

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС
ТАЛЬИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
НЕФТ ВА ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ
КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ**

**ҲИСОБ-ТУШУНТИРИШ
АХБОРОТИ**

Битирув иши мавзуси: Переработка природного газа с помощью цеолитов. Расчет установки, который используется в процессе

Гурух: 27-13

Ф.И.Ш: Абдужалилов Абдужамол Абдуғани ўғли

ТОШКЕНТ-2017
ЎЗБЕК ИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
НЕФТ ВА ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ
КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ
ХИСОБ-ТУШУНТИРИШ АХБОРОТИ

Битирув иши мавзуси _____

Кафедра мудири _____ проф. А.С. Ибодуллаев

Рахбар _____

Маслаҳатчилар:

Технологик қисм _____

Иқтисодий кўрсаткич _____

Ўлчаш асбоблари ва

автоматлаштириш _____

Мехнат ва фуқаро муҳофазаси _____

Атроф-муҳит

муҳофазаси _____

Тақризчи _____

Битирув ишини бажарувчи _____

ТОШКЕНТ-2017

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ-КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ЁҚИЛҒИ ВА ОРГАНИК БИРИКМАЛАР КИМЁВИЙ
ТЕХНОЛОГИЯСИ ФАКУЛЬТЕТИ**

**НЕФТ ВА ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ КИМЁВИЙ
ТЕХНОЛОГИЯСИ КАФЕДРАСИ**

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

кафедра мудири
проф. А.С. Ибодуллаев

«___» 2017 й

Талабанинг битирув ишига

ТОПШИРИҚ

Абдужалилов Абдужамол Абдуғани ўғли

(талаабанинг исми шарифи)

1. Битирув ишининг мавзуси _____

Институт буйруғи асосида тасдиқланди «___» 2017 й., №_____

2. Битирув ишининг топшириш муддати _____

3. Битирув ишини бажариш учун олинган дастлабки

маълумотлар _____

4. Лойихада ечиладиган масалалар _____

5. Чизиладиган материаллар рўйхати _____

6. Топшириқ берилган муддат _____

Битирув иши раҳбари _____

Топшириқ, бажариш учун қабул қилинди _____

МУНДАРИЖА

Сахифа бети

1. КИРИШ	3
2. ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ АСОСЛАР	23
3. ХОМ-АШЁ, МОДДАЛАР ВА ТАЙЁР МАҲСУЛОТ ТАВСИФИ	27
4. ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН ТАВСИФИ	29
5. АСОСИЙ ҚУРИЛМАНИНГ ТЕХНОЛОГИК ҲИСОБИ	32
6. ЎЛЧАШ АСБОБЛАРИ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ	36
7. АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ	41
8. МЕХНАТ ВА ФУҚАРО МУҲОФАЗАСИ	54
9. ИҚТИСОДИЁТ БЎЛИМИ	61
10. ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР	70
11. БИТИРУВ ИШИННИНГ ҚИСҚАЧА МАЗМУНИ	72

Введение

Практически с первых дней после обретения суверенитета и стартом экономических реформ начался новый этап в развитии этой важной отрасли отечественной экономики. И среди стратегических задач, поставленных перед нефтегазовым комплексом, наряду с наращиванием запасов и добычи углеводородов путем открытия и освоения новых месторождений было намечено углубление переработки нефти и газа с целью получения импортозамещающей и экспортноориентированной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Решение этой задачи имело важное стратегическое значение.

Дело в том, что с 50-х годов прошлого века, когда в Узбекистане начали разведку и добычу природного газа, его рассматривали в первую очередь как ценное энергетическое сырье для производства электроэнергии, отопления и бытовых нужд. И хотя с появлением новых технологий и оборудования оказалось, что на основе природного газа можно получать самую разную продукцию, например, топливо для автотранспорта, различные виды растворителей, синтетические красители, пластмассы, удобрения и многое другое, у нас, по сути, не было соответствующих производств, а ценное сырье по системе газопроводов направлялось за пределы республики. Соответственно и все доходы от переработки или экспорта природного газа из Узбекистана шли в «общий котел» бывшего Союза, из которого наша республика получала гораздо меньше того, что могла бы.

Правда, в 1972 году в Кашкадаргинской области была введена в строй первая очередь Мубарекского газоперерабатывающего завода. Здесь установили блоки сероочистки, совокупная перерабатывающая мощность которых составляла пять миллиардов кубометров газа. Но ни его мощность, ни глубина переработки не отвечали растущим требованиям.

Качественно новый этап развития предприятия связан с обретением Узбекистаном независимости. За прошедший период за счет привлечения

иностранных инвестиций и собственных средств НХК «Узбекнефтегаз» на заводе поэтапно возведено 19 установок очистки от сернистых соединений, пять установок для получения серы, три — для стабилизации газового конденсата, а также семь ниток низкотемпературной сепарации и введены в эксплуатацию установки для получения пропан-бутановой смеси. За счет модернизации и расширения мощности завода доведены до 33,5 миллиарда кубометров.

А до конца нынешнего года на Мубарекском ГПЗ завершится новый проект по производству гранулированной серы номинальной мощностью 80 тысяч тонн в год. При этом качество продукции будет доведено до уровня международных экологических стандартов, и она будет более удобна для транспортировки, хранения и последующей переработки, что важно для повышения ее конкурентоспособности, в том числе на внешнем рынке.

В последующие годы завод завершит еще один крупный проект, нацеленный на компенсацию выбывающих мощностей. Сейчас полным ходом ведется разработка проектной документации строительства новой установки получения серы из кислых газов, которые поступают от уже существующих сероочистных установок. Ее производительность в переработке кислого газа составит 57 тысяч кубометров в час, а в выработке серы — 280 тысяч тонн в год.

Таким образом, модернизация, внедрение новых технологий и оборудования позволяют предприятию, как говорится, постоянно быть «в тонусе», активно участвовать в развитии отрасли.

Хотя Мубарекский ГПЗ по праву можно считать первым предприятием по переработке газа в Узбекистане, по-настоящему начало углубленной переработки углеводородного сырья связано с вводом в строй Шуртанского газохимического комплекса.

— Наше предприятие, введено в эксплуатацию в 2001 году, — рассказывает директор ООО «Шуртанский газохимический комплекс» Одил Темиров. — Ежегодно мы производим 125 тысяч тонн полиэтилена, 137 тысяч тонн

сжиженного газа, 130 тысяч тонн легкого конденсата, 4,2 миллиарда кубометров товарного газа и 4 тысячи тонн серы.

Именно здесь получили первый узбекский полиэтилен. До этого полиэтилен, необходимый для производства разных видов продукции во многих отраслях, завозился по импорту, в частности, из России, Китая, Республики Корея. На это затрачивалась валюта, производители во многом зависели от поставок извне, а на стоимости конечной продукции, естественно, сказывалось то, что сырье импортное. Освоение выпуска полиэтилена в республике принесло огромную выгоду не только в плане импортозамещения и снижения себестоимости производимой из него продукции. Наряду с этим была создана сырьевая база для отечественных производителей, таких, как, например, совместные предприятия «Андижан полиэтилен», «Жиззах ЛРС пласт»,

АО «Жиззах пластмасса» и другие. После ввода в действие газохимического комплекса буквально возродился завод «Каршитермопласт», где после оснащения современным экструдерным оборудованием выпускают трубы для систем газо- и водоснабжения, используемых в аграрном, коммунально-бытовом и других отраслях. Продукция Шуртанского ГХК, которой широко пользуются многие субъекты предпринимательства, выпускающие самые разнообразные изделия из полиэтилена, способствовала и развитию малого бизнеса.

Еще одним важным результатом создания комплекса стал его солидный экспортный потенциал.

— С 2002 по 2016 годы ООО «Шуртанский ГХК» было реализовано на экспорт свыше 630 тысяч тонн полиэтилена, — говорит начальник службы маркетинга комплекса Дмитрий Вальтер. — Он поставляется в более 15 стран мира. Основными покупателями являются страны СНГ, в частности, Россия, Казахстан, Украина. Но уже освоены и новые рынки сбыта — страны Европы, среди которых Польша и Италия, а также Турция и Китай. Наряду с полиэтиленом на внешнем рынке пользуется спросом и другая наша

продукция. К примеру, за указанный период поставлено более 3 тысяч тонн гранулированной серы в Китай и Пакистан.

Несмотря на то, что газохимический комплекс в Шуртане построен относительно недавно, здесь работают над проектами по модернизации, техническому и технологическому обновлению производства и его расширению.

— Как правило, этап расширения и модернизации для предприятий наступает в период после 10—15 лет его эксплуатации и направлен на увеличение объемов и ассортимента выпускаемой продукции и снижение ее себестоимости, — объясняет заместитель начальника службы развития Шуртанского ГХК ТаваккалУзаков. — Залогом успеха расширения и модернизации всех без исключения предприятий является соблюдение ряда стартовых условий, среди которых стабильный спрос на продукцию на внешнем и внутреннем рынке, наличие в достаточном объеме сырьевой базы, квалифицированных кадров и соответствующей инфраструктуры.

Шуртанский газохимический комплекс на сегодня в полной мере располагает всеми этими основными факторами. Есть стабильный спрос на выпускаемую им продукцию — линейный полиэтилен — на внешнем и внутреннем рынке. Имеется несколько разных вариантов снабжения комплекса дополнительными объемами сырья, что позволяет значительно увеличивать производство. Кадры предприятия успешно управляют сложными технологическими производствами, современными средствами автоматизации. Способствует повышению общего уровня квалификации персонала и постоянная совместная работа с высшими и средними специальными учебными заведениями страны для обеспечения компетентными специалистами. За последние годы свое развитие получила производственная и коммунальная инфраструктура региона в целом и ГХК, в частности. Наличие этих и других факторов в сочетании с необходимостью углубления переработки углеводородного сырья являются предпосылками для ускоренной реализации проекта по расширению производственной

мощности Шуртанского ГХК в качестве одного из приоритетных направлений развития газохимической отрасли.

В настоящее время работы по реализации проекта расширения производственных мощностей Шуртанского ГХК перешли в активную фазу. Проведены соответствующие научно-исследовательские работы и изыскания по определению доступности сырьевой базы на весь цикл проекта. Исходя из располагаемых объемов сырья уточнены объемы увеличения выпускаемой продукции. На основе реконструкции существующего оборудования и строительства новых технологических узлов планируется довести мощности Шуртанского ГХК по выпуску полиэтилена до 200 тысяч тонн в год. Тщательное изучение конъюнктуры рынков ближнего и дальнего зарубежья позволило определить типы и марки полимерной продукции, выпуск которой предстоит наладить.

Следует отметить, что из рассмотренных вариантов к проработке принят наиболее экономичный и интенсивный вариант, предусматривающий расширение мощности путем увеличения степени извлечения ценного компонента без значительного изменения объемов переработки газа. Решение задачи в кратчайшие сроки увеличить степень извлечения и использования ценных компонентов из природного газа, обеспечив тем самым ускорение процесса перехода от реализации сырья к готовой продукции с высокой добавленной стоимостью, внесет достойный вклад в развитие газохимии как высокотехнологичного, инновационного производства и интенсивно развивающейся отрасли экономики нашей страны, созданной в годы независимости.

Сегодня наша страна смогла не просто выйти на восьмое место в мире по объемам добычи природного газа, но и на основе модернизации, направленной на углубление его переработки, активно осваивать позиции на рынке полимерных материалов. Еще одним важным шагом в этом направлении стал недавний ввод в эксплуатацию Устюртского газохимического комплекса, где ежегодно будут перерабатывать

4,5 миллиарда кубометров природного газа и производить 387 тысяч тонн полиэтилена высокой плотности и 83 тысячи тонн полипропилена, которые пользуются большим спросом и на внутреннем, и на внешнем рынке.

Перспективы развития газопереработки связаны как с расширением производства сжиженного газа, конденсата, серы, так и с углубленным использованием всех ресурсов природного газа для химического синтеза с получением высоколиквидных продуктов.

В соответствии с Указом Президента от 4 марта 2015 года в программу мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства на 2015—2019 годы включены и крупные проекты, направленные на более глубокую переработку углеводородного сырья. Так, намечено организовать производство ароматических углеводородов — бензола, толуола, ксиола — из пиролизного дистиллята, производство которого запланировано на Устюртском ГХК. Планируется реализовать проект по производству олефинов из природного газа с получением полимеров, таких, как полиэтилен, полипропилен, полистирол, каучук, спандекс, и других.

Эти и другие проекты по созданию высокотехнологичных производств наряду с модернизацией действующих должны стать основой для решения серьезной задачи, поставленной перед отечественным нефтегазовым комплексом руководством республики — к 2030 году увеличить объемы производства нефтехимической продукции в 3,2 раза.

Действительно, задача более чем серьезная и сложная. Но судя по тому, как развивалась отрасль за годы независимости, ее решение вполне реально.

