Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

РЕФЕРАТ

Дипломный проект 140с., 9 рис., 38табл., 17 источников.

ПРОИЗВОДСТВО ВАА, РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА, АММИАК, АЛИФАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ.

В дипломном проекте решается важная техническая задача – модернизация ректификационной колонны.

Объект проектирования – ректификационная колонна в производстве высших алифатических аминов.

Цель работы – увеличение объема выпуска продукции, увеличение производительности ректификационной колонны, снижение времени на ППР. Это достигается следующими техническими решениями, а именно: заменой материала колонны и тарелок.

В дипломном проекте выполнены технологические и прочностные расчеты основного оборудования - ректификационной колонны, рассчитаны и подобраны колпачки и тарелки.

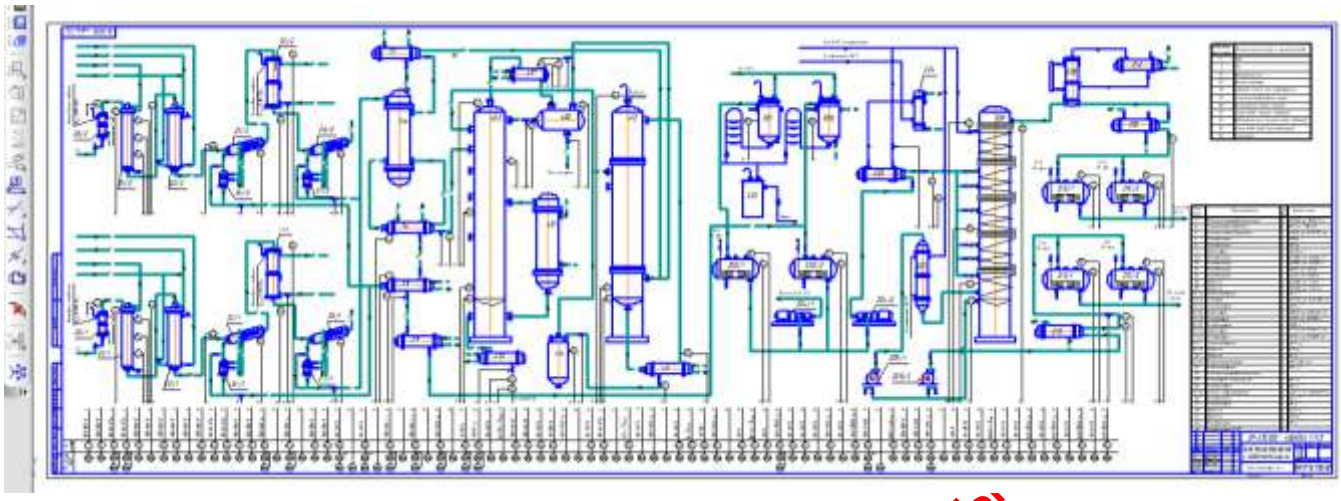
В необходимом объеме отражены разделы КИПиА, техники безопасности, технико-экономические расчеты.

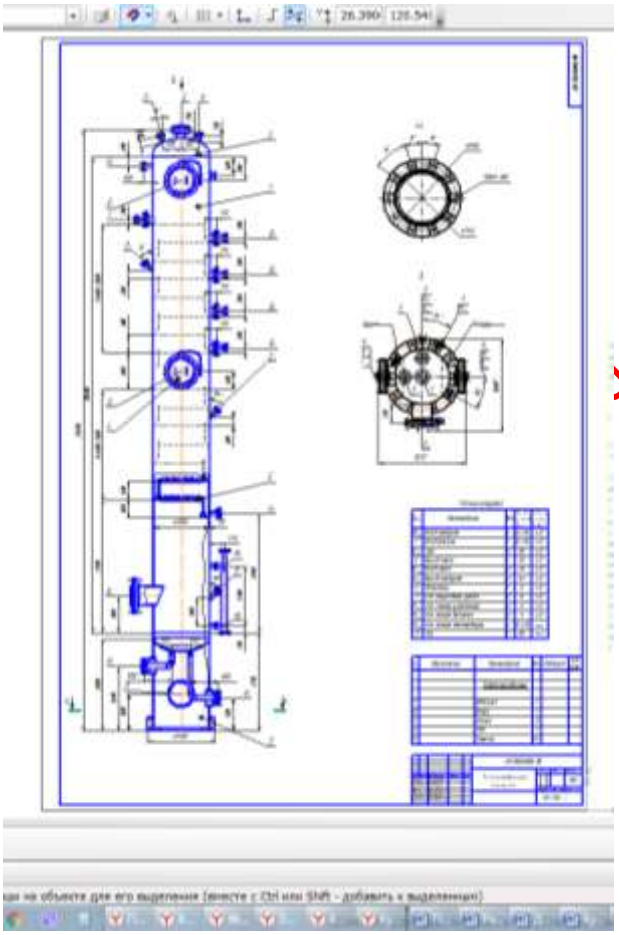
Графическая часть проекта представлена на 8 листах формата А1.

Предлагаемые технические решения могут быть использованы при модернизации колонны на ОАО «Азот».

Рассчитан экономический эффект от увеличения объема выпускаемой продукции.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи





Дипломы Курсовы

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ 6
2 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АМИНОВ 7
3 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СЫРЬЯ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ТОЧКИ СТРОИТЕЛЬСТВА 11
4 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 13
4.1 Основы процесса ректификации 13
4.2 Физико-химические основы процесса ректификации 14
4.3 Построение X – Y диаграммы 16
5 МАТЕРИАЛЬНЫЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНСЫ 19
6 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ 30
6.1 Постановка задачи 30
6.2 Алгоритм решения 30
7 РАСЧЕТ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ АММИАКА 31
8 ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ**Ошибка! Закладка не оп**
9 КИПиА, АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА 43
9.1 Роль автоматизации в промышленности 60
9.2 Характеристика объекта управления 61
9.3 Выбор точек контроля и регулирования 61
10 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ 85
11 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 96
11.1 Сточные воды 96
11.2 Выбросы в атмосферу 97
11.3 Твердые и жидкие отходы производства 99
12 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 100
12.1 Охрана труда в Российской Федерации 100
12.2 Свойства используемых и получаемых веществ. Опасные и вредные производственные факторы 101
12.3 Классификация производства 105
12.4 Мероприятия по технике безопасности 106
12.5 Санитарно-технические мероприятия 109
12.6 Противопожарные мероприятия 110
12.7 Расчет молниезащиты цеха 113

https://diplom-berezniki.ru Дипломы, курсовые чертежи

13 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ 114
13.1 Характеристика района строительства 114
13.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений 115
13.3 Описание генплана 115
13.4 Компоновка оборудования 115
14 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 116
14.1 Изучение возможностей предприятия ОАО «Азот» по производству ВАА 116
14.2 Расчет производственной мощности 120
14.3 Планирование инвестиций 123
14.4 Расчет себестоимости ВАА 126
14.5 Ценовая политика предприятия 141
14.6 Расчет экономических показателей деятельности предприятия 144
14.7 Расчет эффективности инвестиций 146
15 ЗАКЛЮЧЕНИЕ 149
16 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 150
Приложение 1 152
Приложение 2 154
Приложение 3 155
Приложение 4 156
Приложение 5 156
Приложение 6 157
Приложение 7 159

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

1 ВВЕДЕНИЕ

В дипломном проекте предлагается замена ректификационной колонны. Существующая колонна изготовлена из стали ВСт3, это влечет за собой сильный коррозионный износ корпуса колонны, а особенно колпачковых тарелок, что резко снижает производительность колонны, качество продукта, увеличивает энергозатраты и делает производство очень энергоемким.

