления, транспортировки, эксплуатации. 17. Восстановление, пассивация. 18. Сырьё для катализаторов. 19. Виды и методы исследования.	химических процессов	
--	--	--	---	----------------------	--

			20. Защита проводится по каждому производству с использованием схем производства и эскизов основных аппаратов.		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1					108
ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ.					2
ЗАЧЕТ					2
ВСЕГО					108
УП 0.2. ПМ 02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ		372/108			x
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Раздел 1. Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ	108	1.Выбор методики для проведения анализа (работа с технической литературой)	Тема 1.1. Теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции	12
			2.Выбор методики для проведения анализа (работа с интернет – ресурсами	Тема 1.2. Безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами	12
			3Оформление отчёта (разделы «Введение» и «Литературный обзор»)	Тема 1.3. Устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования	42
			4 Подготовка оборудования и посуды	Тема 1.4. Методы обработки информации	18
			5 Оформление отчёта (раздел «Устройство и принцип действия приборов и оборудования»)	Тема 1.5. Нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции. Методологические основы и системы управления качеством	18
			6 Производство расчётов для приготовления основных реактивов		
			7 Приготовление основных реактивов		
			8 Производство расчётов для приготовления дополнительных реактивов		
			9.Приготовление дополнительных		

			реактивов 10 Оформление отчёта (раздел «Приготовление реактивов») 11 Отработка выбранной методики 12 Выполнение серии опытов 13 Ведение журнала результатов анализов 14. Оформление отчёта (раздел «Методика определения») 15. Оформление отчёта (раздел «Расчётная часть») 16. Математическая обработка результатов анализа 17. Оформление отчёта по практике		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1					108
ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЕ					4
ЗАЧЕТ					2
ВСЕГО					108
УП 03 ПМ. 03 Организация лабораторно-производственной деятельности Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения		302/36			x
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4	Раздел № 1. Организация лабораторно-производственной деятельности Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения	36	1. Осуществлять планирование и координацию деятельности персонала по выполнению производственных заданий 2. Организовывать своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности 3. Контролировать выполнение правил техники безопасности,	Тема 1.1 Изучение и анализ типовой нормативной документации структурного подразделения предприятия по организации работы коллектива	2
				Тема 1.2. Оформление документации с использованием программного обеспечения Microsoft Word и Microsoft Excel	4
				Тема 1.3. Изучение и анализ типовой нормативной документации по стимулированию персонала	2

			производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности 4. Оценивать экономическую эффективность работы подразделения	Тема 1.4. Разработка мероприятий по повышению производительности труда	4
				Тема 1.5. Изучение инструкций о порядке приема, сдачи смены, организации рабочего места	4
				Тема 1.6. Изучение норм, правил и инструкций по безопасной организации труда персонала	4
				Тема 1.7. Изучение нормативно-технической и цеховой документации	4
				Тема 1.8. Изучение правил заполнения и ведения оперативных журналов	4
				Тема 1.9. Разработка рекомендаций, направленных на повышение эффективности работы персонала структурного подразделения	4
				ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1	
ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ.					2
ЗАЧЕТ					2
ВСЕГО					108
УП 0.4. ПМ. 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ		528/108			x
ПК 4.3	Раздел 1. Введение	2	1. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка, охраны труда, противопожарной защиты предприятия.	Тема 1. 1. Вводный инструктаж	2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1					2
ПК 4.1 ПК 4.2	Раздел 2. Технология производства неорганических веществ	66	1.Изучение регламента производства. 2. Изучение инструкции по рабочему месту. 3.Знакомство с технологической схемой производства.	Тема 2.1 Технология производства аммиака	18
				Тема 2.2. Технология производства неконцентрированной азотной кислоты	6
				Тема 2.3. Технология производства концентрированной азотной кислоты	6

				Тема 2.4. Технология производства аммиачной селитры	10
				Тема 2.5. Технология производства карбамида	14
				Тема 2.6. Технология производства кальций-аммиачной селитры	6
				Тема 2.7. Технология производства растворов КАС	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2					66
ПК 4.2	Раздел 3. Контроль и регулирование технологического процесса	28	1. Знакомство с приборами контроля температуры. 2. Изучение приборов контроля давления. 3. Изучение приборов контроля уровня. 4. Изучение приборов контроля расхода	Тема 3.1. Контроль и регулирование температуры	8
				Тема 3.2. Контроль и регулирование давления	8
				Тема 3.3. Контроль и регулирование уровня	6
				Тема 3.4. Контроль и регулирование расхода	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3					28
					108
ПОДГОТОВКА ДНЕВНИКА ПРАКТИКИ					2
ПОДГОТОВКА ОТЧЁТА					8
ЗАЧЕТ					2
ВСЕГО					108
УП 06 ПМ. 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств		598/108			x
ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3 ПКц 6.4	Раздел № 1. Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств	108	1. Контролировать и регулировать параметры технологических процессов с использованием тренажеров 2. Применять аппаратно-	Тема 1.1. Поиск данных для выполнения индивидуального задания с использованием справочной, технической литературы, электронных интернет-ресурсов	6

			программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства 3. Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации 4. Управлять информацией и данными	Тема 1.2. Поиск данных для выполнения индивидуального задания с использованием справочной, технической литературы, электронных интернет-ресурсов	6
				Тема 1.3. Оформление разделов отчёта: введение, техника безопасности, литературный обзор, выбор методики	6
				Тема 1.4. Произвести отбор проб для анализа	6
				Тема 1.5. Произвести отбор проб для анализа	6
				Тема 1.6. Произвести отбор проб для анализа	6
				Тема 1.7. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
				Тема 1.8. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
				Тема 1.9. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
				Тема 1.10. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
				Тема 1.11. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
				Тема 1.12. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
				Тема 1.13. Подготовка посуды, реактивов, оборудования и реактивов	8
				Тема 1.14. Оформление соответствующих разделов отчёта	8
				Тема 1.15. Произвести расчёты в соответствии с выбранной методике.	8

				Оформление соответствующего раздела отчёта	
				Тема 1.16. Произвести математическую обработку результатов анализа. Оформление соответствующего раздела	8
				Тема 1.17. Обсуждение результатов работы, подведение её итогов, оформление выводов по выполненному индивидуальному заданию	2
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ N 1					108
ЗАЧЕТ					2
ВСЕГО					108

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01. ПМ.01 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования производств химических соединений		108
Раздел 1. Подготовка к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку		40
Тема 1.1. Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Содержание История и перспективы развития базового предприятия. Общая характеристика продукции, сырьевая и энергетическая база предприятия, снабжение водой. Техника безопасности. Правила поведения на территории предприятия. Соблюдение требований пожарной безопасности Виды технической документации: инструкции по ТБ, пусковые инструкции, инструкции по рабочим местам. Технологический регламент, его основные разделы. Работа с регламентом. Общие требования к составлению технической документации. Стандартизация оборудования в цехе, применение стандартного оборудования	10
Тема 1.2. Конструкционные материалы для химического оборудования	Содержание Основные материалы, используемые для изготовления трубопроводов, ёмкостной, теплообменной, массообменной, химической аппаратуры, машин (насосов, компрессоров). Способы защиты от коррозии.	4
Тема 1.3. Машины и аппараты для получения твёрдых материалов заданного гранулометрического состава	Содержание Способы гранулирования в производстве аммиачной селитры и карбамида. Грануляторы, грануляционные башни. Дробилки щековые и валковые. Классификация измельчённых материалов. Грохоты, сита.	2
Тема 1.4. Элементы аппаратов и их расчёт	Содержание Основные элементы теплообменных, массообменных аппаратов и химических реакторов в производствах аммиака, карбамида, азотной кислоты, аммиачной селитры и др.: обечайка, крышка, днище, штуцер, фланец, бобышка, смотровое стекло, люк, лаз, опора и др.	4
Тема 1.5. Ёмкостное оборудование. Оборудование складов	Содержание Устройство емкостей: ресиверы, отстойники, мерники, напорные баки, сепараторы. Основное оборудование складов для хранения твёрдых материалов и жидкостей в производствах карбамида и аммиачной селитры, азотной кислоты Оборудование для хранения газов в производстве аммиака (газгольдеры).	2
Тема 1.6. Трубопроводные системы и их элементы	Содержание Трубопроводные системы для перемещения жидкостей и газов. Способы расположения и соединения труб. Окраска трубопроводов. Компенсаторы температурной деформации	10

	трубопроводов. Запорная трубопроводная арматура: вентили, задвижки, краны. Регулирующая арматура: редукционные клапаны, регулирующие клапаны, регулирующие вентили, исполнительные механизмы регулирующих клапанов. Защитная арматура: предохранительные клапаны, предохранительные пластины, обратные клапаны, конденсатоотводчики. Эксплуатация трубопроводов в условиях вибрации. Предотвращение гидравлических ударов в трубопроводах. Предотвращение застывания жидкостей в трубопроводах.	
Тема 1.7. Транспортное оборудование заводов (для перемещения жидкостей, газов и твёрдых материалов)	Содержание Транспорт для перемещения жидкостей: центробежные, поршневые, струйные насосы. Особенности эксплуатации насосов. Кавитация. Характеристика насосов. Правила безопасного обслуживания. Транспорт для сжатия и перемещения газов. Компрессоры, их характеристика. Правила безопасного обслуживания компрессоров. Внешнезаводской и внутрицеховой транспорт для перемещения твёрдых материалов.	6
Тема 1.8. Аппараты для разделения неоднородных систем	Содержание Устройство отстойников для осаждения под действием силы тяжести в цехе очистки сточных вод. Обслуживание аппаратов. Осаждение в поле центробежных сил в процессах грануляции в цехах амселитры и карбамида. Обслуживание аппаратов. Оборудование для фильтрования жидкой фазы при производстве раствора нитрата магния; оборудование для фильтрования воздуха в производстве азотной кислоты; оборудование для очистки отходящих газов в производстве сложных удобрений и др. (циклоны, фильтр-пресс, патронные и рукавные фильтры и др.). Обслуживание фильтров.	4
Тема 1.9. Теплообменные аппараты	Содержание Конструкции и обслуживание аппаратов для нагрева водяным паром, горячими жидкостями, горячими газами, электрическим током (кожухотрубчатые, спиральные, «труба в трубе» с оребрёнными поверхностями теплообмена, с паровой рубашкой и др.) Конструкции и обслуживание аппаратов для охлаждения с помощью воды, воздуха и низкотемпературных агентов (котлы-утилизаторы, аппараты воздушного охлаждения, градирни, аппарат кипящего слоя, аммиачная холодильная установка и др.). Регулирование режима работы теплообменников Способы очистки теплообменных аппаратов. Регенеративные и смесительные теплообменные аппараты	20
Тема 1.10. Аппараты и установки	Содержание	6

для выпарки	Процессы выпарки в производствах аммиачной селитры, карбамида, концентрированной азотной кислоты, сложных удобрений, катализаторов. Конструкции выпарных аппаратов. Материалы для изготовления выпарных аппаратов. Выпарные установки одно- и многокорпусные. Обслуживание выпарных установок.	
Тема 1.11. Установки для получения искусственного холода	Содержание Аммиачная холодильная установка в производстве аммиака. Разделение продувочных газов в производстве аммиака методом глубокого охлаждения.	4
Тема 1.12. Аппараты и установки для массообменных процессов	Содержание Конструкции абсорберов в производствах аммиака, азотной кислоты, карбамида и др. Загрузка насадки и установка тарелок. Выявление и устранение отклонений от режимов работы, подготовка к ремонту и принятие из ремонта. Схемы абсорбционных установок. Ректификационная установка в производстве концентрированной азотной кислоты, метанола. Конструкции аппаратов и схемы установок. Экстрактор в производстве раствора нитрата магния из природного сырья. Адсорбер осушки продувочного газа при его разделении в производстве аммиака. Схема адсорбционной установки. Ионообменное оборудование для получения обессоленной воды в производстве аммиака. Конструкции сушилок в производстве сложных удобрений. Мембранное диффузионное разделение продувочных газов в производстве аммиака. Основные материалы для полупроницаемых мембран. Мембранные методы очистки воды от примесей. Аппараты для мембранного разделения смесей.	22
Тема 1.13. Оборудование для химических процессов	Содержание Реакторы, работающие при низком, среднем и высоком давлении, в производстве аммиака, карбамида, азотной кислоты: трубчатые, шахтные, полочные, радиальные и др. Устройство и основные узлы реакторов. Теплообменные устройства в химических реакторах. Правила безопасной эксплуатации. Реакторы смешения периодического действия для производства катализаторов. Типы мешалок.	10
Оформление результатов практики.		2
Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА		2
УП 02 ПМ 02 Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ		108
Раздел 1. Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции при производстве химических веществ		108
Тема 1.1. Правила отбора и подготовки проб	Содержание	

Теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции	1.Выбор методики для проведения анализа (работа с технической литературой)	6
	2.Выбор методики для проведения анализа (работа с интернет – ресурсами)	6
Тема 1.2. Безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими реактивами.	Содержание	
	3 Производство расчётов для приготовления дополнительных реактивов	6
Тема 1.3. Устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования	4. Оформление отчёта (раздел «Методика определения»)	6
	Содержание	
	5. Подготовка оборудования и посуды	6
	6. Производство расчётов для приготовления основных реактивов	6
	7.Приготовление основных реактивов	6
	8.Приготовление дополнительных реактивов	6
	9. Отработка выбранной методики	6
	10.Выполнение серии опытов	6
	11.Ведение журнала результатов анализов	6
Тема 1.4. Методы обработки информации	Содержание	
	12.Оформление отчёта (разделы «Введение» и «Литературный обзор»)	6
	13.Оформление отчёта (раздел «Приготовление реактивов»)	4
	14.Оформление отчёта (раздел «Расчётная часть»)	4
	15.Оформление отчёта по практике	4
Тема 1.5. Нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой продукции. Методологические основы и системы управления качеством	Содержание	
	16. Оформление отчёта (раздел «Устройство и принцип действия приборов и оборудования»)	6
	17. Приготовление дополнительных реактивов	6
	18.Математическая обработка результатов анализа	6
Оформление результатов практики.		4
Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА		2
УП 03 ПМ. 03 Организация лабораторно-производственной деятельности		36
Планирование и организация работы коллектива производственного подразделения		36
Тема 1.1 Изучение и анализ типовой нормативной документации структурного подразделения предприятия по организации работы коллектива	Содержание	
	Изучение и анализ типовой нормативной документации структурного подразделения предприятия по организации работы коллектива	2
Тема 1.2. Оформление документации с использованием программного обеспечения Microsoft Word и Microsoft Excel	Содержание	
	Оформление документации с использованием программного обеспечения Microsoft Word и Microsoft Excel	4
Тема 1.3. Изучение и анализ типовой нормативной документации по стимулированию персонала	Содержание	
	Тема 1.3. Изучение и анализ типовой нормативной документации по стимулированию персонала	2
Тема 1.4. Разработка мероприятий по повышению	Содержание	

производительности труда	Тема 1.4. Разработка мероприятий по повышению производительности труда	4
Тема 1.5. Изучение инструкций о порядке приема, сдачи смены, организации рабочего места	Содержание	
	Тема 1.5. Изучение инструкций о порядке приема, сдачи смены, организации рабочего места	4
Тема 1.6. Изучение норм, правил и инструкций по безопасной организации труда персонала	Содержание	
	Тема 1.6. Изучение норм, правил и инструкций по безопасной организации труда персонала	4
Тема 1.7. Изучение нормативно-технической и цеховой документации	Содержание	
	Изучение нормативно-технической и цеховой документации	4
Тема 1.8. Изучение правил заполнения и ведения оперативных журналов	Содержание	
	Изучение правил заполнения и ведения оперативных журналов	4
Тема 1.9. Разработка рекомендаций, направленных на повышение эффективности работы персонала структурного подразделения	Содержание	
	Разработка рекомендаций, направленных на повышение эффективности работы персонала структурного подразделения	4
Оформление результатов практики Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА		2
УП 0.4. ПМ. 04 Ведение технологических процессов производства неорганических веществ		108
Раздел 1. Введение		108
Тема 1. 1 Вводный инструктаж	Содержание	
	Инструктаж на рабочем месте.	1
	Общая характеристика производства.	1
Раздел 2. Технология производства неорганических веществ		
Тема 2.1 Технология производства аммиака	Содержание	
	Сырье для производства аммиака	2
	Требования к качеству природного газа и воздуха	2
	Технологическая схема стадии конверсии метана	2
	Технологическая схема паровоздушной каталитической конверсии метана в шахтном реакторе (вторичный риформинг)	2
	Технологическая схема стадии конверсии оксида углерода	2
	Технологическая схема стадии очистки конвертированного газа от CO ₂	2
	Технологическая схема стадии метанирования	2
	Технологическая схема синтеза аммиака	4
Тема 2.2. Технология производства неконцентрированной азотной кислоты	Содержание	
	Сырьевая база	2
	Технологическая схема стадии окисления аммиака.	2
	Технологическая схема стадии абсорбции окислов азота	2
Тема 2.3. Технология производства концентрированной	Содержание	
	Сырьевая база	2

азотной кислоты	Технологическая схема стадии концентрирования азотной кислоты раствором нитрата магния	2
	Технологическая схема стадии концентрирования отработанного плава нитрата магния	2
Тема 2.4. Технология производства аммиачной селитры	Содержание	
	Сырьевая база.	2
	Технологическая схема стадии нейтрализации азотной кислоты газообразным аммиаком	4
	Технологическая схема стадии упаривания раствора аммиачной селитры	2
	Технологическая схема стадии грануляции	2
Тема 2.5. Технология производства карбамида	Содержание	
	Сырьевая база	2
	Технологическая схема стадии синтеза карбамида	4
	Технологическая схема стадии дистилляции	4
	Технологическая схема стадии выпарки водного раствора карбамида	2
	Технологическая схема стадии грануляции	2
Тема 2.6. Технология производства кальций-аммиачной селитры	Содержание	
	Сырьевая база.	2
	Технологическая схема стадии концентрирования аммиачной селитры и смешение с доломитом	2
	Технологическая схема стадии грануляции и грохочения	2
Тема 2.7. Технология производства растворов КАС	Содержание	
	Сырьевая база	2
	Технологическая схема получения растворов КАС	4
Раздел 3. Контроль и регулирование технологического процесса		
Тема 3.1. Контроль и регулирование температуры	Содержание	
	Устройство и принцип действия термопары	2
	Устройство и принцип действия манометрических термометров.	2
	Устройство и принцип действия пирометров.	2
	Устройство и принцип действия потенциометров.	2
Тема 3.2. Контроль и регулирование давления	Содержание	
	Устройство и принцип действия манометра.	2
	Устройство и принцип действия ротаметра.	2
	Устройство и принцип действия диафрагмы.	2
	Устройство и принцип действия тягонапоромера.	2
Тема 3.3. Контроль и регулирование уровня	Содержание	
	Устройство и принцип действия радарного уровнемера.	2
	Устройство и принцип действия поплавкового и буйкового уровнемера.	2
	Устройство и принцип действия ультразвукового уровнемера.	2
Тема 3.4. Контроль и регулирование расхода	Содержание	
	Устройство и принцип действия электромагнитного расходомера.	2

	Устройство и принцип действия вихревого расходомера.	2
	Устройство и принцип действия измерительной диафрагмы.	2
Подготовка дневника практики		2
Подготовка отчёта		8
Промежуточная аттестация в форме зачёта		2
УП 06 ПМ. 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств		108
Раздел № 1. Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств		108
Тема 1.1. Поиск данных для выполнения индивидуального задания с использованием справочной, технической литературы, электронных интернет-ресурсов	Содержание	
	Поиск данных для выполнения индивидуального задания с использованием справочной, технической литературы, электронных интернет-ресурсов	6
Тема 1.2. Поиск данных для выполнения индивидуального задания с использованием справочной, технической литературы, электронных интернет-ресурсов	Содержание	
	Поиск данных для выполнения индивидуального задания с использованием справочной, технической литературы, электронных интернет-ресурсов	6
Тема 1.3. Оформление разделов отчёта: введение, техника безопасности, литературный обзор, выбор методики	Содержание	
	Оформление разделов отчёта: введение, техника безопасности, литературный обзор, выбор методики	6
Тема 1.4. Произвести отбор проб для анализа	Содержание	
	Произвести отбор проб для анализа	6
Тема 1.5. Произвести отбор проб для анализа	Содержание	
	Произвести отбор проб для анализа	6
Тема 1.6. Произвести отбор проб для анализа	Содержание	
	Произвести отбор проб для анализа	6
Тема 1.7. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	Содержание	
	Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
Тема 1.8. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	Содержание	
	Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
Тема 1.9. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	Содержание	
	Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
Тема 1.10. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	Содержание	
	Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
Тема 1.11. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	Содержание	
	Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6

методике		
Тема 1.12. Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	Содержание Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	6
Тема 1.13. Подготовка посуды, реактивов, оборудования и реактивов	Содержание Произвести анализ, сырья, материалов или готовой продукции, согласно выбранной методике	8
Тема 1.14. Оформление соответствующих разделов отчёта	Содержание Оформление соответствующих разделов отчёта	8
Тема 1.15. Произвести расчёты в соответствии с выбранной методике. Оформление соответствующего раздела отчёта	Содержание Произвести расчёты в соответствии с выбранной методике. Оформление соответствующего раздела отчёта	8
Тема 1.16. Произвести математическую обработку результатов анализа. Оформление соответствующего раздела	Содержание Произвести расчёты в соответствии с выбранной методике. Оформление соответствующего раздела отчёта	8
Тема 1.17. Обсуждение результатов работы, подведение её итогов, оформление выводов по выполненному индивидуальному заданию	Содержание Обсуждение результатов работы, подведение её итогов, оформление выводов по выполненному индивидуальному заданию	2
Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА		2

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Лаборатория «Электротехника»;
Лаборатория «Аналитическая химия»;
Лаборатория «Площадка для ДЭ по направлению «Лабораторный химический анализ»;
Лаборатория «Общая и неорганическая химия»;
Лаборатория «Технический анализ»

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ):

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
Компрессия природного газа. Сероочистка		
1	Дегазатор	Вертикальный сварной аппарат Рабочее давление 0,9 МПа (9,0 кгс/см ²) Рабочая температура (минус 30 – 40) °С Рабочая среда – природный газ Диаметр (внутренний) 1400 мм Высота (общая) – 5060 мм Вместимость 6,3 м ³

2	Сепаратор природного газа	Вертикальный сварной аппарат Рабочее давление 1,8 МПа (18 кгс/см ²) Рабочая температура: (минус 30 – 40) °С Рабочая среда – природный газ Диаметр (внутренний) 1600 мм Высота (общая) –5300 мм
3	Компрессор природного газа	Центробежный компрессор для сжатия природного газа. Привод осуществляется от паровой конденсационной турбины. Рр=3,9 МПа (39,7 кгс/см ²) Подача компрессора 39000 м ³ /ч Отнесенная к 00С и 981 ГПа (760 ммрт.ст.) Мощность турбины 3820 кВт Частота вращения электродвигателя компрессора 9850 мин ⁻¹ Давление газа на всасе в компрессор 0,66 МПа (6,6 кгс/см ²) Давление газа на нагнетании компрессора 4,4 МПа (44 кгс/см ²) Пар на турбину Т=371 °С Расход пара 16,7 т/ч
4	Холодильник	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 2 шт. (совместно с поз.192-С) Мощность электродвигателя – 22 кВт Частота вращения –1450 мин ⁻¹ Номинальное напряжение 380 В Исполнение – ОД-ТФ-УВ-Х Трубки имеют оребрение, Поверхность: оребрения –1853 м ² без оребрения –87,5 м ² В трубках: природный газ Твх=132,2 °С; Т вых.=49,0 °С Рраб.=2,3 МПа (23 кгс/см ²) Птр.-90 шт.; дтр.- 25,4 х 2,41 Лтр.-12192 мм В межтрубном пространстве: воздух Тих.=28 °С; Т вых.= 52,6 °С
5	Холодильник на байпасе компрессора	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Трубки имеют оребрение. Птр.-90 шт.; дтр.-25,4 х 2,1 Лтр.+ = 12192 мм Общая поверхность трубок С оребрением – 1400 м ² Без оребрения –66,2 м ² В трубках: природный газ Твх.=148,9 °С; Т вых.=49 °С Р раб.=2,3 МПа (23 кгс/см ²) В межтрубном пространстве: воздух Твх.=28 °С; Твых.=44,8 °С Установленная мощность электродвигателя –22 кВт; Частота вращения 1500 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х; Число вентиляторов с электродвигателями – 2 комплекта (совместно с позицией 191-С).
6	Межступенчатый сепаратор	Вертикальный аппарат, снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток Траб.=49,00С; Р раб.= 2,3 МПа (23 кгс/см ²); Д вн.=1400 мм; Нобщ.=4610 мм; d =18 мм
7	Поверхностный конденсатор турбины 102- JT	Односекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Мощность электродвигателя 1474 кВт/740 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х; Трубки имеют оребрение. Птр.=1980 шт., Лтр.=3900 мм; Трубки овального сечения 55х18 мм, d тр.=1,7 мм Общая поверхность трубок с оребрением – 12534 м ² ; без оребрения – 986 м ² ; В трубках пар+ конденсат Твх.= 70,2 °С; Т вых.= 67,0 °С; Р раб.=0,032 МПа (0,32 кгс/см ² абс.) В межтрубном пространстве: воздух Твх.=28 °С; Твых.=55 °С.

8	Аппарат сероочистной для поглощения сернистых соединений из природного газа	Вертикальный сварной аппарат, заполненный поглотителем $P_{\text{раб.}} = 4,5 \text{ МПа}$ (45 кгс/см^2); Диаметр (внутренний) – 3200 мм; Высота (общая) – 16700 мм; $T_{\text{раб.}} = 420 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Рабочая среда: Природный газ и азотоводородная смесь. Рабочая вместимость поглотителя из оксида цинка – $54,6 \text{ м}^3$. Полная вместимость поглотителя – 61 м^3 .
9	Аппарат сероочистной для гидрирования сернистых соединений	Вертикальный сварной аппарат, заполненный катализатором; $P_{\text{раб.}} = 4,5 \text{ МПа}$ (45 кгс/см^2 изб.) $T_{\text{раб.}} = 420 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: природный газ и азотоводородная смесь. Диаметр внутренний – 3200 мм; Высота (общая) – 14900 мм; Рабочая вместимость кобальт-молибденового катализатора – 40 м^3 . Полная вместимость катализатора – 44 м^3 .
10	Резервуар для воздуха КИП	Вертикальный сварной аппарат $P_{\text{раб.}} = 0,8 \text{ МПа}$ (8 кгс/см^2 изб.) $T_{\text{раб.}} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Рабочая среда: азот. Диаметр (внутренний) – 2800 мм; Высота (общая) – 11660 мм; Вместимость – 63 м^3 .
11	Компрессор воздуха	Центробежный компрессор для сжатия воздуха. Подача компрессора – $55164 \text{ м}^3/\text{ч}$, отнесенная к $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и 981 гПа (760 мм рт.ст.) Частота вращения компрессора первого корпуса 5250 мин.^{-1} , Второго корпуса 10700 мин.^{-1} . Давление на всасе компрессора $0,097 \text{ МПа}$ ($0,97 \text{ кгс/см}^2$ абс.) Давление на нагнетании $3,6 \text{ МПа}$ (36 кгс/см^2). Привод осуществляется от паровой конденсационной турбины. $P_{\text{раб.}} = 4,05 \text{ МПа}$ ($40,5 \text{ кгс/см}^2$) с редуктором между корпусами. Мощность турбины – 11290 кВт. Давление конденсации пара $0,0321 \text{ МПа}$ ($0,321 \text{ кгс/см}^2$ абс.) Расход пара $51,5 \text{ т/ч}$
12	Промежуточный холодильник I ступени	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Мощность электродвигателя – 22 кВт. Частота вращения электродвигателя 1450 мин.^{-1} . Номинальное напряжение 380 В. Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением – 5569 м^2 ; без оребрения – $299,4 \text{ м}^2$. $n_{\text{тр.}} = 228 \text{ шт.}$, $d_{\text{тр.}} = 38,1 \times 2,41 \text{ мм}$; $L_{\text{тр.}} = 10972 \text{ мм}$ В трубках: воздух технологический $T_{\text{вх.}} = 177 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{раб.}} = 0,193 \text{ МПа}$ ($1,93 \text{ кгс/см}^2$). В межтрубном пространстве: воздух $T_{\text{вх.}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 56,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Количество вентиляторов – 2 шт. (совместно с поз. 131-С).
13	Промежуточный холодильник ступени	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями; Мощность электродвигателя – 22 кВт; Частота вращения эл. двигателя – 1450 мин.^{-1} ; Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х. Трубка имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением – 7133 м^2 ; без оребрения – $383,4 \text{ м}^2$; $n_{\text{тр.}} = 292 \text{ шт.}$; $d_{\text{тр.}} = 38,1 \times 2,41 \text{ мм}$; $L_{\text{тр.}} = 10972 \text{ мм}$ В трубках воздух технологический: $T_{\text{вх.}} = 193 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{вых.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{раб.}} = 0,636 \text{ МПа}$ ($6,36 \text{ кгс/см}^2$). В межтрубном пространстве: воздух $T_{\text{вх.}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 49,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Количество вентиляторов – 2 шт.
14	Промежуточный холодильник III ступени	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями; Мощность электродвигателя 37 кВт. Частота вращения электродвигателя – 422 мин.^{-1} ; Номинальное напряжение - 380 В; Исполнение IExoПВГЧ. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением – 5117 м^2 ; без оребрения – $241,6 \text{ м}^2$; $n_{\text{тр.}} = 276 \text{ шт.}$; $d_{\text{тр.}} = 25,4 \times 2,41 \text{ мм}$; $L_{\text{тр.}} = 10972 \text{ мм}$ В трубках: воздух технологический $T_{\text{вх.}} = 166 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $P_{\text{раб.}} = 1,53 \text{ МПа}$ ($15,3 \text{ кгс/см}^2$) В межтрубном пространстве: воздух $T_{\text{вх.}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Количество вентиляторов – 2 шт. (совместно с поз. 129-С)
15	Промежуточный холодильник III ступени	Трехэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями тип АВГ-Г; Мощность электродвигателя – 37 кВт. Частота вращения эл. двигателя