«Республика Узбекистан входит в число крупных экспортеров углеводородов и их производных. За последние годы в стране создана современная инфраструктура нефтегазовой отрасли, кроме того, очень впечатляют масштабы строительства в Узбекистане газоперерабатывающих комплексов, таких, как Шуртанский, Устюртский и Кандымский. Такой крупный и развивающийся рынок очень интересен, поэтому сегодня мы

плодотворно контактируем с НХК «Узбекнефтегаз» и планируем стать активными участниками нефтесервисного рынка Узбекистана уже в ближайшее время».

Технико-экономическое обоснование

УДП Шуртанский Газохимический Комплекс входит в состав АК "Узнефтегаздобыча" НХК "Узбекнефтегаз. Строительство Шуртанского ГХК началось 17 февраля 1998 года с подписания контракта на проектирование, поставку оборудования, строительство, пуско-наладочные работы между компанией "Узбекнефтегаз" и Консорциумом, включающим в свой состав компании "АББ ЛуммусГлобал" (США), "АББ Соими" (Италия), "НишоИваи", "Мицуи", "Тойо инжиниринг" (Япония). Комплекс был введён в эксплуатацию в конце 2001 года, а уже в августе 2002-го года, выпустили первый узбекский полиэтилен. Национальная холдинговая компания "Узбекнефтегаз" в 2016 году завершила разработку базового проекта по расширению действующих мощностей Шуртанского газохимического комплекса. В результате годовая мощность предприятия по производству полиэтилена возрастет с текущих 140 тысяч тонн до более чем 200 тысяч. Основной продукцией Шуртанского ГХК является полиэтилен низкого давления (ПЭНД), линейный полиэтилен высокого давления (ЛПЭВД), сжиженный газ, сера, газовый конденсат. Полиэтилен, выпускаемый на Шуртанском ГХК, производится по жидкофазной технологии полимеризации Sclairtech, по лицензии компании NOVA Chemicals. Данная технология даёт возможность варьирования физико-химических и реологических показателей полиэтилена, используя последовательный режим реакторов трубчатого и автоклавного типа. Это позволяет производить линейный полиэтилен различного вида в одной технологической линии. Полученный полимер полностью отделяется от растворителей, остатков катализаторов, очищается от присутствующих вредных веществ и в расплавленном виде с наименьшим содержанием летучих соединений поступает в основной экструдер. ООО "Шуртанский ГХК" с 2002 по 2016 годы реализовало на экспорт свыше 630 тысяч тонн полиэтилена в более чем 15 стран мира.

Характеристика исходного сырья и готовой продукции

Сырье для установки осушки газа УПБС является газ природный, очищенный на сероочистных установках завода. Характеристика газа приведена на таблице 1.

Таблица 1.

Наименование показателей	Единица измерения	Значение по нормативному документу, проекту	Отметка об обязательности контроля
Газ, поступающий на осушку			
Компонентный состав:			
Метан С Н4	% об.	91,94-92,14	
Этан С2Н6	- // -	3,36-3,47	
Пропан С3Н8	- // -	0,85-0,9	
И-Бутан С4Н10	- II -	0,15	
И-Бутан С4Н10	- // -	0,22-0,24	
И-Бутан С4Н10	- II -	0,1	
И-Бутан С4Н10	- II -	0,09-0,1	
Углеводороды С6+выш	- // -	0,2-0,23	
Углекислый газ С02	- // -	1,33-1,52	
Азот плюс водород N2+H2	- II -	1,37-1,52	
Сероводород Н2S		7	
Меркаптановая сера		36	

Мехпримеси		0,01	
Влагосодержание		Насыщенный	
Давление газа, поступающего на осушку	МПа (изб.)	7,2	
Температура газа, поступающего на осушку	°C, не более	50	
Плотность газа при 20 °C и 760 mmHg.cT.	TgTm'	0,739	
Цеолит марки NaA-У		ТУ 2163-003-15285215-2006	
Форма гранул	экструдат		
Размер гранул по среднему диаметру	mm	4,5+0,5 3,6+0,4 2,9+0,3 16+0,2	
Механическая прочность на раздавливание	kg/mm\ не менее	1,8	
Насыпная масса	g/sm", не менее	0,66	
Массовая доля водостойкости	%, не менее	98	
Окончание таблицы 1			
Наименование показателей	Единица измерения	Значение по нормативному документу,	

		проекту	
Динамическая емкость по парам Н2О, для размера гранул по среднему диаметру 3,6; 4,5 mm 1,6; 2,9 mm	mg/sm1, не менее	115-122 130-142	
Массовая доля потерь при прокаливании	%, не более	5	
Оксид алюминия активный		ТУ 2163-015-94262278-2009	
Внешний вид		Экструдат цилиндрической формы белого, кремового или розового цвета	
Размер гранул: Диаметр Длина	mmmm не более	5,0±1 18	
Насыпная масса	g/srn', не менее	0,5 - 0,7	
Массовая доля потерь при прокаливании	%, не более	~5 '	
Прочность при истирании	%, не менее	65	
Массовая доля пыли и мелочи размером менее	%, не более	0,5	

2,0 mm			
Удельная поверхность	m"/g, не менее	200	
Общий объем пор	smVg, не менее	0; 65	
Статическая активность по адсорбции водяного пара из воздуха при (20 -			
25)"C - при относительной влажности 10%	g воды на 100 g осушителя, не менее	3,0	
- при относительной влажности 60%	g воды на 100 g осушителя, не менее	9,0	

Характеристика газа на выходе.

Газ соответствующий условиям на транспортировку трудопроводным транспортом, называют сухим. Основные компоненты сухого газа – метан и этан. Содержания углеводородов ряда C₃ – C₅ ограничено вышеуказанными условиями по точке росы. Допускается содержание CO₂ и инертных газов. Приведен некоторые дополнительные показатели качества сухого газа по ГОСТ. Низшая теплота сгорания составляет 8700 ккал/нм³. Обозначения нм³ относится к газу в нормальных условиях (нормальный кубический метр): это количество газа находящегося в 1 куб. м при давления в 1 атмосферу и температуре 0⁰ С. Также в газовой промышленности применяется обозначение SCM(стандартный кубический метр), отвечающий давлению в 1 атмосферу и температуре 21⁰ С. Для него низшая теплота сгорания 8600 ккал/SCM, массовая концентрация меркаптановой серы – не более 0,036 г/SCM, объемная доля кислорода – на более 1% масса механической

примесей не более 0,001 г/SCM, точка росы - не выше 8⁰C, температура окружающего воздуха – 39,2 блочно-модульное на открытом воздухе -20⁰C до +30⁰C.

Описание технологической схемы

Описание технологического процесса

Осушка природного газа производится адсорбционным методом, основанным на извлечении влаги твердыми поглотителями - адсорбентами. В качестве адсорбентов на установке применяются синтетические цеолиты (типа NaA-У) и оксид алюминия активный, характеризующиеся высокой пористостью и обладающие большой поглотительной способностью. Перед осушкой газ отделяется от капельной жидкости и мех примесей в фильтрах.

Осушка производится в вертикальных цилиндрических аппаратах, заполненных адсорбентом, при давлении 7,1...7,2 (абс.) МПа и температуре не более 50°C.

По мере заполнения пор адсорбента влагой, поглотительная способность его падает. Восстановление поглотительной способности адсорбента - регенерация производится нагретым до 280 - 320°C сухим газом, а охлаждение сухим газом с температурой 50°C

Для обеспечения более благоприятных условий десорбции регенерация адсорбента ведется при давлении 4,5 - 4,7 МПа (изб.)

Установка осушки природного газа состоит из трех идентичных линий осушки, работающих в параллельном режиме.

Для обеспечения непрерывности процесса осушки газа на каждой линии установлены четыре адсорбера Два адсорбера работают в режиме осушки, один - в режиме охлаждения и один - в режиме регенерации.

Описание технологической схемы

На установку осушки газ поступает с выхода компрессорной станции с давлением 7,1 .7,2 МПа, температурой не более 50°C в коллектор.

Схемой автоматизации на входном трубопроводе установки предусмотрен замер давления по месту Р1 Р100 и РТ ВР100 с выдачей сигнала в АСУ.

От коллектора газ по трубопроводам Ду500 поступает к фильтрам влажного газа Ф1/1...4, предназначенным для отделения мех примесей и

остаточной капельной жидкости Установлены параллельно четыре фильтра (3 рабочих, 1 в резерве) Отделившаяся в фильтрах жидкость поступает в кубовую часть адсорбера и, по мере накопления, автоматически по уровню выводится в систему сбора конденсата.

Каждый фильтр Ф1/1 (Ф1/2...Ф1/4) оснащен по входу - краном шаровым с ручным приводом КШ503/1 (КШ503/2,3,4) с байпасным трубопроводом Ду50, снабженным краном шаровым с ручным приводом КШ592/1 (КШ592/2.3.4) и дросселем ДР502/1 (ДР502/2Д4);

- по выходу - краном шаровым с ручным приводом КШ504/1 (КШ504/2,3,4);

- трубопроводом сброса газа на факел с ручным краном шаровым КШ518/1 (КШ518/2. КШ518/4);

- трубопроводами слива конденсата с ручной запорной арматурой и пневмоприводными регулирующими клапанами уровня жидкости КРУ510/1 (КРУ510/2Д4) и КРУ511/1 (КРУ511/2,3,4), байпасными трубопроводами с регулирующими клапанами ручной настройки;

- дренажными трубопроводами Ду50 с ручными запорными кранами шаровыми КШ516/1 (КШ516/2,3,4), КШ517/1 (КШ517/2,3,4).

- Схемой автоматизации в фильтрах Ф1/1 (Ф1/2...Ф1/4) предусмотрен контроль:

- уровня жидкости LIT БФВГ-LEI, LIT БФВГ[^]E2 с выдачей предупредительного сигнала (ПС) и аварийного сигнала (АС) при повышении и снижении значения уровня;

- давления Р1 БФВГ-Р11, Р1 БФВГ-Р12 по месту;

- перепада давления газа на фильтрующем элементе РдТ БФВГ-РДТ с выдачей ПС и АС при повышении в АСУ;

- температуры Т1 БФВГ-Т11, Т1 БФВГ-Т12 по месту.

Очищенный газ после фильтров поступает в коплектор ДуЮОО, а затем по трубопроводам Ду500 на 3 параллельно работающие идентичные линии

осушки газа. Коллектор оснащен продувочным трубопроводом ДуЮО с пневмоприводным шаровым краном КШ501/1.

Далее описание технологической схемы приведено для одной линии осушки.

На входном трубопроводе каждой линии осушки установлен пневмоприводной шаровой кран КШ205 с байпасным трубопроводом для безударного заполнения системы. Байпасный трубопровод снабжен пневмоприводным шаровым краном KLU206 и дросселем ДР203.

Для равномерного распределения потоков газа между тремя технологическими нитками осушки на входном трубопроводе каждой линии предусмотрено расходомерное устройство PP203 и регулирующий клапан ручной настройки KP201

Схемой автоматизации на входном трубопроводе каждой линии адсорбции предусмотрено:

контроль давления РТ ВР103 с выводом ПС и АС в АСУ; контроль расхода газа FE BD100a с выводом сигнала в АСУ; контроль давления РТ ВР102 перед PP203 с выводом сигнала в АСУ; контроль температуры ТТ ВК108 после PP203 с выводом сигнала в АСУ;

контроль перепада давления на PP203 РёТ BD1006 для вычисления расхода газа.

Для обеспечения непрерывности процесса осушки газа на каждой линии установлены четыре адсорбера. Два адсорбера работают в режиме осушки, один - в режиме охлаждения и один - в режиме регенерации. Для переключения режимов работы на входе газа в адсорбер и выходе из адсорбера предусмотрены шаровые краны с пневмоприводом.

Циклограмма работы адсорберов приведена в приложении J.

Влажный газ поступает в адсорберы по трубопроводам ДуЗОО через краны шаровые с пневматическим приводом KLU220/1...4. В обход кранов предусмотрены байпасные трубопроводы Ду25 с пневмоприводными

шаровыми кранами КШ221/1.4. Байпас предназначен для медленного выравнивания давления с целью предотвращения измельчения цеолитовой массы из-за перепада давлений при переключении режимов адсорбера.

Осушенный газ после адсорбера по трубопроводам Ду300 через краны шаровые с пневматическим приводом КШ228/1... 4 поступает в коллектор осушенного газа одной линии осушки Ду500, а затем через пневмоприводной шаровой кран КШ239 в общий коллектор осушенного газа ДуЮОО. В обход кранов КШ239 предусмотрен байпасный трубопровод Ду25 с запорным вентилем ВН295 для плавного заполнения контура.