В качестве материала для изготовления предложенной в дипломном проекте ректификационной колонны принята коррозионностойкая легированная сталь 12Х18Н10Т, тарелки и колпачки предлагается изготовить из высокопрочного титана ВТ1-0, что исключит коррозию и износ аппарата.

Предлагаемые технические решения позволяют значительно увеличить производительность колонны, снизить необходимость остановки цеха только по причине чистки ректификационной колонны и повысить качество выпускаемой продукции.

Результаты технико-экономических расчетов показывают, что совокупность предложенных мероприятий снижает себестоимость выпускаемой единицы продукции на 37,95 рублей, увеличивает выпускаемый объем продукции на 100 тонн в год и получить дополнительную прибыль за период в размере 836750 рублей.

Анализ предполагаемых результатов после проведения предложенных в дипломном проекте технических мероприятий позволяет отметить высокую экономическую эффективность внедрения, простоту и относительную дешевизну модернизации.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

2 АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АМИНОВ

Сравнительная характеристика материалов ректификационной колонны

Процесс производства аминов на ОАО «Азот» заключается в непрерывном гидрирующем аминировании жирных синтетических кислот.

Основными стадиями получения аминов являются синтез, который осуществляется в реакторе. Ректификация аминов с получением первичных аминов, которые являются основным продуктом, кубовые остатки аминов – побочный продукт. И ректификация аммиака с выделением аммиака.

В реактор подается избыток аммиака для более интенсивного протекания реакции и во избежание перехода первичных аминов во вторичные. Для повышения технико-экономических показателей производства высших алифатических аминов важное значение имеет стадия ректификации аммиака, из-за того, что аммиак нужно возвращать обратно в процесс. Это достигается с помощью уменьшения времени на простои оборудования. А простои возникают из-за частой очистки аппарата от забивки аминами.

Первые промышленные способы производства аминов из аммиака, водорода и жирных кислот привели исследователей к решению задач по подбору материалов аппарата, способных противостоять забивки и коррозийному воздействию продуктов реакции.

Опыт эксплуатации цехов аминов свидетельствует о том, что для предотвращения коррозии в отдельных узлах технологической схемы существенное значение имеет не только правильный выбор материала, но и конструктивное оформление аппаратов. Например, в узле ректификации аммиака сильному коррозийному износу подверглись отдельные участки ректификационной колонны аммиака.

Опыт эксплуатации промышленных ректификационных колонных аппаратов свидетельствует о том, что часто действительный выход аммиака в колонне оказывается значительно ниже, чем расчетные значения и аммиак загрязнен аминами.

Объясняется это тем, что при контакте пара и жидкости на колпачковых тарелках в процессе эксплуатации появляются различные загрязнения, которое оказывает сопротивление потоку пара и жидкости.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Анализ работы аппарата промышленного назначения позволяет сделать вывод о том, что на поверхностях не только тарелок, но и самого аппарата накапливается смесь аминов постепенно, это приводит к коррозийному износу самого аппарата и забивки тарелок аминами.

При технологической обработке загрязненных сред наблюдается непрерывный рост отложений, иногда приводящий к полному забиванию каналов. Это вынуждает производить периодические чистки поверхности колонного аппарата, промывки тарелок от аминов, что связано с большими потерями времени и резким снижением экономических показателей производства.

Целью данной работы является повышение эффективности работы отделения ректификации аммиака, путем замены ректификационной колонны, изготовленной из стали ВСт3. Как показал опыт эксплуатации оборудования цеха, с периодом 8-10 лет из-за понижения температуры, возникает необходимость в очистке отложений колонного аппарата. Что влечет за собой сильный коррозионный износ корпуса колонны, а особенно колпачковых тарелок, что резко снижает производительность колонны, качество продукта, увеличивает энергозатраты и делает производство очень энергоемким.

Так как химическая промывка колонного аппарата уже не давала никаких результатов, было предложено в качестве материала для изготовления ректификационной колонны принять коррозионностойкую легированную сталь 12Х18Н10Т, тарелки и колпачки предлагалось изготовить из высокопрочного титана ВТ1-0, что исключит коррозию, износ аппарата и меньшему отложению.

В производстве имеется опыт использования ректификационной колонны из коррозионностойкой легированной стали, сравнивая сроки работы можно сделать вывод, что время, через которое нужно произвести первую чистку у нового аппарата в 1,5 раза выше.

Таблица 1

Сравнительная таблица материала изготовления ректификационных колонн

Колонна	Установлено	Первая промывка через часов:
ВСт3	1976	1050
12Х18Н10Т	1990	1400

Таким образом, можно сделать вывод, что установка ректификационной колонны из коррозионностойкой легированной стали, позволит стабилизировать работу отделения ректификации аммиака на более долгий срок.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Общая характеристика производства

Полное наименование производства: промышленное производство высших алифатических аминов фракции С17-С20.

Год ввода в эксплуатацию: производство введено в эксплуатацию в 1974 году. Производство непрерывное. С учетом остановочного ремонта работает 330 суток (7920 часов) в году.

Метод производства: заключается в непрерывном гидрирующем аминировании синтетических жирных кислот фракции С10-С16, С17-С20, С16-С22, смесевых кислот (синтетические и натуральные), натуральных жирных кислот. Процесс получения высших алифатических аминов проводится при давлении 15-22 МПа и температуре 315-340^{0}С на алюмокобальтмолибденовом катализаторе. Из реакционной смеси после охлаждения и дросселирования выделяют вначале водород, аммиак, воду и затем подвергают ректификации. Больше промышленных способов производства алифатических аминов в литературе не известно.

Полученные в результате ректификации амины дистиллированные (первичные) являются основным продуктом, кубовые остатки аминов (кубовые амины) – побочным./1/

Характеристика производимой продукции

Техническое наименование продукта: - высшие алифатические амины дистиллированные (первичные) фракции С17-С20;

- кубовые амины (побочный продукт).