		– 1420 мин⁻¹; Номинальное напряжение 380 В; Исполнение 1ЕхoПВТЧ; Трубки имеют оребрение; Общая поверхность трубок с оребрением –1670 м², без оребрений – 86 м²; n тр.= 186шт., dтр.= 25x2 мм, L тр.= 8 м. В трубках: воздух технологический Твх.= 166 °С, Т вых.= 49 °С; Рраб.= 1,5 МПа (15 кгс/см²). В межтрубном пространстве: воздух Твх.= 28 °С; Т вых.= 84,2 °С. Количество вентиляторов – 2 шт.; Высота аппарата – 5500 мм; Длина аппарата – 8000 мм; Ширина аппарата – 6000 мм
16	Сепаратор I ступени	Вертикальный аппарат, снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток. Т раб.=49 °С, Р раб.=0,17 МПа (1,7 кгс/см²); Д вн.= 2600 мм; Н общ.= 6200 мм; dст.= 10 мм
17	Сепаратор II ступени	Вертикальный аппарат, снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток. Т раб.= 49 °С; Р раб.= 0,645 МПа (6,45 кгс/см²); Д вн.=2200 мм; Н общ.=5300 мм; dст.=14 мм
18	Сепаратор III ступени	Вертикальный аппарат снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток. Т раб.= 49 °С; Р раб.= 1,57 МПа (15,7 кгс/см²); Д вн.= 1800 мм; Н общ.= 4800 мм, dст.= 15 мм
19	Поверхностный конденсатор турбины 101- JT	Многосекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Скорость вращения эл.двигателя 250/300 мин⁻¹. Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВАСО4-90-24; Количество секций – 24. Коэффициент оребрения – 14,6 Длина труб -6000 мм Трубное пространство: Среда – пар Температура: - на входе – 85 °С - на выходе – 67 °С Трубки имеют оребрение. Д_{вн} трубки 25× 2 мм. Площадь теплообмена одной секции (по оребрению) –1025 м². Общая площадь теплообмена (по оребрению) 24600 м² Количество секций 24. Число трубок в секции 164. Число рядов труб 8.
20	Поверхностный конденсатор турбины 101- JT	12-ти элементный конденсатор с воздушным охлаждением тип АВГ-Т, в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Мощность электродвигателя – 36 кВт; Частота вращения эл. двигателя – 422 мин⁻¹; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение 1ЕхoПВТЧ; Трубки имеют оребрение. Поверхность трубок с оребрением – 1670 м²; без оребрения – 86 м²; n тр.= 156 шт., Lтр = 8000 мм трубки сечением 25x2 мм; В трубках: пар + конденсат; Т вх. = 70,2 °С; Т вых.= 67 °С; Р раб.= 0,032 МПа (0,32 кгс/см²). В межтрубном пространстве: воздух; Т вх. = 28 °С; Т вых. =56,0 °С; Количество вентиляторов – 4 шт. Высота аппарата- 5500 мм; Длина аппарата – 8000 мм; Ширина аппарата – 12000 мм
21	Печь первичногориформинга	Печь состоит из двух секций: радиантной и конвективной; Радиантная камера: количество реакционных труб –504 шт. (12 подъемных стояков). Температура парогазовой смеси на входе в трубы – 524 °С. Температура на выходе из труб – 858 °С. Давление на входе в трубы – 3,71 МПа (37,1 кгс/см²). Давление на выходе из труб – 3,2 МПа (32 кгс/см²). Объем катализатора –35,5 м³. Общая высота подъемных коллекторов 12217 мм Внутренний диаметр подъемного коллектора 92 мм Толщина стенки подъемного коллектора 18 мм Конвективная камера. 1 Подогреватель парогазовой смеси. Температура нагрева от 371 до 524 °С. Давление на входе 3,81 МПа (38,1 кгс/см²). Давление на выходе 3,71 МПа (37,1 кгс/см²). 2 Подогреватель паровоздушной смеси. Температура нагрева от 178,9 до 482,2 °С. Давление на входе 3,42 МПа (34,2 кгс/см²). Давление

		на выходе 3,36 МПа (33,6 кгс/см²). 3 Пароперегреватель. Температура нагрева от 314 до 482 °С. Давление на входе 10,43 МПа (104,3 кгс/см²). Давление на выходе 10,18 МПа (101,8 кгс/см²). 4 Подогреватель газовой смеси перед сероочисткой (подогреватель II ступени). Температура нагрева от (200-225) °С до (370-400) °С. Трубы теплообменные 57х4 мм Число рядов труб 2. Поверхность теплообмена 1550 м² (по оребрению). 5 Подогреватель питательной воды. Температура нагрева от 102 до 305 °С. Давление на входе 11,06 МПа (110,6 кгс/см²). Давление на выходе 10,9 МПа (109 кгс/см²). 6 Подогреватель топливного газа. Температура нагрева от 2 до 110 °С. Давление на входе 0,56 МПа (5,6 кгс/см²). Давление на выходе 0,49 МПа (4,9 кгс/см²). 7 Подогреватель газовой смеси перед сероочисткой (подогреватель I ступени). Температура нагрева от (80-130) °С до (200-225) °С. Трубы теплообменные 57х4 мм Число рядов труб 2. Поверхность теплообмена 1550 м² (по оребрению). 8 Межтрубное пространство.
22	Вспомогательный котел	Паровой котел с естественной циркуляцией. Трубное пространство. Среда: питательная вода. Т=314 °С; Р=10,55 МПа (105,5 кгс/см²). Тепловая нагрузка – 37,74 10⁶ ккал/ч
23	Дымососы печи первичногориформинга Приводная турбина	Подача – 318000 м³/ч Среда: дымовые газы. Разрежение на всасе –18,1 ГПа (181 ммвод.ст.) Давление на нагнетании - 0 ГПа (0 мм вод.ст.) Температура на всасе 204,4 °С. Рабочая мощность на валу вентилятора –205 кВт. Частота вращения –696 мин⁻¹. Привод – паровая турбина. Максимальная мощность – 508 кВт. Максимальная частота вращения –4026 мин⁻¹. Массовый расход пара –7200 кг/ч. Давление пара на входе 3,97 МПа (39,7 кгс/см²). На выходе – 0,35 МПа (3,5 кгс/см²). Температура пара на входе – 371 °С.
24	Дымовая труба	Вертикальная труба. Внутренний диаметр – 4420 мм Толщина стенки – 9 мм Высота – 38000 мм
25	Реактор вторичногориформинга	Вертикальный сварной футерованный аппарат со смесителем конвертированного газа и воздуха, с наружной водяной рубашкой без давления. Внутренний диаметр обечайки – 4270 мм Внутренний диаметр рубашки – 4580 мм Длина цилиндрической части – 4210 мм Рабочее давление 3,24 МПа (32,4 кгс/см²) Среда: конвертированный газ; Высота юбки –6270 мм; Вместимость никелевого катализатора 31,8 м³; хромового –6,7 м³.
26	Паросборник	Горизонтальный цилиндрический аппарат с сепарирующим устройством внутри; Среда: пар, питательная вода. Т раб. = 314 °С; Рраб. 10,55 МПа (105,5 кгс/см²). Внутренний диаметр – 2134 мм; Длина цилиндрической части – 17100 мм; Толщина стенки обечайки – 114 мм; Вместимость – 62 м³.
27	Барабан продувки котлов	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующим устройством; Среда: пар, питательная вода. Т раб. = 148 °С, Рраб. = 0,35 МПа (3,5 кгс/см²). Внутренний диаметр –950 мм; Длина цилиндрической части –3210 мм; Высота юбки –1100 мм; Толщина стенок обечайки – 8 мм
28	Котлы-утилизаторы 1-ой ступени	Вертикальный котел с трубками Фильда с естественной циркуляцией, футерованным, с наружной водяной рубашкой, без давления. Межтрубное пространство: температура конвертированного газа: на входе –1002 °С; на выходе – 482 °С. Давление – 3,2 МПа (32 кгс/см²) Диаметр кожуха внутренний –1450 мм; Общая высота – 14687 мм Трубное пространство: температура питательной воды –314 °С; Давление –10,55 МПа (105,5 кгс/см²); тепловая нагрузка – 59,36х10⁶ ккал/ч
29	Котел-утилизатор П-ой ступени	Вертикальный кожухотрубный теплообменник. Нижняя камера футерована; Диаметр кожуха внутренний –1450 мм;

		Общая высота –8598 мм Трубное пространство: Температура на входе –482 °С; температура на выходе –371 °С; Рабочее давление –3,16 МПа (31,6 кгс/см²); Среда: конвертированный газ. Межтрубное пространство: Температура –314 °С; Рабочее давление 10,55 МПа (105,5 кгс/см²); Среда: питательная вода. Тепловая нагрузка –12,16х10⁶ ккал/ч
30	Насос для подачи питательной воды	Тип – центробежный; Производительность (нормальная) –365 м³/ч (расчетная) –430 м³/ч Давление на всасе –0,11 МПа (1,1 кгс/см²) Давление нагнетания – 13,0 МПа (130 кгс/см²) Требуемая высота всаса – 8,8 м Расчетная гидравлическая мощность 1515 кВт Частота вращения 3000 мин⁻¹ Мощность на валу насоса –1965 кВт. Среда: питательная вода Температура на входе (102-104) °С; Промежуточный отбор питательной воды (0 –45) м³/ч; Давление 5,0 МПа (50 кгс/см²);
31	Конвертор СО I ступени	Вертикальный сварной аппарат; Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см²); Т раб. = (400-450) °С. Рабочая среда: парогазовая смесь; Диаметр (внутренний) – 3800 мм; Высота (общая) – 31960 мм; Рабочий объем среднетемпературного катализатора –190 м³; Объем колец Рашига –2,12 м³; Диаметр кожуха –1450 мм
32	Котел-утилизатор после конвертора I ступени	Горизонтальный кожухотрубный теплообменник. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 3,08 МПа (30,8 кгс/см²) Т раб. = (332-430) °С; Диаметр трубок 25,4х6 мм; Число трубок – 1542 шт.; Поверхность теплообмена – 450,2 м²; Рабочая среда: парогазовая смесь. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Р раб. = 10,72 МПа (107,2 кгс/см²); Т раб. = 314 °С; Рабочая среда: питательная вода.
33	Подогреватель неочищенной азотоводородной смеси II ступени	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб. = 2,7 МПа (27,0 кгс/см²); Т раб.= (97-303) °С; Рабочая среда: азотоводородная смесь. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см²); Т раб.= (215-240) °С – (320-335) °С; Рабочая среда: парогазовая смесь; Диаметр (внутренний) – 1500 мм; Длина (общая) – 11400 мм; Диаметр трубок 20х2 мм; Число трубок – 2404 шт. Поверхность теплообмена 1350 м².
34	Конвертор СО II ступени	Вертикальный сварной аппарат; Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см²); Т раб. = 210-265 °С; Рабочая среда: парогазовая смесь; Диаметр (внутренний) –3800 мм; Высота (общая) – 23700 мм; Объем рабочего низкотемпературного катализатора –91,0 м³; Объем насадки – 5,6 м³
35	Подогреватель неочищенной азотоводородной смеси I ступени	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа с "U" - образными трубками, состоящий из одного элемента. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Р раб. = 2,65 МПа (26,5 кгс/см²); Т раб. = (35-97) °С Рабочая среда: азотоводородная смесь. Межтрубное пространство: Р раб. = 2,8 МПа (28 кгс/см²); Т раб. = (86-120) °С; Рабочая среда: парогазовая смесь. Диаметр (внутренний) – 1400 мм; Длина (общая)- 8315 мм; Диаметр трубок – 20х2 мм; Число трубок – 1165 шт. Поверхность теплообмена –900 м²;
36	Блок из 2-х аппаратов охлаждения конвертированной парогазовой смеси	Зигзагообразный аппарат Р раб. = 3,0 МПа (30 кгс/см²); Т раб. (40-120) °С; Рабочая среда: парогазовая смесь; Подача вентилятора – 285000 м³/ч; Частота вращения – 425 мин⁻¹; Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ;

		Мощность электродвигателя – 40 кВт; Частота вращения – 980 мин ⁻¹ в комплекте с 4-мя вентиляторами. Номинальное напряжение – 380 В; Длина – 13000 мм, Ширина – 9740 мм; Высота – 5430 мм. Поверхность теплообмена 1 аппарата по оребренным трубам – 10000 м ² ; по гладким трубам – 695 м ² .
37	Сепаратор- влагоотделитель	Вертикальный сварной аппарат Р раб. = 3,0 МПа (30 кгс/см ²); Т раб. = (35-40) °С; Рабочая среда: конвертированный газ, газовый конденсат, Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота (общая) – 9535 мм
38	Подогреватель питательной воды газовым конденсатом	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа "U"-образными трубками, состоящий из 3х элементов. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 1,0 МПа (10 кгс/см ²); Т раб. = (30-100) °С; Рабочая среда: питательная вода. Межтрубное пространство: Р раб. = 2,35 МПа (23,5 кгс/см ²); Т раб. = (40-150) °С; Рабочая среда: газовый конденсат. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА: Диаметр(внутренний) – 800 мм; Диаметр трубок – 20х2 мм, Число трубок- 338 шт.; Поверхность теплообмена 3-х элементов – 789 м ² .
39	Подогреватель питательной воды паровым конденсатом	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа, состоящий из 3х элементов; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 0,8 МПа (8 кгс/см ²); Т раб. = (30-100) °С; Рабочая среда: питательная вода. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = (0,6-0,8) МПа ((6-8) кгс/см ²) Т раб. = (40-170) °С; Рабочая среда: паровой конденсат. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА Диаметр (внутренний)- 400 мм; Длина (общая) – 7895 мм; Диаметр трубок – 20х2 мм, Число трубок – 180 шт.; Поверхность теплообмена 3-х элементов – 180 м ²
40	Насос для впрыска газового конденсата в трубопровод конвертированного газа после конвертора СО II ступени.	Массовая подача – 2 – 10 т/ч; Давление на всасе – 3,2 МПа (32 кгс/см ²); Давление на нагнетании – (3,9-4,5) МПа ((39,0-45,0) кгс/см ²). Температура среды – (130-150) °С; Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой В4А ВАО-71-2. Мощность электродвигателя – 22 кВт; Частота вращения – 2940 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В.
41	Промежуточный холодильник I ступени (дополнительный)	Многосекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Скорость вращения эл.двигателя 250/300 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВАСО4-90-24. Количество секций – 6. Коэффициент оребрения – 14,6 Длина труб -6000 мм Трубное пространство: Среда – воздух Температура: - на входе – 177 °С - на выходе – 49 °С Трубки имеют оребрение. Двн трубки 25× 2 мм Площадь теплообмена одной секции (по оребрению) –1025 м ² . Общая площадь теплообмена (по оребрению) 6150 м ² . Число трубок в секции 164. Число рядов труб 8.
42	Бак парового конденсата	Горизонтальный сварной аппарат; Рабочее давление – под налив Рабочая температура – до 90 °С; Рабочая среда: паровой конденсат; Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Длина (общая) – 6200 мм; Емкость – 25 м ³
43	Бак отработанного газового конденсата	Вертикальный сварной аппарат; Рабочее давление – под налив; Рабочая температура – до 70 °С; Рабочая среда: газовый конденсат, вода; Диаметр (внутренний) – 2200 мм; Высота(общая) – 2766 мм; Массовая вместимость – 10 т.

44	Гидрозатвор в баке отработанного газового конденсата	Вертикальный сварной аппарат; Рабочее давление – под налив; Рабочая температура – до 70 °С; Рабочая температура до 70 °С; Рабочая среда: газовый конденсат, вода. Диаметр (внутренний) – 1400 мм; Высота (общая) - 1800 мм; Массовая вместимость – 2,5 т.
45	Узел охлаждения конвертированного газа после конвертора СО II ступени	Горизонтальный сварной аппарат с форсунками для впрыска конденсата Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см ²) Т раб. = входа = (255-380) °С; Т раб. = выхода (170-180) °С; Среда: конвертированный газ; Диаметр (условный) – 700 мм; Длина (общая) – 5000 мм
46	Отпарная колонна конденсата	Вертикальный сварной аппарат Р раб. = 0,16 МПа (1,6 кгс/см ²); Т раб. = 128 °С; Рабочая среда: газовый конденсат, парогазовая смесь. Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота (общая) – 25700 мм; Объем насадки – 29,7 м ³
47	Кипятильник отпарной колонны	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа с "U"-образными трубками. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 0,35 МПа (3,5 кгс/см ²); Т раб. = (148-293) °С; Рабочая среда: пар и конденсат МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб. = 0,16 МПа (1,6 кгс/см ²); Т раб. = 128 °С; Рабочая среда: газовый конденсат; Диаметр (внутренний) – 1000 мм; Длина (общая) – 67625 мм Диаметр "U" - образных трубок – 20x2 мм; Число трубок – 488 шт.; Поверхность теплообмена – 360 м ²
Метилдиэтаноламиновая очистка		
1	Абсорбер	Вертикальный сварной тарельчатый аппарат; Р раб. = 2,9 МПа (29 кгс/см ²); Т раб. = 27-70 °С; Рабочая среда: конвертированный газ, раствор с массовой долей МДЭА 40 %. Количество тарелок – 15 ситчатых, 2 колпачковых; На аппарате устанавливается кран-укосина. Низ аппарата изолирован. Диаметр (внутренний) – 4200/3800 мм; высота – 35735 мм
2	Регенератор	Вертикальный сварной тарельчатый аппарат Р раб. = 0,2 МПа (2,0 кгс/см ²); Т раб. = 50-127 °С; рабочая среда: раствор с массовой долей МДЭА 40 %, СО ₂ , пары воды; Диаметр (внутренний) – 4500 мм; Высота – 37725 мм; Количество тарелок – 21 ситчатых, 3 колпачковых. На аппарате устанавливается кран-укосина; Аппарат снаружи изолирован.
3	Отделитель жидкости	Вертикальный сварной тарельчатый аппарат; Т раб. = 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб. = до 100 °С; Рабочая среда: углекислота, конденсат, метилдиэтаноламин. Диаметр (внутренний) 4000/3000 мм; высота – 53000 мм; Количество тарелок – 35 ситчатых, 2 колпачковых; Аппарат снаружи изолирован.
4	Кипятильник газовый	Аппарат с "U" -образным пучком труб. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб. = 3,0 МПа (30 кгс/см ²); Т раб. = (137-180) °С; Среда: конвертированная парогазовая смесь. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб. = 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб. = (115-130) °С; Рабочая среда: раствор с массовой долей МДЭА 40 %, СО ₂ , пары воды. Трубки: диаметр – 25x 2 мм; количество – 820 шт.; длина прямого участка – 9000 мм; F общ. = 1125 м ² ; Аппарат снаружи изолирован; Диаметр (внутренний) – 2600 мм; Длина – 13250 мм
5	Кипятильник паровой	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб. = 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб. = 130 °С; Рабочая среда: парогазовая смесь, раствор МДЭА. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 0,5 МПа (5 кгс/см ²); Т раб. = 158 °С; Рабочая среда: водяной пар и конденсат. Трубки: диаметр – 25x2 мм; длина – 4000 мм; количество – 2325 шт.; F общ. = 672 м ² . Аппарат снаружи изолирован; Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота – 7250 мм
6	Промежуточная емкость	Горизонтальный сварной аппарат . Р раб. = 0,2 МПа (2 кгс/см ²);

	раствора МЭДА 1 потока	Т раб.= до 100 °С; Рабочая среда: раствор с массовой долей МДЭА 40 %, пары воды; Диаметр (внутренний) –2600 мм; Длина – 13250 мм; Аппарат снаружи изолирован.
7	Сепаратор к газовому кипятильнику	Вертикальный сварной аппарат; Р раб.= 3,0 МПа (30 кгс/см ²); Т раб.=150 °С; Рабочая среда: конвертированная парогазовая смесь, газовый конденсат. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота – 5725 мм
8	Теплообменник раствора П потока	Кожухотрубный аппарат, секционный. В секции 5 элементов. Поверхность элемента –380 м ² ; Трубки: диаметр 20х2 мм Длина –6000 мм, количество – 1185 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 2,8 МПа (28 кгс/см ²); Т раб.= (60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный раствор с массовой долей МДЭА 40 %. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (130-75) °С; Рабочая среда: регенерированный раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л Аппарат снаружи изолирован; Диаметр (внутренний) –1000 мм; Длина элемента – 8360 мм
9	Теплообменник раствора П потока	Кожухотрубный аппарат, секционный, в секции 6 элементов; Поверхность одного элемента – 442 м ² ; Трубки: диаметр – 20х2 мм; Длина – 6000 мм; Количество – 1173 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 2,8 МПа (28 кгс/см ²); Т раб.= (60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный раствор МДЭА. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (130-75) °С; Рабочая среда: регенерированный раствор МДЭА с массовой долей СО ₂ (2-5) г/л; Диаметр (внутренний) элемента – 1000 мм; Длина элемента – 7646 мм; Аппарат снаружи изолирован.
10	Теплообменник раствора 1 потока	Кожухотрубный аппарат, секционный. В секции 5 элементов. Поверхность элемента – 380 м ² ; Трубки: диаметр – 20х2 мм; Длина – 6000 мм; Количество - 1185 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб.=2,8 МПа (28 кгс/см ²); Т раб.=(60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный пар, раствор с массовой долей МДЭА (20-40) г/л МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб. =(130-75) °С; Рабочая среда: регенерированный раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (20-40) г/л; Длина элемента –8360 мм; Диаметр элемента (внутренний) – 1000 мм; Аппарат снаружи изолирован.
11	Теплообменник раствора 1 потока	Аппарат пластинчатого типа Н-1,0-400-Ок; Поверхность теплообмена одного аппарата –400 м ² ; Рабочее давление насыщенного раствора до 2,8 МПа (28 кгс/см ²); Рабочая температура насыщенного раствора (60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный и регенерированный раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (20-40) г/л; Рабочее давление регенерированного раствора 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Рабочая температура (130-75) °С; Длина аппарата – 1765 мм; Высота аппарата – 3110 мм; Ширина аппарата – 1670 мм
12	Холодильник раствора П потока	Аппарат воздушного охлаждения, горизонтальный, 3-х контурный; Р раб. = 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб.= (75-38) °С; Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л; Аппарат состоит из 12-ти секций; Трубки в секции: диаметр – 25х2 мм; Длина –8000 мм, Количество – 164 шт.; F общ.= 20000 м ² (одного аппарата); Всего устанавливается 4 аппарата
13	Холодильник раствора 1 потока	Аппарат воздушного охлаждения, горизонтальный, 3-х контурный; Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб.= (75-38) °С; Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂

	Электродвигатель ВАО-82-6 Вентилятор	(20-40) г/л; Аппарат состоит из 12-ти секций; Трубки в секции: диаметр 25х2 мм; Длина – 8000 мм; Количество –164 шт.; F общ.= 20000 м² (одного аппарата); Коэффициент оребрения 14,6. Всего устанавливаются 4 аппарата; габариты одного аппарата в плане: 9000х9000 мм; Высота – 9000 мм Установочная мощность – 40 кВт; Частота вращения – 980 мин⁻¹ Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ. Подача – 300000 м³/ч; Диаметр рабочего колеса – 2800 мм; В каждом аппарате 4 вентилятора и 4 электродвигателя.
14	Центробежный насос для подачи раствора МДЭА II потока на абсорбер Паровая турбина для привода насоса	Объемная подача – 700 м³/ч; давление: развиваемое насосом 3,7 МПа (37 кгс/см²); Давление на всасе: (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см²); Температура среды: 80 °С; Среда: раствор МЭА; Частота вращения насоса – не более 3000 мин⁻¹ Давление пара на входном патрубке 4,05 МПа (40,5 кгс/см²); Температура пара 371 °С; Турбина снаружи изолирована. Частота вращения турбины – не более 6750 мин⁻¹.
15	Центробежный насос для подачи II потока раствора МДЭА в абсорбер. Турбопривод ТП 1250.	Центробежный, секционный 4-х ступенчатый насос. Объемная подача до 880 м³/ч Давление, развиваемое насосом – (3,4-3,8) МПа ((34-38) кгс/см²). Давление на всасе насоса (0,05-0,3) МПа ((0,5-3) кгс/см²). Температура среды – 80 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (2-5) г/л Турбопривод состоит из двухвенечной турбины активного типа и одноступенчатого редуктора. Давление пара во выхлопном патрубке – 4 МПа (40 кгс/см²). Давление пара на выходе из турбины (0,7-0,8) кгс/см². Номинальный расход пара – 17600 кг/ч Температура пара на входе –370 °С. Номинальная частота вращения – 1480 мин⁻¹
16	Центробежный насос для подачи II потока раствора МДЭА в абсорбер.	Максимальная мощность до 1250 кВт. Объемная подача – 700 м³/ч Давление, развиваемое насосом (3,0-4,6) МПа ((30-46) кгс/см²). Давление на всасе насоса (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см²). Температура среды – 80 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (2-5) г/л . Электродвигатель: тип ВАО-710-М-; Мощность – 1250 кВт; Частота вращения – 1500 мин⁻¹. Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ВЗТ4-13
17	Центробежный насос для подачи I потока раствора МДЭА в абсорбер Паровая турбина для привода насоса	Объемная подача –700 м³/ч Давление, развиваемое насосом 3,7 МПа (37 кгс/см²). Давление на всасе: (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см²). Температура среды: 80 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой долей СО₂ (20-40) г/л . Частота вращения насоса – не более 3000 мин⁻¹. Давление пара на выходном патрубке – 0,7 МПа (7 кгс/см²). Давление пара на входном патрубке 4,05 МПа (40,5 кгс/см²). Температура пара –371 °С. Турбина снаружи изолирована. Частота вращения турбины – не более 6750 мин⁻¹.
18	Центробежный насос для подачи I потока раствора МДЭА в бсорбер	Объемная подача – 700 м³/ч Давление, развиваемое насосом (3,0-4,6) МПа ((30-46) кгс/см²). Давление на всасе насоса – (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см²). Температура среды: 80 °С. Рабочая среде: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (20-40) г/л Электродвигатель: тип ВАО – 710М-4. Мощность 1250 кВт; Частота вращения – 1500 мин⁻¹. Номинальное напряжение- 380 В. Исполнение ВЗТ4-В.
19	Конденсатор-холодильник Электродвигатель ВАСВ-14-34-24 Вентилятор УК-2М	Аппарат воздушного охлаждения, зигзагообразный, состоит из 6 секций. Р раб. = 0,17 МПа (1,7 кгс/см²); Т раб. = (78-40) °С; Рабочая среда: СО₂, пары воды, конденсат. Трубки в секции: диаметр 25х2 мм; Длина – 6000 мм; Количество – 188 шт.; Fобщ. = 5300 м² (одного аппарата); Коэффициент оребрения. Габариты одного аппарата в плане: 6000х6000 мм; Высота – 6000 мм Мощность – 100 кВт; Частота вращения – 250 мин⁻¹. Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВЗГ. Подача 540000 м³/ч. Диаметр рабочего колеса – 5000 мм.