Схемой автоматизации предусмотрено:

- контроль давления газа, поступающего на осушку в адсорбер, по месту Р1 Р106, Р1 Р107, Р1 Р108, Р1 Р109 и с выводом сигнала в АСУ РТ ВР105, РТ ВР106, РТ ВР107, РТ ВР108;

- контроль температуры газа на верхнем входе в адсорбер по месту Т1 Т100, Т1 Т101, Т1 Т102, Т1 ТЮЗ и с выдачей ПС в АСУ - ТТ ВК100, ТТ ВК101, ТТ ВК102, ТТ ВК103;

- контроль перепада давления на абсорбере РдТ ВD101, РдТ ВD102, РдТ ВD103, РдТ ВD104 с выдачей ПС и АС в АСУ;

- контроль температуры газа на трубопроводе снизу адсорбера по месту Т1 Т104, Т1 Т105, Т1 Т106, Т1 Т107 и с выдачей ПС в АСУ - ТТ ВК104, ТТ ВК105, ТТ ВК106, ТТ ВК107.

- Сброс газа во время остановок с контура каждой нитки осушки предусмотрен на факел по трубопроводу ДуЮО через кран шаровой с пневматическим приводом КШ290 и дроссель ДР290.

- На выходе каждой линии осушки схемой КИП предусмотрено:

- контроль температуры точки росы осушенного газа АТ А100 с выводом ПС и АС в АСУ;

- контроль давления по месту Р1 Р110 и РТ ВР110 с выводом сигнала в

- АСУ.

- Осущеный газ по трубопроводам Ду500 поступает в коллектор, а затем в параллельно работающие фильтры Ф2/1...4 (3 рабочих, 1 резервный) для очистки газа от твердых частиц сорбента.

Фильтры оснащены:

по входу - кранами шаровыми с ручным приводом КШ580/1...4 и байпасными трубопроводами Ду50 для плавного заполнения контура, снабженными ручными шаровыми кранами КШ593/1...4 и дросселями ДР505/1..4;

— по выходу - кранами шаровыми ручными КШ581/1...4 и байпасными трубопроводами Ду25, предназначенными для равномерного заполнения контура и снабженными ручными вентилями ВН594/1 4

Схемой автоматизации Ф2/1 Ф2/4 предусмотрен контроль:

- перепада давления газа на фильтре РдТ ФОГ-РДТ с выдачей ПС и АС в АСУ;
- температуры Т1 ФОГ-Т11 по месту; давления Р1 ФОГ-Р11 по месту.

На коллекторе выхода газа с установки осушки предусмотрен контроль давления Р1 Р101 по месту и РТ ВР101 с выдачей сигнала в АСУ.

Сброс газа с коллектора выхода предусмотрен по трубопроводу ДуЮО через кран шаровой с пневмоприводом КШ502 и дроссель ДР504.

Охлаждение и регенерация адсорбента производится частью осущенного газа, отбираемого из коллектора после фильтров Ф2/1...4 по трубопроводу ДуЗОО через кран шаровой с пневмоприводом КШ591. В обход КШ591 предусмотрен байпасный трубопровод Ду25 с ручным вентилем ВН592 для плавного заполнения контура.

Далее газ, предназначенный для охлаждения и регенерации, поступает к узлу редуцирования. Узел редуцирования состоит из четырех ниток (3 рабочих, одна резервная).

Каждая нитка редуцирования оснащена:

- клапаном - регулятором давления прямого действия «после себя» КРД501 КРД504;
- по входу - кранами шаровыми с ручным приводом КШ556/1...4 с байпасными трубопроводами Ду25 с ручными вентилями ВН531/1...4 для плавного заполнения контура;
- предохранительными клапанами КП501/1...8, установленными на низкой стороне давления каждой нитки, сброс газа при срабатывании клапанов выполнен в факельный коллектор;
- по выходу - кранами шаровыми с ручным приводом КШ558/1...4.

Схемой автоматизации предусмотрен контроль:

- давления Р1 Р102, Р1 Р103, Р1 Р104, Р1 Р105 по месту; давления РТ ВР109 с выходом в АСУ.

После узла редуцирования газ с давлением 4,5....4,7 МПа (изб.) поступает в коллектор Ду400, а затем по трубопроводам Ду200 к каждой нитке адсорбции и далее в адсорбер, находящийся в режиме охлаждения.

Подача газа охлаждения и регенерации осуществляется противотоком основному потоку осушенного газа.

Работа адсорбера в режиме охлаждения

(описание схемы для А4)

Газ на охлаждение поступает в нижний штуцер адсорбера по трубопроводу Ду200 ^ерез КШ224/4, выходит сверху по трубопроводу Ду300, оснащенному пневмоприводным шаровым краном КШ227/4.

При работе в режиме охлаждения закрыты КШ220/4, КШ221/4, КШ228/4, KLU222/4, КШ223/4 и КШ226/4

С целью предотвращения измельчения цеолитовой массы из-за перепада давлений при переходе с режима осушки на режим регенерации в обход крана КШ224/4 предусмотрен трубопровод Ду15 с пневмоприводным шаровым краном КШ225/4.

После адсорбера газ очищается от пыли сначала в пылеуловителе ПУ1, затем проходит через фильтр Ф3, подогревается отработанным газом

регенерации в трубном пространстве теплообменника АТ1 и через КШ270 поступает в подогреватель и далее используется на регенерацию.

На линии газа охлаждения схемой автоматизации предусмотрен контроль: давления Р1 ПУ1-Р1 по месту в блоке ПУ1;

- температуры Т1 ПУ1-Т1 по месту в боке ПУ1; давления Р1 ФОГ-РН по месту в Ф3, температуры Т1 ФОГ-Т11 по месту в Ф5;

перепада давления РдТ ФГО-РДТ на фильтре Ф3 с выдачей ПС и АСв АСУ;

- температуры газа перед АТ1 по месту Т1 Т108 и ТТ ВК 113 с выводом АСУ
- температуры газа после АТ1 по месту Т1 Т111.

Работа адсорбера в режиме регенерации

(описание схемы для А3)

Газ на регенерацию поступает от подогревателя ПГ1 в нижний штуцер адсорбера по трубопроводу Ду300 через КШ226/3. Для плавного повышения температуры адсорбента в первый час цикла регенерации предусмотрено подмешивание холодного осушенного газа. Для этого выполнена перемычка Ду200 между трубопроводами газа охлаждения и газа регенерации с клапаном

- регулятором температуры КРТ231. Клапан КРТ231 должен быть настроен так, чтобы повышение температуры газа регенерации происходило со скоростью не более 50 - 60°C в минуту На линии подачи газа регенерации от подогревателя после объединения с газом подмешивания предусмотрен контроль температуры ТТ ВК109 газа с выходом в АСУ.

При работе адсорбера в режиме регенерации закрыты КШ220/3, КШ221/3, КШ228/3, КШ225/3, КШ227/3 и КШ224/3.

Плавное снижение давления газа в адсорбере при переходе с режима осушки на режим регенерации обеспечивается открытием КШ225/3. Затем открываются краны, обеспечивающие подачу газа регенерации в адсорбер.

Насыщенный влагой газ регенерации выходит сверху адсорбера по трубопроводу Ду300, оснащенному пневмоприводным шаровым краном КШ222/3.

Далее газ очищается от пыли сначала в пылеуловителе ПУ2, затем проходит через фильтр Ф4, охлаждается в теплообменнике АТ1, подогревая газ, поступающий на регенерацию, дополнительно охлаждается в аппарате воздушного охлаждения АВ01 и поступает в блок сепаратора БС1, для отделения жидкости.

Конденсат из сепаратора БС1 по трубопроводу Ду50 поступает в коллектор сбора конденсата, а затем в коллектор конденсата Заказчика. Уровень конденсата в сепараторе поддерживается автоматически с помощью клапана-регулятора уровня КРУ240 (КРУ340, КРУ440). Для предотвращения обратного хода на трубопроводах установлены клапаны обратные К0240 (К0340, КС440). Дренаж конденсата выполнен по трубопроводу Ду50 в дренажный коллектор, а затем в емкость Е1.

Схемой автоматизации предусмотрен контроль:

- уровня в БС1 по месту ЫТ БС-ЬБ1 и LA БС-ЬБ2 с выдачей ПС и АС в АСУ;
- давления РI Р11 в БС1 по месту; температуры Т1 Т11 в БС по месту.

После БС1 газ регенерации поступает в коллектор Ду300, общий для трех ниток, а затем на вход ДКС.

Расход газа на регенерацию 450000- 60000 nm³/h поддерживается с помощью регулирующего клапана КРР204. На трубопроводе выхода газа регенерации с каждой нитки осушки предусмотрен расходомер РР204, установлен кран шаровой с пневматическим приводом КШ253, клапан обратный К0201 и клапан запорный с ручным приводом КЛУ255 Сброс газа с контура выполнен по трубопроводу ДуЮО, снабженному краном шаровым с пневматическим приводом КЛУ254 и дросселем ДР210.

На линии отработанного газа регенерации предусмотрен контроль: давления РТ ВР119 в трубопроводе перед ПУ2 с выводом в АСУ; давления Р1 ПУ2-Р1 по месту в блоке ПУ2; температуры Т1 ПУ2-Т1 по месту в боке ПУ2; давления Р1 ФГР-Р11 по месту в Ф4; температуры Т1 ФГР-Т11 по месту в Ф4;

- перепада давления РдТ ФГР-РДТ на фильтре Ф4 с выдачей ПС и АС в

АСУ;

- температуры газа перед АТ1 по месту Т1 Т 109;
- температуры газа после АТ1 по месту Т1 Т110 и с выводом ТТ ВК 110в АСУ;
- температуры газа после АВ01 ТТ ВК 111 выдачей ПС и АС в АСУ;
- расхода газа регенерации РЕ ВД105а с выводом сигнала в АСУ;
- контроль давления РТ ВР111 перед РР204 с выдачей ПС в АСУ;
- контроль температуры ТТ ВК112 после РР204 с выводом сигнала в АСУ;
- контроль перепада давления на РР204 РдТ ВД1056 для вычисления расхода газа;
- давления до КШ253 Р1 Р111 по месту и РТ ВР 112 с выходом в АСУ.

Для подогрева газа регенерации на каждой линии адсорбции установлены двухпоточные подогреватели.

В качестве топливного газа в подогревателях используется очищенный природный газ, который отбирается по трубопроводу Ду50 после узла редуцирования газа регенерации с давлением 4,5 - 4,7 МПа, далее поступает на узел редуцирования топливного газа, где давление газа снижается до 1,1-1,2 МПа.

Узел редуцирования топливного газа состоит из двух ниток редуцирования. В составе каждой нитки предусмотрен клапан-регулятор давления прямого действия «после себя» (КРД510, КРД511) и запорная

арматура. На низкой стороне давления предусмотрен клапан предохранительный КП540

Предусмотрен контроль давления за КРД510, КРД511 по месту Р1 Р121, Р1 Р122; давления РТ ВР118 после узла редуцирования с выводом в АСУ.

К каждому подогревателю топливный газ поступает по трубопроводу Ду50. На трубопроводе подачи топливного газа к подогревателю предусмотрен узел замера расхода газа РР272, клапан-регулятор давления «после себя» прямого действия КРД270, обеспечивающий давление 0,01-0,007 МПа. На низкой стороне давления предусмотрен клапан предохранительный клапан ПК272.

Регулирование температуры газа регенерации на выходе ПГ1 производится с помощью клапана регулирующего КРТ270. Далее газ поступает к запальным и основным горелкам подогревателя. На линии подачи газа к горелкам подогревателя предусмотрена запорная арматура с ручным приводом и установлены быстродействующие электромагнитные клапаны Кл271/1 ...А, на трубопроводах подачи газа к запальникам также предусмотрены быстродействующие отсечные клапаны Кл272/1.4

На трубопроводе подачи топливного газа предусмотрен контроль:

- давления топливного газа РТ ВР116 перед РР272 с выходом в АСУ; давления топливного газа перед КРД272 по месту Р1 Р116; температуры топливного газа перед КРД270 ТТ ВК119; расхода топливного газа БЕ BD108а с выводом с выдачей ПС и АС в АСУ;
- перепада давления на РР272 РдТ BD1086 для вычисления расхода газа;
- давления топливного после регулятора давления газа Р1 Р114 по месту и РТ ВР115 с выдачей ПС и АС в АСУ;
- давления топливного газа Р1 Р117 на байпасном трубопроводе после КШ273 по месту;
- давления топливного газа РТ ВР123 после КРТ270 с выдачей ПС и АС в АСУ;

- давления топливного газа Р1 Р123, Р1 Р124 Р1 Р125 непосредственно перед горелками по месту.

В змеевики подогревателя ПГ1 поступает нагретый газ охлаждения после АТ1. Для равномерной нагрузки змеевиков подогревателя на трубопроводе каждого потока предусмотрены расходомерные устройства РР270 и РР271 и клапаны регуляторы расхода с ручной настройкой КР270/2.3 Для предотвращения обратного хода газа на трубопроводах установлены клапаны обратные К0270/1.2.

Схемой автоматизации на трубопроводах подачи газа регенерации в подогреватель предусмотрен контроль:

- давления РТ ВР113, РТ ВР114 с выводом в АСУ; температуры ТТ ВК114, ТТ ВК115 с выводом в АСУ; расхода газа FB BD106a, FB BD107a газа на каждый змеевик подогревателя с выдачей ПС и АС в АСУ;
- перепада давления РдТ BD1066, РдТ BD1076 на РР270, РР271 для вычисления расхода газа;
- температуры Т1 Т112, Т1 Т113 после КР270/2.3 по месту; давления Р1 Р112, Р1 Р113 после КР270/2.3 по месту Нагретый в змеевиках подогревателя газ с температурой 280°C - 320°C выходит из подогревателя двумя потоками Ду200. затем объединяется в трубопровод Ду300 и направляется в адсорбер, подлежащий регенерации.