Высшие алифатические амины должны соответствовать следующим требованиям:

Таблица 2

Амины первичные дистиллированные С17-С20 Марка А, Б (ТУ 2413-047-00480689-95)

1. Внешний вид	Твердое, парафинообразное вещество всех оттенков от белого до светло-желтого цвета	
	Марка А	Марка Б
2. Массовая доля, %:		
аминов первичных %, не менее	86	88
аминов вторичных %, не более	7	6
углеводородов %, не более	8	8
воды %, не более	1	1
3. Средняя молекулярная масса, усл. ед.	(24,5-28) 10_1	(25-28) 10_1
4. Фракционный состав аминов С17-С20		

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Первичных в пересчете на 100 %:		
Массовая доля фракции, %, С14 и ниже, не более	15	15
С15-С19, не менее	55	70
Йодное число, йода на 100 г продукта, не более	15	15

Таблица 3

Кубовые амины С10-С16; С17-С20 (ТУ-113-00203795-12-93 (I и II вид))

1. Внешний вид	Воскообразная масса от желтого до светло-коричневого цвета.	
	I вид	**II вид**
2. Массовая доля, %:		
углеводородов, не более	35	40
первичных аминов, не менее	27,0	22,0
суммы первичных и вторичных аминов, не менее	56,0	56,0

Таблица 4

Физико-химические свойства готового продукта:

№ п/п	Наименование свойств	Первичные амины (дистиллированные)	Кубовые амины (побочный продукт)
		С17-С20	
1	Эмпирическая формула	RCH_2NH_2	$(RCH_2)_2NH$
2	Структурная формула	$R\text{-}CH_2\text{-}NH_2$	$(RCH_2)_2NH$
3	Внешний вид	парафинообразное вещество от белого до светло-желтого цвета	воскообразная масса от желтого до светло-коричневого цвета
4	Молекулярная масса	245-280	521
5	Плотность, т/м^3	0,79	0,843
6	Температура кипения, ^{0}С	115-285 при 5 мм.рт.ст.	58-66 не перегоняется без разложения
7	Температура плавления, ^{0}С	33-38	58-66
8	Температура вспышки, ^{0}С	200	280-300
9	Теплоемкость, кДж/кг*град	2,5	2,5
10	Вязкость, сп	3,02 при 70^{0}С	6,96 при 70^{0}С
11	Теплота образования, ккал/моль	32,69	
12	Растворимость а) в воде, % б) в 100% метаноле, %	 0,05 15	 нерастворим 0
13	Токсичность	ПДК в воздухе рабочей зоны – 1 мг/м^3	

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Области применения аминов: высшие алифатические амины (жирные амины) и производные на их основе находят широкое применение в различных областях. В силу особенностей строения молекул они проявляют поверхностно-активные и адсорбционные свойства, что обеспечивает им широкое применение, и перспективы их использования постоянно расширяются./1/

3 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СЫРЬЯ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ, ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ТОЧКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Одним из решающих факторов технического прогресса в производстве высших алифатических аминов является сырьевая и энерготехническая база производства.

Исходные вещества для производства высших алифатических аминов являются жирные кислоты, аммиак и водород.

Для получения аммиака необходимы большие энергетические затраты. Поэтому от вида промышленного сырья и технического уровня производства зависит стоимость конечного продукта – высших алифатических аминов.

Рациональное использование теплоты химических реакций позволяет организовать производство высших алифатических аминов по энерготехнологической схеме с минимальным расходом энергии.

В связи с этим повышение энергетической эффективности производства является одним из главных показателей научно-технического прогресса. Решение этой задачи возможно при создании энергетических систем, сущность которых заключается в использовании теплоты химических реакций на различных стадиях производства и во взаимосвязи между аппаратами и машинами технологических и энергетических систем производства.

В производстве высших алифатических аминов наибольшее распространение получили энерготехнологические схемы, в которых теплота реакций используется для получения пара. Такие схемы позволяют осуществить энергетическую автономность агрегата синтеза высших алифатических аминов и обеспечить паром технологические стадии процесса, а также механические приводы большинства машин (компрессоров, насосов и др.)

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Осуществление производства высших алифатических аминов по энерготехнологической схеме позволяет резко снизить эксплуатационные затраты и расход топлива, значительно повысить производительность труда и снизить себестоимость продукции.

Географическая точка строительства Березниковского ОАО «Азот»

Березниковское ОАО «Азот» находится на левом берегу реки Кама в 5 километрах от города Березники. Существующая площадка ОАО «Азот» с северо-запада примыкает к ограждающей дамбе водохранилища. Камское водохранилище, после его заполнения, значительно повлияло на климатическую обстановку города Березники и предприятий этого региона.

Климат стал более влажным, понизилась температура воды в реке Кама за счет большей площади зеркала водного пространства. Снизилась скорость потока воды за счет регулирования стока плотиной города Березники.

Промышленной водой завод обеспечивается от существующего водозабора, расположенного на берегу водохранилища.

Источниками хозяйственно - питьевого водоснабжения является водозаборы артезианской воды реки Усолка.

С севера предприятие граничит с Березниковским ОАО «Сода».

Непосредственно на площадке предприятия находится ТЭЦ - 4, которая до 1990 г. входила в состав ОАО «Азот».

ОАО «Азот» находится рядом с двумя мощными транспортными магистралями: судоходная река Кама и Свердловская железная дорога.

Река Кама является неисчерпаемым источником воды и транспортной магистралью. Удобное месторасположение завода определило место строительства цеха по производству высших алифатических аминов. Комбинат располагается в непосредственной близости с сырьевой базой.

Строительство завода было начато в 1929 году, а пущено в эксплуатацию в 1932 году. Год ввода в эксплуатацию цеха по производству высших алифатических аминов 1974 год.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

4 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

4.1 Основы процесса ректификации

Разделение жидких смесей на практически чистые компоненты или на фракции различного состава являются широко распространенным процессом химической технологии. Разделению подвергаются смеси, состоящие из компонентов с неорганической и органической взаимной растворимостью, а также взаимно нерастворимых. Каждому классу этих смесей соответствуют характерные условия кипящей жидкости фазы и образующихся из нее паров, отображаемые диаграммами фазового равновесия жидкость- пар.