		В каждом аппарате: один вентилятор и один электродвигатель.
20	Сборник флегмы	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.=0,16 МПа (1,6 кгс/см ²); Т раб.=50 °С; Рабочая среда: СО ₂ , конденсат. Диаметр (внутренний) – 3200 мм; Высота –9260 мм. Внутри сепаратора имеется сепарирующее устройство и 2 колпачковые тарелки. Аппарат снаружи изолирован.
21	Центробежный насос для флегмы ЭМС-10х4	Объемная подача (25-45) м ³ /ч Давление, развиваемое насосом-0,92 МПа (9,2 кгс/см ²). Температура среды до 50 °С. Насос снаружи изолирован. Мощность – 22 кВт. Частота вращения –2940 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение –380 В. Исполнение ВЗГ.
22	Промежуточная емкость раствора МДЭА П потока	Горизонтальный сварной аппарат. Р раб.=0,25 МПа (2,5 кгс/см ²); Т раб.= (60-80) °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) –3200 мм. Длина –8640 мм
23	Расширительный бак пара вторичного вскипания	Горизонтальный сварной аппарат. Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (170- 120) °С. Рабочая среда: водяной пар, конденсат. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) –2200 мм. Длина – 3200 мм
24	Пароохлаждающий узел к ОУ	Массовая подача (23,6-33,5) т/ч Давление пара (0,6-0,7) МПа ((6-7) кгс/см ²). Начальная температура пара – (210-220) °С. Конечная температура пара – (175-180) °С. Снаружи изолирован. Диаметр охлаждающего узла Ду-350 мм
25	Отделитель парового конденсата	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= 0,7 МПа (7 кгс/см ²); Т раб. = 160 °С. Рабочая среда: пар, конденсат. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний)- 1400 мм. Высота –2855 мм
26	Центробежный насос для впрыска конденсата ЦВ-4/85 Электродвигатель ВАО-71-2	Объемная подача (5,7-14,0) м ³ /ч. Давление, развиваемое насосом-(0,9-1,8) МПа ((9-18) кгс/см ²). Насос снаружи изолирован. Мощность – 22 кВт; Частота вращения – 2950 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВЗГ
27	Емкость сливная	Горизонтальный сварной аппарат . Р раб.= под наливом 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (20-100) °С. Рабочая среда: МДЭА-раствор; Диаметр (внутренний) –6959 мм
28	Погружной насос раствора МДЭА к сливной емкости 2ХП-6К-1-62 Электродвигатель ВАО-41-2	Объемная подача 19,8 м ³ /ч Давление, развиваемое насосом – 0,3 МПа (3 кгс/см ²). Температура среды 40 °С. Глубина погружения – 1855 мм Мощность 5,5 кВт. Частота вращения – 2960 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение – ВЗГ.
29	Емкость раствора МДЭА	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (30-40) °С. Рабочая среда: раствор МДЭА. Внутри аппарата расположен змеевик. В змеевике: Р раб.= 1,3 МПа (13 кгс/см ²); Т раб.= 200 °С. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 8000 мм; Высота – 13130 мм
30	Емкость раствора МДЭА	Вертикальный сварной аппарат, встроенный в опорную конструкцию регенератора поз.302. Р раб.= под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (30-50) °С Рабочая среда: раствор МДЭА; Диаметр (внутренний) – 4540 мм; Высота –2900 мм
31	Обратный гидрозатвор	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.=под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (25-30) °С. Рабочая среда: вода, азот. Подводится пар для обогрева. Аппарат изолирован. Диаметр (внутренний) – 600 мм. Высота –1710 мм
32	Предохранительный гидрозатвор	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (15-30) °С. Рабочая среда: вода, азот. Подводится пар для обогрева . Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 600 мм

		Высота – 1710 мм
33	Подогреватель деминерализованной воды	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,3 МПа (3 кгс/см ²); Т раб.= (85-100) °С. Рабочая среда: газообразная углекислота, водяной пар. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (50-100) °С. Рабочая среда: деминерализованная вода. Трубки: диаметр 25х2 мм; длина-6000 мм; количество – 2325 шт.; Fобщ.=975 м ² . Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота – 8285 мм
34	Десорбер	Вертикальный сварной аппарат. Р раб = 0,35 МПа (3,5 кгс/см ²); Т раб.= 85 °С. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота –5225 мм
35	Брызгоотделитель	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= до 100 °С. Рабочая среда: СО ₂ , раствор МДЭА. Диаметр (внутренний) – 1200 мм; Высота – 3435 мм
36	Бак для раствора антивспенивателя	Р _{раб.} =0,1 МПа (1 кгс/см ²), Т _{раб.макс} =50 °С. Рабочая среда: водный раствор антивспенивателя КЭ-10-34. Диаметр внутренний 1000 мм Вместимость 1,25 м ³ .
37	Фильтр угольный	Р _{раб.макс.} =0,6 МПа (6 кгс/см ²), Т _{раб.макс} =52 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л Диаметр внутренний 1800 мм. Высота 5000 мм
38	Насос дозировочный плунжерный	Объемная подача 63 л/ч Р _{раб.макс.} =1,6 МПа (16 кгс/см ²), Т _{раб.макс} =50 °С. Рабочая среда: водный раствор антивспенивателя КЭ-10-34.
39	Десорбер	Горизонтальный аппарат. Р _{раб.макс.} =0,6 МПа (6 кгс/см ²), Т _{раб.макс} =130 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА, СО ₂ . Диаметр внутренний 2600 мм. Высота 13250 мм
40	Фильтр механический	Р _{раб.макс.} =0,6 МПа (6 кгс/см ²), Т _{раб.макс} =52 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л
41	Сепаратор на конгазе после абсорбера поз.301.	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= 3,1 МПа (31 кгс/см ²); Т раб.= 170 °С. Рабочая среда: конвертированная азотоводородная смесь. Диаметр –2400 мм; Высота – 6900 мм
42	Подогреватель деминерализованной воды	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,3 МПа (3 кгс/см ²); Т раб.= (85-100) °С. Рабочая среда: газообразная углекислота, водяной пар. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (50-100) °С. Рабочая среда: деминерализованная вода. Трубки: Диаметр – 10х2 мм; длина – 3000 мм; количество – 1850 мм; F = 485 м ² Диаметр (внутренний) – 1000 мм; Высота – 3625 мм
43	Подогреватель деминерализованной воды	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.=0,3 МПа (3 кгс/см ²); Т раб.= (85-100) °С; Рабочая среда: газообразная углекислота. Водяной пар. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (50-100) °С. Рабочая среда: деминерализованная вода. Трубки: Диаметр – 25х2 мм; Длина – 4000 мм; количество – 2325 шт.; Fобщ.=672 м ² ; Диаметр (внутренний) –1800 мм; Высота –7250 мм
44	Сепаратор	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т аб.= (85-109) °С. Рабочая среда: газообразная углекислота, водяной пар. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота – 4700 мм

45	Аппарат воздушного охлаждения конвертированной парогазовой смеси	Горизонтальный аппарат (с наклоном трубных поверхностей), одноходовой по трубам Поверхность теплообмена по оребренным трубам 7280 м ² Количество секций – 2 Коэффициент оребрения – 20 Длина труб – 9000 мм Трубное пространство: Среда – конвертированный газ Температура: - на входе – до 85 °С - на выходе – 59 °С Давление (изб.) – 2,6 МПа (26 кгс/см ²) В комплекте: - вентилятор с рабочим колесом ГАЦ – 28 -8М2 диаметром 2800 мм, количество -3шт. - электродвигатель ВАС 04-22-14; количество -3 шт., мощность единицы 22 кВт. Аппараты снабжены увлажнителями воздуха.		
46	Аппарат воздушного охлаждения МДЭА раствора	Горизонтальный аппарат (с наклоном трубных поверхностей), одноходовой по трубам. Поверхность теплообмена по оребренным трубам 10920 м ² Количество секций – 3. Коэффициент оребрения – 20. Длина труб – 9000 мм Трубное пространство: Среда – МДЭА раствор (38-40) % Температура: - на входе – до 76 °С - на выходе – (45-55) °С Давление (изб.) – 3,1 МПа (31 кгс/см ²) В комплекте (на один аппарат): вентилятор с рабочим колесом ГАЦ – 28 -8М2 диаметром 2800 мм; количество -2 шт. - электродвигатель ВАС 04-37-14; количество -2 шт. мощность единицы 37 кВт. Аппараты снабжены увлажнителями воздуха.		
47	Сепаратор	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенных в верхней части. Р раб.= 0,8 МПа (8,0 кгс/см ²); Т раб.=55 °С. Диаметр (внутренний) –1800 мм. Высота (общ.) –4800 мм		
48	Струйный компрессор	Рабочий поток	Инжектируемый поток	Смешанный поток
		Рраб=4,0 МПа (40 кгс/см ²) Траб=360 °С Расход=45 т/ч	Рраб=0,65 МПа (6,5 кгс/см ²) Траб=220 °С Расход=10 т/ч	Рраб=1,8 МПа (18 кгс/см ²) Траб=325 °С Расход=55 т/ч
Метанирование				
1	Метанатор	Вертикальный сварной аппарат, заполненный никель алюминидовым катализатором. Р раб.= 2,6 МПа (26 кгс/см ²); Т раб.=350 °С. Диаметр (внутренний) – 3800 мм; Высота корпуса – 7660 мм. Объем катализатора – 40,5 м ³ .		
2	Подогреватель питательной воды высокого давления	Вертикальный сварной аппарат с витыми теплообменными трубками. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 13,0 МПа (130 кгс/см ²); Т раб.= (102-300) °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.=2,7 МПа (27 кгс/см ²).; Т раб.входа = (350-430) °С; Траб.выхода =до 126 °С; Трубки: диаметр 16х2 мм; число –398 шт.; Fобщ.= 915 м ² ; Диаметр (внутренний) –1800 мм; Высота (общая) –8520 мм		
3	Подогреватель питательной воды низкого давления	Горизонтальный аппарат с "U" -образными трубками ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.=0,8 МПа (8 кгс/см ²); Т раб.= (74-98) °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 2,7 МПа (27 кгс/см ²); Т раб.= (80-140) °С; Трубки: диаметр – 20х2 мм; число – 835 шт.; F общ.=600 м ² ; Диаметр (внутренний)-1200 мм; Длина(общая) – 7780 мм		
4	Аппарат воздушного охлаждения	Аппарат состоит из 6-ти секций. Общая поверхность теплообмена по оребренным трубам – 7050 м ² ; Трубки: диаметр – 25х2 мм; Длина – 8000 мм, Число – 188 шт. в секции. Воздух нагревается двумя осевыми вентиляторами, установленными		

		под аппаратом. Рабочее давление в трубках 2,7 МПа (27 кгс/см²). Рабочая температура – (40-90) °С. Электродвигатель ВАО-82-6 с короткозамкнутым ротором на 380 В. Мощность – 37 кВт; Частота вращения – 422 мин⁻¹. Исполнение взрывонепроницаемое с маркировкой ВЗГ.
5	Аппарат воздушного охлаждения	Аппарат воздушного охлаждения одноходовой. Длина -6525 мм, ширина -6550 мм, высота -6150 мм. Поверхность теплообмена по оребренным трубкам -7500 м²
6	Влагоотделитель	Вертикальный сварной аппарат Р раб.= 2,6 МПа (26 кгс/см²); Т раб.= 43 °С; Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота (общая) – 10420 мм Внутри корпуса расположен сепарационный пакет Нижняя часть корпуса и днища имеют наружный обогревающий змеевик. Рабочая температура греющего пара 250 °С
Компрессия азотоводородной смеси, синтез		
1	Компрессор азотоводородной смеси	Трехкорпусной, совмещенный с циркуляционным колесом, центробежный компрессор с приводом от паровой конденсационной турбины с регулируемым отбором пара. Подача компрессора – 176509 м³/ч, отнесенная к 0 °С и 981 ГПа (760 ммрт.ст.). Мощность паровой турбины – 32000 кВт. Частота вращения компрессора – 11268 мин⁻¹. Давление газа на всасе в компрессор 2,5 МПа (25 кгс/см²). Давление на нагнетании компрессора 32,0 МПа (320 кгс/см²). Компрессор работает с оборотом газа после I ступени – 6700 м³/ч при давлении 5,05 МПа (50,5 кгс/см²). Подача циркуляционной ступени 670000 м³/ч Давление на всасерециркулятора 29,0 МПа (290 кгс/см²). Давление на нагнетании – 31,9 МПа (319 кгс/см²). Массовая подача на турбину 338,86 т/ч. Давление пара перед турбиной – 10,55 МПа (105,5 кгс/см²); Температура пара – 483 °С. Давление пара в отборе 4,05 МПа (40,5 кгс/см²). Температура пара в отборе – 371 °С.
2	Холодильник I ступени	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Трубки: диаметр – 25,4х2,42 мм; длина – 12192 мм; Количество – 276 шт. Общая поверхность трубок с оребрением F_{общ.} = 5686 м²; без оребрения: F_{общ.}=268,5 м². В трубках: Р раб.= 5,1 МПа (51 кгс/см²); синтез-газ Т_{вх.}= 140,7 °С; Т_{вых.}= 49,0 °С. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Воздух Т_{вх.}= 28 °С; Т_{вых.}= 55,8 °С. Мощность электродвигателя – 22 кВт; Частота вращения электродвигателя 1450 мин⁻¹; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х
3	Холодильник II ступени	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 2 шт. Трубки: диаметр – 25,4х2,41 мм; длина – 12192 мм; Количество – 234 шт. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением F_{общ.}=4820 м²; без оребрения: F_{общ.}=227,6 м². В трубках: Р раб.=10,11 МПа (101,1 кгс/см²); Синтез-газ Т_{вх.}= 153,8 °С; Т_{вых.}= 49 °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Воздух Т_{вх.}= 28 °С; Т_{вых.}= 55,3 °С Мощность электродвигателя – 22 кВт. Частота вращения электродвигателя 1450 мин⁻¹. Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ОД-ТФ-УВ-Х.
4	Аммиачный холодильник перед III ступенью	Кожухотрубный теплообменник. Диаметр – 900/1600 мм; Длина (общая) = 6416 мм; F_{общ.}=194,0 м² Трубки: диаметр = 19х2,11 мм; Длина = 4000 мм; Количество –

		398 шт. В трубках: синтез-газ Р раб.=10,4 МПа (104 кгс/см ²); Т вх.=49 °С; Т вых. =7,8 °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: аммиак Р раб.=0,35 МПа (3,5 кгс/см ²); Т раб. = 1,1 °С
5	Холодильник III ступени STB-42-SC	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 2 шт. Трубки: диаметр – 38,1х6,05 мм; длина – 10972 мм; количество – 156 шт. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением F общ.= 3808 м ² ; без оребрения F общ.= 204,7 м ² . В трубках: синтез-газ Р раб.= 21,86 МПа (218,6 кгс/см ²) Т вх.= 112,8 °С; Т вых.= 49 °С. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Т вх.= 28 °С; Т вых.+56,9 °С. Мощность электродвигателя – 422 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение IExoПВТЧ
6	Холодильник IV ступени Электродвигатель ВАСО-37-14-V1	Трехсекционный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов - 3 шт. Трубки: диаметр – 25х2 мм; Длина – 12192 мм; Количество – 272 мм; Количество ходов труб – 2. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность с оребрением F общ.= 6900 м ² ; без оребрения: F общ.=282 м ² . В трубках: синтез-газ Р раб.= 32,0 МПа (320 кгс/см ²); Т вх.=112,8 °С; Т вых.= 49 °С В МЕЖТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ : Т вх.= 28 °С; Т вых.= 60,8 °С Мощность электродвигателя – 37 кВт. Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение IExПВТЧ
7	Сепаратор I ступени	Вертикальный аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенного в верхней части. Р раб.=5,1 МПа (51 кгс/см ²); Т раб.= 49 °С; диаметр (внутренний) – 1700 мм; Высота (цилиндр.) – 3330 мм; высота(общая) – 5580 мм; толщина обечайки – 43 мм. Предназначен для отделения влаги от газа.
8	Сепаратор II ступени	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенных в верхней части. Р раб.= 10,04 МПа (100,4 кгс/см ²); Т раб.= 8 °С; Диаметр (внутренний)-1500 мм; Высота (цилиндр.) – 3100 мм; высота (общая) – 5450 мм; Толщина обечайки – 62 мм
9	Сепаратор III ступени	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующей насадкой из пакета мет аллических сеток, расположенных в верхней части Р раб.= 21,86 МПа (218,6 кгс/см ²); Т раб.=49 °С; Диаметр (внутренний) –1300 мм; Высота (общ.) –5230 мм; Толщина обечайки - 210 мм
10	Поверхностный конденсатор турбины 103-JT	Двухсекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 6 шт. Трубки овального сечения – 55х18; Толщина Стенок –1,7 мм; Длина – 5900 мм; Количество – 6588 шт. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность оребренных трубок Fобщ.=63800 м ² . В трубках: пар конденсат Р раб.= 0,0319 МПа абс. (0,319 кгс/см ²) Т вх.= 70,2 °С; Т вых.=67,0 °С. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Т вых.= 28°С; Т вых.= 54 °С Мощность электродвигателя –90/20 кВт. Частота вращения электродвигателя 1485/745 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ОД-TF-УВ-X.
11	Конденсационный насос для турбины 103-JT	Насос центробежный с приводом от электродвигателя. Объемная подача насоса - 72,1 м ³ /ч; Мощность электродвигателя – 30 кВт, Частота вращения электродвигателя – 2960 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение 380 В; Исполнение ОД-TF-УВ-X; высота всаса – 1,15 м; Давление нагнетания 0,38 МПа (3,8 кгс/см ²).
12	Колонна синтеза	Вертикальный аппарат высокого давления, в корпусе которого

	Корпус колонны Катализаторные полки Теплообменник	располагается аксиально-радиальная насадка, состоящая из трех катализаторных полок, верхнего и промежуточного теплообменников. Верхний теплообменник кожухотрубчатого типа. Трубы диаметром 12×1,5 мм, длина труб 7500 мм, количество 1920 шт. Трубное пространство: $P_{\text{раб}}$ не более 32 МПа (320 кгс/см²), $T_{\text{раб}}=(330-500) ^\circ\text{C}$. Межтрубное пространство: $P_{\text{раб}}$ не более 32 МПа (320 кгс/см²), $T_{\text{раб}}=(180-440) ^\circ\text{C}$. Поверхность теплообмена 475 м² Объем катализатора общий 42,7 м³, в том числе по полкам: I – 4,6 м³, II – 7,4 м³, III – 30,7 м³. Промежуточный теплообменник кожухотрубчатого типа. Внутренний диаметр корпуса 760 мм, длина 6000 мм. Наружный диаметр труб 15,875 мм. Количество труб 636 шт. Трубное пространство: $P_{\text{раб}}$ не более 32 МПа (320 кгс/см²), $T_{\text{раб}}=(153-422,6) ^\circ\text{C}$. Межтрубное пространство: $P_{\text{раб}}$ не более 32 МПа (320 кгс/см²), $T_{\text{раб}}=(392,9-492,7) ^\circ\text{C}$. Поверхность теплообмена 190 м².
13	Выносной теплообменник Корпус Насадка	Вертикальный кожухотрубчатый аппарат. Диаметр (внутренний) – 1600 мм; высота (общая) – 17820 мм В корпусе высокого давления располагается насадка $P_{\text{раб.}} = 32 \text{ МПа (320 кгс/см}^2\text{); } T_{\text{раб.}} = 260 ^\circ\text{C}$ ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : $P_{\text{раб.}} = 29,6 \text{ МПа (296 кгс/см}^2\text{); } T_{\text{раб.}} = (80-220) ^\circ\text{C}$; МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : $P_{\text{раб.}} = 32,0 \text{ МПа (320 кгс/см}^2\text{); } T_{\text{раб.}} = (45-200) ^\circ\text{C}$. Трубки: диаметр 12х1,5 мм; длина – 14000 мм; количество – 7112 шт.; $F_{\text{общ.}} = 3200 \text{ м}^2$
14	Подогреватель питательной воды	Горизонтальный двукорпусной аппарат высокого давления. Диаметр секции-1688 мм, длина- 9366 мм, длина 9366 мм Объем-16,1 м³. Количество трубок - 801. Трубное пространство: $P_{\text{раб.}} = 13,0 \text{ МПа (130 кгс/см}^2\text{); } T_{\text{раб.}} = (102-300) ^\circ\text{C}$ Межтрубное пространство: $P_{\text{раб.}} = 32,0 \text{ МПа (320 кгс/см}^2\text{); } T_{\text{раб.}} = (350-200) ^\circ\text{C}$;
15	Блок аппаратов воздушного охлаждения	Блок состоит из 6-ти горизонтальных аппаратов, с двумя осевыми вентиляторами, установленными под каждым аппаратом. Характеристика одного аппарата: число секций – 3 шт.; Трубки: диаметр – 25х4,5 мм; количество – 138 шт.; длина – 8000 мм Общая поверхность теплообмена по оребренным трубкам – 15300 м²; $P_{\text{раб.}}$ в трубках = 32 МПа (320 кгс/см²); $T_{\text{раб.}} = (67-40) ^\circ\text{C}$. Электродвигатель ВАО-81-6 с короткозамкнутым ротором на 380 В; Мощность – 40 кВт.; Частота вращения – 980 мин⁻¹ во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ
16	Аппарат воздушного охлаждения (дополнительный)	Аппарат состоит из 3-х горизонтальных секций с тремя осевыми вентиляторами. Тип аппарата: АВГ-320Б. Характеристика одного аппарата: число секций – 3; Трубки: диаметр – 25х2 мм; длина оребренной трубки – 12000 мм; количество – 4; Количество ходов по трубам – 2; Общая поверхность аппарата: по оребренным – 6900 м²; внутренняя – 282 м²; $P_{\text{раб.}}$ в трубках – 32 МПа (320 кгс/см²); $T_{\text{раб.}} = (67-40) ^\circ\text{C}$. Электродвигатель ВАСО-37-14-V1; Мощность электродвигателя – 37 кВт; Частота вращения – 422 мин⁻¹; во взрывозащищенном исполнении с маркировкой 1ExIB-тч; Номинальное напряжение –380 В. Габаритные резервы аппарата : Длина – 12720 мм; ширина – 6275 мм; высота – 4945 мм; масса аппарата –45410 кг.
17	Колонна конденсационная	Вертикальный аппарат высокого давления. В корпусе высокого давления располагается насадка, состоящая из теплообменника и сепарирующего устройства.

	Теплообменник	Диаметр (внутренний) – 2000 мм; высота (общая) – 19950 мм; Р раб.= 32,0 МПа (320 кгс/см ²); Траб. корпуса – (-5 – +40) °С Кожухотрубчатого типа. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 32,0 МПа (320 кгс/см ²); Т раб.= (-5 – +35) °С. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 31,0 МПа (310 кгс/см ²); Т раб.= (40-0) °С; Трубки: диаметр - 14х2 мм; длина – 7414 мм; количество – 7808 шт.; F общ.= 2120 м ² . Верхняя часть заполнена насадочными полуфарфоровыми кольцами размера 25х25х3 мм
18	Испаритель жидкого аммиака	Диаметр (внутренний) – 2200 мм; высота (общая) –12150 мм; Диаметр трубок – 22х3,5 мм; Число "U" - образных трубок – 526 шт. F общ.= 520 м ² ; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.=32,0 МПа (320 кгс/см ²); Т раб.= (+20 °С – -5) °С Межтрубное пространство : Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= минус 10 °С
19	Подогреватель синтез-газа	Вертикальный сварной аппарат. Диаметр (внутренний) – 3280 мм; Высота (общая) с дымовой трубой – 24400 мм; Высота дымовой трубы – 11000 мм; Диаметр дымовой трубы – 1200 мм Трубки змеевика: диаметр – 102х16 мм; Общая длина – 428000 мм; F нагрева = 134 м ² ; Трубное пространство : Р раб.= (14-32) МПа ((140-320) кгс/см ²); Т раб.= не более 540 °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Разрежение – 50 мм вод.ст.; Т раб.= не более 850 °С
20	Фильтр жидкого аммиака	Вертикальный аппарат высокого давления. Диаметр (внутренний) –250 мм; Высота (общая) –2010 мм; Р раб.= 32 МПа (320 кгс/см ²); Т раб.= (-20 – +35) °С. Внутри корпуса высокого давления расположена насадка из магнитных элементов.
21	Сборник жидкого аммиака	Вертикальный сварной аппарат; Диаметр(внутренний) – 1600 мм; высота (общая) – 5990 мм; Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб. = (-5 – +35) °С.
22	Конденсационная колонна продувочных газов	Вертикальный аппарат высокого давления. В корпусе высокого давления располагается насадка, состоящая из теплообменника и сепарирующего устройства. Диаметр (внутренний) – 400 мм; высота (общая) – 7530 мм; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Т раб.= (-25 – +30) °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Т раб.= (11-35) °С Р = 0,8 МПа (8 кгс/см ²)
23	Испаритель жидкого аммиака для продувочных газов	Горизонтальный сварной аппарат, типа "У", 6-ти ходовой; Диаметр (внутренний) – 1000 мм; Длина (общая) – 6700 мм; Диаметр трубок – 22х3,5; F общ.= 20 м ² ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= (26,5-29,5) МПа ((265–295) кгс/см ²); Т раб. =(+40 – -25) °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²); Т раб.= минус 30 °С
24	Испаритель жидкого аммиака для танковых газов	Горизонтальный сварной аппарат : Диаметр (внутренний) –600 мм; высота (общая) –1690 мм; Трубки: диаметр –25х2 мм; количество – 174 шт.; F общ.= 55 м ² ; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб.= минус 4 °С – минус 25 °С; МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²); Т раб.= минус 30 ° С.
25	Сепаратор танковых газов	Вертикальный сварной аппарат: Диаметр (внутренний) –600 мм; длина (общая) –1560 мм; Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб.= минус 25 °С

26	Промежуточная дренажная емкость	Вертикальный сварной аппарат: Диаметр (внутренний) – 1200 мм; Высота(общая) –5330 мм; Р раб.= 1,6 МПа (160 кгс/см ²); Т раб.= минус 10 ⁰ С – плюс 35 ⁰ С В нижней части аппарата расположен змеевик для обогрева.
27	Сепаратор жидкого аммиака	Горизонтальный аппарат высокого давления. Внутри аппарата расположено сепарирующее устройство. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; высота (общая) – 9469 мм Р раб.=32,0 МПа (320 кгс/см ²); Т раб.= плюс 40 ⁰ С.
28	Насос-дозатор аммиака НРЛ 0,25х760.00.000ТО Исполнение СГ	Насос плунжерный для перекачивания жидкого аммиака. Давление на всасе не более 2,0 МПа (20 кгс/см ²). Давление развиваемое насосом не более 14,0 МПа (140 кгс/см ²) Массовая подача насоса – 0,25 м ³ /ч; Электродвигатель ВАО-22-4; Мощность - 3 кВт; Частота вращения – 1430 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ВЗГ.
29	Насос дозатор жидкого аммиака ДГ-160	Насос плунжерный для перекачивания жидкого аммиака; массовая подача насоса – (0–0,2) м ³ /ч; Давление на всасе – не более 2,0 МПа (20,0 кгс/см ²). Давление развиваемое насосом не более 160 кгс/см ² . Температура перекачиваемой жидкости от минус 40 ⁰ С до + 400 ⁰ С. Мощность электродвигателя – 2,5 кВт. Частота вращения – 1420 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ВЗГ.
30	Насос подачи флегмы на абсорберы АХУ-10(1,2) из испарителей 606-А/б РК-2,5/40	Массовая подача (0-25) т/ч. Давление на всасе – 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²). Давление, развиваемое насосом – не более 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Температура среды: (20-50) ⁰ С; Мощность электродвигателя – 7,5 кВт; Частота вращения – 1460 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ ВАО – 42-4
Система осушки свежего синтез-газа		
1	Теплообменник (газ-газ)	теплообменник горизонтальный Диаметр кожуха 1000 мм Длина 9398 мм Поверхность теплообмена 515 м ²
2	Статический смеситель с форсункой	Диаметр 273 мм Высота 1300 мм
3	Сепаратор барабанный	Вертикальный цилиндрический барабан Диаметр кожуха 900 мм Высота 4420 мм
4	Брызгоуловитель (установлен в барабанном сепараторе)	ВМ40-625-900 Диаметр 900 мм Высота 3540 мм
5	Сепаратор масла	Вертикальный цилиндрический барабан Диаметр 550 мм Высота 3540 мм
6	Масляный фильтр (установлен в сепараторе масла поз. 464)	
7	Распылительная насадка жидкого аммиака	Диаметр 292 мм Высота 542 мм
Пост уплотняющего масла компрессора поз. 103-Ж		
1	Насос	Максимальное давление на выходе 31,0 МПа (310,0 кгс/см ²) Максимальное давление на входе 1,38 МПа (13,80 кгс/см ²) Вязкость (6- 650) сСт Температура минус 18 ⁰ С- 121 ⁰ С Максимальная скорость 4400 мин ⁻¹ . Привод только непосредственный. Обороты правые
2	Турбина	Модель RLHB15 Номинальная мощность 115 кВт. Максимальная мощность 145 кВт Рабочая скорость - 2950 мин ⁻¹ Обороты противоположно движению часовых стрелок Параметры пара: Давление пара на входе- 4,05 МПа (40,50 кгс/см ²) Температура пара 365 ⁰ С

		Параметры пара на выходе 0,35 МПа (3,50 кгс/см ²) Турбина оснащена регулятором оборотов фирмы Woodward.
3	Двигатель	Номинальная мощность 160 кВт Вид работы S1 Напряжение (380-400) В Частота 50 Гц Направление оборотов CW/ CCW Частота вращения 2979 мин ⁻¹ Класс изоляции/ температурный класс F/B Температура окружающей среды минус 20 °C - 40 °C Корпус степень защиты IP55. Взрывозащита EExde IIC T4
4	Фильтр	Проектное давление 23,4 МПа (234,0 кгс/см ²) Испытательное давление 35,1 МПа (351,0 кгс/см ²) Точность фильтрации 10 μm Максимальный допустимый перепад давления 0,1 МПа (1,0 кгс/см ²)
Абсорбционно-холодильная станция на Тисп.=минус 10 °C, 1 °C		
1	Генератор-ректификатор	Назначение – выпаривание паров аммиака из водоаммиачного раствора. Аппарат вертикальный, пленочный, кожухотрубный. В верхней части находятся ректификационная колонна, нижняя часть служит ресивером слабого раствора. F общ.=2480 м ² . Диаметр аппарата – 2200 мм; Высота аппарата – 24840 мм Теплопередающая поверхность аппарата разделена на две части: в верхней части межтрубного пространства – парогазовая смесь; Твх.= 126 °C; Т вых.=122 °C. В нижней части межтрубного пространства – конвертированный газ Твх.= 137 °C; Т вых.=125 °C. В трубной части аппарата – водоаммиачные пары; Т вх.= 95 °C; Т вых.= 115 °C; В ректификационной колонне – аммиачные пары. Т= 102 °C. В ресивере слабого раствора – водоаммиачный раствор Т= 115 °C.
2	Генератор-ректификатор	Назначение – выпаривание паров аммиака из водоаммиачного раствора. Аппарат вертикальный, пленочный. В верхней части которого находятся ректификационная колонна, нижняя часть служит ресивером слабого раствора. F общ.= 1530 м ² ; Диаметр аппарата – 2200 мм; Высота аппарата – 20840 мм Теплопередающая поверхность разделена на две части: в верхней части и нижней части межтрубного пространства – конвертируемый газ; Т вх.= 125 °C; Т вых. = 107 °C. В трубной части аппарата – водоаммиачный раствор; Т вх.= 76,5 °C; Т вых.= 90 °C
3	Дефлегматор	В ректификационной колонне – аммиачно-водяные пары Т= 83,5 °C В ресивере слабого раствора (нижняя часть генератора) – водоаммиачный раствор Т= 90 °C Назначение – очистка паров аммиака от влаги. F обмена = 198 м ² Диаметр аппарата – 1200 мм. Длина аппарата – 4310 мм Аппарат горизонтальный, кожухотрубный, по трубному пространству – 6-ти ходовой. В трубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор. Т вх.= 35 °C; Т вых.= 44,4 °C. В межтрубном пространстве – аммиачные пары Т вх.= 99 °C; Т вых.= 52 °C. Противотоком парам в генератор-ректификатор стекает флегма (высококонцентрированный водоаммиачный раствор).
4	Дефлегматор	Назначение – очистка паров аммиака от влаги. F обмена = 132 м ² ; Диаметр аппарата – 1200 мм; Длина аппарата – 3310 мм. Горизонтальный аппарат, кожухотрубный, по трубному пространству – 6-ти ходовой. В трубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор; Т вх.=32 °C; Т вых.= 35 °C. В межтрубном пространстве – аммиачные пары. Т вх.= 80,5 °C; Т вых.= 52 °C