На трубопроводах выхода газа регенерации из подогревателя предусмотрены:

- блоки предохранительных клапанов БПК270 и БПК271 со сбросом газа в факельный коллектор;
- задвижки с ручным приводом ЗК272/1, ЗК272/2; клапаны обратные К0271/1, К0271/2;
- продувочный трубопровод Ду50 с пневмоприводным шаровым краном

КШ273

На трубопроводах выхода газа из подогревателя схемой автоматизации предусмотрен контроль:

- давления Р1 Р118, Р1 Р119 по месту на выходе каждого змеевика; температуры Т1 Т114, Т1 Т115 по месту и ТТ ВК117, ТТ ВК118 с выдачей ПС и АС в АСУ на выходе каждого змеевика;
- температуры ТТ ВК116 на объединенном потоке газа регенерации с выдачей ПС и АС в АСУ.

Объединенный поток газа регенерации после подогревателя по трубопроводу Ду300 через кран шаровой с пневматическим приводом KLLI274 и КШ226/1...4 поступает к адсорберу, работающему в режиме регенерации.

Схемой автоматизации предусмотрен контроль параметров работы подогревателя:

- температуры дымовых газов в средней части подогревателя ТТ ВК1 с выводом ПС и АС в АСУ;
- температуры дымовых газов в верхней части подогревателя ТТ ВК2 с выводом ПС и АС в АСУ;
- разрежения в топке РТ ВР1 с выводом ПС и АС в АСУ.

В змеевики, топочное пространство, а также на создание завесы вокруг подогревателя предусмотрена подача пара. Пар поступает из сетей Заказчика по кольцевому коллектору Ду 250, а затем по трубопроводу Ду100 к коллектору паровой завесы подогревателя и по трубопроводам Ду50 в змеевики и топочное пространство подогревателя.

Подача пара в змеевики и топочное пространство подогревателя осуществляется в аварийных ситуациях путем открытия пневмоприводных шаровых кранов KLU276/1....4 (КШ376/1 ...4, КШ476/1 ...4). Обратные клапаны К0272/1 ...4 (K0372/1 ...4, K0472/1 ...4), установленные на паропроводах, предназначены для предотвращения обратного хода потока.

Расчёт основного аппарата

Расчёт одного адсорбера

Мощность = 3 млрд м³/год

24 * 365 дней = 8760 часов

$3 * \frac{10^9}{8760} = 342466$ м³/часов

Температура природного газа 50⁰ – 60⁰С

Давление = 5,3 Мпа

Начальная концентрация – 0,001 = 1 * 10⁻³ кг/м³

Тип аппарата: Вертикальный адсорбер

Адсорбент цеолит СаА

Расчёт высоты и диаметра адсорбента

Фиктивную скорость газа находим по данной формуле:

$$\omega = \sqrt{\frac{0,0167 * \rho_{\text{нас}} * d_3 * g}{\rho_y}}$$

Здесь $d_3 = 6 * 10^{-4}$ м

$\rho_{\text{нас}} = 650$ кг/м³ (цеолит СаА)

Плотность природного газа 50 – 60⁰С

$\rho_y = 0,728$ кг/м³

Скорость газа в адсорбере

$$\omega = \sqrt{\frac{0,0167 * 650 * 6 * 10^{-4} * 9,81}{0,728}} = 0,3 \text{ м/с}$$

Рабочая скорость составляет 75% от теоретической

$$\omega = 0,75 * 0,3 = 0,225$$

$$D = \sqrt{\frac{4Y}{\pi\omega}} = \sqrt{\frac{4 * 342466}{3,14 * 0,225} * \sqrt{3600}} = 83,5 \text{ м}$$

Из-за большой мощности количество адсорберов разделяем на две группы.

Таким образом у нас будет 16 адсорберов, из них 12 будут работать. Таким

образом делим диаметр аппаратов на 12. Тогда у нас выйдет диаметр одного адсорбера.

$$D_a = \frac{83,5}{12} = 7 \text{ м}$$

Высота адсорбента в аппарате 0,9 (положено 0,5-1,2 м) общая высота цилиндрической части 2,25 м, дополнительные показатели штуцера и датчиков, а также включается в расчёт других устройств

$$H = \frac{4 * \pi V}{\pi * d^2} = \frac{4 * 50520,814}{3,14 * 83,5^2} = 9 \text{ м}$$

Материалый баланс

Дано: расход природного газа

$$G = 3 \text{ млрд} \frac{\text{м}^3}{\text{г}} = 342466 \text{ м}^3/\text{часов}$$

$$\frac{342466 \text{ м}^3/\text{год}}{16 \text{ шт}} = 21404,125 \text{ м}^3/\text{час}$$

Метан (CH_4), Этан (C_2H_5), Пропан (C_3H_8), Бутан (C_4H_{10}) – 87%

H_2S – 0,08%

CO_2 - 2,92%

Вход в адсорбер

$$G_{\text{газлар}} = \frac{52083,313 * 97}{100} = 50520,814 \text{ м}^3$$

Чистый природный газ

$$G_{\text{H}_2\text{S}} = \frac{52083,313 * 0,08}{100} = 41,66 \text{ м}^3$$

Вход водород сульфида

$$G_{\text{CO}_2} = \frac{52083,313 * 2,92}{100} = 1520,832 \text{ м}^3$$

В адсорбере остается тока $\text{H}_2\text{Si CO}_2$ а природный газ остается без изменения и выходит. В составе газа остается 0,0007% H_2S и 0,008 CO_2 . Остальное впитывается в адсорбере таким образом объём газа при выходе уменьшается относительно при входе в адсорбер, еще при выходе такое количество

$$100\% - (0,0007\% + 0,008\%) = 99,9913\%$$

Выше рассчитали объём газа, таким образом приходим к следующему выводу.

$$50520,814 \text{ м}^3 - 99,9913\%$$

Здесь можем найти входящий в состав газа объём H_2S и CO_2

$$50520,814 - 99,9913 \text{ \%}$$

$$X_{\text{H}_2\text{S}} = 0,0007 \text{ \%}$$

$$\text{H}_2\text{S} = 0,35 \text{ м}^3 \text{ выход.}$$

$$50520,814 - 99,9913 \text{ \%}$$

$$X_{\text{CO}_2} = 0,008 \text{ \%}$$

$$\text{CO}_2 = 4,04 \text{ м}^3 \text{ выход.}$$

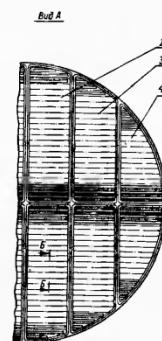
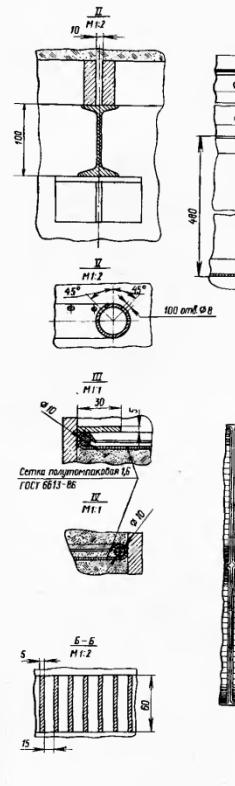
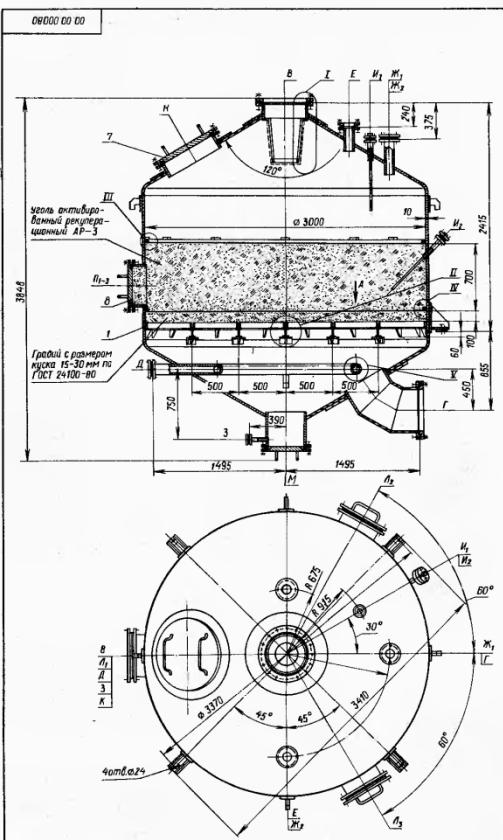
Отсюда можно найти объём газов оставшихся в адсорбере

$$\text{Поглащенный H}_2\text{S} = 41,66 \text{ м}^3 - 0,35 \text{ м}^3 = 41,31 \text{ м}^3$$

$$\text{Поглащенный CO}_2 = 1520,832 \text{ м}^3 - 4,04 \text{ м}^3 = 1516,79 \text{ м}^3$$

Таблица 2

Вход		Поглащенный	Выход
Наименование	Объём	Объём	Объём
(CH ₄) (C ₂ H ₆) (C ₃ H ₈); (C ₄ H ₁₀)	50520,814		50520,814
H ₂ S	41,66	41,31	0,35
CO ₂	1520,832	1516,79	4,04
Общий	52083,306	1558,1	50525,204



Наименование	Код	Материал	Масса один единица изделия в кг
Баул предварительно смеси	1	сталь 65Г	0,25
Баул для смеси волокна	2	сталь 65Г	0,25
Баул битумной смеси	3	сталь 65Г	0,25
Баул смеси	4	сталь 65Г	0,25
Мик. для приводомешалки клапана	2	сталь 65Г	0,25
Мик. для выдачи термогента	1	сталь 25	0,25
Лин.	3	сталь 45	0,05
Лин.	4	сталь 45	0,05
Лин.	7	сталь 45	0,05

Техническая характеристика.
1. Аппарат предназначен для укладывания из горячей смеси гравийного асфальта.
2. Количество асфальтита - 5%.
3. Производительность пневматической горячей смеси - 2,05 м³/с.
4. Давление в цилиндре горячей смеси - 1,5-10⁻³ кг/см², начальное - 9,0-10⁻³ кг/см².
5. Давление в аппарате до 0,2 МПа.
6. Температура горячей смеси при выгрузке 20°С, при высыпании 5-15°С.
7. Среда в аппарате токсичная, взрывоопасная.
8. Асфальт - гравий активированный рулонированный АР-3.

Технические требования.

- При изготавлении испытаний и поставке аппарата должны выполняться следующие требования:
1) ГОСТ 12.003-74. Оборудование производственное. Оценка соответствия.
2) ГОСТ 26.291-79. Сборка и аппараты стальные сварные.

Технические требования.

- Материалы для изготовления: чугун ГОСТ 6537-72, материял опоры - сталь в ГОСТ 380-71, материал прокладок - гарнитут ПОН-1 ГОСТ 481-80.
- Материалы для изготовления асфальтита: крошка базальтовая сортированная, вспомогательные материалы в сортированном положении под давлением 1,25 МПа в герметичном положении - наливом.
- Допуск на массу асфальтита: согласно требованиям ГОСТ 26.01-97-72, масса должна соответствовать техническим требованиям.
- Сварные швы в объеме 100 % контролируются.
- Допуск на толщину стенок штуплеров, влаги, сплошности.
- Допуск на толщину стенок штуплеров на виде спереди.
- Номера для стальных штуплеров.
- Размеры для стальных штуплеров.

Наименование	Наименование	Наименование	Наименование
1	Корпус	7	
2	Резиновая опора	8	
3	Резиновая опора	9	
4	Резиновая опора	10	
5	Распределитель	11	
6	Гильза	12	
7	Опорный лист	13	
8	Кронштейн опоры	14	
9	Секция	15	
10	Конус	16	Сталь 65Г
11	Фланец	17	Сталь ГОСТ 3 0-500
12	Фланец	18	Сталь ГОСТ 3 0-80
13	Фланец	19	Сталь ГОСТ 3 0-25

00.00.000.00

Наименование	Ассортимент	Число	Масса	Масса
Р-1-Лист	Лист №1	1		
Лист	Лист №2	1		
Лист	Лист №3	1		
Лист	Лист №4	1		

Автоматизация процесса адсорбции газа

Основные задачи [автоматизации технологического процесса](#)

заключаются в следующем:

- поддержание всех параметров процесса в установленных пределах с учетом оптимального ведения процессов целом
 - обеспечение сигнализации выхода параметров за установленные пределы;
 - обеспечение блокировки при недопустимом нарушении хода технологического процесса;
 - обеспечение возможности оперативно перейти на ручное управление при выходе из строя средств [автоматизации](#).