Компоненты жидких смесей, за редким исключением, имеют при одинаковом внешнем давлении различные температуры кипения, а при одинаковой температуре они кипят при разных внешних давлениях. Благодаря этому в процессе испарения жидкой смеси её компоненты проявляют различные свойства к переходу в парообразное состояние, т.е. обладают различной летучестью. Наиболее летучим является компонент с наиболее низкой индивидуальной температурой кипения (низкокипящий компонент). Следовательно, при испарении жидкой смеси концентрация низкокипящего компонента в образующихся парах больше, чем в жидкой фазе (закон Коновалова). Это позволяет разделить исходную смесь с любым числом компонентов на любое число фракций различных составов путём частичного испарения этой смеси и конденсации образующихся паров. Такой процесс называют простой дистилляцией, получаемые конденсаты – дистиллятами, а неиспарившаяся часть жидкой смеси – кубовым остатком. При частичной конденсации паровой смеси путём её охлаждения будут в большей степени ожижаться высококипящие компоненты, а остаток пара будет обогащён низкокипящими компонентами.

Для разделения смеси на индивидуальные компоненты прибегают к многократному чередованию процессов испарения и конденсации. Этот сложный процесс, называемый ректификацией, осуществляется в колонных аппаратах при противотоке жидкости и пара. Восходящий поток пара при каждом контакте со стенкой жидкой смесью обогащается низкокипящим компонентом за счёт частичной конденсации высококипящего и частичного испарения низкокипящего. При достаточном числе таких контактов пар будет уходить из верхнего сечения колонны с преимущественным содержанием низкокипящего

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

компонента, а жидкость уйдёт из нижнего сечения колонны с преимущественным содержанием высококипящего компонента. /2/

4.2 Физико-химические основы процесса ректификации

Равновесие в системе:

Переход вещества из одной фазы в другую, т.е. процесс массообмена (массопередачи), происходит при отсутствии равновесия между фазами. /3/

Значение равновесия в процессах массопередачи позволяет установить пределы, до которых могут протекать эти процессы. В основе равновесия лежит известное правило фаз:

$\Phi + C = K + 2$,

где: Φ – число фаз;

C – число степеней свободы, т.е. число независимых переменных, значения которых можно произвольно изменять без нарушения числа или вида (состава) фаз в системе;

K – число компонентов системы.

Правило фаз указывает число параметров, которое можно менять произвольно.

В данном случае, рассматриваемая система состоит из двух фаз ($\Phi = 2$) и двух распределяемых компонентов ($K = 2$), имеем только две степени свободы:

$$C = K + 2 - \Phi = 2 + 2 - 2 = 2$$

Процесс ректификации аммиака осуществляется при постоянном давлении ($P = const$), в данном случае с изменением концентрации фазы должна меняться температура.

Процесс ректификации, в котором аммиак, представляет собой распределяемый компонент, в виду отсутствия равновесия переходит из жидкой фазы Φ_x, где его концентрация равна x, в паровую фазу Φ_y, имеющую начальную концентрацию $y = 0$. С началом испарения аммиака из воды начинается переход части его молекул в обратном направлении со скоростью, пропорциональной концентрации аммиака из воды и на границе раздела фаз. С течением времени скорость перехода аммиака из воды будет снижаться, а скорость обратного перехода будет возрастать, причем такой двусторонний переход будет продолжаться до тех пор, пока скорости переноса в обоих направлениях не станут, равны друг другу. При равенстве скоростей установится динамическое

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

равновесие, при котором не будет происходить видимого перехода вещества из фазы в фазу. /4/

Каждому определенному значению концентрации x в жидкой фазе соответствует вполне определенное значение концентрации y^* в паровой фазе. Математически это выражается формулой:

$$y^* = f(x)$$

Графически взаимодействие между фазами в колонном аппарате можно представить на диаграмме $y - x$ (см. рис.1). На которой представлены рабочие линии, линия равновесия (кривая равновесия), изображающая зависимость равновесной концентрации y^* от x. Рабочие линии показывают, что поступающая в колонну жидкость концентрации x_2 по мере движения вниз освобождается от низкокипящего компонента (аммиака), на выходе из колонны концентрация x_1 минимальная. По мере движения пара вверх концентрация низкокипящего компонента в нем возрастает.

Зная линию равновесия, и рабочие, т.е. неравновесные концентрации фаз в соответствующих точках, можно определить направление и движущую силу массопередачи в любой точке аппарата.

Направление перехода вещества из одной фазы в другую определяется концентрацией распределяемого вещества. Если рабочая концентрация y больше равновесной y^* ($y > y^*$), то вещество переходит из паровой фазы в жидкую. Если же $y < y^*$, то вещество переходит из жидкой фазы в паровую.

Движущей силой переноса массы является разность химических потенциалов того или иного компонента. Поскольку химические потенциалы неидеальных систем определить достаточно сложно, то при анализе и расчете процессов массопереноса обычно рассматривают изменение не химических потенциалов, а концентраций компонентов, определение которых значительно проще.

Обычно начальные и конечные рабочие концентрации заданы или определяются по уравнению материального баланса. Изменение рабочих концентраций по поверхности массообмена описывается уравнением рабочих линий. Эти линии используют для определения движущей силы процесса по всей поверхности массопередачи, а также для определения высоты ректификационных аппаратов.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Скорость перехода вещества пропорциональна разности равновесной и рабочей концентраций вещества в одной из фаз. Эта разность называется *движущей силой* процесса ректификации.

Разность между рабочими и равновесными концентрациями и есть движущая сила процесса ректификации.

Таким образом, движущая сила характеризует степень отклонения системы от равновесия. При установлении равновесия между фазами масообмен между ними не прекращается. /3/

4.3 Построение X – Y диаграммы

Для построения уравнения равновесия дано (таблица 5) мольное содержание низкокипящего компонента в жидкой и паровой фазе в диапазоне температур от 45 до 200^{0}С. /1/

Температурный режим в ректификационной колонне равен:

верх колонны: понижение температуры верха колонны ниже 45^{0}С недопустимо во избежание забивки тарелки верхней части колонны аминами, содержащимися в исходной смеси;

куб колонны: температура 195-200^{0}С, т.к. температура вспышки аминов составляет 200^{0}С (см. табл.4).