		Противотоком пара в генератор-ректификатор стекает флегма (высококонцентрированный водоаммиачный раствор).
5	Конденсатор воздушного охлаждения с осевым вентилятором с лопастями типа УК-2М, вращающимися от электродвигателя ВАСВ-14-34-24	Назначение – конденсация паров аммиака. Аппарат 12-ти секционный, горизонтально-наклонный, одноходовой по трубному пространству. Поверхность теплообмена по оребренным трубам – 1500 м ² Длина аппарата – 12000 мм. Трубки: диаметр - 25х2 мм, количество – 164 шт. Среда: аммиак. Т вх.= 52 °С; Т вых.= 45 °С Мощность электродвигателя – 100 кВт. Частота вращения – 250 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; исполнение ВЗГ.
6	Абсорбер	Назначение – поглощение паров аммиака водоаммиачным раствором. F общ.= 1275 м ² ; Диаметр элемента – 1000 мм; Длина аппарата – 7800 мм; высота аппарата – 9739 мм Аппарат элементный, пленочный, состоящий из пяти горизонтальных элементов, 2-х ходовой по трубному пространству. В трубном пространстве – охлаждающая вода. Т вх.= 25 °С; Т вых.= (35-38) °С. В межтрубном пространстве – водоаммиачный раствор. Т вх.=52 °С; Т вых.= (32-35) °С.
7	Теплообменник раствора	Назначение – охлаждение слабого и нагрев крепкого водоаммиачного раствора. Аппарат элементный, кожухотрубный, состоящий из 12-ти элементов, 2-х ходовых по трубному пространству. F = 614 м ² ; Длина аппарата - 6890 мм; Высота аппарата – 5570 мм. В трубном пространстве – слабый водоаммиачный раствор. Т вх.= (90-115) °С; Т вых. = (44-57) °С. В межтрубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор. Т вх. = (36 – 44,4) °С; Т вых. = (76,5 – 93) °С
8	Теплообменник растворов (для АХУ минус 10°С №2 и АХУ 1°С)	Назначение – охлаждение слабого и нагрев крепкого водоаммиачного раствора. Аппарат элементный, кожухотрубный, горизонтальный, состоящий из 3-х элементов, одноходовых по трубному пространству. Поверхность теплообмена одного элемента F= 446 м ² ; Длина аппарата – 7650 мм; высота аппарата – 3600 мм; Ширина аппарата – 4200 мм. В трубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор; Т вх.= (36-44,4) °С, Т вых.= (76,5 – 93) °С В межтрубном пространстве – слабый водоаммиачный раствор; Т вх.= (90-115) °С; Т вых. = (44-57) °С; Трубки: диаметр 20х2 мм; длина – 6000 мм; количество – 1173 шт.
9	Переохладитель жидкого аммиака	Назначение – охлаждение жидкого аммиака. Теплообменный аппарат типа "труба в трубе". F общ.=110 м ² ; Длина аппарата – 68813 мм. Высота аппарата – 2446 мм; Во внутренней трубе – жидкий аммиак. Т вх.= 45 °С; Т вых. = (33,5-36,1) °С. В наружной трубе – газообразный аммиак. Т вх.= (-10 ° – +1) °С; Т вых.= (5-10) °С.
10	Ресивер жидкого аммиака	Назначение – сбор жидкого аммиака; Т ср. = 45 °С; Горизонтальная емкость. Вместимость – 5 м ³ ; Диаметр – 1200 мм; Длина – 5200 мм
11	Ресивер крепкого раствора	Назначение – сбор крепкого раствора; Т ср.= (32-35) °С; Вместимость – 5 м ³ ; Диаметр 1200 мм; Длина – 5200 мм
12	Дренажный ресивер	Назначение – сбор раствора из аппаратов на время ремонта и пополнение системы раствором. Ресивер – горизонтальная емкость; Т ср.= 30 °С; Вместимость – 25 м ³ ; Диаметр – 2200 мм; Длина – 7487 мм
13	Влагоотделитель	Назначение – сепарация влаги конвертированной парогазовой смеси. Аппарат вертикальный, цилиндрический; Т ср.= от 125 °С до 107 °С. Вместимость – 4 м ³ ; Диаметр аппарата – 1400 мм; Высота аппарата – 4060 мм
14	Сепаратор	Назначение – сепарация влаги из парогазовой смеси; Сепаратор - горизонтальная цилиндрическая емкость. Т ср. = 122 °С; Вместимость – 2,5 м ³ ; Диаметр аппарата – 100 мм; Высота аппарата – 1700 мм
15	Центробежный насос 6ХМС-7х5А-2Г	Назначение – перекачивание водоаммиачного раствора. Массовая подача – (60-160) т/ч; Длина – 3200 мм; Ширина – 1000 мм

	Электродвигатель ВАО-102-4	Давление, развиваемое насосом (2,1-2,3) МПа ((21-23) кгс/см ²); Т ср.= (30-40) °С. Асигханный, 3-х фазного переменного тока, во взрывобезопасном исполнении, ВЗГ; Мощность – 160 кВт; Частота вращения – 1470 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В.
Абсорбционно-холодильная станция на Тисп.=минус 30 °С		
1	Абсорбционный водоаммиачный холодильный агрегат АВХА-500/30	Номинальная хладопроизводительность агрегата – 500 тыс. ккал/ч при Т исп.= минус 30 °С и греющем паре Р=0,35 МПа (3,5 кгс/см ²) в рабочих условиях при паре Р = 0,4 МПа абс. (4 кгс/см ²) Хладопроизводительность – 400 тыс. ккал/ч
2	Генератор-ректификатор	Назначение – выпаривание аммиака из крепкого водоаммиачного раствора и ректификация раствора. Вертикальный, пленочный, кожухотрубчатый кипяильник, в верхней части которого находятся ректификационная колонна, состоящая из насадочной и тарельчатой частей, в нижней части находится выпарная часть аппарата. F общ.=245 м ² ; Диаметр – 1400 мм; Высота (общая) –9830 мм
3	Дефлегматор	Назначение – очистка паров воды. Состоит их 2-х горизонтальных кожухотрубных элементов. F общ.= 170 м ² ; Диаметр элементов – 600 мм -700 мм; Длина (общая) аппарата – 7700 мм
4	Конденсатор	Назначение – очистка паров аммиака от паров воды. Состоит из 2-х горизонтальных кожухотрубных элементов. F общ. = 128 м ² ; Диаметр аппарата – 600 мм; Длина аппарата – 7212 мм
5	Ресивер конденсатора	Назначение – емкость для сбора жидкого аммиака из конденсатора. Аппарат горизонтальный. Вместимость – 1,4 м ³ .
6	Абсорбер	Назначение - абсорбирование паров аммиака слабым водоаммиачным раствором. Аппарат состоит из 4-х кожухотрубных горизонтальных элементов.
7	Ресивер абсорбера	Назначение – емкость для крепкого раствора, выходящего из нижнего элемента абсорбера. Аппарат горизонтальный. Вместимость – 1,8 м ³ .
8	Газовый переохладитель	Назначение – охлаждение жидкого аммиака парами аммиака, идущими из испарителя. Состоит их 2-х кожухотрубных элементов типа "труба в трубе". Fобщ.=33 м ² .
9	Теплообменник раствора	Назначение – нагрев крепкого водоаммиачного раствора за счет охлаждения слабого водоаммиачного раствора. Аппарат состоит из 16-ти кожухотрубных элементов. F общ.= 312 м ²
10	Ресивер дренажный	Назначение - слив раствора из аппаратов во время ремонта и пополнении системы раствором и аммиаком. Аппарат горизонтальный. Вместимость –16 м ³ .
11	Ресивер для сброса флегмы	Назначение – дренаж флегмы из испарительных аппаратов. Аппарат горизонтальный; Вместимость – 1,5 м ³ .
12	Насос для водоаммиачного раствора	Назначение – подача крепкого водоаммиачного раствора из ресивера абсорбера 10 через теплообменник 5 в генератор-ректификатор 1. Массовая подача насоса – 35 т/ч Давление, развиваемое насосом 1,9 МПа (19 кгс/см ²) Мощность электродвигателя – 55 кВт; Частота вращения – 3000 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ, ВАО-82-2.
Аммиачная холодильная установка новая		
1	Переохладитель	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1100·10000 мм Межтрубное пространство: Т= минус 40 °С/85 °С. Давление (минус 0,1-1,6) МПа (минус 1,0-16,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак жидкий. V= 4,45 м ³ . Трубно пространство:

		Давление (минус 0,1-1,2) МПа (минус 1,0-12,0) кгс/см ² изб. Т= минус 40 °С/85 °С.
2	Подогреватель раствора	Аппарат горизонтальный. Размеры: 550-12000 мм Межтрубное пространство: Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 9,0 м ³ . Трубное пространство: Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Т= минус 10 °С/170 °С. Среда: аммиак/вода. V= 6,2 м ³ . Масса 38500 кг.
3	Испарительный конденсатор	Аппарат вертикальный. Модель РМСВ 1510. Габариты: 11020- 2991-4465 мм. Т= минус 10 °С/120 °С. Давление (минус 0,1-2,4) МПа (минус 1,0-24,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак. V= 5,55 м ³ . Вес при эксплуатации (с полным заполнением конденсатора) 35335 кг. В комплекте: Вентилятор с электроприводом: Количество двигателей - 6 шт. Мощность 11 кВт. Напряжение 400/600 В. Частота 50/3. Номинальный ток 23,1 А. Пусковой ток 115 А. Степень защиты IP55. Частота вращения 1450 мин ⁻¹ . Производительность 17,94 м ³ /с. Насос орошения с электроприводом: Количество – 2 шт. Мощность 5,5 кВт. Напряжение 230/400 В. Номинальный ток 11,9 А. Пусковой ток 55 А. Степень защиты IP55. Частота вращения 1450 мин ⁻¹ . Производительность 65 дм ³ /с.
4	Десорбер	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1600-10000 мм Межтрубное пространство: Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 13,8 м ³ . Трубное пространство: Давление (минус 0,1-0,6) МПа (минус 1,0-6,0) кгс/см ² изб. Т= минус 10 °С/371 °С. Среда: пар. V= 6,1 м ³ . Масса 34000 кг.
5	Разделительная (ректификационная) колонна	Аппарат вертикальный. Размеры: 3000-5000 мм Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 42,58 м ³ . Масса 20900 кг.
6	Сборник раствора	Аппарат горизонтальный. Размеры: 2200-12000 мм Т= минус 10 °С/85 °С. Давление: (минус 0,1-1,2) МПа (минус 1,0-12,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 47 м ³ . Масса 14800 кг.
7	Сборник аммиака	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1800-12000 мм Т= минус 10 °С/85 °С. Давление (минус 0,1-1,6) МПа (минус 1,0-16,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак. V= 30,8 м ³ . Масса 10700 кг.
8	Сборник парового конденсата	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1200-6000 мм Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-0,6) МПа (минус 1,0-6,0) кгс/см ² изб. Среда: вода. Масса 3385 кг.
9	Дополнительный Абсорбер	Аппарат вертикальный. Размеры: 457-1500 мм Т= минус 10 °С/85 °С. Давление (минус 0,1-1,6) МПа (минус 1,0-16,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 0,26 м ³ . Масса 250 кг.
10	11.Насос раствора аммиака	Насос с экранированным электродвигателем, Hermetic-PumpenGmbH. Тип CNPF 150- 100 -350B-2. Производительность 300 м ³ /ч. Напор 154 м. Электродвигатель: Тип N85у-2 С2. Мощность электродвигателя 186 кВт. n= 2958 мин ⁻¹ . Напряжение 400 В. Частота 50 Гц. КПД 81,2 %. Расчетный ток 285 А. Степень защиты IP 67. Среда: аммиак/вода.
11	Насос	Мощность электродвигателя 8 кВт.

	конденсата	Среда: конденсат.
12	Насос дозирующий (насос аммиачной продувки)	Производительность 1,5 м³/ч Давление на всасе 2,0 МПа (20,0 кгс/см² изб.). Мощность электродвигателя 5,5 кВт.
Дозирующие установки		
1	Емкость для биоцида	Вертикальный. Емкость 1 м³. Температура 85 °С.
2	Дозирующий насос	Тип насоса диафрагменный. Производительность (0-20) дм³/ч Р _{нагн.} = 0,7 МПа (7,0 кгс/см² изб.). Температура 85 °С. Регулирование мощности – изменение хода. Управление – вручную.
3	Емкость для контроля pH	Вертикальный. Высота 850 мм. Диаметр 610 мм. Емкость 1 м³. Температура 85 °С.
3	Дозирующий насос	Тип насоса диафрагменный. Производительность (0-60) дм³/ч Р _{нагн.} = 0,7 МПа (7,0 кгс/см² изб.). Температура 85 °С. Регулирование мощности – изменение хода. Управление – вручную.
Распределение питательной воды и пара		
1	Сборник парового конденсата	Горизонтальный сварной аппарат с 2-мя погружными насосами. Р _{раб.} = под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см²); Т _{раб.} = 90 °С. Тип насоса – 2ХП-6А-1-66. Массовая подача – 19,8 т/ч Давление, развиваемое насосом 0,3 МПа (3,0 кгс/см²). Тип электродвигателя ВАО-Ф-41-2; Мощность – 5,5 кВт; Частота вращения – 2960 мин⁻¹. Взырозащищенное исполнение с маркировкой ВЗГ; Емкость – 12,5 м³; Длина – 4300 мм; Диаметр внутренний – 2000 мм
2	Расширитель пара	Вертикальный сварной аппарат Р _{раб.} = 0,7 МПа (7 кгс/см²); Т _{раб.} = 170 °С; Рабочая среда: водяной пар, конденсат; Диаметр (внутренний) – 900 мм; Высота – 2335 мм
3	Деаэратор термический - деаэрационный бак ДСА-300/100 - деаэрационная колонка ДСА-300 - охладитель выпара ОВА-24	Горизонтальный аппарат; Диаметр – 3200 мм; Длина – 16220 мм; Вместимость – 100 м³. Вертикальный аппарат; Диаметр - 1800 мм; Высота – 1728 мм; Производительность – 300 м³/ч Холодильник для конденсации пара; Диаметр – 529 мм; Длина – 2800 мм; Поверхность – 24 м².
4	Реактор для раствора фосфата и гидразингидрата	Аппарат цилиндрический с мешалкой и обогревом; Диаметр – 1500 мм; Высота – 3155 мм; Емкость – 2000 л.
5	Насос-дозатор для дозирования раствора фосфата НД-40/160	Поршневой насос; Подача – (0-40) л/ч. Давление, развиваемое насосом 16,0 МПа (160 кгс/см²); Мощность электродвигателя – 1,5 кВт; Частота вращения – 1500 мин⁻¹; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ.
6	Насос-дозатор для дозирования раствора гидразингидрата	Поршневой насос; Массовая подача (0-25) л/ч; Давление, развиваемое насосом 4,0 МПа (40 кгс/см²); Мощность электродвигателя - 1,1 кВт; Частота вращения – 1500 мин⁻¹; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ.
Разогрев и восстановление катализатора конверсии СО II ступени и охлаждение катализатора метанирования		
1	Пусковая азотодувка	Центробежная циркуляционная азотодувка. Предназначена для процесса восстановления катализатора. Подача – 21800 м³/ч. Давление всаса – 0,282 МПа (2,82 кгс/см² изб.) Развиваемое давление нагнетания 0,306 МПа (3,06 кгс/см²). Привод от паровой турбины; Мощность турбины – 171 кВт.
2	Сепаратор азота	Р=0,5 МПа (5 кгс/см²); Т _{раб.} = 35 °С; Вместимость – 5 м³; Диаметр – 1400 мм; Высота – 4050 мм

3	Подогреватель для пуска	Вертикальный аппарат с "U"-образными трубками Диаметр – 800 мм; Высота – 5480 мм; Трубки – "U"-образные: диаметр – 20х2 мм; количество – 338 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,8 МПа (8,0 кгс/см ²); Т раб.= (100-200) °С Среда: азот или конвертированный газ. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб.= (250-420) °С Среда: перегретый пар, конденсат.
4	Холодильник для пуска	Кожухотрубчатый теплообменник. Диаметр (внутренний) – 800 мм; Длина – 6960 мм; Трубки: диаметр 20х2 мм; количество – 511 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= (0,3-0,4) МПа ((3-4) кгс/см ²); Т раб.= (10-40) °С; Среда: вода МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= (0,4-0,5) МПа ((4-5) кгс/см ²); Т раб.= (40-200) °С Среда: азот или конвертированный газ + конденсат
Факельная установка		
1	Гидрозатвор	Р раб.= атмосферное Высота столба запирающей жидкости 3000 мм; Диаметр (наружный) – 608 мм. Высота – 3816 мм
2	Запально-защитное устройство ЗЗУ-6	Запально-защитное устройство, снабжено электромагнитным вентилем, трансформатором высоковольтным, запальником и проводом высокого напряжения. Длина запальника – 350 мм
3	Труба факельная	Р раб.= атмосферное Т раб.= до 440 °С Рабочая среда: газ технологический; Диаметр (наружный) – 1212х6 мм
Водооборотный цикл		
1	Насосы центробежные марки 20НДС	Давление, развиваемое насосом 0,39 МПа (3,9 кгс/см ²) Длина – 3779 мм; ширина – 2300 мм; высота – 1536 мм Мощность электродвигателя – 400 кВт. Частота вращения – 730 мин ⁻¹ Номинальное напряжение – 6000 В Исполнение ВЗТЧ-в
2	Осевой трехлопастной вентилятор марки ГВГ-70 с эл. двигателем ВАВС16-20-40 Резервуар градирни две секции Надземная часть	Массовая подача – 2700 т/ч. Подача – 1100000 м ³ /ч по воздуху; Напор – 15 ммвод.ст. Диаметр ротора – 7000 мм; Число лопастей – 3 шт. Мощность электродвигателя – 75 кВт; Частота вращения – 170 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ. Одна секция 12х12 м. Одна секция 12х24 м Высота резервуара – 2,5 м. Ширина – 12,0 м; Длина – 36 м; Высота – 11,4 м (с диффузором – 16,55 м).
Получение воздуха для нужд КИП		
1	Компрессор для сжатия воздуха КИП	Подача компрессора – 600 м ³ /ч в условиях всасывания. Давление на нагнетании 0,9 МПа (9 кгс/см ²). Привод компрессора осуществляется от асинхронного электродвигателя мощность – 90 кВт; Частота вращения – 1500 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – не взрывозащищенное
2	Автоматический блок осушки воздуха	Подача автоматического блока осушки воздуха 30 м ³ /мин Р раб.= 0,8 МПа (8 кгс/см ²); Диаметр башни – 800 мм; Высота – 1940 мм; В качестве адсорбента применяется силикагель; Объем загрузки силикагеля 0,67 м ³ на 1 башню
3	Блок автоматических фильтров	Подача блока автоматических фильтров 30 м ³ /мин Условная поверхность фильтрации – 0,5 м ² Диаметр – 500 мм; Высота – 1746 мм
4	Установка осушки	DTS215V фирма ООО "ЦВЭРТ"

	воздуха	Q= 2000 м ³ /ч
5	Компрессор воздуха	серии Siegга тип SM200 фирма Ingersoll Rand Габариты: 1793·2597·1841 мм Q= 2000 м ³ /ч
6	Фильтр	FCA 180-PN16 фирма ООО "ЦВ ЭРТ" Высота 906 мм Длина 200 мм
Подача азота на обдув термопар вторичного риформинга поз. 107-Д		
1	Диафрагменный компрессор	Вертикальная, диафрагменная, одноступенчатая машина с приводом от электродвигателя. Мощность – 2,2 кВт; Частота вращения – 720 мин ⁻¹ Номинальное напряжение – 380 В; Подача компрессора 0,7 м ³ /ч Давление на всасе компрессора (0,3-0,55) МПа ((3-5,5) кгс/см ²); давление на нагнетании (3,3-3,6) МПа ((33-36) кгс/см ²)
2	Диафрагменный компрессор	Вертикальная, мембранная одноступенчатая машина с приводом от электродвигателя; Мощность – 1,5 кВт. Частота вращения – 240 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В. Подача компрессора при температуре всасывания Т=30 °С и давлении всасывания 0,6 МПа (6 кгс/см ²) – (1,69 м ³ /ч + 10 %) Давлении на всасе (0,3-0,7) МПа ((3-7) кгс/см ²); давлении на нагнетании – (3,3-3,6) МПа ((33-36) кгс/см ²); Температура газа на нагнетании не более 50 °С
Пусковой котел		
1	Пусковой котел БГМ-35 М	Массовая подача 45 т/ч Давление пара – 4,1 МПа (41,0 кгс/см ²); Температура пара – 380 °С
2	Охладитель пара Ду-200 с одним соплом Ду-32	Охлаждает пар путем впрыска питательной воды в трубопровод до (370-380) °С.
3	Бак-барботер	Диаметр – 1200 х 8 мм; Высота – 1800 мм; Вместимость – 2000 л
4	Питательный насос ПЭ-65-56 с электродвигателем ВАО-11-2	Массовая подача – 65 т/ч Давление, развиваемое насосом 5,8 МПа (58 кгс/см ²) Давление на всасе – 0,17 МПа (1,7 кгс/см ²) Мощность электродвигателя – 200 кВт. Частота вращения – 3000 мин ⁻¹ Номинальное напряжение – 380 В; исполнение ВЗГ
5	Дутьевой вентилятор	Подача – 48500 м ³ /ч Р= 0,003 МПа (0,03 кгс/см ²) Электродвигатель АЗ-315-: 6 на 380 В; Мощность – 100 кВт; БГМ-35 М Частота вращения – 970 мин ⁻¹ ; Исполнение ВЗГ Электродвигатель АОЭ-355-6 на 380 В; Мощность – 160 кВт; БГМ-35 М Частота вращения – 970 мин ⁻¹ ; Исполнение – не взрывозащищенный
6	Дымосос	Подача – 82000 м ³ /ч Р= 0,00289 МПа (0,0289 кгс/см ²)
7	Горелка газомазутная	Подача – 1000 м ³ /ч Необходимый напор перед горелкой не менее 0,015 МПа (0,15 кгс/см ²)
8	Рабочий бак-растворитель фосфата	Вместимость 1200 л. Диаметр 900 мм; Высота 1500 мм
9	Насос-дозатор "НД" фосфата	Массовая подача 16 л/ч Давление развиваемое насосом 6,3 МПа (63,0 кгс/ см ²) Мощность электродвигателя 0,27 кВт Частота вращения 1500 мин ⁻¹ Номинальное напряжение 380 В; Исполнение не взрывозащищенное.
Обеспечение взаимосвязи по пару Р=40 кгс/см² между цехами Аммиак-2, Аммиак-3, Аммиак-4		
1	Охладитель пара	Аппарат теплоизолирован. Длина 4140 мм. Диаметр _{наруж.} 219 мм Среда – пар, конденсат. Температура раб.до 370 °С Давление рабочее до 5,5 МПа (55,0 кгс/см ²)
Насосная установка оборотного водоснабжения		

1	Насос оборотной воды	Изготовитель – Petrochemical Solutions Co. Ltd. Китай. МаркаPetrosol. Типнасоса– 600PVPS3000-50. Габариты: Диаметр 1020 мм. Высота 7020 мм. Глубина погружения 2,9 м Расход - 2885 м³/ч. Напор - 50 м. Частота вращения 980 мин⁻¹. Мощность на валу насоса - 481 кВт. КПД – 80 %. Электродвигатель: Изготовитель – Siemens, Тип 1LA4 402-6AN. Частота вращения 1000 мин⁻¹. Мощность электродвигателя – 560 кВт. Напряжение 6000 В. Частота 50 Гц. Масса 3750 кг.
Градирия		
1	Градирия	Градирия тип STF-140 III (завод-изготовитель FANS Чехия), 3-х секционная с вентиляторами и электродвигателями РМН110-180 с частотным преобразователем. Среда – оборотная вода. Производительность – 6000 м³/ч Мощность электродвигателя вентилятора – 90 кВт. Количество вентиляторов – 3 шт. Степень защиты IP 55. Твход/Твыход-36°C/26 °C. Размеры градирии: 12·36·7,79 м. Масса пустой градирии 116320 кг.
2	Вентилятор осевой	Вентилятор тип АРМН 8000-5-3/90-1451/380. Количество вентиляторных установок на секцию/на градирию – 1/3 шт. Электродвигатель вентилятора - асинхронный; Принцип действия – всасывающий; Расход воздуха – 348 м³/с. Статическое давление – 129 Па. Общее давление – 155,5 Па. Диаметр рабочего колеса – 7925 мм Количество рабочих колес на вентиляторную установку – 1 шт. Количество лопастей – 5. Частота вращениявентилятора – 145 мин⁻¹. Мощность на валу вентилятора – 68,6 кВт. Производитель и модель электродвигателя вентилятора – FANS, a.s.. Тип электродвигателя – РМД 90-1451. Количество электродвигателей на секцию/на градирию – 1/3 шт. Степень защиты – IP 55. Охлаждение – IC 418. Класс изоляции – F(H); Соединение обмотки – Y. Мощность электродвигателя – 90 кВт. Номинальное напряжение – 3·380 В. Частота – (8-20) Гц. Количество фаз – 3. Частота вращения – 145 мин⁻¹. Номинальный ток – 166 А. Пусковой момент – 5893 Нм. Вес электродвигателя – 2850 кг.
3	Автоматический самоочищающийся фильтр F450	Фильтр SAB-F450 (3 секции). Масса 430 кг.
4	Грязевик	Грязевик горизонтальный тип ГГ-350-1,0. Dy= 350 мм. Py=1 МПа (10 кгс/см²). Масса 377 кг.
5	Насос-дозатор Подача ингибитора IN- ECO 102	Grundfos DMI 1,0-10. Производительность – 1,0 дм³/ч Противодавление - 10 атм. Работает от импульсного сигнала расходомера подпиточной воды. Подача ингибитора IN-ECO 102 в трубопровод оборотной воды.
6	Насос-дозатор: Подача биоцида IN-ECO 263, Подача биоцида IN-ECO 265	Grundfos DMI 60-10. Производительность - 60,0 дм³/ч Противодавление - 10 атм. Работаетпо таймеру. Подача биоцида IN-ECO 263, IN-ECO 265 в камеру охлажденной воды.
7	Клапан продувочный	ТипBelimo D625N с электроприводом SR230A-S. DN = 25 мм Питание – 230 В. Время срабатывания – 90 с. Организованный сброс оборотной воды для поддержания

		оптимального солевого содержания.
8	Счетчик воды (определение расхода подпиточной воды)	Тип ВСХНд-100. Ду = 100 мм. Траб. = 5 °С - 50 °С. Индикатор расхода (ротаметр) 1 имп./100 дм³ Присоединение к трубопроводу фланцевое по ГОСТ12815.80.
9	Индикатор расхода	Индикатор расхода (ротаметр) DN25/d32 - PN10 Диапазон измерений (150-1500) дм³/ч Определение расхода оборотной воды через змеевик для определения скорости коррозии.
10	Змеевик для определения скорости коррозии	Давление - до 10 атм, внутренняя резьба для подсоединения входа/выхода оборотной воды – 1”(25 мм). Размещение купонов для определения скорости коррозии.
Отопительно-вентиляционная установка		
1	Вентилятор	Малогабаритный осевой вентилятор реверсивный тип ВО-18-270-1,6. Производительность – 200 м³/ч Давление – 50 Па. Электродвигатель: N – 0,023 кВт. n – 2500 мин⁻¹. Масса 1,5 кг.
2	Вентилятор	Вентилятор канальный тип ВК11-2,5. Производительность – 500 м³/ч. Давление – 400 Па. Электродвигатель: N – 0,37 кВт. n – 3000 мин⁻¹. Масса 23,7 кг.
Дополнительное оборудование		
Компрессия природного газа. Сероочистка		
1	Конденсатный насос турбины 102-ТТ	Насос центробежного типа; Массовая подача насоса 19,1 т/ч; Мощность электродвигателя 11 кВт. Частота вращения 2960 мин⁻¹. Номинальное напряжение 380 В. Исполнение OL-TF-УВ-Х; Высота всаса 1,1 м; Давление нагнетания 0,55 МПа (5,5 кгс/см²).
2	Конденсатный насос турбины 101-ТТ	Насос центробежного типа. Массовая подача насоса 20 т/ч Давление нагнетания – 0,5 МПа (5,0 кгс/см²). Насосы 112-ЖА/Ж(1) имеют привод от электродвигателя. Мощность электродвигателя 18,5 кВт. Частота вращения эл. двигателя – 2960 мин⁻¹
3	Насос для подачи флегмы в отпарную колонну 2ХО-4к—2Г-61	Массовая подача – 15-20 т/ч; Давление на всасе – 0,06 МПа (0,6 кгс/см²); Давление развиваемое насосом – (0,6-0,5) МПа ((6-5) кгс/см²); Температура среды - (120-124) °С Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ, ВАО-52-2. Мощность электродвигателя – 13 кВт; Частота вращения – 3000 мин⁻¹; Номинальное напряжение 380 В
4	Влагоотделитель к кипятильнику отпарной колонны	Вертикальный сварной аппарат Р раб.= 0,35 МПа (3,5 кгс/см²); Т раб.=(148-293) °С; Рабочая среда: пар, паровой конденсат; Диаметр (внутренний) –800 мм; Высота (общая) – 2230 мм; Вместимость – 0,63 м³
5	Насос для выдачи газового конденсата 4Х-6к-2г	Массовая подача – (80-100) т/ч; Избыточное давление на всасе – 0,13 МПа (1,3 кгс/см²) Давление развиваемое насосом – (0,7-0,8) МПа ((7-8) кгс/см²); Температура среды – (70-75) °С Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ, ВАО-82-2; Мощность электродвигателя – 55 кВт; Частота вращения – 2900 мин⁻¹; Номинальное напряжение –380 В.
6	Фильтр	Р _{раб} =3,54 МПа (35,4 кгс/см²), Т=40 °С, V=1,2 л
7	Сепаратор	Р _{раб} . 4,3 МПа (43 кгс/см²), Т=155 °С, V=7.9 л

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитина Н. Г. И. и др. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ / Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И.- 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО.- М.: Юрайт, 2023
2. Подкорытов А. Л., и др. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ. Учебное пособие для СПО.- М.: Юрайт, 2023
3. Ткачева Г.В. Лаборант химического анализа. Основы профессиональной деятельности: учебно-практическое пособие. - М.: КНОРУС, 2023