Для разработки [системы автоматизации](#) любой сложный объект управления представляется совокупностью технологических подсистем, которые, в свою очередь, состоят из более мелких технологических функциональных узлов, а те из совокупности агрегатов и т.д. Разбиение объекта на функциональные узлы основано на выделении отдельной технологической задачи, либо нескольких тесно связанных задач в единый узел. Следствием этого является то, что каждый функциональный узел достаточно автономен. Интенсивность его взаимодействия с остальной системой или другими узлами на порядки ниже, чем внутри его.

Основные принципы, продиктованные самой задачей автоматизации крупных объектов, из которых целесообразно исходить при выборе архитектуры системы следующие:

- никакой единичный отказ в системе не должен приводить к потере ее функциональности;
 - никакой единичный отказ не должен приводить к потере объема техпроцессов, при котором невозможно функционирование объекта.
- Также существуют общие принципы, вытекающие из методов повышения надежности любых систем:

- система должна состоять из минимального числа образующих ее элементов;
- элементы и решения должны быть ортогональны, т.е. необходимый набор функций должен обеспечиваться суперпозицией минимального набора базовых элементов;
- автономность иерархических уровней в системе;
- минимальные размеры и простота прикладных программ – увеличение размеров программ ведет к экспоненциальному росту числа ошибок и сложности проверки правильности ее функционирования.

Объектом управления моей выпускной квалификационной работы является адсорбционная установка.

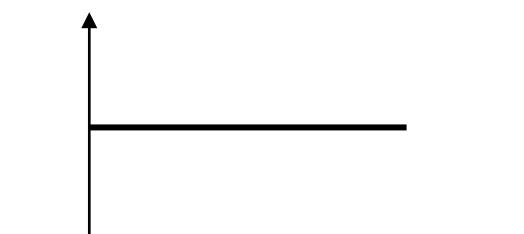
Определяем регулируемые и регулирующие технологические параметры а также, контролируемые параметры для нашего объекта регулирования.

Для получения математической модели процесса по линии управляющего параметра даем возмущения, то есть увеличиваем параметр входной величины. В промышленности задаваемое на технологический объект самое сильное возмущающее воздействие может изменить входную величину на 20%, поэтому коэффициент передачи можно принять равным $K=1.2$.

Задаем значение возмущения на объект и получим график переходного процесса технологического процесса: Z

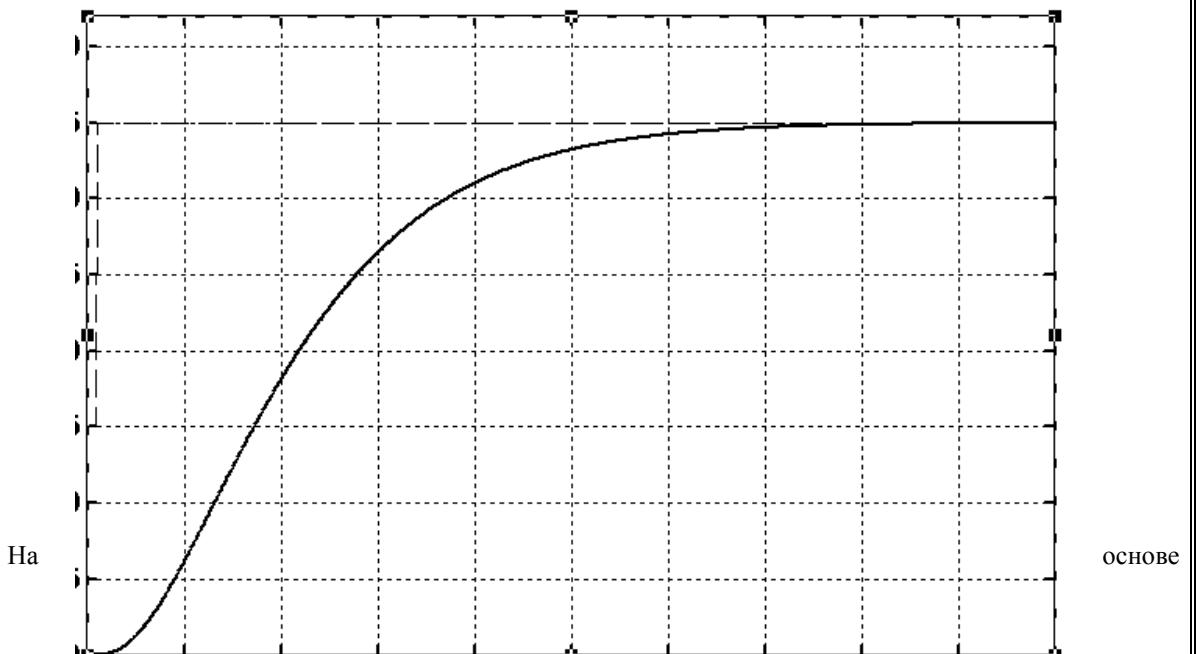
$$Z = 1.2$$

$$Z = 1.2$$



τ

и получим следующий график динамики переходного процесса



переходного процесса запишем математическую модель и передаточную функцию объекта:

$$W(p) = T_0 \frac{dy}{dt} + y = kx \quad W(p) = \frac{k}{T_0 + 1}$$

Для определения значения T_0 проведем касательную линию на переходной чертеж, значение $T_0 = 20$, в таком случае переходное уравнение объекта:

$$W(p) = \frac{1.2}{20p + 1}$$

Для управления технологического процесса, протекающего в данном оборудовании, применяется регулятор. По закону регулирования различаем 2-х позиционные (Пз), пропорциональные (П), пропорционально-интегральные (ПИ) и пропорционально-интегрально-дифференциальные (ПИД). Имея в виду, что управляемый объект представляет собой апериодическое звено, выбираю пропорционально-интегральный регулятор.

Из этого графика определяем значения t_i для каждого значения τ начиная от 10 до 100 сек, а полученные данные записываем в таблицу 1.

Также в таблицу вводим значение изменение температуры соответствующие значениям по времени $\Delta t_i = t_i - t_{cp}$ а также их безразмерные значения.

Значение управляющего параметра определяем Y по следующей формуле

$Y = \Delta t / \Delta t_{max}$ и переведя его на безразмерную величину вводим в таблицу 3. Записываем все значения соответствующие по времени и указанные на рис. 3. В таблицу также вводим расчетные значения $Y_1\% = Y * 100\%$.

Все значения таблицы 1 определены в соответствии с рис. 1.

Таблица 3

	Δt , сек										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
T	35	35,75	36,4	36,9	37,5	37,87	38,6	38,97	39,7	39,9	40
Δt	0	1.5	2,55	2,8	3,6	3,75	3,9	4,3	4,48	5	5
Y	0	0.03	0.08	0,12	0,3	0,54	0,78	0,96	0,99	1	1
$Y\%$	0	3	8	12	30	54	78	96	98	99	100

Максимальное значение коэффициента усиления объекта, соответствующее выходному параметру Y определяется по следующей формуле:

$$K = \frac{Y_{max}}{Z}$$

Значение Y_{max} берем из таблицы 3, а Z в соответствии с заданием преподавателя.

В рассматриваемом объекте самое большое безразмерное значение выходного параметра $Y_{max}=1$, а внешнее возмущение на объект составляет $Z=0,8$. Тогда коэффициент усиления объекта составляет

$$K = \frac{1}{0.8} = 1,25$$

Выбираем модель компьютерной программы, соответствующая моделированию 3-х емкостного объекта и ПИ регулятором. Нагревательный

элемент, который приведен выше, принимаем как 3-х емкостной объект (см. рис. 4).

Учитывая последовательность соединение всех емкостей, коэффициент усиление всего объекта будет равно $K = K_1 * K_2 * K_3$. Здесь K_1, K_2, K_3 - коэффициент усиления соответствующих емкостей. Значит,

$$K = K_1 * K_2 * K_3 = 1,25.$$

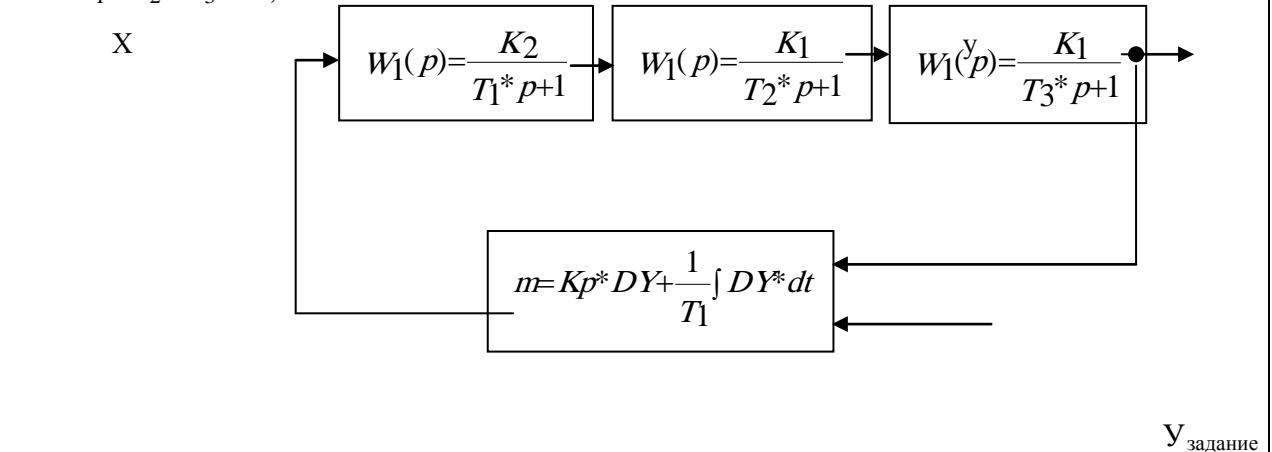
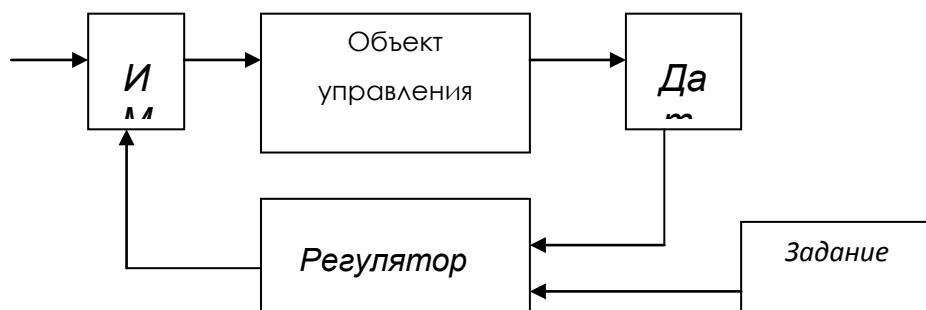


Рис. Компьютерная модель трехемкостного объекта

Выбор оптимальной системы управления осуществляется по схеме представленной на рис.



Для выбора датчика температуры необходимо знать погрешности измерений (абсолютная, приведенная). Датчик должен отвечать этим требованиям.

Расчет параметров настройки регулятора и переходных процессов.

Регулятор выбирается на основе заданного алгоритма функционирования и критериев оптимальности. В данном случае это ПИ-регулирование, критерии – $\min \int$ и апериодический переходной процесс.

Для расчета параметров ПИ регулятора кроме номограмм можно также использовать аналитические формулы (табл.5).