Таблица 5

Зависимость температуры от содержания аммиака в жидкой и паровой фазе

t, ^{o}C	$x_ж$ в %	$y_г$ в %	x_p в мольных долях	y_p в мольных долях
200	0	0	0	0
184,5	3,2	12	0,032	0,12
174,1	6,1	25	0,061	0,25
168,5	10,4	38	0,104	0,38
151,3	14,5	55	0,145	0,55
140,5	20,1	70,4	0,201	0,704
112,9	25,4	80,1	0,254	0,801
94,8	40,1	90,2	0,401	0,902
86,3	52,7	95,3	0,527	0,953

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

60,2	69,6	97,6	0,696	0,976
52,8	90,3	99,9	0,903	0,999
45	100	100	1	1

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

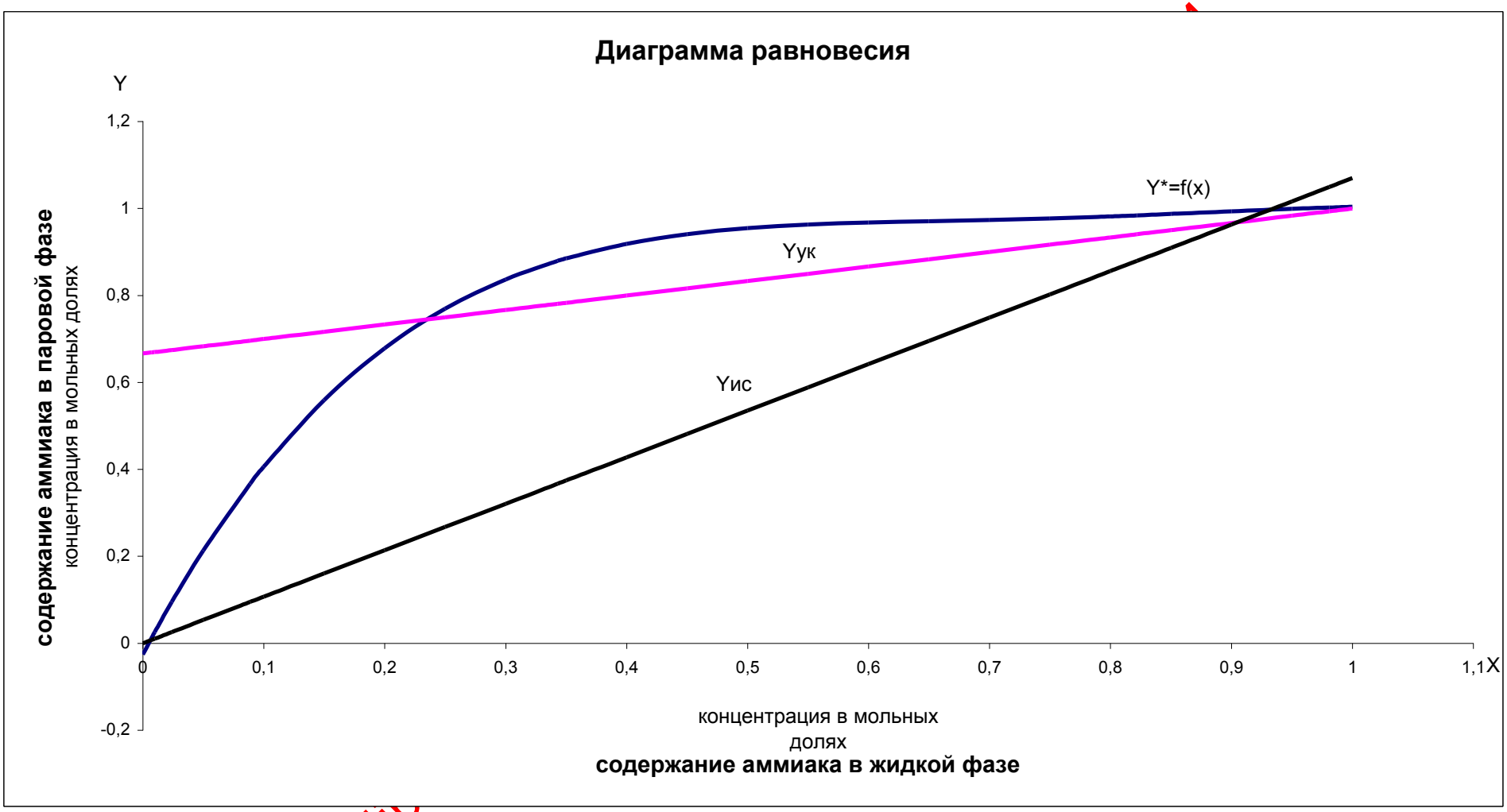


рис.1

https://dip

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

5 МАТЕРИАЛЬНЫЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНСЫ

Материальный баланс реактора в производстве ВАА.

Исходные данные: производительность колонны синтеза равна 0,48 т/час

молекулярная масса веществ: $M(C_{17}H_{35}COOH)$ = 284 кг/кмоль

$M(H_2)$ = 2 кг/кмоль

$M(NH_3)$ = 17 кг/кмоль

$M(C_{17}H_{35}CH_2NH_2)$ = 269 кг/кмоль

$M((C_{17}H_{35} –CH_2)_2NH)$ = 521кг/кмоль

$M(H_2O)$ = 18 кг/кмоль

$M(C_{17}H_{35} –CH_3)$ = 254 кг/кмоль.

Материальный баланс химических процессов составляют для определения количеств перерабатываемых и получаемых веществ. /5/

Для получения 480 кг/час первичных аминов по реакции:

$C_{17}H_{35}COOH + 2H_2 + NH_3 \rightarrow C_{17}H_{35}CH_2NH_2 + 2H_2O$

теоретически требуется следующее количество сырья:

-стеариновой кислоты: 284 кг/кмоль – 269 кг/кмоль $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X кг/час – 480 кг/час $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X = 480*284/269 = 506,77 кг/час

-водорода: 2*2 кг/кмоль – 269 кг/кмоль $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X кг/час – 480 кг/час $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X = 480*4/269 = 7,14 кг/час

-аммиака: 17 кг/кмоль – 269 кг/кмоль $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X кг/час – 480 кг/час $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X = 480*17/269 = 30,33 кг/час

По реакции приход воды составит: 269 кг/кмоль $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$ – 2*18 кг/кмоль H_2O

480 кг/час $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$ – X кг/час H_2O

X = 480*36/269 = 64,24 кг/час

Для получения 202 кг/час вторичных аминов по реакции:

$2\ C_{17}H_{35}COOH + 4H_2 + NH_3 \rightarrow (C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH + 4H_2O$

теоретически требуется следующее количество сырья:

-стеариновой кислоты: 2*284 кг/кмоль – 521 кг/кмоль $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$

X кг/час – 202 кг/час $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$

X = 202*568/521 = 220,22 кг/час

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

-водорода: 4*2 кг/кмоль – 521 кг/кмоль $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$

X кг/час – 202 кг/час $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$

X = 202*8/521 = 3,1 кг/час

-аммиака: 17 кг/кмоль – 521 кг/кмоль $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$

X кг/час – 202 кг/час $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$

X = 202*17/521 = 6,59 кг/час

По реакции приход воды составит: 521 кг/кмоль $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$ – 4*18 кг/кмоль H_2O

202 кг/час $(C_{17}H_{35}\text{-}CH_2)_2NH$ – X кг/час H_2O

X = 202*72/521 = 27,92 кг/час

В процессе производства ВАА образуется побочный продукт – углеводороды, в количестве 22 кг/час по реакции:

$C_{17}H_{35}CH_2NH_2 + H_2 \rightarrow C_{17}H_{35} – CH_3 + NH_3$

Теоретически требуется следующее количество сырья:

-первичных аминов: 22 кг/час $C_{17}H_{35} – CH_3$ – X кг/час $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

254 кг/кмоль $C_{18}H_{38}$ – 269 кг/кмоль $C_{17}H_{35}CH_2NH_2$

X = 22*269/254 = 23,3 кг/час $C_{17}H_{35}\text{-}CH_2NH_2$

-водорода: 2 кг/кмоль – 254 кг/кмоль $C_{17}H_{35} – CH_3$

X кг/час – 22 кг/час $C_{17}H_{35} – CH_3$

X = 2*22/254 = 0,17 кг/час H_2

По реакции приход аммиака составит: 17 кг/кмоль – 254 кг/кмоль $C_{17}H_{35} – CH_3$

X кг/час – 22 кг/час $C_{17}H_{35} – CH_3$

X = 17*22/254 = 1,47 кг/час NH_3

Таким образом, для производства 480 кг/час первичных аминов и 202 кг/час кубовых аминов теоретически требуется:

-стеариновой кислоты: 506,77 + 220,22 = 727 кг/час

-водорода: 7,14 + 3,1 + 0,17 = 10,41 кг/час

-аммиака: 30,33 + 6,59 = 36,92 кг/час

На практике в реактор подается избыток водорода и аммиака для более интенсивного протекания реакции и во избежание перехода первичных аминов во вторичные.

Количество водорода составляет 980 кг/час, аммиака – 7150 кг/час. Так как аммиак и водород взяты в избытке, то часть их остается непрореагировавшей и определяется:

-водород: 980 – 10,41 = 969,59 кг/час

-аммиак: 7150 – 36,92 + 1,47 = 7114,55 кг/час

Общий приход воды равен: 64,24 + 27,92 = 92,16 кг/час

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Приход аминов с учетом перехода части их в углеводороды составляет:

480 – 23,3 = 456,7 кг/час

Результаты расчетов объединяем в сводную таблицу:

Таблица 6

Материальный баланс реактора в производстве ВАА

Приход			Расход		
Компонент	кг/час	%	Компонент	кг/час	%
первичные амины	456,7	5,15	стеариновая кислота	727	8,21
вторичные амины	202	2,28	водород	980	11,06
водород	969,59	10,95	аммиак	7150	80,73
аммиак	7114,55	80,33			
углеводороды	22	0,25			
вода	92,16	1,04			
Всего	**8857**	**100**	**Всего**	**8857**	**100**

Материальный баланс ректификационной колонны аммиака в производстве ВАА.

Исходные данные:

Давление среды в колонне 2,45 ± 0,05 МПа

Температура среды в колонне 200 ± 20 ^{o}C

Состав и концентрация компонентов на входе в ректификационную колонну:

Аммиак:

аммиак 96,00%

амины 3,00%

вода 1,00%

Аммиачная вода:

аммиак 25,00%

вода 75,00%

Состав и концентрация компонентов на выходе из ректификационной колонны:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Кубовая жидкость:

аммиак	0,10%
амины	22,27%
вода	77,63%

Дистиллат:

аммиак	99,95%
вода	0,05%

Определим количество исходной смеси G_o и кубового остатка $G_к$. Эти величины рассчитаем из уравнения материального баланса всей колонны и материального баланса низкокипящего компонента. /6/

Материальный баланс ректификационной колонны:

$$G_o = G_д + G_к$$

где: G_o – количество исходной смеси, кг/час

$G_д$ – количество получаемого дистиллята, кг/час

$G_к$ – количество кубового остатка, кг/час

В данном случае низкокипящим компонентом является аммиак.

Материальный баланс низкокипящего компонента:

$$G_o * a_o = G_д * a_д + G_к * a_к$$

где: a_o, $a_д$, $a_к$ – содержание низкокипящего компонента соответственно в исходной смеси, дистиллате и кубовом остатке в % масс.

В колонну поступает 7180 кг/час жидкого аммиака и 910 кг/час аммиачной воды.

Определим количество низкокипящего компонента, поступающего в колонну за 1 час:

в состав жидкого аммиака, поступающего в колонну, входят: аммиак, вода и амины

аммиак: 7180/100% * 96,00% = 6892,8 кг/час

амины: 7180/100% * 3,00% = 215,4 кг/час

вода: 7180/100% * 1,00% = 71,8 кг/час

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определим количество высококипящего компонента, поступающего в колонну за 1 час:

в состав аммиачной воды входит аммиак, вода

аммиак: 910/100% * 25,00% = 227,5 кг/час

вода: 910/100% * 75,00% = 682,5 кг/час

Определим общее количество компонентов, входящих в колонну:

аммиак: 6892,8 + 227,5 = 7120,3 кг/час

вода: 71,8 + 682,5 = 754,3 кг/час

амины: 215,4 кг/час

Определим G_o:

G_o = 7120,3 + 754,3 + 215,4 = 8090 кг/час

Определим массовое содержание компонентов в исходной смеси:

аммиак: 7120,3/8090 * 100% = 88,02%

вода: 754,3/8090 * 100% = 9,32%

амины: 215,4/8090 * 100% = 2,66%

Определим мольное содержание компонентов в исходной смеси. Для этого определим относительную молекулярную массу компонентов:

аммиак: 17,03061

вода: 18,01534

амины: 105,15

Мольное содержание компонентов будет равно:

аммиак: 7120,3/17,03061 = 418,09 кмоль/час

амины: 215,4/105,15 = 2,05 кмоль/час

вода: 754,3/18,01534 = 41,87 кмоль/час

Суммируем значения:

418,09 + 2,05 + 41,87 = 462,01 кмоль/час

Определим процентное соотношение компонентов в исходной смеси:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

аммиак: 418,09/462,01 * 100% = 90,50%

амины: 2,05/462,01 * 100% = 0,44%

вода: 41,87/462,01 * 100% = 9,06%

Определим *Go* и *Gк*, составив систему уравнений:

$$\begin{cases} G_o = G_\partial + G_к \\ G_o * a_o = G_\partial * a_\partial + G_к * a_к \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8090 = G_\partial + G_к \\ 8090 * 0{,}8802 = G_\partial * 0{,}9995 + 0{,}001 * G_к \end{cases}$$

$$\begin{cases} G_\partial = 8090 - G_к \\ 8090 * 0{,}8802 = (8090 - G_к) * 0{,}9995 + G_к * 0{,}001 \end{cases}$$

$$\begin{cases} G_\partial = 8090 - G_к \\ 7120{,}3 = 8085{,}96 - G_к * 0{,}9985 \end{cases}$$

Определим $G_к$:

$G_к$ = (8085,96 – 7120,3) / 0,9985 = 967,11 кг/час

Определим $G_д$:

$G_\partial = 8090 - G_к$ = 8090 – 967,11 = 7122,89 кг/час

1) Определим общее количество дистиллата, в состав которого входят:

аммиак: 7122,89/100% * 99,95% = 7119,33 кг/час

вода: 7122,89/100% * 0,05% = 3,56 кг/час

Определим мольное содержание тех же компонентов:

аммиак: 7119,33/17,03061 = 418,03 кмоль/час

вода: 3,56/18,01534 = 0,198 кмоль/час

Определим общее количество дистиллата:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

418,03 + 0,198 = 418,23 кмоль/час

Определим процентное соотношение компонентов дистиллата:

аммиак: 418,03/418,23 * 100% = 99,95%

вода: 0,198/418,23 * 100% = 0,05%

2) Определим общее количество кубовой жидкости, в состав которой входят:

аммиак: 967,11/100% * 0,1% = 0,97 кг/час

вода: 967,11/100% * 77,63% = 750,74 г/час

амины: 967,11/100% * 22,27% = 215,40 кг/час

Определим те же компоненты в мольном содержании:

аммиак: 0,97/17,03061 = 0,057 кмоль/час

амины: 215,4/105,15 = 2,05 кмоль/час

вода: 750,74/18,01534 = 41,67 кмоль/час

Суммируем значения:

0,057 + 2,05 + 41,67 = 43,78 кмоль/час

Определим процентное соотношение кубовой жидкости:

аммиак: 0,057/43,78 * 100% = 0,13%

амины: 2,05/43,78 * 100% = 4,69%

вода: 41,67/43,78 * 100% = 95,18%

Результаты расчетов объединяем в сводную таблицу:

Таблица 7

Сводная таблица материального баланса ректификационной колонны

Компонент	Расход	Приход		
		Кубовая жидкость	Дистиллат	Всего
	кг/час	кг/час	кг/час	кг/час
аммиак	7120,3	0,97	7119,33	7120,3
амины	215,4	215,4		215,4

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

вода	754,3	750,74	3,56	754,3
Всего	**8090**	**967,11**	**7122,89**	**8090**

Тепловой баланс ректификационной колонны

Составим тепловой баланс ректификационной колонны. /6/

Приход тепла:

с исходной смесью $G_o * i_o$

с флегмой $G_ф * i_ф$

тепло, воспринимаемое в кубе Q

Расход тепла:

с паром, уходящим в дефлегматор $g_n * i_n$

с кубовым остатком $G_k * i_k$

потери тепла в окружающую среду $Q_{пот}$

где: G_o, G_k, $G_ф$ – массовые расходы (кг/С)

i_o, i_k, $i_ф$, i_n – теплосодержание компонентов

Учитывая, что $G_ф = G_д * R$, $i_ф = i_g$, приняв потери тепла равными 2 – 3% Q, получаем уравнение для определения Q:

$$Q = \left(g_n * i_n + G_k * i_k - G_o * i_o - G_д * R * i_g\right) * \eta_{пот}$$

Определим удельные энтальпии компонентов по формуле:

$i_{об} = a_1 * i_1 + a_2 * i_2 + a_3 * i_3 \ldots a_n * i_n$

где: a_1, a_2, a_3 … a_n – массовые доли компонентов

i_1, i_2, i_3 …i_n – удельные энтальпии компонентов

Определим i_n при 45 °С:

$i_n = a_{NH3} * i_{NH3} + a_{H2O} * i_{H2O}$

i_n = 0,9995 * 1711 + 0,0005 * 2602 = 1711,45 кДж/кг

Определим $i_д$ при 45 °С:

$i_д = a_{NH3} * i_{NH3} + a_{H2O} * i_{H2O}$

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$i_д$ = 0,9995 * 657 + 0,0005 * 196 = 656,77 кДж/кг

Определим i_k при 220 °С:

$i_k = a_{NH3} * i_{NH3} + a_{H2O} * i_{H2O} + a_{амин} * i_{амин}$

i_k = 0,01 * 1412 + 0,7763 * 961 + 0,2227 * 571 = 887,3 кДж/кг

Определим i_o при 70 °С:

$i_o = a_{NH3} * i_{NH3} + a_{H2O} * i_{H2O} + a_{амин} * i_{амин}$

i_o = 0,8802 * 732 + 0,0932 * 257 + 0,0266 * 169 = 672,76 кДж/кг

Определим Q:

Q = (7122,89 * (1 + 0,5) * 1711) + 967,11 * 887,3 – 8090 * 672,76 – 7122,89 * 0,5 * 656,77 =

= 18280897,19 + 858116,703 – 5442628,4 – 2339050,233 = 11357335,26 кДж/кг

Переведем в кВт:

11357335,26 / 3600 = 3154,82 кВт

18280897,19 / 3600 = 5078,03 кВт

858116,703 / 3600 = 238,37 кВт

5442628,4 / 3600 = 1511,84 кВт

2339050,233 / 3600 = 649,74 кВт

Принимаем потери тепла равными 3%:

5316,4/100 * 3 = 159,49 кВт

Полученные результаты расчетов заносим в таблицу:

Таблица 8

Сводная таблица теплового баланса ректификационной колонны

Приход тепла	кВт	Расход тепла	кВт
С исходной смесью	1511,84	С уходящим паром	5078,03
С флегмой	649,74	С кубовой жидкостью	238,37
Подводимое тепло	3154,82	Потери тепла 3%	159,49

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Всего	**5316,4**	**Всего**	**5475,89**

Невязка составляет:

(5475,89 – 5316,4)/5475,89 * 100% = 2,91%

Материальный баланс ректификационной колонны первичных аминов

Исходные данные:

Состав и концентрация компонентов на входе в ректификационную колонну:

первичные амины	77%
вторичные амины	15%
углеводороды	7%
вода	1%

Состав и концентрация компонентов на выходе из ректификационной колонны:

Дистиллат:

первичные амины	94%
углеводороды	6%

Кубовый остаток:

первичные амины	37%
вторичные амины	55%
углеводороды	8%

Потери:

вода	6 кг/час
первичные амины	8 кг/час
углеводороды	3 кг/час

В колонну поступает техническая смесь аминов 589 кг/час. В состав технической смеси, поступающей в колонну, входят: первичные, вторичные амины, углеводороды и вода.