3.2.2. Дополнительные источники

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 18.02.14 Химическое производство химических соединений.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводятся как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП 01	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Готовит установки к работе пуска и остановки машин и аппаратов Подбирает основное и вспомогательное оборудования для проведения заданных процессов Наблюдает и контролирует работу и состояние оборудования, коммуникаций и арматуры Ведет журнал наблюдения за работой оборудования расчетов параметров машин и аппаратов и отдельных элементов Выявляет и устраняет отклонения от режимов в работе оборудования, коммуникаций Подготавливает оборудование к ремонту Выполняет несложный ремонт оборудования и коммуникаций	аттестационный лист, отчет и (или) портфолио студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
УП 02	ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Проводит отбор и подготовку проб для анализов Проводит безопасное ведение технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля Снимает показания приборов и оценивать достоверность информации Проводит мероприятия по предупреждению технологического брака продукции	аттестационный лист, отчет и (или) портфолио студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
УП 03	ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4	Планирует, координирует и обеспечивает работу персонала структурного подразделения Организует своевременность проведения обучения безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности Проверяет состояние охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах Осуществляет руководство подчиненным персоналом подразделения	аттестационный лист, отчет и (или) портфолио студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
УП 04	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Выполняет расчеты расхода сырья, материалов, энергии Проводит работы с технологическими схемами принятия решений при нестандартных ситуациях Снимает показания приборов, регулирующих технологический процесс, и оценки достоверности информации Ведет операционный журнал	аттестационный лист, отчет и (или) портфолио студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике

		работы на персональном компьютере с использованием операционных систем и прикладных программ Контролирует и регулирует параметры технологических процессов Выполняет требования безопасности производства и охраны труда Проводит отбор и подготовку проб для анализов Проводит анализы сырья, материалов и готовой продукции различными методами Ведет журнал результатов анализов пользования справочной и нормативной литературой Обработка результатов анализов оценки результатов анализов Принимает решения в нестандартных ситуациях	
УП 06	ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3 ПКц 6.4	Контролирует и регулирует параметры технологических процессов с использованием тренажеров Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации Управляет информацией и данными	аттестационный лист, отчет и (или) портфолио студента, содержащие графические, аудио, фото, видео материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ОПОП-П по профессии
18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья,
реактивов, промежуточных продуктов,
готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.05 ПМ 05 Выполнение работ по профессии 10069 Аппаратчик

ПП.06 ПМ 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	13
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:.....	13
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	13
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П.....	14
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ....	14
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	14
2.2. Структура производственной практики	14
2.3. Содержание производственной практики.....	15
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	16
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	16
3.2. Учебно-методическое обеспечение	16
3.3. Общие требования к организации производственной практики	16
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики является частью программы подготовки специалистов в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПМ 05 Выполнение работ по профессии 10069 Аппаратчик

МДК 05.01 Оборудование лабораторий и практические навыки работы с химическими реактивами

МДК 05.02 Теоретическая подготовка по профессии 10069 Аппаратчик

МДК 05.03 Современные методы пробоотбора и пробоподготовки природных и промышленных материалов

ПМ 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств

МДК 06.01ц Теоретические основы цифровой экономики

МДК 06.02 Управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств (тренажеров)

МДК 06.03 Организация лабораторно-производственной деятельности на АО НАК «Азот»

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК 5.1	Подготавливать оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке
ПК 5.2	Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации
ПК 5.3	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса
ПК 6.1	Контролировать и регулировать параметры технологических процессов с использованием тренажеров
ПК 6.2	Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства
ПК 6.3	Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации
ПКц 6.4	Управлять информацией и данными
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Цель производственной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности:

ВД 05 Выполнение работ по профессии 10069 Аппаратчик

ВД 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств

1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен формировать практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт
Выполнение работ по профессии 10069 Аппаратчик	Готовит оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке Контролирует работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации Обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса
Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств	Контролирует и регулирует параметры технологических процессов с использованием тренажеров Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации Управляет информацией и данными

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

Код ПМ	Код ПК/	Дополнительные	Наименов	Объем	Обоснование
--------	---------	----------------	----------	-------	-------------

/УП	дополнительные (ПК*, ПКц)	знания, умения, навыки	ание темы практики	часов	увеличения объема практики
ПМ. 05 ПП. 05	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4	Умения: обслуживать оборудование на технологических установках вести технологический процесс установки в соответствии с технологическим регламентом регулировать подачу сырья на установку следить за подачей сырья на установку наблюдать за работой вентиляционных установок, электродвигателей, контрольно-измерительных приборов действовать в аварийных ситуациях согласно планам ликвидации аварий соблюдать правила безопасности труда, электро-, пожарной и газобезопасности Знания: устройство, принцип действия и правила эксплуатации оборудования, арматуры и коммуникаций на обслуживаемом участке назначение контрольно-измерительных приборов, значение их показаний устройство универсальных приспособлений и применяемых контрольно-измерительных приборов правила пожарной безопасности и тушения пожаров, правила пользования противопожарным инвентарем правила безопасности труда, промышленной санитарии, правила оказания первой помощи при несчастных случаях, инструкции по правилам безопасности и газобезопасности, действия при аварии	Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	144	Направлена на детализацию и углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области оформления рабочей документации автоматизации технологических процессов в химической отрасли
ПМ. 06 УП. 06	ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3 ПКц 6.4	Умения: контролировать эффективность работы оборудования предупреждать и устранять отклонения процесса от заданного режима осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим осуществлять пуск,	Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	288	Направлена на детализацию и углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на

		остановку установки и выводить ее на режим обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса контролировать эффективность работы оборудования обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса обеспечивать выполнение правил безопасности труда, промышленной санитарии соблюдать правила пожарной и электрической безопасности осуществлять выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта поддерживать в рабочем состоянии мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и реагированию осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств искать нужные источники информации и данные анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач Знания: правила пуска, эксплуатации и остановки технологической установки, возможные неисправности оборудования и способы их устранения технологические процессы, схемы и карты обслуживаемых установок основные закономерности химико-технологических процессов технологические параметры процессов, правила их измерения систему противоаварийной защиты			формирование умений и знаний в области оформления рабочей документации автоматизации технологических процессов в химической отрасли
--	--	---	--	--	--

		возможные сценарии возникновения аварийных ситуаций и их развития правила безопасной эксплуатации производства охрану труда прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы для моделирования технологических процессов			
Всего академических часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП- П -216					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПМ /ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
ПМ. 05 ПП. 05	144	Концентрированно	6	Зачет
ПМ. 06 ПП. 06	288	Концентрированно	6	Зачет
Всего ПП	432	X	X	X

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Объем часов по ПМ/разделу	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП 05 ПМ 05 Выполнение работ по профессии 10527 Аппаратчик подготовки сырья и отпуска п/ф и готовой продукции		356/144			х
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	Раздел 1. Правовые положения трудовых отношений	16	1.Изучение инструкций по рабочему месту. 2. Изучение порядка приёма и сдачи смены. 3. Определение порядка подчиненности и взаимосвязи со смежными рабочими местами.	Тема 1.1 Сущность трудовых отношений	16
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1					16
ПК 5.3	Раздел 2. Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	36	1.Изучение регламента производства. 2. Изучение инструкций по технике безопасности	Тема 2.1 Основы организации безопасного труда	10
				Тема 2.2 Пожарная безопасность	14
				Тема 2.3 Экологическая безопасность	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 2					36
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3.	Раздел 3. Устройство и правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования	62	1.Изучение регламента производства. 2.Изучение спецификации оборудования. 3.Изучение инструкций к оборудованию. 4. Изучение инструкций по рабочему месту.	Тема 3.1 Эксплуатация трубопроводов	12
				Тема 3.2 Правила эксплуатации запорной арматуры	6
				Тема 3.3 Правила эксплуатации насосного оборудования	6
				Тема 3.4 Правила эксплуатации теплообменного оборудования	18
				Тема 3.5 Правила эксплуатации колонного оборудования	12
				Тема 3.6 Правила эксплуатации реакционного оборудования	8

ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 3					62
ПК 5.2	Раздел 4 Автоматический контроль и управление процессом производства	8	1.Изучение инструкций по рабочему месту. 2.Изучение регламента производства. 3. Изучение скриншотов схем с пульта управления операторов.	Тема 4.1 Правила эксплуатации КИП и регулирующей арматуры	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1					8
ПК 5.3	Раздел 5 Аварийные остановки, план локализации и ликвидации аварийных ситуаций	12	1.Изучение регламента производства. 2. Изучение инструкций по рабочему месту.	Тема 5.1 Безопасные методы эксплуатации производства	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 5					12
ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ.					8
ЗАЧЕТ					2
ВСЕГО					144
ПП 06. ПМ 06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств		598/288			x
ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3 ПКц 6.4	Раздел 1. Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств	288	1. Контролировать и регулировать параметры технологических процессов с использованием тренажеров 2. Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства 3. Применять аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению	Тема 1.1. Техника безопасности и охрана труда на рабочем месте Тема 1.2. Изучение технологического процесса на данном участке производства Тема 1.3. Изучение технологического процесса на данном участке производства Тема 1.4. Изучение технологического процесса на данном участке производства Тема 1.5. Освоение технологического оборудования участка предприятия	6 6 6 6 6

			аварийной ситуации 4. Управлять информацией и данными	Тема 1.6. Освоение технологического оборудования участка предприятия	6
				Тема 1.7. Освоение технологического оборудования участка предприятия	6
				Тема 1.8. Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	6
				Тема 1.9. Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	6
				Тема 1.10. Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	6
				Тема 1.11. Пуск и остановка отделения (производства)	6
				Тема 1.12. Пуск и остановка отделения (производства)	6
				Тема 1.13. Пуск и остановка отделения (производства)	6
				Тема 1.14. Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	6
				Тема 1.15. Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	6
				Тема 1.16. Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	6
				Тема 1.17. Права и обязанности аппаратчика	6
				Тема 1.18. Права и обязанности аппаратчика	6
				Тема 1.19. Права и обязанности аппаратчика	6

			Тема 1.20. Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	6
			Тема 1.21. Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	6
			Тема 1.22. Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	6
			Тема 1.23. Мероприятия по охране окружающей среды	6
			Тема 1.24. Мероприятия по охране окружающей среды	6
			Тема 1.25. Мероприятия по охране окружающей среды	6
			Тема 1.26. Квалификационные испытания	6
			Тема 1.27. Ознакомление с работой лаборатории цеха	6
			Тема 1.28. Ознакомление с работой лаборатории цеха	6
			Тема 1.29. Ознакомление с работой лаборатории цеха	6
			Тема 1.30. Изучение и освоение методик анализа	6
			Тема 1.31. Изучение и освоение методик анализа	6
			Тема 1.32. Изучение и освоение методик анализа	6
			Тема 1.33. Квалификационные испытания	6
			Тема 1.34. Квалификационные испытания	6
			Тема 1.35. Квалификационные испытания	6
			Тема 1.36. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6

				Тема 1.37. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.38. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.39. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.40. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.41. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.42. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.43. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.44. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.45. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
				Тема 1.46. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ № 1					288
ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ.					8
ЗАЧЕТ					4
ВСЕГО					288

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 05. ПМ 05. Выполнение работ по профессии 10069 Аппаратчик		144
Раздел 1. Правовые положения трудовых отношений		
Тема 1.1 Сущность трудовых отношений	Содержание	
	Подчиненность и взаимосвязь со смежными рабочими местами.	4
	Порядок приёма и сдачи смены.	4
	Права, обязанности и ответственность.	4
	Трудовая дисциплина. Трудовые споры. Надзор и контроль за соблюдением законодательства о труде.	4
Раздел 2. Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности		
Тема 2.1 Основы организации безопасного труда	Содержание	
	Возможные случаи травматизма на предприятии (отравление, удушение, термические и химические ожоги, поражение электрическим током, механические травмы).	6
	Средства индивидуальной защиты, порядок хранения и правила пользования ими. Место хранения аварийного комплекта средств индивидуальной защиты.	4
Тема 2.2 Пожарная безопасность	Содержание	
	Правила пожарной безопасности. Мероприятия по предотвращению пожаров и взрывов.	6
	Действия при обнаружении загорания. Способы сообщения о пожаре в пожарную команду.	4
	«Золотые правила безопасности» и «Матрица ответственности за нарушение Золотых правил безопасности».	4
Тема 2.3 Экологическая безопасность	Содержание	
	Предельные значения загазованности в рабочей зоне технологических установок.	6
	Порядок и правила утилизации газообразных промышленных выбросов, сточных промышленных вод и твердых и жидких отходов.	6
Раздел 3. Устройство и правила эксплуатации основного и вспомогательного оборудования		
Тема 3.1 Эксплуатация трубопроводов	Содержание	
	Материалы, применяемые для изготовления трубопроводов и фланцевых соединений.	6
	Правила замены прокладок и установки заглушек.	6
Тема 3.2 Правила эксплуатации запорной арматуры	Содержание	
	Правила установки предохранительных и обратных клапанов.	6
Тема 3.3 Правила эксплуатации насосного	Содержание	

оборудования	Правила пуска и остановки насосного оборудования.	6
Тема 3.4 Правила эксплуатации теплообменного оборудования	Содержание	
	Виды неисправностей теплообменного оборудования.	6
	Проведение подготовительных операций по продувке, пропарке и промывке трубопроводов и аппаратов от продукта.	6
	Пуск после ремонта теплообменного оборудования и вывод на технологический режим.	6
Тема 3.5 Правила эксплуатации колонного оборудования	Содержание	
	Порядок остановки колонного оборудования на ремонт и проведение подготовительных операций по продувке, пропарке и промывке аппаратов.	6
	Прием колонного оборудования из ремонта. Испытание на герметичность аппаратов инертным газом или воздухом.	6
Тема 3.6 Правила эксплуатации реакционного оборудования	Содержание	
	Современные и безопасные методы загрузки, выгрузки и обращения с катализаторами.	4
	Виды нарушений работы реакционного оборудования.	4
Раздел 4 Автоматический контроль и управление процессом производства		
Тема 4.1 Правила эксплуатации КИП и регулирующей арматуры	Содержание	
	Ручное и автоматическое дистанционное управление.	4
	Правила перехода с одного вида управления на другой.	4
Раздел 5 Аварийные остановки, план локализации и ликвидации аварийных ситуаций		
Тема 5.1 Безопасные методы эксплуатации производства	Содержание	
	Назначение и принцип действия схем сигнализации и блокировок, их параметры, места расположения.	4
	Возможные аварийные ситуации при нарушениях технологического режима.	4
	Порядок действия персонала при возникновении аварийных ситуаций.	4
Оформление результатов практики.		8
Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА		2

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 06. ПМ.06 Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств		288
Раздел 1. Совершенствование навыков управления технологическими процессами при применении аппаратно-программных средств		288
Тема 1.1. Техника безопасности и охрана труда на рабочем месте	Содержание	
	Техника безопасности и охрана труда на рабочем месте	6
Тема 1.2. Изучение технологического процесса на данном участке производства	Содержание	
	Изучение технологического процесса на данном участке производства	6
Тема 1.3. Изучение технологического процесса на данном участке производства	Содержание	
	Изучение технологического процесса на данном участке производства	6

Тема 1.4. Изучение технологического процесса на данном участке производства	Содержание	
	Изучение технологического процесса на данном участке производства	6
Тема 1.5. Освоение технологического оборудования участка предприятия	Содержание	
	Освоение технологического оборудования участка предприятия	6
Тема 1.6. Освоение технологического оборудования участка предприятия	Содержание	
	Освоение технологического оборудования участка предприятия	6
Тема 1.7. Освоение технологического оборудования участка предприятия	Содержание	
	Освоение технологического оборудования участка предприятия	6
Тема 1.8. Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	Содержание	
	Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	6
Тема 1.9. Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	Содержание	
	Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	6
Тема 1.10. Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	Содержание	
	Нарушения в технологическом процессе и методы их устранения	6
Тема 1.11. Пуск и остановка отделения (производства)	Содержание	
	Пуск и остановка отделения (производства)	6
Тема 1.12. Пуск и остановка отделения (производства)	Содержание	
	Пуск и остановка отделения (производства)	6
Тема 1.13. Пуск и остановка отделения (производства)	Содержание	
	Пуск и остановка отделения (производства)	6
Тема 1.14. Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	Содержание	
	Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	6
Тема 1.15. Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	Содержание	
	Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	6
Тема 1.16. Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	Содержание	
	Автоматизация технологического процесса изучаемой стадии. Аналитический контроль	6
Тема 1.17. Права и обязанности аппаратчика	Содержание	
	Права и обязанности аппаратчика	6
Тема 1.18. Права и обязанности аппаратчика	Содержание	
	Права и обязанности аппаратчика	6
Тема 1.19. Права и обязанности аппаратчика	Содержание	
	Права и обязанности аппаратчика	6
Тема 1.20. Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	Содержание	
	Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	6
Тема 1.21. Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	Содержание	
	Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	6

Тема 1.22. Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	Содержание	
	Подготовка оборудования в ремонт. Прием оборудования из ремонта	
Тема 1.23. Мероприятия по охране окружающей среды	Содержание	
	Мероприятия по охране окружающей среды	
Тема 1.24. Мероприятия по охране окружающей среды	Содержание	
	Мероприятия по охране окружающей среды	
Тема 1.25. Мероприятия по охране окружающей среды	Содержание	
	Мероприятия по охране окружающей среды	
Тема 1.26. Квалификационные испытания	Содержание	
	Квалификационные испытания	
Тема 1.27. Ознакомление с работой лаборатории цеха	Содержание	
		6
Тема 1.28. Ознакомление с работой лаборатории цеха	Содержание	
	Ознакомление с работой лаборатории цех	6
Тема 1.29. Ознакомление с работой лаборатории цеха	Содержание	
	Ознакомление с работой лаборатории цех	6
Тема 1.30. Изучение и освоение методик анализа	Содержание	
	Изучение и освоение методик анализа	6
Тема 1.31. Изучение и освоение методик анализа	Содержание	
	Изучение и освоение методик анализа	6
Тема 1.32. Изучение и освоение методик анализа	Содержание	
	Изучение и освоение методик анализа	6
Тема 1.33. Квалификационные испытания	Содержание	
	Квалификационные испытания	6
Тема 1.34. Квалификационные испытания	Содержание	
	Квалификационные испытания	6
Тема 1.35. Квалификационные испытания	Содержание	
	Квалификационные испытания	6
Тема 1.36. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.37. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.38. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.39. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.40. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.41. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.42. Работа в качестве дублера	Содержание	

аппаратчика (оператора) и лаборанта	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.43. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.44. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.45. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Тема 1.46. Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	Содержание	
	Работа в качестве дублера аппаратчика (оператора) и лаборанта	6
Оформление результатов практики.		8
Промежуточная аттестация в форме ЗАЧЕТА		4

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Лаборатория «Электротехника»;
Лаборатория «Аналитическая химия»;
Лаборатория «Площадка для ДЭ по направлению «Лабораторный химический анализ»;
Лаборатория «Общая и неорганическая химия»;
Лаборатория «Технический анализ»

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ):

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
Компрессия природного газа. Сероочистка		
1	Дегазатор	Вертикальный сварной аппарат Рабочее давление 0,9 МПа (9,0 кгс/см ²) Рабочая температура (минус 30 – 40) °С Рабочая среда – природный газ Диаметр (внутренний) 1400 мм Высота (общая) – 5060 мм Вместимость 6,3 м ³
2	Сепаратор природного газа	Вертикальный сварной аппарат Рабочее давление 1,8 МПа (18 кгс/см ²) Рабочая температура: (минус 30 – 40) °С Рабочая среда – природный газ Диаметр (внутренний) 1600 мм Высота (общая) – 5300 мм
3	Компрессор природного газа	Центробежный компрессор для сжатия природного газа. Привод осуществляется от паровой конденсационной турбины. Рр=3,9 МПа (39,7 кгс/см ²) Подача компрессора 39000 м ³ /ч

		Отнесенная к 00С и 981 ГПа (760 ммрт.ст.) Мощность турбины 3820 кВт Частота вращения электродвигателя компрессора 9850 мин ⁻¹ Давление газа на всасе в компрессор 0,66 МПа (6,6 кгс/см ²) Давление газа на нагнетании компрессора 4,4 МПа (44 кгс/см ²) Пар на турбину Т=371 °С Расход пара 16,7 т/ч
4	Холодильник	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 2 шт. (совместно с поз.192-С) Мощность электродвигателя – 22 кВт Частота вращения –1450 мин ⁻¹ Номинальное напряжение 380 В Исполнение – ОД-ТФ-УВ-Х Трубки имеют оребрение, Поверхность: оребрения –1853 м ² без оребрения –87,5 м ² В трубках: природный газ Твх=132,2 °С; Т вых.=49,0 °С Рраб.=2,3 МПа (23 кгс/см ²) Птр.-90 шт.; дтр.- 25,4 х 2,41 Лтр. –12192 мм В межтрубном пространстве: воздух Тих.=28 °С; Т вых.= 52,6 °С
5	Холодильник на байпасе компрессора	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Трубки имеют оребрение. Птр.-90 шт.; дтр.-25,4 х 2,1 Лтр.+ = 12192 мм Общая поверхность трубок С оребрением – 1400 м ² Без оребрения –66,2 м ² В трубках: природный газ Твх.=148,9 °С; Т вых.=49 °С Р раб.=2,3 МПа (23 кгс/см ²) В межтрубном пространстве: воздух Твх.=28 °С; Твых.=44,8 °С Установленная мощность электродвигателя –22 кВт; Частота вращения 1500 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х; Число вентиляторов с электродвигателями – 2 комплекта (совместно с позицией 191-С).
6	Межступенчатый сепаратор	Вертикальный аппарат, снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток Траб.=49,00С; Р раб.= 2,3 МПа (23 кгс/см2); Д вн.=1400 мм; Нобщ.=4610 мм; d =18 мм
7	Поверхностный конденсатор турбины 102- JT	Односекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Мощность электродвигателя 1474 кВт/740 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х; Трубки имеют оребрение. Птр.=1980 шт., Лтр.=3900 мм; Трубки овального сечения 55х18 мм, d тр.=1,7 мм Общая поверхность трубок с оребрением – 12534 м ² ; без оребрения – 986 м ² ; В трубках пар+ конденсат Твх.= 70,2 °С; Т вых.= 67,0 °С; Р раб.=0,032 МПа (0,32 кгс/см ² абс.) В межтрубном пространстве: воздух Твх.=28 °С; Твых.=55 °С.
8	Аппарат сероочистой для поглощения сернистых соединений из природного газа	Вертикальный сварной аппарат, заполненный поглотителем Рраб.= 4,5 МПа (45 кгс/см ²); Диаметр (внутренний) – 3200 мм; Высота (общая) – 16700 мм; Т раб.= 420 °С; Рабочая среда: Природный газ и азотоводородная смесь. Рабочая вместимость поглотителя из оксида цинка – 54,6 м ³ . Полная вместимость поглотителя – 61 м ³ .
9	Аппарат сероочистой для гидрирования сернистых соединений	Вертикальный сварной аппарат, заполненный катализатором; Рраб.=4,5 МПа (45 кгс/см ² изб.) Т раб. = 420 °С.Рабочая среда: природный газ и азотоводородная смесь. Диаметр внутренний – 3200 мм; Высота (общая) – 14900 мм; Рабочая вместимость кобальт-молибденового катализатора –40 м ³ . Полнаявместимостькатализатора – 44 м ³ .
10	Резервуардлявоздуха КИП	Вертикальный сварной аппарат Р раб.= 0,8 МПа (8 кгс/см2 изб.)

		Т раб. = 40 °С; Рабочая среда: азот. Диаметр (внутренний) – 2800 мм; Высота (общая) = 11660 мм; Вместимость –63 м³.
11	Компрессор воздуха	Центробежный компрессор для сжатия воздуха. Подача компрессора – 55164 м³/ч, отнесенная к 0 °С и 981 гПа (760 ммрт.ст.) Частота вращения компрессора первого корпуса 5250 мин. ⁻¹ , Второго корпуса 10700 мин. ⁻¹ . Давление на всасе компрессора 0,097 МПа (0,97 кгс/см²абс.) Давление на нагнетании 3,6 МПа (36 кгс/см²). Привод осуществляется от паровой конденсационной турбины. Р раб.= 4,05 МПа (40,5 кгс/см²) с редуктором между корпусами. Мощность турбины – 11290 кВт. Давление конденсации пара 0,0321 МПа (0,321 кгс/см²абс.) Расход пара 51,5 т/ч
12	Промежуточный холодильник I ступени	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Мощность электродвигателя – 22 кВт. Частота вращения электродвигателя 1450 мин. ⁻¹ . Номинальное напряжение 380 В. Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением –5569 м²; без оребрения – 299,4 м². п тр.= 228 шт., d тр.=38,1x2,41 мм; L тр.=10972 мм В трубках: воздух технологический Твх.=177 °С; Т вых.= 49 °С; Р раб.= 0,193 МПа (1,93 кгс/см²). В межтрубном пространстве: воздух Твх.=28 °С; Т вых.= 56,7 °С. Количество вентиляторов – 2 шт. (совместно с поз. 131-С).
13	Промежуточный холодильник ступени	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями; Мощность электродвигателя – 22 кВт; Частота вращения эл.двигателя – 1450 мин. ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В.Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х. Трубка имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением – 7133 м²; без оребрения – 383,4 м²; п тр.=292 шт.; d тр.38,1 x 2,41 мм; L тр.= 10972 мм В трубках воздух технологический: Т вх. = 193 °С, Т вых.= 49 °С; Р раб.=0,636 МПа (6,36 кгс/см²). В межтрубном пространстве: воздух Твх.=28 °С; Т вых.= 49,1 °С. Количество вентиляторов – 2 шт.
14	Промежуточный холодильник III ступени	Одноэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями; Мощность электродвигателя 37 кВт. Частота вращения электродвигателя – 422 мин. ⁻¹ ; Номинальное напряжение - 380 В; Исполнение 1ЕхoПВТЧ. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением –5117 м²; без оребрения – 241,6 м²; п тр.= 276 шт.; d тр.= 25,4 x 2,41 мм; L тр.=10972 мм В трубках: воздух технологический Твх.= 166°С; Т вых.= 49 °С; Р раб.= 1,53 МПа (15,3 кгс/см²) В межтрубном пространстве: воздух Твх.= 28 °С; Т вых.= 49 °. Количество вентиляторов – 2 шт. (совместно с поз.129-С)
15	Промежуточный холодильник III ступени	Трехэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями тип АВГ-Т; Мощность электродвигателя – 37 кВт. Частота вращения эл. двигателя – 1420 мин. ⁻¹ ; Номинальное напряжение 380 В; Исполнение 1ЕхoПВТЧ; Трубки имеют оребрение; Общая поверхность трубок с оребрением –1670 м², без оребрений – 86 м²; п тр.= 186шт., dтр.= 25x2 мм, L тр.= 8 м. В трубках: воздух технологический Твх.= 166 °С, Т вых.= 49 °С; Рраб.= 1,5 МПа (15 кгс/см²). В межтрубном пространстве: воздух Твх.= 28 °С; Т вых.= 84,2 °С. Количество вентиляторов – 2 шт.; Высота аппарата – 5500 мм; Длина аппарата – 8000 мм; Ширина аппарата – 6000 мм
16	Сепаратор I ступени	Вертикальный аппарат, снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток. Т раб.=49 °С, Р раб.=0,17 МПа (1,7 кгс/см²); Д вн.= 2600 мм; Н общ.= 6200 мм; dст.= 10 мм

17	Сепаратор II ступени	Вертикальный аппарат, снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток. Т раб.= 49 °С; Р раб.= 0,645 МПа (6,45 кгс/см ²); Д вн.=2200 мм; Н общ.=5300 мм; dст.=14 мм
18	Сепаратор III ступени	Вертикальный аппарат снабженный сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток. Т раб.= 49 °С; Р раб.= 1,57 МПа (15,7 кгс/см ²); Д вн.= 1800 мм; Н общ.= 4800 мм, dст.= 15 мм
19	Поверхностный конденсатор турбины 101-JT	Многосекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Скорость вращения эл.двигателя 250/300 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВАСО4-90-24; Количество секций – 24. Коэффициент оребрения – 14,6 Длина труб -6000 мм Трубное пространство: Среда – пар Температура: - на входе – 85 °С - на выходе – 67 °С Трубки имеют оребрение. Д _{вн} трубки 25× 2 мм. Площадь теплообмена одной секции (по оребрению) –1025 м ² . Общая площадь теплообмена (по оребрению) 24600 м ² Количество секций 24. Число трубок в секции 164. Число рядов труб 8.
20	Поверхностный конденсатор турбины 101-JT	12-ти элементный конденсатор с воздушным охлаждением тип АВГ-Т, в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Мощность электродвигателя – 36 кВт; Частота вращения эл. двигателя – 422 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение 1Ех0ПВТЧ; Трубки имеют оребрение. Поверхность трубок с оребрением – 1670 м ² ; без оребрения – 86 м ² ; n тр.= 156 шт., Lтр = 8000 мм трубки сечением 25х2 мм; В трубках: пар + конденсат; Т вх. = 70,2 °С; Т вых.= 67 °С; Р раб.= 0,032 МПа (0,32 кгс/см ²). В межтрубном пространстве: воздух; Т вх. = 28 °С; Т вых. =56,0 °С; Количество вентиляторов – 4 шт. Высота аппарата- 5500 мм; Длина аппарата – 8000 мм; Ширина аппарата – 12000 мм
21	Печь первичногориформинга	Печь состоит из двух секций: радиантной и конвективной; Радиантная камера: количество реакционных труб –504 шт. (12 подъемных стояков). Температура парогазовой смеси на входе в трубы – 524 °С. Температура на выходе из труб – 858 °С. Давление на входе в трубы – 3,71 МПа (37,1 кгс/см ²). Давление на выходе из труб – 3,2 МПа (32 кгс/см ²). Объем катализатора –35,5 м ³ . Общая высота подъемных коллекторов 12217 мм Внутренний диаметр подъемного коллектора 92 мм Толщина стенки подъемного коллектора 18 мм Конвективная камера. 1 Подогреватель парогазовой смеси. Температура нагрева от 371 до 524 °С. Давление на входе 3,81 МПа (38,1 кгс/см ²). Давление на выходе 3,71 МПа (37,1 кгс/см ²). 2 Подогреватель паровоздушной смеси. Температура нагрева от 178,9 до 482,2 °С. Давление на входе 3,42 МПа (34,2 кгс/см ²). Давление на выходе 3,36 МПа (33,6 кгс/см ²). 3 Пароперегреватель. Температура нагрева от 314 до 482 °С. Давление на входе 10,43 МПа (104,3 кгс/см ²). Давление на выходе 10,18 МПа (101,8 кгс/см ²). 4 Подогреватель газовой смеси перед сероочисткой (подогреватель II ступени). Температура нагрева от (200-225) °С до (370-400) °С. Трубы теплообменные 57х4 мм Число рядов труб 2. Поверхность теплообмена 1550 м ² (по оребрению). 5 Подогреватель питательной воды. Температура нагрева от 102 до 305 °С. Давление на входе 11,06 МПа (110,6 кгс/см ²). Давление на выходе 10,9 МПа (109 кгс/см ²). 6 Подогреватель топливного газа. Температура нагрева от 2 до