Таблица 4

ПИ	K_p	$\frac{0,6T}{K_{ia}\tau}$	$\frac{1,0T}{K_{oo}\tau}$
	T_u	$0,6T$	T

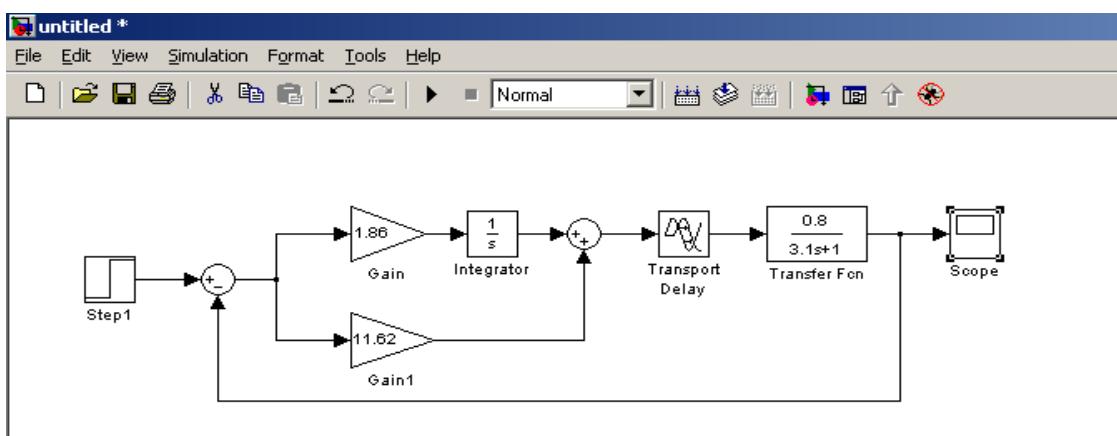
Используя приведённые в табл.5 формулы и на основе вычисленных параметров объекта, получим:

– для апериодического переходного процесса;

$$K_p = \frac{0,6T}{K_{ia}\tau} = \frac{0,6 \cdot 3,1}{0,8 \cdot 0,2} = \frac{1,86}{0,16} = 11,62; \quad T_E = 0,6 \cdot 3,1 = 1,86 \text{ МИН.}$$

– для минимальной интегральной квадратичной оценки.

$$K_p = \frac{1,0T}{K_{ia}\tau} = \frac{1,0 \cdot 3,1}{0,8 \cdot 0,2} = \frac{3,1}{0,16} = 19,37; \quad T_E = T = 3,1 \text{ МИН.}$$



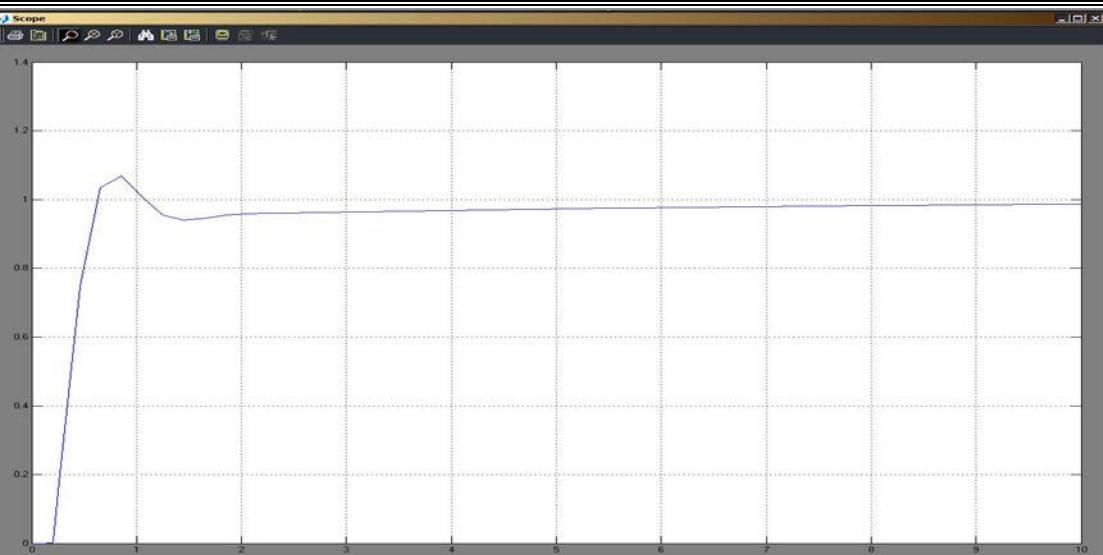


Рис.5. Переходной процесс по заданию (апериодический переходной процесс)

$$W_{\text{датчика}} = 1 / (10s + 1), \quad W_{\text{рабочего органа}} = 1 / (70s + 1),$$

$$W_{\text{исполнительного механизма}} = 1 / (80s + 1).$$

По виду переходной характеристики можно сказать, что имеющиеся показатели качества не удовлетворяют заданным:

- время регулирования составляет 48.2 с.
- установившееся значение – 2.34
- время нарастания – 16.3 с.
- статическая ошибка – 0,98

Заданные показатели качества и запасы устойчивости:

- время регулирования ≤ 58 с;
- статическая ошибка $\leq 0,08$;
- перерегулирование $\leq 15\%$;
- время нарастания ≤ 25 с;

По виду переходного процесса ясно, что для обеспечения заданных показателей качества и точности переходного процесса необходимо введение в систему линейного регулятора.

Необходимым условием надежной устойчивой работы АСР является правильный выбор типа регулятора и его настроек, гарантирующий требуемое качество регулирования.

В зависимости от свойств объектов управления, определяемых его передаточной функцией и параметрами, и предполагаемого вида переходного процесса выбирается тип и настройка линейных регуляторов.

Основные области применения линейных регуляторов определяются с учетом следующих рекомендаций: И – регулятор со статическим ОР – при медленных изменениях возмущений и малом времени запаздывания ($\tau/T < 0.1$);

П – регулятор со статическим и астатическим ОР – при любой инерционности и времени запаздывания, определяемом соотношением $\tau/T < 0.1$;

ПИ – регулятор – при любой инерционности и времени запаздывания ОР, определяемом соотношением $\tau/T < 1$;

ПИД-регуляторы при условии $\tau/T < 1$ и малой колебательности исходных процессов.

Исходя из выше изложенных рекомендаций и учитывая, что вид переходной характеристики напоминает изодромный процесс, видно, что в данную систему подойдет ПИД – регулятор.

Схема автоматизации процесса адсорбции газа.

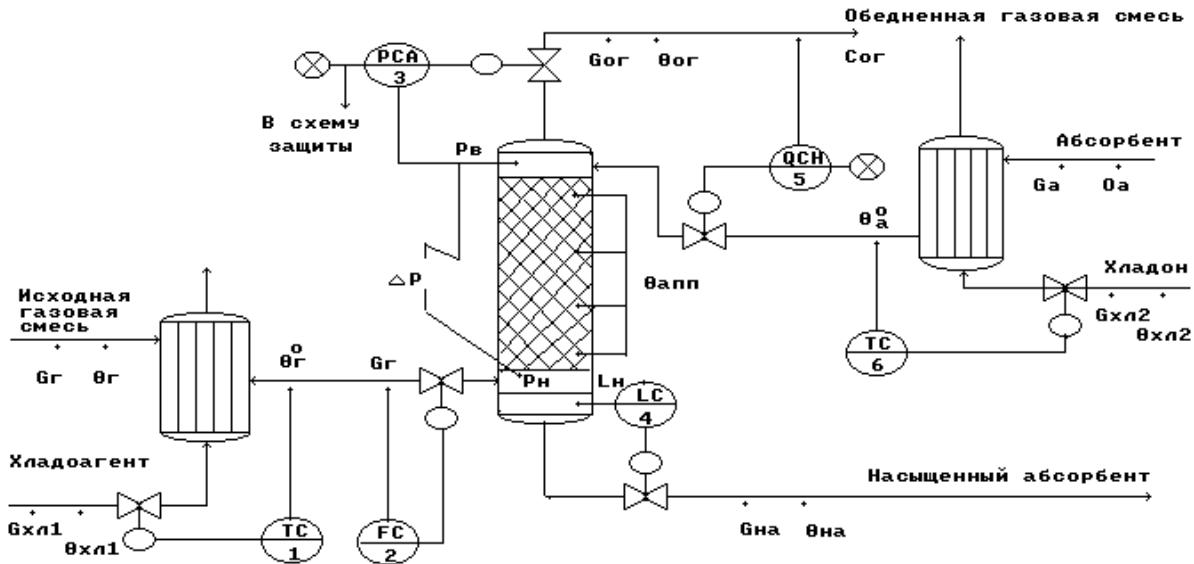


Рис. Схема автоматизации процесса адсорбции газа

1. Регулирование.

- Регулирование $c_{\text{ор}}$ по подаче адсорбента G_a - как показателя эффективности процесса адсорбции.
- Регулирование давления верха колонны $P_v = P_{\text{ор}}$ по отбору обедненной газовой смеси $G_{\text{ор}}$ - для обеспечения материального баланса по газовой фазе.
- Регулирование уровня $h_{\text{на}}$ по отбору насыщенного адсорбента $G_{\text{на}}$ - для обеспечения материального баланса по жидкой фазе.
- Регулирование температуры исходных материальных потоков газа θ_r^0 и адсорбента θ_a^0 по подаче хладоагентов $G_{\text{xл1}}$ и $G_{\text{xл2}}$ соответственно - для обеспечения теплового баланса установки.
- Стабилизация расхода исходной газовой смеси G_r - для обеспечения заданной производительности установки.

1. Контроль.

- расходы - $G_r, G_a, G_{\text{ор}}, G_{\text{на}}, G_{\text{xл1}}, G_{\text{xл2}}$;
- температуры - $\theta_r, \theta_{\text{ор}}^x, \theta_a, \theta_{\text{на}}, \theta_{\text{xл1}}, \theta_{\text{xл2}}, \theta_r^0, \theta_a^0, \theta_{\text{апп}}$;
- давление - $P_v, P_h, \Delta P$;

- уровень насыщенного одесорбента - $h_{\text{на}}$;
- концентрация - $c_{\text{ог}}$.

2. Сигнализация.

- существенные отклонения $c_{\text{ог}}$ от $c_{\text{ог}}^{\text{3Д}}$;
- значительное повышение $P_b \uparrow > P_{\text{пред}}$, при этом формируется сигнал «В схему защиты».

3. Система защиты.

По сигналу «В схему защиты» - открывается магистраль $G_{\text{ог}}$, закрываются все остальные магистрали.

Экология

На современном этапе развития общества, научно-технического прогресса все большее значение приобретает комплекс проблем, связанных с охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов.

Решение этих проблем базируется с одной стороны на использовании и внедрении эффективных способов и установок для очистки и обезвреживания вредных веществ в промышленных выбросах. С другой стороны, на разработке основных принципов создания безотходных технологических производств.

Под окружающей нас средой понимается совокупность чистой» природы и среды, созданной человеком. Научно-технический прогресс и связанные с ним грандиозные масштабы производственной деятельности человека привели к созданию промышленного и сельскохозяйственного потенциала, широкому развитию всех видов транспорта, ирригации и мелиорации больших земельных площадей, созданию систем искусственного климата. Вместе с тем резко ухудшилось состояние окружающей среды, загрязнение атмосферы, водоёмов, почвы твердыми, жидкими и газообразными отходами достигает угрожающих размеров, происходит истощение невозобновляемых природных ресурсов, в первую очередь, полезных ископаемых и пресной воды. Дальнейшее ухудшение состояния окружающей среды может привести к далеко идущим отрицательным последствиям для человечества. Поэтому, охрана природы, защита её от загрязнений стала одной из важных актуальных проблем современности.

К сожалению, эти процессы не миновали и Узбекистан, где сложилась крайне сложная экологическая обстановка. Одной из основных проблем является высокая степень засоленность почв. Большую тревогу вызывает острые нехватка питьевой воды и загрязненность водных ресурсов, в том числе, поверхностных и подземных вод. Острейшей экологической проблемой для Узбекистана, можно сказать национальным бедствием стала

проблема исчезновения Аральского моря. Угрозой для экологической безопасности республики является также загрязнение воздушного пространства.

В целях защиты окружающей среды работа промышленных предприятий должна быть организована таким образом, чтобы образующиеся отходы превращались в новые продукты.

В соответствии с законом республики Узбекистан об охране природы в промышленности предприняты серьёзные меры по совершенствованию производства и рекуперации отходов, по созданию процессов на основе малоотходной и безотходной технологии. В настоящее время более распространенным методом решения этой проблемы является разработка эффективных очистных установок и сооружений для улавливания и переработки газообразных, жидких и твердых отходов.

Эффективному решению вопросов и проблем охраны окружающей среды способствует хорошая правовая база. За годы независимости в Республике Узбекистан были приняты законы «Об охране природы» - 9 декабря 1992г., «Об охране атмосферного воздуха» - 27 декабря 1996г., закон «О воде и водопользовании» - 6 мая 1993г., закон «Об отходах» - 5 апреля 2002г. «Закон об экологическом контроле» 12 ноября 2013г.

Предприятие “Шуртангаз” предназначено для переработки ежегодно 4,5 млрд м³ природного газа месторождения Шуртан. На предприятии кроме полиэтилена производится 137 тыс. тонн сжиженного газа (пропан бутановой фракции), который используется как альтернативное топливо для дальнейшего расширения газоснабжения республики и стран ближнего и дальнего зарубежья. На комплексе из природного газа извлекается газовый конденсат, который является сырьем для нефтепереработки и газовая сера – сырье для химической промышленности.

Основным оборудованием являются аппараты колонного типа, реакторы, адсорбера, абсорбера, десорбера, конверторы, различные ёмкости, сепараторы, фильтры, теплообменники, трубчатые печи, компрессоры,

насосы, резервуары и газгольдеры для хранения продукции и применяемых химреагентов, факельные системы и др.

Всего на ШГКХ зарегистрировано 39 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе организованных – 31. От указанных источников в течение года в атмосферный воздух выделяется 2561,43 тонн загрязняющих веществ 14 наименований.

Факельные системы являются источниками загрязнения атмосферного воздуха SO_2 , СО и другими вредными газами. На факельные установки направляют горючие и горюче-токсические газы и пары, которые невозможно использовать в качестве топлива в специальных печах или котельных установках. Сжигаемый на факеле газ загрязняет атмосферу дымом и копотью. Особенно много сажи выделяется при сжигании сбросных газов, содержащих тяжелые непредельные углеводороды.

Сжигание газовых выбросов на факельных установках также позволяет уменьшить загрязнение атмосферы.