		110 °С. Давление на входе 0,56 МПа (5,6 кгс/см²). Давление на выходе 0,49 МПа (4,9 кгс/см²). 7 Подогреватель газовой смеси перед сероочисткой (подогреватель I ступени). Температура нагрева от (80-130) °С до (200-225) °С. Трубы теплообменные 57х4 мм Число рядов труб 2. Поверхность теплообмена 1550 м² (по оребрению). 8 Межтрубное пространство.
22	Вспомогательный котел	Паровой котел с естественной циркуляцией. Трубное пространство. Среда: питательная вода. Т=314 °С; Р=10,55 МПа (105,5 кгс/см²). Тепловая нагрузка – 37,74 10⁶ ккал/ч
23	Дымососы печи первичногориформинга Приводная турбина	Подача – 318000 м³/ч Среда: дымовые газы. Разрежение на всасе –18,1 ГПа (181 ммвод.ст.) Давление на нагнетании - 0 ГПа (0 мм вод.ст.) Температура на всасе 204,4 °С. Рабочая мощность на валу вентилятора –205 кВт. Частота вращения –696 мин⁻¹. Привод – паровая турбина. Максимальная мощность – 508 кВт. Максимальное частота вращения –4026 мин⁻¹. Массовый расход пара –7200 кг/ч. Давление пара на входе 3,97 МПа (39,7 кгс/см²). На выходе – 0,35 МПа (3,5 кгс/см²). Температура пара на входе – 371 °С.
24	Дымовая труба	Вертикальная труба. Внутренний диаметр – 4420 мм Толщина стенки – 9 мм Высота – 38000 мм
25	Реактор вторичногориформинга	Вертикальный сварной футерованный аппарат со смесителем конвертированного газа и воздуха, с наружной водяной рубашкой без давления. Внутренний диаметр обечайки – 4270 мм Внутренний диаметр рубашки – 4580 мм Длина цилиндрической части – 4210 мм Рабочее давление 3,24 МПа (32,4 кгс/см²) Среда: конвертированный газ; Высота юбки –6270 мм; Вместимость никелевого катализатора 31,8 м³; хромового –6,7 м³.
26	Паросборник	Горизонтальный цилиндрический аппарат с сепарирующим устройством внутри; Среда: пар, питательная вода. Т раб. = 314 °С; Рраб. 10,55 МПа (105,5 кгс/см²). Внутренний диаметр – 2134 мм; Длина цилиндрической части – 17100 мм; Толщина стенки обечайки – 114 мм; Вместимость – 62 м³.
27	Барабан продувки котлов	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующим устройством; Среда: пар, питательная вода. Т раб. = 148 °С, Рраб. = 0,35 МПа (3,5 кгс/см²). Внутренний диаметр –950 мм; Длина цилиндрической части –3210 мм; Высота юбки –1100 мм; Толщина стенок обечайки – 8 мм
28	Котлы-утилизаторы 1-ой ступени	Вертикальный котел с трубками Фильда с естественной циркуляцией, футерованным, с наружной водяной рубашкой, без давления. Межтрубное пространство: температура конвертированного газа: на входе –1002 °С; на выходе – 482 °С. Давление – 3,2 МПа (32 кгс/см²) Диаметр кожуха внутренний –1450 мм; Общая высота – 14687 мм Трубное пространство: температура питательной воды –314 °С; Давление –10,55 МПа (105,5 кгс/см²); тепловая нагрузка – 59,36х10⁶ ккал/ч
29	Котел-утилизатор П-ой ступени	Вертикальный кожухотрубный теплообменник. Нижняя камера футерована; Диаметр кожуха внутренний –1450 мм; Общая высота –8598 мм Трубное пространство: Температура на входе –482 °С; температура на выходе –371 °С; Рабочее давление –3,16 МПа (31,6 кгс/см²); Среда: конвертированный газ. Межтрубное пространство: Температура –314 °С; Рабочее давление 10,55 МПа (105,5 кгс/см²); Среда: питательная вода. Тепловая нагрузка –12,16х10⁶ ккал/ч

30	Насос для подачи питательной воды	Тип – центробежный; Производительность (нормальная) –365 м³/ч (расчетная) –430 м³/ч Давление на всасе –0,11 МПа (1,1 кгс/см²) Давление нагнетания – 13,0 МПа (130 кгс/см²) Требуемая высота всаса – 8,8 м Расчетная гидравлическая мощность 1515 кВт Частота вращения 3000 мин⁻¹ Мощность на валу насоса –1965 кВт. Среда: питательная вода Температура на входе (102-104) °С; Промежуточный отбор питательной воды (0 –45) м³/ч; Давление 5,0 МПа (50 кгс/см²);
31	Конвертор СО I ступени	Вертикальный сварной аппарат; Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см²); Т раб. = (400-450) °С. Рабочая среда: парогазовая смесь; Диаметр (внутренний) – 3800 мм; Высота (общая) – 31960 мм; Рабочий объем среднетемпературного катализатора –190 м³; Объем колец Рашига –2,12 м³; Диаметр кожуха –1450 мм
32	Котел-утилизатор после конвертора I ступени	Горизонтальный кожухотрубный теплообменник. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 3,08 МПа (30,8 кгс/см²) Т раб. = (332-430) °С; Диаметр трубок 25,4х6 мм; Число трубок – 1542 шт.; Поверхность теплообмена – 450,2 м²; Рабочая среда: парогазовая смесь. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Р раб. = 10,72 МПа (107,2 кгс/см²); Т раб. = 314 °С; Рабочая среда: питательная вода.
33	Подогреватель неочищенной азотоводородной смеси II ступени	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб. = 2,7 МПа (27,0 кгс/см²); Т раб. = (97-303) °С; Рабочая среда: азотоводородная смесь. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см²); Т раб. = (215-240) °С – (320-335) °С; Рабочая среда: парогазовая смесь; Диаметр (внутренний) – 1500 мм; Длина (общая) – 11400 мм; Диаметр трубок 20х2 мм; Число трубок – 2404 шт. Поверхность теплообмена 1350 м².
34	Конвертор СО II ступени	Вертикальный сварной аппарат; Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см²); Т раб. = 210-265 °С; Рабочая среда: парогазовая смесь; Диаметр (внутренний) –3800 мм; Высота (общая) – 23700 мм; Объем рабочего низкотемпературного катализатора –91,0 м³; Объем насадки – 5,6 м³
35	Подогреватель неочищенной азотоводородной смеси I ступени	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа с "U" - образными трубками, состоящий из одного элемента. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО. Р раб. = 2,65 МПа (26,5 кгс/см²); Т раб. = (35-97) °С Рабочая среда: азотоводородная смесь. Межтрубное пространство: Р раб. = 2,8 МПа (28 кгс/см²); Т раб. = (86-120) °С; Рабочая среда: парогазовая смесь. Диаметр (внутренний) – 1400 мм; Длина (общая) – 8315 мм; Диаметр трубок – 20х2 мм; Число трубок – 1165 шт. Поверхность теплообмена –900 м²;
36	Блок из 2-х аппаратов охлаждения конвертированной парогазовой смеси	Зигзагообразный аппарат Р раб. = 3,0 МПа (30 кгс/см²); Т раб. (40-120) °С; Рабочая среда: парогазовая смесь; Подача вентилятора – 285000 м³/ч; Частота вращения – 425 мин⁻¹; Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ; Мощность электродвигателя – 40 кВт; Частота вращения – 980 мин⁻¹ в комплекте с 4-мя вентиляторами. Номинальное напряжение –380 В; Длина – 13000 мм, Ширина – 9740 мм; Высота – 5430 мм Поверхность теплообмена 1 аппарата по оребренным трубам – 10000 м²; по гладким трубам – 695 м².
37	Сепаратор-влагоотделитель	Вертикальный сварной аппарат Р раб. = 3,0 МПа (30 кгс/см²); Т раб. = (35-40) °С; Рабочая среда: конвертированный газ, газовый конденсат, Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота (общая) –

		9535 мм
38	Подогреватель питательной воды газовым конденсатом	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа "U"-образными трубками, состоящий из 3х элементов. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 1,0 МПа (10 кгс/см ²); Т раб. = (30-100) °С; Рабочая среда: питательная вода. Межтрубное пространство: Р раб. = 2,35 МПа (23,5 кгс/см ²); Т раб. = (40-150) °С; Рабочая среда: газовый конденсат. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА: Диаметр(внутренний) – 800 мм; Диаметр трубок – 20х2 мм, Число трубок- 338 шт.; Поверхность теплообмена 3-х элементов – 789 м ² .
39	Подогреватель питательной воды паровым конденсатом	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа, состоящий из 3х элементов; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 0,8 МПа (8 кгс/см ²); Т раб. = (30-100) °С; Рабочая среда: питательная вода. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = (0,6-0,8) МПа ((6-8) кгс/см ²) Т раб. = (40-170) °С; Рабочая среда: паровой конденсат. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТА Диаметр (внутренний)- 400 мм; Длина (общая) – 7895 мм; Диаметр трубок – 20х2 мм, Число трубок – 180 шт.; Поверхность теплообмена 3-х элементов – 180 м ²
40	Насос для впрыска газового конденсата в трубопровод конвертированного газа после конвертора СО II ступени.	Массовая подача – 2 – 10 т/ч; Давление на всасе – 3,2 МПа (32 кгс/см ²); Давление на нагнетании – (3,9-4,5) МПа ((39,0-45,0) кгс/см ²). Температура среды – (130-150) °С; Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой В4А ВАО-71-2. Мощность электродвигателя – 22 кВт; Частота вращения – 2940 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В.
41	Промежуточный холодильник I ступени .(дополнительный)	Многосекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Скорость вращения эл.двигателя 250/300 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВАСО4-90-24. Количество секций – 6. Коэффициент оребрения – 14,6 Длина труб -6000 мм Трубное пространство: Среда – воздух Температура: - на входе – 177 °С - на выходе – 49 °С Трубки имеют оребрение. Двн трубки 25× 2 мм Площадь теплообмена одной секции (по оребрению) –1025 м ² . Общая площадь теплообмена (по оребрению) 6150 м ² . Число трубок в секции 164. Число рядов труб 8.
42	Бак парового конденсата	Горизонтальный сварной аппарат; Рабочее давление – под налив Рабочая температура – до 90 °С; Рабочая среда: паровой конденсат; Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Длина (общая) – 6200 мм; Емкость – 25 м ³
43	Бак отработанного газового конденсата	Вертикальный сварной аппарат; Рабочее давление – под налив; Рабочая температура – до 70 °С; Рабочая среда: газовый конденсат, вода; Диаметр (внутренний) – 2200 мм; Высота(общая) – 2766 мм; Массовая вместимость – 10 т.
44	Гидрозатвор в баке отработанного газового конденсата	Вертикальный сварной аппарат; Рабочее давление – под налив; Рабочая температура – до 70 °С; Рабочая температура до 70 °С; Рабочая среда: газовый конденсат, вода. Диаметр (внутренний) – 1400 мм; Высота (общая) - 1800 мм; Массовая вместимость – 2,5 т.
45	Узел охлаждения конвертированного газа после конвертора СО II ступени	Горизонтальный сварной аппарат с форсунками для впрыска конденсата Р раб. = 3,2 МПа (32 кгс/см ²) Т раб. = входа = (255-380) °С; Т раб. = выхода (170-180) °С; Среда: конвертированный газ; Диаметр (условный) – 700 мм; Длина (общая) – 5000 мм

46	Отпарная колонна конденсата	Вертикальный сварной аппарат Р раб. = 0,16 МПа (1,6 кгс/см ²); Т раб. = 128 °С; Рабочая среда: газовый конденсат, парогазовая смесь. Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота(общая) – 25700 мм; Объем насадки – 29,7 м ³
47	Кипятильник отпарной колонны	Горизонтальный аппарат кожухотрубного типа с "U"-образными трубами. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб. = 0,35 МПа (3,5 кгс/см ²); Т раб. = (148-293) °С; Рабочая среда: пар и конденсат МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 0,16 МПа (1,6 кгс/см ²); Т раб.= 128 °С; Рабочая среда: газовый конденсат; Диаметр (внутренний) – 1000 мм; Длина(общая) – 67625 мм Диаметр "U" - образных трубок – 20х2 мм; Число трубок – 488 шт.; Поверхность теплообмена –360 м ²
Метилдиэтаноломиновая очистка		
1	Абсорбер	Вертикальный сварной тарельчатый аппарат; Р раб.=2,9 МПа (29 кгс/см ²); Т раб.=27-70 °С; Рабочая среда: конвертированный газ, раствор с массовой долей МДЭА 40 %. Количество тарелок – 15 ситчатых, 2 колпачковых; На аппарате устанавливается кран-укосина. Низ аппарата изолирован. Диаметр (внутренний) –4200/3800 мм; высота – 35735 мм
2	Регенератор	Вертикальный сварной тарельчатый аппарат Р раб.= 0,2 МПа (2,0 кгс/см ²); Т раб.= 50-127 °С; рабочая среда: раствор с массовой долей МДЭА 40 %, СО ₂ , пары воды; Диаметр (внутренний) – 4500 мм; Высота –37725 мм; Количество тарелок –21 ситчатых; 3 колпачковых. На аппарате устанавливается кран-укосина; Аппарат снаружи изолирован.
3	Отделитель жидкости	Вертикальный сварной тарельчатый аппарат; Т раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= до 100 °С; Рабочая среда: углекислота, конденсат, метилдиэтанолламин. Диаметр (внутренний) 4000/3000 мм; высота –53000 мм; Количество тарелок –35 ситчатых; 2 колпачковых; Аппарат снаружи изолирован.
4	Кипятильник газовый	Аппарат с "U" -образным пучком труб. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.=3,0 МПа (30 кгс/см ²); Т раб.= (137-180) °С; Среда: конвертированная парогазовая смесь. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (115-130) °С; Рабочая среда: раствор с массовой долей МДЭА 40 %, СО ₂ , пары воды. Трубки: диаметр – 25х 2 мм; количество –820 шт.; длина прямого участка –9000 мм; F общ.= 1125 м ² ; Аппарат снаружи изолирован; Диаметр (внутренний) –2600 мм; Длина –13250 мм
5	Кипятильник паровой	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= 130 °С; Рабочая среда: парогазовая смесь, раствор МДЭА. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб.= 0,5 МПа (5 кгс/см ²); Т раб.= 158 °С; Рабочая среда: водяной пар и конденсат. Трубки: диаметр – 25х2 мм; длина – 4000 мм; количество –2325 шт.; F общ.= 672 м ² . Аппарат снаружи изолирован; Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота – 7250 мм
6	Промежуточная емкость раствора МЭДА 1 потока	Горизонтальный сварной аппарат . Р раб. = 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= до 100 °С; Рабочая среда: раствор с массовой долей МДЭА 40 %, пары воды; Диаметр (внутренний) –2600 мм; Длина – 13250 мм; Аппарат снаружи изолирован.
7	Сепаратор к газовому кипятильнику	Вертикальный сварной аппарат; Р раб.= 3,0 МПа (30 кгс/см ²); Т раб.=150 °С; Рабочая среда: конвертированная парогазовая смесь, газовый конденсат. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота – 5725 мм
8	Теплообменник раствора	Кожухотрубный аппарат, секционный. В секции 5 элементов.

	П потока	Поверхность элемента –380 м²; Трубки: диаметр 20х2 мм Длина –6000 мм, количество – 1185 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 2,8 МПа (28 кгс/см²); Т раб.= (60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный раствор с массовой долей МДЭА 40 %. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см²); Т раб.= (130-75) °С; Рабочая среда: регенерированный раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (2-5) г/л Аппарат снаружи изолирован; Диаметр (внутренний) –1000 мм; Длина элемента – 8360 мм
9	Теплообменник раствора П потока	Кожухотрубный аппарат, секционный, в секции 6 элементов; Поверхность одного элемента – 442 м²; Трубки: диаметр – 20х2 мм; Длина – 6000 мм; Количество – 1173 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 2,8 МПа (28 кгс/см²); Т раб.= (60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный раствор МДЭА. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см²); Т раб.= (130-75) °С; Рабочая среда: регенерированный раствор МДЭА с массовой долей СО₂ (2-5) г/л; Диаметр (внутренний) элемента – 1000 мм; Длина элемента – 7646 мм; Аппарат снаружи изолирован.
10	Теплообменник раствора 1 потока	Кожухотрубный аппарат, секционный. В секции 5 элементов. Поверхность элемента – 380 м²; Трубки: диаметр – 20х2 мм; Длина – 6000 мм; Количество - 1185 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб.=2,8 МПа (28 кгс/см²); Т раб.=(60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный пар, раствор с массовой долей МДЭА (20-40) г/л МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см²); Т раб. =(130-75) °С; Рабочая среда: регенерированный раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (20-40) г/л; Длина элемента –8360 мм; Диаметр элемента (внутренний) – 1000 мм; Аппарат снаружи изолирован.
11	Теплообменник раствора 1 потока	Аппарат пластинчатого типа Н-1,0-400-Ок; Поверхность теплообмена одного аппарата –400 м²; Рабочее давление насыщенного раствора до 2,8 МПа (28 кгс/см²); Рабочая температура насыщенного раствора (60-112) °С; Рабочая среда: насыщенный и регенерированный раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (20-40) г/л; Рабочее давление регенерированного раствора 0,2 МПа (2 кгс/см²); Рабочая температура (130-75) °С; Длина аппарата – 1765 мм; Высота аппарата – 3110 мм; Ширина аппарата – 1670 мм
12	Холодильник раствора П потока	Аппарат воздушного охлаждения, горизонтальный, 3-х контурный; Р раб. = 4,0 МПа (40 кгс/см²); Т раб.= (75-38) °С; Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (2-5) г/л; Аппарат состоит из 12-ти секций; Трубки в секции: диаметр – 25х2 мм; Длина –8000 мм, Количество – 164 шт.; F общ.= 20000 м² (одного аппарата); Всего устанавливается 4 аппарата
13	Холодильник раствора 1 потока Электродвигатель ВАО-82-6 Вентилятор	Аппарат воздушного охлаждения, горизонтальный, 3-х контурный; Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см²); Т раб.= (75-38) °С; Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО₂ (20-40) г/л; Аппарат состоит из 12-ти секций; Трубки в секции: диаметр 25х2 мм; Длина – 8000 мм; Количество –164 шт.; F общ.= 20000 м² (одного аппарата); Коэффициент оребрения 14,6. Всего устанавливаются 4 аппарата; габариты одного аппарата в плане: 9000х9000 мм; Высота – 9000 мм Установочная мощность – 40 кВт; Частота вращения – 980 мин⁻¹ Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ. Подача – 300000 м³/ч; Диаметр рабочего колеса – 2800 мм;

		В каждом аппарате 4 вентилятора и 4 электродвигателя.
14	Центробежный насос для подачи раствора МДЭА II потока на абсорбер Паровая турбина для привода насоса	Объемная подача – 700 м ³ /ч; давление: развиваемое насосом 3,7 МПа (37 кгс/см ²); Давление на всасе: (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см ²); Температура среды: 80 °С; Среда: раствор МЭА; Частота вращения насоса – не более 3000 мин ⁻¹ Давление пара на входном патрубке 4,05 МПа (40,5 кгс/см ²); Температура пара 371 °С; Турбина снаружи изолирована. Частота вращения турбины – не более 6750 мин ⁻¹ .
15	Центробежный насос для подачи II потока раствора МДЭА в абсорбер. Турбопривод ТП 1250.	Центробежный, секционный 4-х ступенчатый насос. Объемная подача до 880 м ³ /ч Давление, развиваемое насосом – (3,4-3,8) МПа ((34-38) кгс/см ²). Давление на всасе насоса (0,05-0,3) МПа ((0,5-3) кгс/см ²). Температура среды – 80 °С. Рабочая среда; раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л Турбопривод состоит из двухвенечной турбины активного типа и одноступенчатого редуктора. Давление пара во выхлопном патрубке – 4 МПа (40 кгс/см ²). Давление пара на выходе из турбины (0,7-0,8) кгс/см ² . Номинальный расход пара – 17600 кг/ч Температура пара на входе –370 °С. Номинальная частота вращения – 1480 мин ⁻¹
16	Центробежный насос для подачи II потока раствора МДЭА в абсорбер.	Максимальная мощность до 1250 кВт. Объемная подача – 700 м ³ /ч Давление, развиваемое насосом (3,0-4,6) МПа ((30-46) кгс/см ²). Давление на всасе насоса (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см ²). Температура среды – 80 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л . Электродвигатель: тип ВАО-710-М-; Мощность – 1250 кВт; Частота вращения – 1500 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ВЗТ4-13
17	Центробежный насос для подачи I потока раствора МДЭА в абсорбер Паровая турбина для привода насоса	Объемная подача –700 м ³ /ч Давление, развиваемое насосом 3,7 МПа (37 кгс/см ²). Давление на всасе: (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см ²). Температура среды: 80 °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой долей СО ₂ (20-40) г/л . Частота вращения насоса – не более 3000 мин ⁻¹ . Давление пара на выходном патрубке – 0,7 МПа (7 кгс/см ²). Давление пара на входном патрубке 4,05 МПа (40,5 кгс/см ²). Температура пара –371 °С. Турбина снаружи изолирована. Частота вращения турбины – не более 6750 мин ⁻¹ .
18	Центробежный насос для подачи I потока раствора МДЭА в абсорбер	Объемная подача – 700 м ³ /ч Давление, развиваемое насосом (3,0-4,6) МПа ((30-46) кгс/см ²). Давление на всасе насоса – (0-0,15) МПа ((0-1,5) кгс/см ²). Температура среды: 80 °С. Рабочая среде: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (20-40) г/л Электродвигатель: тип ВАО – 710М-4. Мощность 1250 кВт; Частота вращения – 1500 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение- 380 В. Исполнение ВЗТ4-В.
19	Конденсатор-холодильник Электродвигатель ВАСВ-14-34-24 Вентилятор УК-2М	Аппарат воздушного охлаждения, зигзагообразный, состоит из 6 секций. Р раб. = 0,17 МПа (1,7 кгс/см ²); Т раб. = (78-40) °С; Рабочая среда: СО ₂ , пары воды, конденсат. Трубки в секции: диаметр 25х2 мм; Длина – 6000 мм; Количество – 188 шт.; Гобщ. = 5300 м ² (одного аппарата); Коэффициент оребрения. Габариты одного аппарата в плане: 6000х6000 мм; Высота – 6000 мм Мощность – 100 кВт; Частота вращения – 250 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВЗГ. Подача 540000 м ³ /ч. Диаметр рабочего колеса – 5000 мм. В каждом аппарате: один вентилятор и один электродвигатель.
20	Сборник флегмы	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.=0,16 МПа (1,6 кгс/см ²); Т раб.=50 °С; Рабочая среда: СО ₂ , конденсат. Диаметр (внутренний) – 3200 мм; Высота –9260 мм Внутри сепаратора имеется сепарирующее устройство и 2 колпачковые тарелки. Аппарат снаружи изолирован.
21	Центробежный насос для флегмы ЭМС-10х4	Объемная подача (25-45) м ³ /ч Давление, развиваемое насосом- 0,92 МПа (9,2 кгс/см ²). Температура среды до 50 °С. Насос снаружи

		изолирован. Мощность – 22 кВт. Частота вращения – 2940 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВЗГ.
22	Промежуточная емкость раствора МДЭА П потока	Горизонтальный сварной аппарат. Р раб.=0,25 МПа (2,5 кгс/см ²); Т раб.= (60-80) °С. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией СО ₂ (2-5) г/л. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 3200 мм. Длина – 8640 мм
23	Расширительный бак пара вторичного вскипания	Горизонтальный сварной аппарат. Р раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (170- 120) °С. Рабочая среда: водяной пар, конденсат. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 2200 мм. Длина – 3200 мм
24	Пароохлаждающий узел к ОУ	Массовая подача (23,6-33,5) т/ч Давление пара (0,6-0,7) МПа ((6-7) кгс/см ²). Начальная температура пара – (210-220) °С. Конечная температура пара – (175-180) °С. Снаружи изолирован. Диаметр охлаждающего узла Ду-350 мм
25	Отделитель парового конденсата	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= 0,7 МПа (7 кгс/см ²); Т раб. = 160 °С. Рабочая среда: пар, конденсат. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний)- 1400 мм. Высота – 2855 мм
26	Центробежный насос для впрыска конденсата ЦВ-4/85 Электродвигатель ВАО-71-2	Объемная подача (5,7-14,0) м ³ /ч. Давление, развиваемое насосом-(0,9-1,8) МПа ((9-18) кгс/см ²). Насос снаружи изолирован. Мощность – 22 кВт; Частота вращения – 2950 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ВЗГ
27	Емкость сливная	Горизонтальный сварной аппарат . Р раб.= под наливом 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (20-100) °С. Рабочая среда: МДЭА-раствор; Диаметр (внутренний) – 6959 мм
28	Погружной насос раствора МДЭА к сливной емкости 2ХП-6К-1-62 Электродвигатель ВАО-41-2	Объемная подача 19,8 м ³ /ч Давление, развиваемое насосом – 0,3 МПа (3 кгс/см ²). Температура среды 40 °С. Глубина погружения – 1855 мм Мощность 5,5 кВт. Частота вращения – 2960 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение – ВЗГ.
29	Емкость раствора МДЭА	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (30-40) °С. Рабочая среда: раствор МДЭА. Внутри аппарата расположен змеевик. В змеевике: Р раб.= 1,3 МПа (13 кгс/см ²); Т раб.= 200 °С. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 8000 мм; Высота – 13130 мм
30	Емкость раствора МДЭА	Вертикальный сварной аппарат, встроенный в опорную конструкцию регенератора поз.302. Р раб.= под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (30-50) °С Рабочая среда: раствор МДЭА; Диаметр (внутренний) – 4540 мм; Высота – 2900 мм
31	Обратный гидрозатвор	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.=под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (25-30) °С. Рабочая среда: вода, азот. Подводится пар для обогрева. Аппарат изолирован. Диаметр (внутренний) – 600 мм. Высота – 1710 мм
32	Предохранительный гидрозатвор	Вертикальный сварной аппарат. Р раб.= под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т раб.= (15-30) °С. Рабочая среда: вода, азот. Подводится пар для обогрева . Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 600 мм Высота – 1710 мм
33	Подогреватель деминерализованной воды	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,3 МПа (3 кгс/см ²); Т раб.= (85-100) °С. Рабочая среда: газообразная углекислота, водяной пар. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 0,2 МПа (2 кгс/см ²); Т раб.= (50-100) °С. Рабочая среда: деминерализованная вода. Трубки: диаметр

		25x2 мм; длина-6000 мм; количество – 2325 шт.; $F_{\text{общ.}}=975 \text{ м}^2$. Аппарат снаружи изолирован. Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота – 8285 мм
34	Десорбер	Вертикальный сварной аппарат. $P_{\text{раб.}} = 0,35 \text{ МПа}$ (3,5 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота – 5225 мм
35	Брызгоотделитель	Вертикальный сварной аппарат. $P_{\text{раб.}} = 0,2 \text{ МПа}$ (2 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = \text{до } 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: CO_2 , раствор МДЭА. Диаметр (внутренний) – 1200 мм; Высота – 3435 мм
36	Бак для раствора антивспенивателя	$P_{\text{раб.}}=0,1 \text{ МПа}$ (1 кгс/см ²), $T_{\text{раб. макс.}}=50 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: водный раствор антивспенивателя КЭ-10-34. Диаметр внутренний 1000 мм Вместимость 1,25 м ³ .
37	Фильтр угольный	$P_{\text{раб. макс.}}=0,6 \text{ МПа}$ (6 кгс/см ²), $T_{\text{раб. макс.}}=52 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией CO_2 (2-5) г/л Диаметр внутренний 1800 мм. Высота 5000 мм
38	Насос дозировочный плунжерный	Объемная подача 63 л/ч $P_{\text{раб. макс.}}=1,6 \text{ МПа}$ (16 кгс/см ²), $T_{\text{раб. макс.}}=50 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: водный раствор антивспенивателя КЭ-10-34.
39	Десорбер	Горизонтальный аппарат. $P_{\text{раб. макс.}}=0,6 \text{ МПа}$ (6 кгс/см ²), $T_{\text{раб. макс.}}=130 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: раствор МДЭА, CO_2 . Диаметр внутренний 2600 мм. Высота 13250 мм
40	Фильтр механический	$P_{\text{раб. макс.}}=0,6 \text{ МПа}$ (6 кгс/см ²), $T_{\text{раб. макс.}}=52 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: раствор МДЭА с массовой концентрацией CO_2 (2-5) г/л
41	Сепаратор на конгазе после абсорбера поз.301.	Вертикальный сварной аппарат. $P_{\text{раб.}} = 3,1 \text{ МПа}$ (31 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = 170 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: конвертированная азотоводородная смесь. Диаметр – 2400 мм; Высота – 6900 мм
42	Подогреватель деминерализованной воды	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : $P_{\text{раб.}} = 0,3 \text{ МПа}$ (3 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = (85-100) \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: газообразная углекислота, водяной пар. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : $P_{\text{раб.}} = 0,2 \text{ МПа}$ (2 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = (50-100) \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: деминерализованная вода. Трубки: Диаметр – 10x2 мм; длина – 3000 мм; количество – 1850 мм; $F = 485 \text{ м}^2$ Диаметр (внутренний) – 1000 мм; Высота – 3625 мм
43	Подогреватель деминерализованной воды	Кожухотрубчатый аппарат. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО $P_{\text{раб.}}=0,3 \text{ МПа}$ (3 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = (85-100) \text{ }^{\circ}\text{C}$; Рабочая среда: газообразная углекислота. Водяной пар. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : $P_{\text{раб.}} = 0,2 \text{ МПа}$ (2 кгс/см ²); $T_{\text{раб.}} = (50-100) \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: деминерализованная вода. Трубки: Диаметр – 25x2 мм; Длина – 4000 мм; количество – 2325 шт.; $F_{\text{общ.}}=672 \text{ м}^2$; Диаметр (внутренний) – 1800 мм; Высота – 7250 мм
44	Сепаратор	Вертикальный сварной аппарат. $P_{\text{раб.}}=0,2 \text{ МПа}$ (2 кгс/см ²); $T_{\text{аб.}} = (85-109) \text{ }^{\circ}\text{C}$. Рабочая среда: газообразная углекислота, водяной пар. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота – 4700 мм
45	Аппарат воздушного охлаждения конвертированной парогазовой смеси	Горизонтальный аппарат (с наклоном трубных поверхностей), одноходовой по трубам Поверхность теплообмена по оребренным трубам 7280 м ² Количество секций – 2 Коэффициент оребрения – 20 Длина труб – 9000 мм Трубное пространство: Среда – конвертированный газ Температура: - на входе – до 85 °С - на выходе – 59 °С Давление (изб.) – 2,6 МПа (26 кгс/см ²)