К факельным установкам предъявляются следующие требования:

- полнота сжигания;
- отсутствие дыма и сажи;
- устойчивость факела при изменении количества выбросов.

Производственная деятельность Шуртангаз связана с переработкой и применением вредных веществ 2-4 классов опасности по ГОСТ 12.1.007.

Основными выбросами процесса переработки газов являются дымовые газы, содержащие окислы углерода, оксиды азота и серы.

Выбросы производятся через дымовую трубу высотой $H= 30\text{м}$, $D=1,2\text{м}$,
Температура $T=350^{\circ}\text{C}$, скорость выбросов $13\text{м}/\text{с}$

ПДК $\text{CO}_2=20\text{мг}/\text{м}^3$,

ПДК $\text{NO}_2=0,085\text{мг}/\text{м}^3$,

ПДК углевод.= $1\text{ мг}/\text{м}^3$

$A=200$; $F=1$ для газов;

На предприятии образуются сточные воды от промывки оборудования, а также охлаждающие воды.

К твердым отходам производства относится отработанный катализатор, который подлежит утилизации.

Объем выбросов рассчитывается по формуле:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot W = \frac{3,14 \cdot 1,2^2}{4} \cdot 13 = 14,7 \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$\dot{V} \text{ (CO}_2\text{)} = \frac{(\dot{V} \hat{E} - C \hat{o}) \cdot \dot{I}^{-2} \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{(20-5) \cdot 30^2 \cdot \sqrt[3]{14,7 \cdot (350-20)}}{200 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 4725 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$\dot{V} \text{ (NO}_2\text{)} = \frac{(\dot{V} \hat{E} - C \hat{o}) \cdot \dot{I}^{-2} \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{0,085 \cdot 30^2 \cdot \sqrt[3]{14,7 \cdot (350-20)}}{200 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 26,77 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$\dot{V} \text{ (окись азота)} = \frac{(\dot{V} \hat{E} - C \hat{o}) \cdot \dot{I}^{-2} \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot m \cdot n} = \frac{1 \cdot 30^2 \cdot \sqrt[3]{14,7 \cdot (350-20)}}{200 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} = 315 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Потребление воды производством (цехом, участком)
Сточные воды и их очистка

Таблица 5

Источники водоснабжения	Норма водопотребления, м3/час		Объем оборотной воды, м3/час	Экономия чистой воды, %
	проектная	фактическая		
1	2	3	4	5
Ферганский канал				
Для технологических нужд	1200	500	700	58%
Для бытовых нужд	15	15	-	-

Таблица 6

Виды сточных вод	Объем сточной воды, м3/час		Состав загрязнений, г/л	Методы очистки	Очистные аппараты и сооружения	Пути использования очищенной воды
	Очищаемой	Сбрасываемой				
1	2	3	4	5	6	7
Промышленные сточн	1000	60	Минеральные соли, органические	Механический и биологический	Отстойники, аэротенк, биологические пруды	Используется в обор

ые воды			вещества	метод очистки			отно м водос набж ении
Быто вые стоки		12	-	-	-	-	Сбро с в канал изаци ю

Твердые отходы производства и их утилизация

Таблица 7

Наименование процесса	Вид отходов	Кол-во отходов на ед.гот. продукции	Состав отходов		Использование отходов		Неиспользуемые отходы и способы их обезвреживания
			Содержание	Содер жан ие основ ного комп онент а	На своем предпри ятии, кол-во	Реализац ия, кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8

Процессы газов	Отработаны	5т/г	98% цеолит	2%	-	Передается на регенерацию	Используется в производстве
----------------	------------	------	------------	----	---	---------------------------	-----------------------------

Охрана труда

Охрана труда в широком смысле слова - это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Охрана труда как институт трудового права - это совокупность норм, направленных на обеспечение условий труда, безопасных для жизни и здоровья работников. Как правовой институт охрана труда включает в себя нормы, устанавливающие права и обязанности работников и работодателей по вопросам безопасности и гигиены труда, а также конкретизирующие их с помощью правил и инструкций по охране труда; специальные нормы о компенсациях для лиц, работающих в тяжелых, вредных или опасных условиях; нормы об охране труда женщин, несовершеннолетних работников, лиц с пониженной трудоспособностью; нормы, регулирующие организацию работы по охране труда; правила расследования и учета несчастных случаев на производстве.

ШГХК находится в Гузарском районе Кашкадарьинской области. Режим работы смежный по 12 часов 330 суток в год. Согласно СН-245-71 и СНИП 2.01.03.96 ШГХК относится к 1 классу помещений по вредности при этом предусмотренная санитарно-защитная зона составляет 1000м. Предприятие расположено с подветренной стороны к ближайшему населённому пункту, что способствует рассеиванию вредных выбросов и исключает попадание их в жилой район.

ШГХК спроектировано согласно СНИП 2.01.01-83 с учётом «розы ветров», во избежание попадания нежелательных выбросов на территорию жилого массива предприятие расположено с подветренной стороны относительно жилого района.

На оборудование ШГХК разработаны и изложены меры безопасности при его эксплуатации согласно ГОСТ 12.003-91 и СНИП 3-05-05-98.

Агрегаты, аппаратура и другое оборудование расположены таким образом, что к ним обеспечен свободный доступ, также производится их систематическая очистка и мытьё.

Большое значение на ШГХК имеет защита рабочих и служащих от негативного воздействия шума и вибрации. Согласно СанПиН 01.20-01 и СанПиН 01.21-01, для исключения отрицательного влияния на окружающую среду шумов и вибраций предусмотрены мероприятия направленные на шумоподавление и виброзоляции.

- правильная эксплуатация оборудования, своевременное его освидетельствование и проведение профилактических ремонтов ;
- своевременная смазка вращающихся частей машин и механизмов;
- применение СИЗ от шума и вибрации;
- применение виброгасящих устройств и покрытий невибрирующих коммуникаций;
- ликвидация и ослабление шума непосредственно в источнике образования.

Во всех производственных и подсобных помещениях ШГХК приняты меры к максимальному использованию естественного освещения. Световые проемы не загромождаются производственным оборудованием, готовыми изделиями, сырьем и т.п. как внутри, так и вне здания. Естественное освещение производственных помещений отвечает требованиям строительных норм и правил СНиП 2-01-05-98, СНиП-2-4-79. Остекленная поверхность световых проемов (окон, фонарей и т.п.) очищается от пыли и копоти по мере загрязнения, но не реже 1 раза в квартал.

Искусственное освещение в цехах является комбинированным и соответствует действующим строительным нормам и правилам. Осветительные приборы и арматура содержатся в чистоте и протираются по мере надобности, но не реже 1 раза в неделю. Светильники местного освещения имеют конструкцию и расположение, обеспечивающие отсутствие прямых и отраженных бликов. Применение переносных ламп и

расположение светильников непосредственно под открытым оборудованием не допускается.

Помещения ШГХК обеспечены механической и естественной приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с действующими строительными нормами и правилами. Для правильного проведения аэрации производственных зданий составлены подробные инструкции, учитывающие метеорологические условия в различные периоды года и направления ветров.

Вентиляционные установки не создают шума, превышающего допустимые нормы.

В холодный и переходные периоды года на ШГХК предусмотрено центральное отопление.

С повышением уровня механизации и автоматизации процессов на ШГХК расширяются профилактические мероприятия против поражения обслуживающего персонала электрическим током.

Задача от поражения электрическим током включает комплекс специальных мероприятий, осуществляемых при монтаже и периодически проводимых при ремонте оборудования. Основными из них являются правильная установка электрооборудования, надежное заземление всего стационарного технологического, транспортного и энергетического оборудования, а также металлических площадок и конструкций. Для заземления к оборудованию и конструкциям приваривают металлические шины, по которым отводится в землю электрический ток, случайно попавший или возникший в оборудовании.

При всех условиях защита от поражений электрическим током предусматривает правильную эксплуатацию электрооборудования в соответствии со специальными инструкциями, разрабатываемыми для каждого рабочего места.

Персонал предприятия ШГХК обеспечен средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и спецобувью.

Для защиты органов дыхания применяют респираторы ШБ-1 «Лепесток», респираторы противопылевые В-62-111.

На территории предприятия ШГХК расположены санитарно-бытовые комнаты согласно СНиП 2.05.12-91. Сюда относятся помещения для отдыха, обезвреживания одежды, медицинский пункт, столовая, уборные, душевые, места для курения.

Согласно СНиП-2.01.02-85 ШГХК по пожаро-взрывоопасности относится к категории «В».

ШГХК по пожароопасности относится к классу П-2а, по взрывоопасности относится к классу В-2а

Согласно СНиП 2.09.02-85 ШГХК построен из несгораемых и трудносгораемых материалов таких как огнеупорный кирпич, стальные арматуры железобетонных конструкций и т.д.

Согласно нормам и правилам ШГХК относится к 1 степени огнестойкости

При проектировании и строительстве ШГХК согласно СНиП 2.090.4-87, СНиП 2.090.2-85 и СНиП 2.02.12-98 были предусмотрены эвакуационные пути и выходы на случай возникновения в здании пожара или аварии. Эвакуационные пути обеспечивают безопасность движения людей по ним за минимальное количество времени. В цехе переработки газа предусмотрено 2 эвакуационных выхода.

Согласно СНиП-2.04.02-85 на ШГХК предусмотрено противопожарное водоснабжение, применяемое для ликвидации пожаров на предприятии. Цеха завода за исключением электрощитовой обеспечиваются противопожарным водопроводом с установкой на нем пожарных гидрантов, доступ к которым всегда открыт. Пожарные краны во всех помещениях оборудованы стволами и рукавами, заключенными в шкафчики. Шкафчики закрыты и опломбированы. Дверцы шкафчиков легко открываются.

Производственные и подсобные помещения ШГХК снабжены первичными средствами пожаротушения. Противопожарный инвентарь

размещается на территории предприятия на отведённых и подготовленных для этой цели местах с учётом пожарной опасности производства в строго установленном количестве. В помещениях цехов установлены ящики с сухим просеянным песком. При ящике с песком находятся лопата (совок). Используемые на ШГХК огнетушители: ОХП-10, ОП-50.

С целью своевременного оповещения о возникновении ЧС (пожара) на ШГХК согласно СНиП 2.04.09-84 и ГОСТ 12.002-89 в производственных помещениях предусмотрена сигнализация, телефонная связь. Также в цеху установлены тепловые извещатели, которые срабатывают на повышение температуры окружающей среды, типа АТП-3.

Общественный пожарный надзор на ШГХК возложен на добровольную пожарную дружибу (ДПД) состоящую из числа рабочих и ИТР. Они занимаются разработкой плана эвакуации при пожаре, разработкой инструкции регламентирующего действия административно-технического и обслуживающего персонала на случай пожара.

Согласно СНиП 2.01.03-96 ШГХК предусмотрена защита от молний. От прямых ударов молний осуществляется путем присоединения корпусов установок, отдельных ёмкостей и аппаратов к заземляющему устройству и установкой молниеприемников. Система заземляющего устройства состоит из внутреннего и внешнего контура. Предприятие ШГХК соответствует II категории по молниезащите.

Гражданская защита

Республика Узбекистан расположена в Центрально-азиатском регионе с территорией 447,4 км², населением более 28 млн. человек. Столица Республики Узбекистан город Ташкент.

На основании указа Президента Республики Узбекистан от 4 марта 1996 года № УП-1378 «Об образовании министерства по чрезвычайным ситуациям» создано Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС).

Основной целью министерства является - защита населения и территории нашей страны в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, предупреждение и при возникновении ликвидация их последствий, разработка мероприятий по защите населения и территории и на этой основе координация совместных действий соответствующих государственных систем, доведение до населения широких понятий о чрезвычайных ситуациях, обучение их правильным действиям при чрезвычайных ситуациях и широкая пропаганда сведений такого характера.