		В комплекте: - вентилятор с рабочим колесом ГАЦ – 28 -8М2 диаметром 2800 мм, количество -3шт. - электродвигатель ВАС 04-22-14; количество -3 шт., мощность единицы 22 кВт. Аппараты снабжены увлажнителями воздуха.		
46	Аппарат воздушного охлаждения МДЭА раствора	Горизонтальный аппарат (с наклоном трубных поверхностей), одноходовой по трубам. Поверхность теплообмена по оребренным трубам 10920 м ² Количество секций – 3. Коэффициент оребрения – 20. Длина труб – 9000 мм Трубное пространство: Среда – МДЭА раствор (38-40) % Температура: - на входе – до 76 °С - на выходе – (45-55) °С Давление (изб.) – 3,1 МПа (31 кгс/см ²) В комплекте (на один аппарат): вентилятор с рабочим колесом ГАЦ – 28 -8М2 диаметром 2800 мм; количество -2 шт. - электродвигатель ВАС 04-37-14; количество -2 шт. мощность единицы 37 кВт. Аппараты снабжены увлажнителями воздуха.		
47	Сепаратор	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенных в верхней части. Р раб.= 0,8 МПа (8,0 кгс/см ²); Т раб.=55 °С. Диаметр (внутренний) –1800 мм. Высота (общ.) –4800 мм		
48	Струйный компрессор	Рабочий поток	Инжектируемый поток	Смешанный поток
		Рраб=4,0 МПа (40 кгс/см ²) Траб=360 °С Расход=45 т/ч	Рраб=0,65 МПа (6,5 кгс/см ²) Траб=220 °С Расход=10 т/ч	Рраб=1,8 МПа (18 кгс/см ²) Траб=325 °С Расход=55 т/ч
Метанирование				
1	Метанатор	Вертикальный сварной аппарат, заполненный никель алюминиевым катализатором. Р раб.= 2,6 МПа (26 кгс/см ²); Т раб.=350 °С. Диаметр (внутренний) – 38000 мм; Высота корпуса – 7660 мм. Объем катализатора – 40,5 м ³ .		
2	Подогреватель питательной воды высокого давления	Вертикальный сварной аппарат с витыми теплообменными трубками. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 13,0 МПа (130 кгс/см ²); Т раб.= (102-300) °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.=2,7 МПа (27 кгс/см ²).; Т раб.входа = (350-430) °С; Траб.выхода =до 126 °С; Трубки: диаметр 16х2 мм; число –398 шт.; Fобщ.= 915 м ² ; Диаметр (внутренний) –1800 мм; Высота (общая) –8520 мм		
3	Подогреватель питательной воды низкого давления	Горизонтальный аппарат с "U" -образными трубками ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.=0,8 МПа (8 кгс/см ²); Т раб.= (74-98) °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО Р раб.= 2,7 МПа (27 кгс/см ²); Т раб.= (80-140) °С; Трубки: диаметр – 20х2 мм; число – 835 шт.; F общ.=600 м ² ; Диаметр (внутренний)-1200 мм; Длина(общая) – 7780 мм		
4	Аппарат воздушного охлаждения	Аппарат состоит из 6-ти секций. Общая поверхность теплообмена по оребренным трубам – 7050 м ² ; Трубки: диаметр – 25х2 мм; Длина – 8000 мм, Число – 188 шт. в секции. Воздух нагревается двумя осевыми вентиляторами, установленными под аппаратом. Рабочее давление в трубках 2,7 МПа (27 кгс/см ²). Рабочая температура – (40-90) °С. Электродвигатель ВАО-82-6 с короткозамкнутым ротором на 380 В. Мощность – 37 кВт; Частота вращения – 422 мин ⁻¹ . Исполнение взрывонепроницаемое с маркировкой ВЗГ.		
5	Аппарат воздушного охлаждения	Аппарат воздушного охлаждения одноходовой. Длина -6525 мм, ширина -6550 мм. высота -6150 мм.		

		Поверхность теплообмена по оребренным трубкам -7500 м ²
6	Влагоотделитель	Вертикальный сварной аппарат Р раб.= 2,6 МПа (26 кгс/см ²); Т раб.= 43 °С; Диаметр (внутренний) – 2400 мм; Высота (общая) – 10420 мм Внутри корпуса расположен сепарационный пакет Нижняя часть корпуса и днища имеют наружный обогревающий змеевик. Рабочая температура греющего пара 250 °С
Компрессия азотоводородной смеси, синтез		
1	Компрессор азотоводородной смеси	Трехкорпусной, совмещенный с циркуляционным колесом, центробежный компрессор с приводом от паровой конденсационной турбины с регулируемым отбором пара. Подача компрессора – 176509 м ³ /ч, отнесенная к 0 °С и 981 ГПа (760 ммрт.ст.). Мощность паровой турбины – 32000 кВт. Частота вращения компрессора – 11268 мин ⁻¹ . Давление газа на всасе в компрессор 2,5 МПа (25 кгс/см ²). Давление на нагнетании компрессора 32,0 МПа (320 кгс/см ²). Компрессор работает с оборотом газа после I ступени – 6700 м ³ /ч при давлении 5,05 МПа (50,5 кгс/см ²). Подача циркуляционной ступени 670000 м ³ /ч Давление на всасе циркулятора 29,0 МПа (290 кгс/см ²). Давление на нагнетании – 31,9 МПа (319 кгс/см ²). Массовая подача на турбину 338,86 т/ч. Давление пара перед турбиной – 10,55 МПа (105,5 кгс/см ²); Температура пара – 483 °С. Давление пара в отборе 4,05 МПа (40,5 кгс/см ²). Температура пара в отборе – 371 °С.
2	Холодильник I ступени	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 3 шт. Трубки: диаметр – 25,4x2,42 мм; длина – 12192 мм; Количество – 276 шт. Общая поверхность трубок с оребрением F _{общ.} = 5686 м ² ; без оребрения: F _{общ.} =268,5 м ² . В трубках: Р раб.= 5,1 МПа (51 кгс/см ²); синтез-газ Т _{вх.} = 140,7 °С; Т _{вых.} = 49,0 °С. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Воздух Т _{вх.} = 28 °С; Т _{вых.} = 55,8 °С. Мощность электродвигателя – 22 кВт; Частота вращения электродвигателя 1450 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х
3	Холодильник II ступени	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 2 шт. Трубки: диаметр – 25,4x2,41 мм; длина – 12192 мм; Количество – 234 шт. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность трубок с оребрением F _{общ.} =4820 м ² ; без оребрения: F _{общ.} =227,6 м ² . В трубках: Р раб.=10,11 МПа (101,1 кгс/см ²); Синтез-газ Т _{вх.} = 153,8 °С; Т _{вых.} = 49 °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Воздух Т _{вх.} = 28 °С; Т _{вых.} = 55,3 °С Мощность электродвигателя – 22 кВт. Частота вращения электродвигателя 1450 мин ⁻¹ . Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ОД-ТФ-УВ-Х.
4	Аммиачный холодильник перед III ступенью	Кожухотрубный теплообменник. Диаметр – 900/1600 мм; Длина (общая) = 6416 мм; F _{общ.} =194,0 м ² Трубки: диаметр = 19x2,11 мм; Длина = 4000 мм; Количество – 398 шт. В трубках: синтез-газ Р раб.=10,4 МПа (104 кгс/см ²); Т _{вх.} =49 °С; Т _{вых.} =7,8 °С МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: аммиак Р раб.=0,35 МПа (3,5 кгс/см ²); Т раб. = 1,1 °С
5	Холодильник III ступени STB-42-SC	Двухэлементный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 2 шт. Трубки: диаметр – 38,1x6,05 мм; длина – 10972 мм; количество – 156 шт. Трубки имеют оребрение. Общая

		поверхность трубок с оребрением $F_{\text{общ.}} = 3808 \text{ м}^2$; без оребрения $F_{\text{общ.}} = 204,7 \text{ м}^2$. В трубках: синтез-газ $P_{\text{раб.}} = 21,86 \text{ МПа}$ ($218,6 \text{ кгс/см}^2$) $T_{\text{вх.}} = 112,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : $T_{\text{вх.}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 56,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Мощность электродвигателя – 422 мин^{-1}; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение 1ЕхПВТЧ
6	Холодильник IV ступени Электродвигатель ВАСО-37-14-V1	Трехсекционный холодильник с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов - 3 шт. Трубки: диаметр – $25 \times 2 \text{ мм}$; Длина – 12192 мм; Количество – 272 мм; Количество ходов труб – 2. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность с оребрением $F_{\text{общ.}} = 6900 \text{ м}^2$; без оребрения: $F_{\text{общ.}} = 282 \text{ м}^2$. В трубках: синтез-газ $P_{\text{раб.}} = 32,0 \text{ МПа}$ (320 кгс/см^2); $T_{\text{вх.}} = 112,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ В МЕЖТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ : $T_{\text{вх.}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 60,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Мощность электродвигателя – 37 кВт. Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение 1ЕхПВТЧ
7	Сепаратор I ступени	Вертикальный аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенного в верхней части. $P_{\text{раб.}} = 5,1 \text{ МПа}$ (51 кгс/см^2); $T_{\text{раб.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; диаметр (внутренний) – 1700 мм; Высота (цилиндр.) – 3330 мм; высота(общая) – 5580 мм; толщина обечайки – 43 мм. Предназначен для отделения влаги от газа.
8	Сепаратор II ступени	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенных в верхней части. $P_{\text{раб.}} = 10,04 \text{ МПа}$ ($100,4 \text{ кгс/см}^2$); $T_{\text{раб.}} = 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Диаметр (внутренний) – 1500 мм; Высота (цилиндр.) – 3100 мм; высота (общая) – 5450 мм; Толщина обечайки – 62 мм
9	Сепаратор III ступени	Вертикальный цилиндрический аппарат с сепарирующей насадкой из пакета металлических сеток, расположенных в верхней части $P_{\text{раб.}} = 21,86 \text{ МПа}$ ($218,6 \text{ кгс/см}^2$); $T_{\text{раб.}} = 49 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Диаметр (внутренний) – 1300 мм; Высота (общ.) – 5230 мм; Толщина обечайки - 210 мм
10	Поверхностный конденсатор турбины 103-JT	Двухсекционный конденсатор с воздушным охлаждением в комплекте с вентиляторами и электродвигателями. Количество вентиляторов – 6 шт. Трубки овального сечения – 55×18; Толщина Стенок – $1,7 \text{ мм}$; Длина – 5900 мм; Количество – 6588 шт. Трубки имеют оребрение. Общая поверхность оребренных трубок $F_{\text{общ.}} = 63800 \text{ м}^2$. В трубках: пар конденсат $P_{\text{раб.}} = 0,0319 \text{ МПа}$ абс. ($0,319 \text{ кгс/см}^2$) $T_{\text{вх.}} = 70,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 67,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО: $T_{\text{вых.}} = 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{\text{вых.}} = 54 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Мощность электродвигателя – $90/20 \text{ кВт}$. Частота вращения электродвигателя $1485/745 \text{ мин}^{-1}$. Номинальное напряжение – 380 В. Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х.
11	Конденсационный насос для турбины 103-JT	Насос центробежный с приводом от электродвигателя. Объемная подача насоса - $72,1 \text{ м}^3/\text{ч}$; Мощность электродвигателя – 30 кВт, Частота вращения электродвигателя – 2960 мин^{-1}; Номинальное напряжение 380 В; Исполнение ОД-ТФ-УВ-Х; высота всаса – $1,15 \text{ м}$; Давление нагнетания $0,38 \text{ МПа}$ ($3,8 \text{ кгс/см}^2$).
12	Колонна синтеза Корпус колонны Катализаторные полки Теплообменник	Вертикальный аппарат высокого давления, в корпусе которого располагается аксиально-радиальная насадка, состоящая из трех катализаторных полок, верхнего и промежуточного теплообменников. Верхний теплообменник кожухотрубчатого типа. Трубы диаметром $12 \times 1,5 \text{ мм}$, длина труб 7500 мм, количество 1920 шт. Трубное пространство: $P_{\text{раб.}}$ не более 32 МПа (320 кгс/см^2), $T_{\text{раб.}} = (330-500) \text{ }^{\circ}\text{C}$. Межтрубное пространство: $P_{\text{раб.}}$ не более 32 МПа (320 кгс/см^2), $T_{\text{раб.}} = (180-440) \text{ }^{\circ}\text{C}$. Поверхность теплообмена 475 м^2

		Объем катализатора общий 42,7 м³, в том числе по полкам: I – 4,6 м³, II – 7,4 м³, III – 30,7 м³. Промежуточный теплообменник кожухотрубчатого типа. Внутренний диаметр корпуса 760 мм, длина 6000 мм. Наружный диаметр труб 15,875 мм. Количество труб 636 шт. Трубное пространство: Р_{раб} не более 32 МПа (320 кгс/см²), Т_{раб}=(153-422,6) °С. Межтрубное пространство: Р_{раб} не более 32 МПа (320 кгс/см²), Т_{раб}=(392,9-492,7) °С. Поверхность теплообмена 190 м².
13	Выносной теплообменник Корпус Насадка	Вертикальный кожухотрубчатый аппарат. Диаметр (внутренний) – 1600 мм; высота (общая) – 17820 мм В корпусе высокого давления располагается насадка Р_{раб}. = 32 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. = 260 °С ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р_{раб}. = 29,6 МПа (296 кгс/см²); Т_{раб}. = (80-220) °С; МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р_{раб}. = 32,0 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. = (45-200) °С. Трубки: диаметр 12х1,5 мм; длина – 14000 мм; количество – 7112 шт.; F_{общ}. = 3200 м²
14	Подогреватель питательной воды	Горизонтальный двукорпусной аппарат высркргр давления. Диаметр секции-1688 мм, длина- 9366 мм, длина 9366 мм Объем-16,1 м³. Количество трубок - 801. Трубное пространство: Р_{раб}. = 13,0 МПа (130 кгс/см²); Т_{раб}. = (102-300) °С Межтрубное пространство: Р_{раб}. = 32,0 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. = (350-200) °С;
15	Блок аппаратов воздушного охлаждения	Блок состоит из 6-ти горизонтальных аппаратов, с двумя осевыми вентиляторами, установленными под каждым аппаратом. Характеристика одного аппарата: число секций – 3 шт.; Трубки: диаметр – 25х4,5 мм; количество – 138 шт.; длина – 8000 мм Общая поверхность теплообмена по оребренным трубкам – 15300 м²; Р_{раб}. в трубках = 32 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. = (67-40) °С. Электродвигатель ВАО-81-6 с короткозамкнутым ротором на 380 В; Мощность – 40 кВт.; Частота вращения – 980 мин⁻¹ во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ
16	Аппарат воздушного охлаждения (дополнительный)	Аппарат состоит из 3-х горизонтальных секций с тремя осевыми вентиляторами. Тип аппарата: АВГ-320Б. Характеристика одного аппарата: число секций – 3; Трубки: диаметр – 25х2 мм; длина оребренной трубки – 12000 мм; количество – 4; Количество ходов по трубам – 2; Общая поверхность аппарата: по оребренным – 6900 м²; внутренняя – 282 м²; Р_{раб}. в трубках – 32 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. = (67-40) °С. Электродвигатель ВАСО-37-14-V1; Мощность электродвигателя – 37 кВт; Частота вращения – 422 мин⁻¹; во взрывозащищенном исполнении с маркировкой 1ExПВ-тч; Номинальное напряжение – 380 В. Габаритные резервы аппарата : Длина – 12720 мм; ширина – 6275 мм; высота – 4945 мм; масса аппарата – 45410 кг.
17	Колонна конденсационная Теплообменник	Вертикальный аппарат высокого давления. В корпусе высокого давления располагается насадка, состоящая из теплообменника и сепарирующего устройства. Диаметр (внутренний) – 2000 мм; высота (общая) – 19950 мм; Р_{раб}. = 32,0 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. корпуса – (-5 – +40) °С Кожухотрубчатого типа. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р_{раб}. = 32,0 МПа (320 кгс/см²); Т_{раб}. = (-5 – +35) °С. МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р_{раб}. = 31,0 МПа (310 кгс/см²); Т_{раб}. = (40-0) °С; Трубки: диаметр - 14х2 мм; длина – 7414 мм; количество –

		7808 шт.; F общ.= 2120 м ² . Верхняя часть заполнена насадочными полуфарфоровыми кольцами размерами 25х25х3 мм
18	Испаритель жидкого аммиака	Диаметр (внутренний) – 2200 мм; высота (общая) – 12150 мм; Диаметр трубок – 22х3,5 мм; Число "U" - образных трубок – 526 шт. F общ.= 520 м ² ; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : P раб.=32,0 МПа (320 кгс/см ²); T раб.= (+20 °C – -5) °C Межтрубное пространство : P раб.=0,2 МПа (2 кгс/см ²); T раб.= минус 10 °C
19	Подогреватель синтез-газа	Вертикальный сварной аппарат. Диаметр (внутренний) – 3280 мм; Высота (общая) с дымовой трубой – 24400 мм; Высота дымовой трубы – 11000 мм; Диаметр дымовой трубы – 1200 мм Трубки змеевика: диаметр – 102х16 мм; Общая длина – 428000 мм; F нагрева = 134 м ² ; Трубное пространство : P раб.= (14-32) МПа ((140-320) кгс/см ²); T раб.= не более 540 °C МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Разрежение – 50 мм вод.ст.; T раб.= не более 850 °C
20	Фильтр жидкого аммиака	Вертикальный аппарат высокого давления. Диаметр (внутренний) – 250 мм; Высота (общая) – 2010 мм; P раб.= 32 МПа (320 кгс/см ²); T раб.= (-20 – +35) °C. Внутри корпуса высокого давления расположена насадка из магнитных элементов.
21	Сборник жидкого аммиака	Вертикальный сварной аппарат; Диаметр(внутренний) – 1600 мм; высота (общая) – 5990 мм; P раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); T раб. = (-5 – +35) °C.
22	Конденсационная колонна продувочных газов	Вертикальный аппарат высокого давления. В корпусе высокого давления располагается насадка, состоящая из теплообменника и сепарирующего устройства. Диаметр (внутренний) – 400 мм; высота (общая) – 7530 мм; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : T раб.= (-25 – +30) °C МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : T раб.= (11-35) °C P = 0,8 МПа (8 кгс/см ²)
23	Испаритель жидкого аммиака для продувочных газов	Горизонтальный сварной аппарат, типа "У", 6-ти ходовой; Диаметр (внутренний) – 1000 мм; Длина (общая) – 6700 мм; Диаметр трубок – 22х3,5; F общ.= 20 м ² ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : P раб.= (26,5-29,5) МПа ((265–295) кгс/см ²); T раб. =(+40 – -25) °C МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : P раб.= 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²); T раб.= минус 30 °C
24	Испаритель жидкого аммиака для танковых газов	Горизонтальный сварной аппарат : Диаметр (внутренний) – 600 мм; высота (общая) – 1690 мм; Трубки: диаметр – 25х2 мм; количество – 174 шт.; F общ.= 55 м ² ; ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : P раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); T раб.= минус 4 °C – минус 25 °C; МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : P раб.= 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²); T раб.= минус 30 °C.
25	Сепаратор танковых газов	Вертикальный сварной аппарат: Диаметр (внутренний) – 600 мм; длина (общая) – 1560 мм; P раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); T раб.= минус 25 °C
26	Промежуточная дренажная емкость	Вертикальный сварной аппарат: Диаметр (внутренний) – 1200 мм; Высота(общая) – 5330 мм; P раб.= 1,6 МПа (160 кгс/см ²); T раб.= минус 10°C – плюс 35 °C В нижней части аппарата расположен змеевик для обогрева.
27	Сепаратор жидкого аммиака	Горизонтальный аппарат высокого давления. Внутри аппарата расположено сепарирующее устройство. Диаметр (внутренний) – 2400 мм; высота (общая) – 9469 мм P раб.=32,0 МПа (320 кгс/см ²); T раб.= плюс 40 °C.

28	Насос-дозатор аммиака НРЛ 0,25х760.00.00.000ТО Исполнение СГ	Насос плунжерный для перекачивания жидкого аммиака. Давление на всасе не более 2,0 МПа (20 кгс/см ²). Давление развиваемое насосом не более 14,0 МПа (140 кгс/см ²) Массовая подача насоса – 0,25 м ³ /ч; Электродвигатель ВАО-22-4; Мощность - 3 кВт; Частота вращения – 1430 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ВЗГ.
29	Насос дозатор жидкого аммиака ДГ-160	Насос плунжерный для перекачивания жидкого аммиака; массовая подача насоса – (0–0,2) м ³ /ч; Давление на всасе – не более 2,0 МПа (20,0 кгс/см ²). Давление развиваемое насосом не более 160 кгс/см ² . Температура перекачиваемой жидкости от минус 40 °С до + 400 °С. Мощность электродвигателя – 2,5 кВт. Частота вращения – 1420 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – ВЗГ.
30	Насос подачи флегмы на абсорберы АХУ-10(1,2) из испарителей 606-А/б РК-2,5/40	Массовая подача (0-25) т/ч. Давление на всасе – 0,05 МПа (0,5 кгс/см ²). Давление, развиваемое насосом – не более 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Температура среды: (20-50) °С; Мощность электродвигателя – 7,5 кВт; Частота вращения – 1460 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ ВАО – 42-4
Система осушки свежего синтез-газа		
1	Теплообменник (газ-газ)	теплообменник горизонтальный Диаметр кожуха 1000 мм Длина 9398 мм Поверхность теплообмена 515 м ²
2	Статический смеситель с форсункой	Диаметр 273 мм Высота 1300 мм
3	Сепаратор барабанный	Вертикальный цилиндрический барабан Диаметр кожуха 900 мм Высота 4420 мм
4	Брызгоуловитель (установлен в барабанном сепараторе)	ВМ40-625-900 Диаметр 900 мм Высота 3540 мм
5	Сепаратор масла	Вертикальный цилиндрический барабан Диаметр 550 мм Высота 3540 мм
6	Масляный фильтр (установлен в сепараторе масла поз. 464)	
7	Распылительная насадка жидкого аммиака	Диаметр 292 мм Высота 542 мм
Пост уплотняющего масла компрессора поз. 103-Г		
1	Насос	Максимальное давление на выходе 31,0 МПа (310,0 кгс/см ²) Максимальное давление на входе 1,38 МПа (13,80 кгс/см ²) Вязкость (6- 650) сСт Температура минус 18 °С- 121 °С Максимальная скорость 4400 мин ⁻¹ . Привод только непосредственный. Обороты правые
2	Турбина	Модель RLHB15 Номинальная мощность 115 кВт. Максимальная мощность 145 кВт Рабочая скорость - 2950 мин ⁻¹ Обороты противоположно движению часовых стрелок Параметры пара: Давление пара на входе- 4,05 МПа (40,50 кгс/см ²) Температура пара 365 °С Параметры пара на выходе 0,35 МПа (3,50 кгс/см ²) Турбина оснащена регулятором оборотов фирмы Woodward.
3	Двигатель	Номинальная мощность 160 кВт Вид работы S1 Напряжение (380-400) В Частота 50 Гц Направление оборотов CW/ CCW Частота вращения 2979 мин ⁻¹

		Класс изоляции/ температурный класс F/B Температура окружающей среды минус 20 °С - 40 °С Корпус степень защиты IP55. Взрывозащита EExde IIC T4
4	Фильтр	Проектное давление 23,4 МПа (234,0 кгс/см ²) Испытательное давление 35,1 МПа (351,0 кгс/см ²) Точность фильтрования 10 μm Максимальный допустимый перепад давления 0,1 МПа (1,0 кгс/см ²)
Абсорбционно-холодильная станция на Тисп.=минус 10 °С, 1 °С		
1	Генератор-ректификатор	Назначение – выпаривание паров аммиака из водоаммиачного раствора. Аппарат вертикальный, пленочный, кожухотрубный. В верхней части находятся ректификационная колонна, нижняя часть служит ресивером слабого раствора. F общ.=2480 м ² . Диаметр аппарата – 2200 мм; Высота аппарата – 24840 мм Теплопередающая поверхность аппарата разделена на две части: в верхней части межтрубного пространства – парогазовая смесь; Твх.= 126 °С; Т вых.=122 °С. В нижней части межтрубного пространства – конвертированный газ Твх.= 137 °С; Т вых. =125 °С. В трубной части аппарата – водоаммиачные пары; Т вх.= 95 °С; Т вых.= 115 °С; В ректификационной колонне – аммиачные пары. Т= 102 °С. В ресивере слабого раствора – водоаммиачный раствор Т= 115 °С.
2	Генератор-ректификатор	Назначение – выпаривание паров аммиака из водоаммиачного раствора. Аппарат вертикальный, пленочный. В верхней части которого находятся ректификационная колонна, нижняя часть служит ресивером слабого раствора. F общ.= 1530 м ² ; Диаметр аппарата – 2200 мм; Высота аппарата – 20840 мм Теплопередающая поверхность разделена на две части: в верхней части и нижней части межтрубного пространства – конвертируемый газ; Т вх.= 125 °С; Т вых. = 107 °С. В трубной части аппарата – водоаммиачный раствор; Т вх.= 76,5 °С; Т вых.= 90 °С
3	Дефлегматор	В ректификационной колонне – аммиачно-водяные пары Т= 83,5 °С В ресивере слабого раствора (нижняя часть генератора) – водоаммиачный раствор Т= 90 °С Назначение – очистка паров аммиака от влаги. F обмена = 198 м ² Диаметр аппарата – 1200 мм. Длина аппарата – 4310 мм Аппарат горизонтальный, кожухотрубный, по трубному пространству – 6-ти ходовой. В трубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор. Т вх.= 35 °С; Т вых.= 44,4 °С. В межтрубном пространстве – аммиачные пары Т вх.= 99 °С; Т вых.= 52 °С. Противотоком парам в генератор-ректификатор стекает флегма (высококонцентрированный водоаммиачный раствор).
4	Дефлегматор	Назначение – очистка паров аммиака от влаги. F обмена = 132 м ² ; Диаметр аппарата – 1200 мм; Длина аппарата – 3310 мм. Горизонтальный аппарат, кожухотрубный, по трубному пространству – 6-ти ходовой. В трубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор; Т вх.=32 °С; Т вых.= 35 °С. В межтрубном пространстве – аммиачные пары. Т вх.= 80,5 °С; Т вых.= 52 °С Противотоком пара в генератор-ректификатор стекает флегма (высококонцентрированный водоаммиачный раствор).
5	Конденсатор воздушного охлаждения с осевым вентилятором с лопастями типа УК-2М, вращающимися от электродвигателя ВАСВ-	Назначение – конденсация паров аммиака. Аппарат 12-ти секционный, горизонтально-наклонный, одноходовой по трубному пространству. Поверхность теплообмена по оребренным трубам – 1500 м ² Длина аппарата – 12000 мм. Трубки: диаметр - 25х2 мм, количество –164 шт. Среда: аммиак. Т вх.= 52 °С; Т вых.= 45 °С Мощность электродвигателя – 100 кВт.