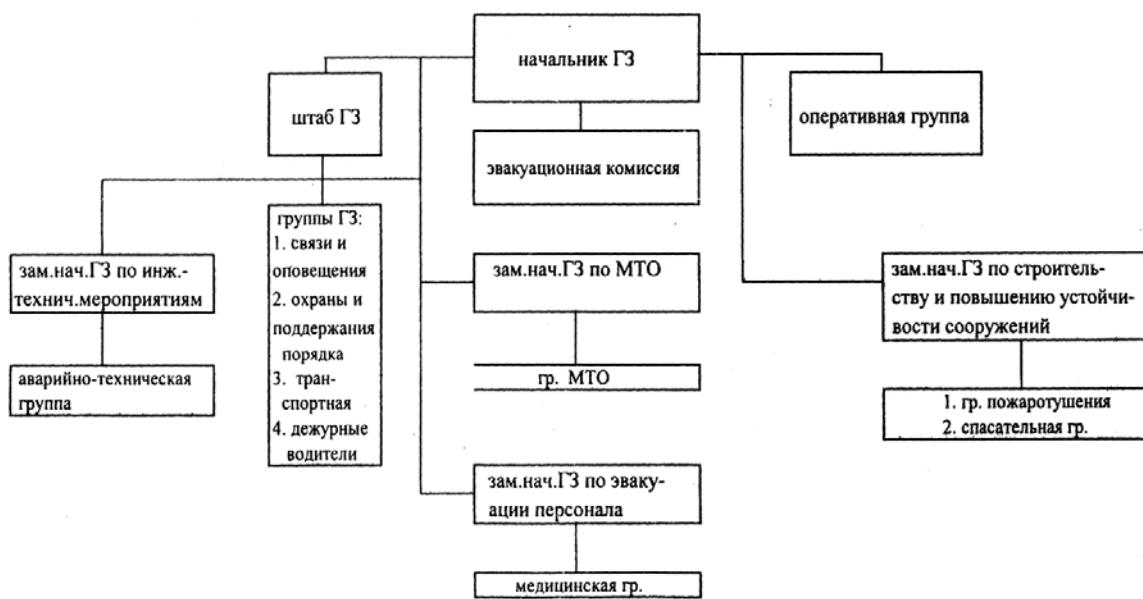
Министерство имеет ряд структурных и территориальных подразделений, в которые входят Управления по чрезвычайным ситуациям Республики Каракалпакстан, областей республики и города Ташкента. А в институте гражданской защиты министерства проходят переподготовку, повышают свои знания и квалификацию в области гражданской защиты, не только сотрудники этой профессии, но и все специалисты, работающие ответственными работниками на республиканском уровне. В Министерстве действуют Республиканский многопрофильный центр быстрого реагирования, специальный отряд быстрого реагирования, поисково-спасательные отряды «Резак» и «Камчик», которые могут оказывать любую помощь нашим гражданам в любых ситуациях. Предприятие “Шуртангаз” предназначено для переработки ежегодно 4,5 млрд м³ природного газа месторождения Шуртан. На предприятии кроме полипропилена производится 137 тыс. тонн сжиженного газа (пропан бутановой фракции), который используется как альтернативное топливо. На комплексе из природного газа

извлекается газовый конденсат, который является сырьем для нефтепереработки и газовая сера – сырье для химической промышленности.

ШГХК расположен на территории Гузарского района Кашкадарьинской области в 35 км к югу от г.Карши и 40 км юго-западнее г.Гузар. Технологические объекты расположены на площади 150 га. К западу от комплекса на расстоянии 20 км находится Талимарджанская ГРЭС с мазутохранилищем на 240 тыс.га.

Для ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера, а также для проведения спасательных и других неотложных работ на ШГХК созданы следующие формирования ГЗ из числа рабочих и служащих.

Организация гражданской защиты на ШГХК



Все формирования оснащены необходимой техникой, материально-техническими средствами согласно норм с учетом особенностей объекта.

Для каждого формирования разработаны «План проведения в готовность» покоторым проводятся тренировки личного состава, а также все

формирования участвуют на объектовых тактико-специальных учениях и учебных мероприятиях проводимых штабом ГЗ и службами города.

Командир формирования является прямым начальником всего личного состава и несёт ответственность за подготовку, дисциплину и моральное состояние подчиненного л/с , поддержание постоянной готовности и своевременное выполнение поставленных задач , за сохранность имущества.

Для каждого формирования разработаны «План проведения в готовность» покоторым проводятся тренировки личного состава, а также все формирования участвуют на объектовых тактико-специальных учениях и учебных мероприятиях проводимых штабом ГЗ и службами города.

Согласно постановлению Каб. Мин. Р.Уз. № 455 на предприятие ШГХК возможны следующие чрезвычайные ситуации (ЧС):

1. ЧС техногенного характера. Нарушение технологического процесса может привести к авариям, пожарам, взрывам. Неисправность оборудования и приборов,. Возможно образование в помещениях, аппаратах, газопроводах, колодцах взрывоопасных смесей с воздухом и при этом различных источников возгорания.

2. ЧС природного характера. Возможны землетрясения, бури, ураганы, наводнения, вспышки опасных инфекционных заболеваний.

Оповещение и ликвидация последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера осуществляется согласно плана ГЗ и плана основных мероприятий ШГХК Оповещение осуществляется с помощью специальной аппаратуры, комплекса технических средств связи и сигнализации. Оповещение включает: передачу информации об опасности работникам, находящимся на рабочих местах; передачу им распоряжений и инструкций; принятие сообщений от работников на диспетчерском пункте; осуществление двухсторонней громкоговорящей связи диспетчера с работниками. Основной вид оповещения — аварийная громкоговорящая связь. Вспомогательную роль привлечения внимания работающих к передаче важного сообщения выполняет звуковая, световая сигнализация.

Рабочие и служащие ШГХК обеспечены СИЗ, спецодеждой и спецобувью. Перчатки, спецодежда, спецобувь, средства защиты, респиратор ШБ-1 "Лепесток" или ватно-марлевая повязка выдаются рабочим бесплатно.

При возникновении ЧС на предприятии ШГХК приступают к ликвидации последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера.

Производят аварийное отключение системы обеспечения предприятия, оказывают медицинскую помощь пострадавшим, производят эвакуацию рабочих и служащих.

**Перечень показателей, рассчитываемых в экономической части
выпускных квалификационных работ**

1. производственная программа – объем, номенклатура продуктов за год в натуральном измерении в соответствии с темой выпускной работы (таблица 1)
2. Материальные затраты – прямые и косвенные. Это сырье, за вычетом возвратных отходов, основные, вспомогательные материалы, топливо, электроэнергия, вода, газ, холод и т.д. согласно продуктовому (материальному) расчету по теме работы (таблица 2)
3. Транспортные затраты (транспортные услуги по перевозкам грузов: сырья, материалов, инструментов, заготовок и др.), (таблица 3)
4. Затраты на оплату труда производственного характера.
 - а) прямые – заработка плата основных рабочих с отчислениями на социальное страхование в размере 33% от фонда оплаты труда (таблица 3)
 - б) косвенные – заработка плата вспомогательных, обслуживающих рабочих, оплата труда работников цеха с отчислениями на социальное страхование-33%.
5. Прочие затраты производственного назначения, включая накладные расходы, в том числе амортизация основных производственных фондов и нематериальных активов.
6. Калькуляция себестоимости продукции – определение себестоимости продукции в пересчете на единицу и годовой объем.
7. Расчет расходов периода, прибыли, реитабильности продукции, оптовой договорной цены без налога НДС, оптовой отпускной договорной цены с учетом акцизного налога (если предусмотрено) и НДС (таблица 3)
8. Сводные показатели (из данных таблиц 1,2,3): годовой выпуск продукции в натуральном измерении и в ценах реализации (товарная продукция), себестоимость единицы и годового выпуска продукции, прибыль, рентабельность, среднемесячная заработка плата одного рабочего (основного, вспомогательного), одного цехового персонала.

Методические указания по расчету технико-экономических показателей

Перечень расчетов зависит от сложности и характера выполняемой работы.

Вышеперечисленные показатели характерны для случая, когда изучаемая технология, выпускаемый продукт по теме работы аналогичны с данными действующего предприятия. То есть, нет изменений в технологическом регламенте, в стоимости и видах основных фондов, численности работающих и др.

В этом случае на основании собранного материала и продуктового (материального) расчета по теме задания определяют сырьевые, материальные затраты с целью их использования в расчете калькуляции себестоимости данной продукции и других показателей.

Если в работе предусмотрены изменения технологии путем ввода различных добавок или замена импортных ресурсов отечественными, модернизация оборудования с улучшения качества продукции или увеличения выпуска продукции, то расчеты показателей проводят в двух вариантах :до и после нововведений для выявления целесообразности и эффективности принятых в работе решений.

Производственная программа – выпуск продукции в натуральном выражении и стоимостном измерениях.

Таблица 8

№	Наименование продуктов	ед. изм	Цена единицы, сум	Годовой выпуск	
				В натуральном выражении	В стоимостном выражении
1	2	3	4	5	6
	Итого:				

Калькуляция себестоимости продукции (указать наименование)

Годовой выпуск - (в натуральном измерении)

Калькулируемая единица продукции –

Таблица9

№	Наименование статей затрат	Стоимость	
		Единицы, Сум/шт.	Годового выпуска, тыс .сум.
1.	Сырье и прямые материальные затраты.	437500	1312500000
2.	Прямые затраты на труд а) Заработка производственных рабочих. б) ставка единого социального платежа - 24% от з/платы.	25000 19000 6000	75000000 57000000 18000000

3.	Косвенные затраты на материала ...% от прямых затрат.	93750	281250000
4.	Косвенные затраты на труд а)... % от прямых затрат (в.т.) б)...% на ставку ед. соц. платежа.).	37500	112500000
5.	Амортизация оборудования	25000	75000000
6.	Прочие расходы производственного назначения.	6250	18750000000
7.	Производственная себестоимость	575000	1725000000
8.	Расходы периода	50000	150000000
9.	Общие издержки	625000	1875000000
10.	Прибыль	125000	375000000
11.	Рентабельность(%)	20	-
12.	Оптовая цена предприятия	750000	2250000000
13.	Ставка акциза		-
14.	Оптово – отпускная цена с НДС.	900000	2700000000

Основные технико-экономические показатели производства
(указать наименования продукта)

Таблица10

№	Наименование показателей	Ед- цизмер.	Показатели проекта
1.	Годовой выпуск продукции		
а)	В натуральном выражении	ед. натур.изм	3000000
б)	Стоимость товарной продукции	т. сум	2250000000
2.	Себестоимость ед. продукции	сум/ед.	575000
3.	Себестоимость годового выпуска продукции	тыс. сум	1725000000
4.	Оптово-отпускная цена единицы продукции б/НДС	сум/ед.	900000
5.	Необходимая прибыль	тыс. сум	375000000
6.	Рентабельность продукции	%	20
7.	З/плата рабочего за месяц	сум	2100000
8.	З/плата цехового персонала за месяц	сум	1400000

Краткая аннотация выпускной работы

Тема моей дипломной работы является “ Переработка природного газа с помощью цеолитов. Расчет установки, который используется в процессе”. В нем рассматривается процесс очистки природного газа с помощью твердых поглотителей(адсорбиров), а также характеристика исходного сырья и готовой продукцией. Целью данной дипломной работы является, показать на скока процесс переработки природного газа стало одним из важнейших отраслей в промышленности Узбекистана. Также в данной работе приведены методы очистки и осушки природного газа методом адсорбцией и автоматизация данного процесса.

Для выполнения данной дипломной работы не обошлось также практикой в Шуртанскомгазохимическомкомплексе где собрал необходимую для работы информацию. Пройденная мной практика также оказалось полезной для полного понятие технологий и процессов, которые даны и идут в моей дипломной работе.

В моей работе показаны десять таблиц где кратко изложена информация о сырье, его экономические показатели.на скока процесс осушки вредна для окружающей среде, а также приведены диаграммы и математический расчеты всех процессов входящих в дипломную работу. Выполненная дипломная работа состоит в общем из одиннадцати разделов, шестидесяти семи страниц и из четырех чертежей.

Список использованной литературы

1. Айнштейн В.Г., Захаров М.К., Носов Г.А. Общий курс процессов и аппаратов химической технологий: в 2 кн. – М.: Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006, Кн. 2872 с.
2. Ахметов С.А. Технология и оборудования процессов переработки нефти и газа. СПБ: Недра, 2006. – 868с.
3. Бекиров Т.М. Новые технические решения в технологий осушки природных газов: Обз. Инф. Сер. Подготовка и переработка газа и газового конденсата. М.: Вып. 2. – с. 17 – 33.
4. Бекиров Т. М. Гореченков В.Г. Волков Н.П. Переработка нефтяных и природных газов, - М.: Химия, 1981. – 471с.
5. Гельпереин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1981, 812с.
6. Даутов Т.Р. Совершенствования технологий осушки природного газа. 2010, 30 – 34 с.
7. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологий. М.: Химия, 1995, 768с.(ч.1400е.; ч. 2368 с.)
8. Крамер Д.Л., Кук У.Р. Осушка газа: оптимизация работы действующих установок. Часть 2. Влияние эксплуатационных переменных показателей на эффективность осушки газа / Нефть, газ и нефтехимия за рубежом. - М.
9. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологиченских процессов. М.ИКЦ «Академкнига», 2006 – 416 с.
10. Кафаров В. В, Дорохов. И. Н. Системный анализ процессов химической технологии – М.: Наука, 1976. – 500с.
11. Дудников Е.Г. Автоматическое управление в химической промышленности. - М.: Химия, 1987.- 368 с.
12. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств. - М.: Химия, 1982.- 295 с.

13. Автоматизация технологических процессов легкой промышленности:
Учеб пособие для вузов по спец. «Автоматизация технологических
процессов и производств» / Под ред. Л.Н. Плужникова. - 2-е изд.,
перераб. и доп. - М.: Легпромбытизdat, 1984.- 366с.
14. Иоффе И. Л. Проектирование процессов и аппаратов химической
технологии. – Л.: Химия, 1991.-352с.