	14-34-24	Частота вращения – 250 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; исполнение ВЗГ.
6	Абсорбер	Назначение – поглощение паров аммиака водоаммиачным раствором. F общ.= 1275 м ² ; Диаметр элемента – 1000 мм; Длина аппарата – 7800 мм; высота аппарата – 9739 мм Аппарат элементный, пленочный, состоящий из пяти горизонтальных элементов, 2-х ходовой по трубному пространству. В трубном пространстве – охлаждающая вода. Т вх.= 25 °С; Т вых.= (35-38) °С. В межтрубном пространстве – водоаммиачный раствор. Т вх.=52 °С; Т вых.= (32-35) °С.
7	Теплообменник раствора	Назначение – охлаждение слабого и нагрев крепкого водоаммиачного раствора. Аппарат элементный, кожухотрубный, состоящий из 12-ти элементов, 2-х ходовых по трубному пространству. F = 614 м ² ; Длина аппарата - 6890 мм; Высота аппарата – 5570 мм. В трубном пространстве – слабый водоаммиачный раствор. Т вх.= (90-115) °С; Т вых. = (44-57) °С. В межтрубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор. Т вх. = (36 – 44,4) °С; Т вых. = (76,5 – 93) °С
8	Теплообменник растворов (для АХУ минус 10°С №2 и АХУ 1°С)	Назначение – охлаждение слабого и нагрев крепкого водоаммиачного раствора. Аппарат элементный, кожухотрубный, горизонтальный, состоящий из 3-х элементов, одноходовых по трубному пространству. Поверхность теплообмена одного элемента F= 446 м ² ; Длина аппарата – 7650 мм; высота аппарата – 3600 мм; Ширина аппарата – 4200 мм. В трубном пространстве – крепкий водоаммиачный раствор; Т вх.= (36-44,4) °С, Т вых.= (76,5 – 93) °С В межтрубном пространстве – слабый водоаммиачный раствор; Т вх.= (90-115) °С; Т вых. = (44-57) °С; Трубки: диаметр 20х2 мм; длина – 6000 мм; количество – 1173 шт.
9	Переохладитель жидкого аммиака	Назначение – охлаждение жидкого аммиака. Теплообменный аппарат типа "труба в трубе". F общ.=110 м ² ; Длина аппарата – 68813 мм. Высота аппарата – 2446 мм; Во внутренней трубе – жидкий аммиак. Т вх.= 45 °С; Т вых. = (33,5-36,1) °С. В наружной трубе – газообразный аммиак. Т вх.= (-10 ° – +1) °С; Т вых.= (5-10) °С.
10	Ресивер жидкого аммиака	Назначение – сбор жидкого аммиака; Т ср. = 45 °С; Горизонтальная емкость. Вместимость – 5 м ³ ; Диаметр – 1200 мм; Длина – 5200 мм
11	Ресивер крепкого раствора	Назначение – сбор крепкого раствора; Т ср.= (32-35) °С; Вместимость – 5 м ³ ; Диаметр 1200 мм; Длина – 5200 мм
12	Дренажный ресивер	Назначение – сбор раствора из аппаратов на время ремонта и пополнение системы раствором. Ресивер – горизонтальная емкость; Т ср.= 30 °С; Вместимость – 25 м ³ ; Диаметр – 2200 мм; Длина – 7487 мм
13	Влагоотделитель	Назначение – сепарация влаги конвертированной парогазовой смеси. Аппарат вертикальный, цилиндрический; Т ср.= от 125 °С до 107 °С. Вместимость – 4 м ³ ; Диаметр аппарата – 1400 мм; Высота аппарата – 4060 мм
14	Сепаратор	Назначение – сепарация влаги из парогазовой смеси; Сепаратор - горизонтальная цилиндрическая емкость. Т ср. = 122 °С; Вместимость – 2,5 м ³ ; Диаметр аппарата – 100 мм; Высота аппарата – 1700 мм
15	Центробежный насос 6ХМС-7х5А-2Г Электродвигатель ВАО-102-4	Назначение – перекачивание водоаммиачного раствора. Массовая подача – (60-160) т/ч; Длина – 3200 мм; Ширина – 1000 мм Давление, развиваемое насосом (2,1-2,3) МПа ((21-23) кгс/см ²); Т ср.= (30-40) °С. Асинхронный, 3-х фазного переменного тока, во взрывобезопасном исполнении, ВЗГ; Мощность – 160 кВт; Частота вращения – 1470 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В.
Абсорбционно-холодильная станция на Тисп.=минус 30 °С		
1	Абсорбционный	Номинальная хладопроизводительность агрегата – 500 тыс. ккал/ч

	водоаммиачный холодильный агрегат АВХА-500/30	при Т исп.= минус 30 °С и греющем паре Р=0,35 МПа (3,5 кгс/см ²) в рабочих условиях при паре Р = 0,4 МПа абс. (4 кгс/см ²) Хладопроизводительность – 400 тыс. ккал/ч
2	Генератор-ректификатор	Назначение – выпаривание аммиака из крепкого водоаммиачного раствора и ректификация раствора. Вертикальный, пленочный, кожухотрубчатый кипятильник, в верхней части которого находятся ректификационная колонна, состоящая из насадочной и тарельчатой частей, в нижней части находится выпарная часть аппарата. F общ.=245 м ² ; Диаметр – 1400 мм; Высота (общая) –9830 мм
3	Дефлегматор	Назначение – очистка паров воды. Состоит их 2-х горизонтальных кожухотрубных элементов. F общ.= 170 м ² ; Диаметр элементов – 600 мм -700 мм; Длина (общая) аппарата – 7700 мм
4	Конденсатор	Назначение – очистка паров аммиака от паров воды. Состоит из 2-х горизонтальных кожухотрубных элементов. F общ. = 128 м ² ; Диаметр аппарата – 600 мм; Длина аппарата – 7212 мм
5	Ресивер конденсатора	Назначение – емкость для сбора жидкого аммиака из конденсатора. Аппарат горизонтальный. Вместимость – 1,4 м ³ .
6	Абсорбер	Назначение - абсорбирование паров аммиака слабым водоаммиачным раствором. Аппарат состоит из 4-х кожухотрубных горизонтальных элементов.
7	Ресивер абсорбера	Назначение – емкость для крепкого раствора, выходящего из нижнего элемента абсорбера. Аппарат горизонтальный. Вместимость – 1,8 м ³ .
8	Газовый переохладитель	Назначение – охлаждение жидкого аммиака парами аммиака, идущими из испарителя. Состоит их 2-х кожухотрубных элементов типа "труба в трубе". F общ.=33 м ² .
9	Теплообменник раствора	Назначение – нагрев крепкого водоаммиачного раствора за счет охлаждения слабого водоаммиачного раствора. Аппарат состоит из 16-ти кожухотрубных элементов. F общ.= 312 м ²
10	Ресивер дренажный	Назначение - слив раствора из аппаратов во время ремонта и пополнении системы раствором и аммиаком. Аппарат горизонтальный. Вместимость –16 м ³ .
11	Ресивер для сброса флегмы	Назначение – дренаж флегмы из испарительных аппаратов. Аппарат горизонтальный; Вместимость – 1,5 м ³ .
12	Насос для водоаммиачного раствора	Назначение – подача крепкого водоаммиачного раствора из ресивера абсорбера 10 через теплообменник 5 в генератор-ректификатор 1. Массовая подача насосом – 35 т/ч Давление, развиваемое насосом 1,9 МПа (19 кгс/см ²) Мощность электродвигателя – 55 кВт; Частота вращения – 3000 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ, ВАО-82-2.
Аммиачная холодильная установка новая		
1	Переохладитель	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1100-10000 мм Межтрубное пространство: Т= минус 40 °С/85 °С. Давление (минус 0,1-1,6) МПа (минус 1,0-16,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак жидкий. V= 4,45 м ³ . Трубное пространство: Давление (минус 0,1-1,2) МПа (минус 1,0-12,0) кгс/см ² изб. Т= минус 40 °С/85 °С.
2	Подогреватель раствора	Аппарат горизонтальный. Размеры: 550-12000 мм Межтрубное пространство: Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 9,0 м ³ . Трубное пространство:

		Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Т= минус 10 °С/170 °С. Среда: аммиак/вода. V= 6,2 м ³ . Масса 38500 кг.
3	Испарительный конденсатор	Аппарат вертикальный. Модель РМСВ 1510. Габариты: 11020· 2991·4465 мм. Т= минус 10 °С/120 °С. Давление (минус 0,1-2,4) МПа (минус 1,0-24,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак. V= 5,55 м ³ . Вес при эксплуатации (с полным заполнением конденсатора) 35335 кг. В комплекте: Вентилятор с электроприводом: Количество двигателей - 6 шт. Мощность 11 кВт. Напряжение 400/600 В. Частота 50/3. Номинальный ток 23,1 А. Пусковой ток 115 А. Степень защиты IP55. Частота вращения 1450 мин ⁻¹ . Производительность 17,94 м ³ /с. Насос орошения с электроприводом: Количество – 2 шт. Мощность 5,5 кВт. Напряжение 230/400 В. Номинальный ток 11,9 А. Пусковой ток 55 А. Степень защиты IP55. Частота вращения 1450 мин ⁻¹ . Производительность 65 дм ³ /с.
4	Десорбер	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1600·10000 мм Межтрубное пространство: Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 13,8 м ³ . Трубно пространство: Давление (минус 0,1-0,6) МПа (минус 1,0-6,0) кгс/см ² изб. Т= минус 10 °С/371 °С. Среда: пар. V= 6,1 м ³ . Масса 34000 кг.
5	Разделительная (ректификационная) колонна	Аппарат вертикальный. Размеры: 3000·5000 мм Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-1,8) МПа (минус 1,0-18,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 42,58 м ³ . Масса 20900 кг.
6	Сборник раствора	Аппарат горизонтальный. Размеры: 2200·12000 мм Т= минус 10 °С/85 °С. Давление: (минус 0,1-1,2) МПа (минус 1,0-12,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 47 м ³ . Масса 14800 кг.
7	Сборник аммиака	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1800·12000 мм Т= минус 10 °С/85 °С. Давление (минус 0,1-1,6) МПа (минус 1,0-16,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак. V= 30,8 м ³ . Масса 10700 кг.
8	Сборник парового конденсата	Аппарат горизонтальный. Размеры: 1200·6000 мм Т= минус 10 °С/170 °С. Давление (минус 0,1-0,6) МПа (минус 1,0-6,0) кгс/см ² изб. Среда: вода. Масса 3385 кг.
9	Дополнительный Абсорбер	Аппарат вертикальный. Размеры: 457·1500 мм Т= минус 10 °С/85 °С. Давление (минус 0,1-1,6) МПа (минус 1,0-16,0) кгс/см ² изб. Среда: аммиак/вода. V= 0,26 м ³ . Масса 250 кг.
10	11.Насос раствора аммиака	Насос с экранированным электродвигателем, Hermetic-PumpenGmbH. Тип CNPF 150· 100 ·350В-2. Производительность 300 м ³ /ч. Напор 154 м. Электродвигатель: Тип N85у-2 С2. Мощность электродвигателя 186 кВт. n= 2958 мин ⁻¹ . Напряжение 400 В. Частота 50 Гц. КПД 81,2 %. Расчетный ток 285 А. Степень защиты IP 67. Среда: аммиак/вода.
11	Насос конденсата	Мощность электродвигателя 8 кВт. Среда: конденсат.
12	Насос дозирующий (насос аммиачной продувки)	Производительность 1,5 м ³ /ч Давление на всасе 2,0 МПа (20,0 кгс/см ² изб.). Мощность электродвигателя 5,5 кВт.
Дозирующие установки		
1	Емкость	Вертикальный. Емкость 1 м ³ .

	для биоцида	Температура 85 °С.
2	Дозирующий насос	Тип насоса диафрагменный. Производительность (0-20) дм ³ /ч Р _{нагн.} = 0,7 МПа (7,0 кгс/см ² изб.). Температура 85 °С. Регулирование мощности – изменение хода. Управление – вручную.
3	Емкость для контроля pH	Вертикальный. Высота 850 мм. Диаметр 610 мм . Емкость 1 м ³ . Температура 85 °С.
3	Дозирующий насос	Тип насоса диафрагменный. Производительность (0-60) дм ³ /ч Р _{нагн.} = 0,7 МПа (7,0 кгс/см ² изб.). Температура 85 °С. Регулирование мощности – изменение хода. Управление – вручную.
Распределение питательной воды и пара		
1	Сборник парового конденсата	Горизонтальный сварной аппарат с 2-мя погружными насосами. Р _{раб.} = под налив 0,005 МПа (0,05 кгс/см ²); Т _{раб.} = 90 °С. Тип насоса – 2ХП-6А-1-66. Массовая подача – 19,8 т/ч Давление, развиваемое насосом 0,3 МПа (3,0 кгс/см ²). Тип электродвигателя ВАО-Ф-41-2; Мощность – 5,5 кВт; Частота вращения – 2960 мин ⁻¹ . Взырозащищенноеисполнении с маркировкой ВЗГ; Емкость – 12,5 м ³ ; Длина – 4300 мм; Диаметр внутренний – 2000 мм
2	Расширитель пара	Вертикальный сварной аппарат Р _{раб.} = 0,7 МПа (7 кгс/см ²); Т _{раб.} = 170 °С; Рабочая среда: водяной пар, конденсат; Диаметр (внутренний) – 900 мм; Высота – 2335 мм
3	Деаэратор термический - деаэрационный бак ДСА-300/100 - деаэрационная колонка ДСА-300 - охладитель выпара ОВА-24	Горизонтальный аппарат; Диаметр – 3200 мм; Длина – 16220 мм; Вместимость – 100 м ³ . Вертикальный аппарат; Диаметр - 1800 мм; Высота – 1728 мм; Производительность – 300 м ³ /ч Холодильник для конденсации пара; Диаметр – 529 мм; Длина – 2800 мм; Поверхность – 24 м ² .
4	Реактор для раствора фосфата и гидразингидрата	Аппарат цилиндрический с мешалкой и обогревом; Диаметр – 1500 мм; Высота – 3155 мм; Емкость – 2000 л.
5	Насос-дозатор для дозирования раствора фосфата НД-40/160	Поршневой насос; Подача – (0-40) л/ч. Давление, развиваемое насосом 16,0 МПа (160 кгс/см ²); Мощность электродвигателя – 1,5 кВт; Частота вращения – 1500 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ.
6	Насос-дозатор для дозирования раствора гидразингидрата	Поршневой насос; Массовая подача (0-25) л/ч; Давление, развиваемое насосом 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Мощность электродвигателя - 1,1 кВт; Частота вращения – 1500 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ.
Разогрев и восстановление катализатора конверсии СО II ступени и охлаждение катализатора метанирования		
1	Пусковая азотодувка	Центробежная циркуляционная азотодувка. Предназначена для процесса восстановления катализатора. Подача – 21800 м ³ /ч. Давление всаса – 0,282 МПа (2,82 кгс/см ² изб.) Развиваемое давление нагнетания 0,306 МПа (3,06 кгс/см ²). Привод от паровой турбины; Мощность турбины – 171 кВт.
2	Сепаратор азота	Р=0,5 МПа (5 кгс/см ²); Т _{раб.} = 35 °С; Вместимость – 5 м ³ ; Диаметр – 1400 мм; Высота – 4050 мм
3	Подогреватель для пуска	Вертикальный аппарат с "U"- образными трубками Диаметр – 800 мм; Высота – 5480 мм; Трубки – "U"-образные: диаметр – 20х2 мм; количество – 338 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р _{раб.} = 0,8 МПа (8,0 кгс/см ²); Т _{раб.} = (100-200) °С Среда: азот или конвертированный газ.

		МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= 4,0 МПа (40 кгс/см ²); Т раб.= (250-420) °С Среда: перегретый пар, конденсат.
4	Холодильник для пуска	Кожухотрубчатый теплообменник. Диаметр (внутренний) – 800 мм; Длина – 6960 мм; Трубки: диаметр 20х2 мм; количество – 511 шт. ТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= (0,3-0,4) МПа ((3-4) кгс/см ²); Т раб.= (10-40) °С; Среда: вода МЕЖТРУБНОЕ ПРОСТРАНСТВО : Р раб.= (0,4-0,5) МПа ((4-5) кгс/см ²); Т раб.= (40-200) °С Среда: азот или конвертированный газ + конденсат
Факельная установка		
1	Гидрозатвор	Р раб.= атмосферное Высота столба запирающей жидкости 3000 мм; Диаметр (наружный) – 608 мм. Высота – 3816 мм
2	Запально-защитное устройство ЗЗУ-6	Запально-защитное устройство, снабжено электромагнитным вентилем, трансформатором высоковольтным, запальником и проводом высокого напряжения. Длина запальника – 350 мм
3	Труба факельная	Р раб.= атмосферное Т раб.= до 440 °С Рабочая среда: газ технологический; Диаметр (наружный) – 1212х6 мм
Водооборотный цикл		
1	Насосы центробежные марки 20НДС	Давление, развиваемое насосом 0,39 МПа (3,9 кгс/см ²) Длина – 3779 мм; ширина – 2300 мм; высота – 1536 мм Мощность электродвигателя – 400 кВт. Частота вращения – 730 мин ⁻¹ Номинальное напряжение – 6000 В Исполнение ВЗТЧ-в
2	Осевой трехлопастной вентилятор марки ГВГ-70 с эл. двигателем ВАВС16-20-40 Резервуар градирни две секции Надземная часть	Массовая подача – 2700 т/ч. Подача – 1100000 м ³ /ч по воздуху; Напор – 15 ммвод.ст. Диаметр ротора – 7000 мм; Число лопастей – 3 шт. Мощность электродвигателя – 75 кВт; Частота вращения – 170 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение ВЗГ. Одна секция 12х12 м. Одна секция 12х24 м Высота резервуара – 2,5 м. Ширина – 12,0 м; Длина – 36 м; Высота – 11,4 м (с диффузором – 16,55 м).
Получение воздуха для нужд КИП		
1	Компрессор для сжатия воздуха КИП	Подача компрессора – 600 м ³ /ч в условиях всасывания. Давление на нагнетании 0,9 МПа (9 кгс/см ²). Привод компрессора осуществляется от асинхронного электродвигателя мощность – 90 кВт; Частота вращения – 1500 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В; Исполнение – не взрывозащищенное
2	Автоматический блок осушки воздуха	Подача автоматического блока осушки воздуха 30 м ³ /мин Р раб.= 0,8 МПа (8 кгс/см ²); Диаметр башни – 800 мм; Высота – 1940 мм; В качестве адсорбента применяется силикагель; Объем загрузки силикагеля 0,67 м ³ на 1 башню
3	Блок автоматических фильтров	Подача блока автоматических фильтров 30 м ³ /мин Условная поверхность фильтрации – 0,5 м ² Диаметр – 500 мм; Высота – 1746 мм
4	Установка осушки воздуха	DTS215V фирма ООО "ЦВЭРТ" Q= 2000 нм ³ /ч
5	Компрессор воздуха	серии Sierra тип SM200 фирма Ingersoll Rand Габариты: 1793·2597·1841 мм Q= 2000 нм ³ /ч
6	Фильтр	FCA 180-PN16 фирма ООО "ЦВ ЭРТ" Высота 906 мм

		Длина 200 мм
Подача азота на обдув термопар вторичного риформинга поз. 107-Д		
1	Диафрагменный компрессор	Вертикальная, диафрагменная, одноступенчатая машина с приводом от электродвигателя. Мощность – 2,2 кВт; Частота вращения – 720 мин ⁻¹ Номинальное напряжение – 380 В; Подача компрессора 0,7 м ³ /ч Давление на всасе компрессора (0,3-0,55) МПа ((3-5,5) кгс/см ²); давление на нагнетании (3,3-3,6) МПа ((33-36) кгс/см ²)
2	Диафрагменный компрессор	Вертикальная, мембранная одноступенчатая машина с приводом от электродвигателя; Мощность – 1,5 кВт. Частота вращения – 240 мин ⁻¹ ; Номинальное напряжение – 380 В. Подача компрессора при температуре всасывания Т=30 °С и давлении всасывания 0,6 МПа (6 кгс/см ²) – (1,69 м ³ /ч + 10 %) Давлении на всасе (0,3-0,7) МПа ((3-7) кгс/см ²); давлении на нагнетании – (3,3-3,6) МПа ((33-36) кгс/см ²); Температура газа на нагнетании не более 50 °С
Пусковой котел		
1	Пусковой котел БГМ-35 М	Массовая подача 45 т/ч Давление пара – 4,1 МПа (41,0 кгс/см ²); Температура пара – 380 °С
2	Охладитель пара Ду-200 с одним соплом Ду-32	Охлаждает пар путем впрыска питательной воды в трубопровод до (370-380) °С.
3	Бак-барботер	Диаметр – 1200 х 8 мм; Высота – 1800 мм; Вместимость – 2000 л
4	Питательный насос ПЭ-65-56 с электродвигателем ВАО-11-2	Массовая подача – 65 т/ч Давление, развиваемое насосом 5,8 МПа (58 кгс/см ²) Давление на всасе – 0,17 МПа (1,7 кгс/см ²) Мощность электродвигателя – 200 кВт. Частота вращения – 3000 мин ⁻¹ Номинальное напряжение – 380 В; исполнение ВЗГ
5	Дутьевой вентилятор	Подача – 48500 м ³ /ч Р= 0,003 МПа (0,03 кгс/см ²) Электродвигатель АЗ-315-: 6 на 380 В; Мощность – 100 кВт; БГМ-35 М Частота вращения – 970 мин ⁻¹ ; Исполнение ВЗГ Электродвигатель АОЭ-355-6 на 380 В; Мощность – 160 кВт; БГМ-35 М Частота вращения – 970 мин ⁻¹ ; Исполнение – не взрывозащищенный
6	Дымосос	Подача – 82000 м ³ /ч Р= 0,00289 МПа (0,0289 кгс/см ²)
7	Горелка газомазутная	Подача – 1000 м ³ /ч Необходимый напор перед горелкой не менее 0,015 МПа (0,15 кгс/см ²)
8	Рабочий бак-растворитель фосфата	Вместимость 1200 л. Диаметр 900 мм; Высота 1500 мм
9	Насос-дозатор "НД" фосфата	Массовая подача 16 л/ч Давление развиваемое насосом 6,3 МПа (63,0 кгс/ см ²) Мощность электродвигателя 0,27 кВт Частота вращения 1500 мин ⁻¹ Номинальное напряжение 380 В; Исполнение не взрывозащищенное.
Обеспечение взаимосвязи по пару Р=40 кгс/см² между цехами Аммиак-2, Аммиак-3, Аммиак-4		
1	Охладитель пара	Аппарат теплоизолирован. Длина 4140 мм. Диаметр _{наруж.} 219 мм Среда – пар, конденсат. Температура раб.до 370 °С Давление рабочее до 5,5 МПа (55,0 кгс/см ²)
Насосная установка обратного водоснабжения		

1	Насос оборотной воды	Изготовитель – Petrochemical Solutions Co. Ltd. Китай. МаркаPetrosol. Типнасоса– 600PVPS3000-50. Габариты: Диаметр 1020 мм. Высота 7020 мм. Глубина погружения 2,9 м Расход - 2885 м³/ч. Напор - 50 м. Частота вращения 980 мин⁻¹. Мощность на валу насоса - 481 кВт. КПД – 80 %. Электродвигатель: Изготовитель – Siemens, Тип 1LA4 402-6AN. Частота вращения 1000 мин⁻¹. Мощность электродвигателя – 560 кВт. Напряжение 6000 В. Частота 50 Гц. Масса 3750 кг.
Градирня		
1	Градирня	Градирня тип STF-140 III (завод-изготовитель FANS Чехия), 3-х секционная с вентиляторами и электродвигателями РМН110-180 с частотным преобразователем. Среда – оборотная вода. Производительность – 6000 м³/ч Мощность электродвигателя вентилятора – 90 кВт. Количество вентиляторов – 3 шт. Степень защиты IP 55. Твход/Твыход-36°С/26 °С. Размеры градирни: 12·36·7,79 м. Масса пустой градирни 116320 кг.
2	Вентилятор осевой	Вентилятор тип АРМН 8000-5-3/90-1451/380. Количество вентиляторных установок на секцию/на градирню – 1/3 шт. Электродвигатель вентилятора - асинхронный; Принцип действия – всасывающий; Расход воздуха – 348 м³/с. Статическое давление – 129 Па. Общее давление – 155,5 Па. Диаметр рабочего колеса – 7925 мм Количество рабочих колес на вентиляторную установку – 1 шт. Количество лопастей – 5. Частота вращениявентилятора – 145 мин⁻¹. Мощность на валу вентилятора – 68,6 кВт. Производитель и модель электродвигателя вентилятора – FANS, a.s.. Тип электродвигателя – PMD 90-1451. Количество электродвигателей на секцию/на градирню – 1/3 шт. Степень защиты – IP 55. Охлаждение – IC 418. Класс изоляции – F(H); Соединение обмотки – Y. Мощность электродвигателя – 90 кВт. Номинальное напряжение – 3·380 В. Частота – (8-20) Гц. Количество фаз – 3. Частота вращения – 145 мин⁻¹. Номинальный ток – 166 А. Пусковой момент – 5893 Нм. Вес электродвигателя – 2850 кг.
3	Автоматический самоочищающийся фильтр F450	Фильтр SAB-F450 (3 секции). Масса 430 кг.
4	Грязевик	Грязевик горизонтальный тип ГГ-350-1,0. Dy= 350 мм. Py=1 МПа (10 кгс/см²). Масса 377 кг.
5	Насос-дозатор Подача ингибитора IN- ECO 102	Grundfos DMI 1,0-10. Производительность – 1,0 дм³/ч Противодавление - 10 атм. Работает от импульсного сигнала расходомера подпиточной воды. Подача ингибитора IN-ECO 102 в трубопровод оборотной воды.
6	Насос-дозатор: Подача биоцида IN-ECO 263, Подача биоцида IN-ECO 265	Grundfos DMI 60-10. Производительность - 60,0 дм³/ч Противодавление - 10 атм. Работаетпо таймеру. Подача биоцида IN-ECO 263, IN-ECO 265 в камеру охлажденной воды.
7	Клапан продувочный	ТипBelimo D625N с электроприводом SR230A-S. DN = 25 мм Питание – 230 В. Время срабатывания – 90 с. Организованный сброс оборотной воды для поддержания

		оптимального солевого содержания.
8	Счетчик воды (определение расхода подпиточной воды)	Тип ВСХНд-100. Ду = 100 мм. Траб. = 5 °С - 50 °С. Индикатор расхода (ротаметр) 1 имп./100 дм³ Присоединение к трубопроводу фланцевое по ГОСТ12815.80.
9	Индикатор расхода	Индикатор расхода (ротаметр) DN25/d32 - PN10 Диапазон измерений (150-1500) дм³/ч Определение расхода оборотной воды через змеевик для определения скорости коррозии.
10	Змеевик для определения скорости коррозии	Давление - до 10 атм, внутренняя резьба для подсоединения входа/выхода оборотной воды – 1”(25 мм). Размещение купонов для определения скорости коррозии.
Отопительно-вентиляционная установка		
1	Вентилятор	Малогабаритный осевой вентилятор реверсивный тип ВО-18-270-1,6. Производительность – 200 м³/ч Давление – 50 Па. Электродвигатель: N – 0,023 кВт. n – 2500 мин⁻¹. Масса 1,5 кг.
2	Вентилятор	Вентилятор канальный тип ВК11-2,5. Производительность – 500 м³/ч. Давление – 400 Па. Электродвигатель: N – 0,37 кВт. n – 3000 мин⁻¹. Масса 23,7 кг.
Дополнительное оборудование		
Компрессия природного газа. Сероочистка		
1	Конденсатный насос турбины 102-ТТ	Насос центробежного типа; Массовая подача насоса 19,1 т/ч; Мощность электродвигателя 11 кВт. Частота вращения 2960 мин⁻¹. Номинальное напряжение 380 В. Исполнение OL-TF-УВ-Х; Высота всаса 1,1 м; Давление нагнетания 0,55 МПа (5,5 кгс/см²).
2	Конденсатный насос турбины 101-ТТ	Насос центробежного типа. Массовая подача насоса 20 т/ч Давление нагнетания – 0,5 МПа (5,0 кгс/см²). Насосы 112-ЖА/Ж(1) имеют привод от электродвигателя. Мощность электродвигателя 18,5 кВт. Частота вращения эл. двигателя – 2960 мин⁻¹
3	Насос для подачи флегмы в отпарную колонну 2ХО-4к—2Г-61	Массовая подача – 15-20 т/ч; Давление на всасе – 0,06 МПа (0,6 кгс/см²); Давление развиваемое насосом – (0,6-0,5) МПа ((6-5) кгс/см²); Температура среды - (120-124) °С Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ, ВАО-52-2. Мощность электродвигателя – 13 кВт; Частота вращения – 3000 мин⁻¹; Номинальное напряжение 380 В
4	Влагоотделитель к кипятильнику отпарной колонны	Вертикальный сварной аппарат Р раб.= 0,35 МПа (3,5 кгс/см²); Т раб.= (148-293) °С; Рабочая среда: пар, паровой конденсат; Диаметр (внутренний) – 800 мм; Высота (общая) – 2230 мм; Вместимость – 0,63 м³
5	Насос для выдачи газового конденсата 4Х-6к-2г	Массовая подача – (80-100) т/ч; Избыточное давление на всасе – 0,13 МПа (1,3 кгс/см²) Давление развиваемое насосом – (0,7-0,8) МПа ((7-8) кгс/см²); Температура среды – (70-75) °С Электродвигатель во взрывонепроницаемом исполнении с маркировкой ВЗГ, ВАО-82-2; Мощность электродвигателя – 55 кВт; Частота вращения – 2900 мин⁻¹; Номинальное напряжение – 380 В.
6	Фильтр	Р _{раб} =3,54 МПа (35,4 кгс/см²), Т=40 °С, V=1,2 л
7	Сепаратор	Р _{раб} . 4,3 МПа (43 кгс/см²), Т=155 °С, V=7.9 л

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитина Н. Г. И. и др. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ / Никитина Н. Г., Борисов А. Г., Хаханина Т. И.- 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для СПО.- М.: Юрайт, 2023
2. Подкорытов А. Л., и др. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ТИТРОВАНИЕ. Учебное пособие для СПО.- М.: Юрайт, 2023
3. Ткачева Г.В. Лаборант химического анализа. Основы профессиональной деятельности: учебно-практическое пособие. - М.: КНОРУС, 2023

3.2.2. Дополнительные источники

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по профессии 18.02.14 Химическая технология химических соединений. Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП 05	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3 ПК 5.4	Готовит оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке Контролирует работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации Обеспечивает безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса	Оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)
ПП 06	ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3 ПКц 6.4	Контролирует и регулирует параметры технологических процессов с использованием тренажеров Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий при пуске и остановке производства Применяет аппаратно-программные средства (тренажеры) для отработки действий по предотвращению аварийной ситуации Управляет информацией и данными	Оценка выполнения производственного задания (аттестационные листы, дневник) и задания по практике (отчет); зачёт по практике; квалификационный экзамен; оценка портфолио (аттестационные листы, свидетельства, сертификаты характеристики, отзывы, грамоты)