Определим количество компонентов поступающих в колонну за 1 час:

первичные амины: 589*77%/100% = 453,5 кг/час

вторичные амины: 589*15%/100% = 88,4 кг/час

углеводороды: 589*7%/100% = 41,2 кг/час

вода: 589*1%/100% = 5,9 кг/час

G_0 = 589 кг/час

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определим $G_д$ и $G_к$, составив систему уравнений:

$$\begin{cases} G_о = G_д + G_к + потери \\ G_о * a_о = G_д * a_д + G_к * a_к + потери \end{cases}$$

$$\begin{cases} 589 = G_д + G_к + 17 \\ 589*0{,}77 = G_д\, 0{,}94 + G_к * 0{,}31 + 17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 572 = G_д + G_к \\ 436{,}53 = 0{,}94*G_д + 0{,}31*G_к \end{cases}$$

$$\begin{cases} G_д = 572 - G_к \\ 436{,}53 = 0{,}94*(572 - G_к) + 0{,}31\, G_к \end{cases}$$

$$\begin{cases} G_д = 572 - G_к \\ 101{,}15 = 0{,}63*G_к \end{cases}$$

$G_к$ = 160,56 кг/час

$G_д$ = 411,44 кг/час

1)Определим общее количество дистиллат, в состав которого входят:

первичные амины: 411,44*0,94 = 386,75 кг/час

углеводороды: 411,44*0,06 = 24,69 кг/час

2)Определим общее количество кубовой жидкости, в состав которого входят:

первичные амины: 160,56*0,37 = 59,41 кг/час

вторичные амины: 160,56*0,55 = 88,31 кг/час

углеводороды: 160,56*0,08 = 12,84 кг/час

Результаты расчетов объединяем в сводную таблицу:

Таблица 9

Сводная таблица материального баланса ректификационной колонны

Компонент	Расход	Приход			
		Дистиллат	Кубовая	Потери	Всего

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

			жидкость		
	кг/час	кг/час	кг/час	кг/час	кг/час
первичные амины	454	387	59	8	454
вторичные амины	88		88		88
углеводороды	41	25	13	3	41
вода	6			6	6
Всего	**589**	**412**	**160**	**17**	**589**

6 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

6.1 Постановка задачи

Составить математическую модель основных технологических стадий производства аминов на основе материального и теплового балансов и с помощью этой модели получить данные для основных конструктивных параметров ректификационной колонны.

6.2 Алгоритм решения

Математическую модель решила с помощью программы “*Microsoft Excel*”. Используя методику выше рассчитанных материального и теплового балансов, записала в ячейки соответствующие формулы, которые приводятся в приложении 2,3.

В задачи конструктивного расчета входит:

определение диаметра ректификационной колонны (приложение 4);

построение X – Y диаграммы (равновесной кривой, рабочих линий укрепляющей и исчерпывающей части) (приложение 6);

определение числа тарелок ректификационной колонны (приложение 6);

определение высоты колонны (приложение 7).

Для составления уравнения равновесия использовали метод наименьших квадратов (приложение 5).

График X – Y диаграммы представлен на рис.2.

Оптимизацию процесса ректификации решила подбором величины флегмового числа. Выбор рабочего флегмового числа представляет собой сложную задачу. Это объясняется тем, что флегмовое число определяет, в конечном счете, размеры аппарата и расходы теплоносителей (греющего пара в кубе-испарителе и охлаждающей воды в дефлегматоре). Следовательно, от величины флегмового числа зависят капитальные затраты и эксплуатационные расходы на ректификацию.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Эксплуатационные расходы, определяемые расходом теплоносителя, возрастают прямо пропорционально величине флегмового числа. Более сложной является зависимость капитальных затрат от величины флегмового числа. С увеличением флегмового числа возрастает движущая сила процесса и уменьшается необходимое число теоретических и, соответственно, действительных тарелок. В итоге при некотором флегмовом числе рабочий объем колонны станет минимальным и, следовательно, минимальной будет её стоимость.

7 РАСЧЕТ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ АММИАКА

Наиболее полное разделение компонентов жидкой смеси достигается путем ректификации. Ректификация представляет собой сложную перегонку, которая сопровождается взаимодействием поднимающихся паров со стекающей им навстречу жидкостью (флегмой), полученной при конденсации паров. Этот процесс включает переходы вещества из жидкой фазы в паровую и из паровой в жидкую.

Исходная смесь из сборника подается насосом в подогреватель, где она нагревается за счет теплоты конденсации до температуры кипения водяного пара, а затем поступает в ректификационную колонну. Колонна представляет собой установленный вертикально цилиндрический аппарат, внутри которого на определенном расстоянии друг от друга установлены контактные устройства в виде тарелок.

В ректификационном аппарате по стенкам стекает вниз пленка жидкости (флегма), а навстречу ей из кипятильника поднимается поток паров смеси, который направляется в колонну и проходит слой жидкости на первой внизу тарелке. Стекающая жидкость представляет собой почти чистый низкокипящий компонент, а поднимающийся пар состоит из смеси низкокипящего компонента и высококипящего компонента, но в нем больше низкокипящего компонента, чем высококипящего компонента. При соприкосновении поднимающихся паров со стекающей флегмой происходит частичная конденсация паров и частичная испарение флегмы. В этом случае из паров во флегму конденсируется в основном высококипящий компонент, а из флегмы испаряется преимущественно низкокипящий компонент. Таким образом, в процессе движения вниз стекающая жидкость обогащается высококипящим компонентом, а поднимающиеся пары - низкокипящим компонентом, в результате чего выходящие из аппарата пары представляют собой почти чистый низкокипящий компонент, а стекающая в аппарат флегма содержит максимальное количество высококипящего компонента. Устанавливая достаточное число тарелок можно достичь требуемого разделения.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Снизу вверх от тарелки к тарелке возрастает концентрация низкокипящего компонента в жидкости и паре, а на верхней тарелке жидкость имеет состав практически одинаковый с составом пара, поступающего в дефлегматор. На самой нижней тарелке жидкость представляет собой почти чистый высококипящий компонент.

В промежуточном сечении колонны находится тарелка, состав смеси на которой равен исходному. На эту тарелку и подается питание - подогретая до температуры кипения исходная смесь. Выше тарелки питания расположена укрепляющая часть колонны, в которой должно быть обеспечено, возможно большее обогащение паров низкокипящего компонента, чтобы в дефлегматор направить пары, близкие по составу к чистому низкокипящему компоненту.

В нижней части колонны (ниже тарелки питания) осуществляется максимальное выделение низкокипящего компонента из стекающейся жидкости, т.е. жидкость исчерпывается до состава, близкого на нижней тарелке к высококипящему компоненту. Эта часть колонны называется исчерпывающей.

Из верхней тарелки колонны пары поступают в конденсатор (дефлегматор), где они конденсируются путем охлаждения. Часть конденсата в виде флегмы через делитель направляется на орошение колонны, а другая его часть вместе с парами охлаждается в холодильнике и отводится в качестве дистиллята, т.е. готового продукта.

Выходящая из низа колонны жидкость также разделяется на два потока, один из которых направляется в кипятильник и испаряется в колонну, а другой охлаждается в теплообменнике и поступает в сборник кубового остатка.

При производстве высших алифатических аминов используется ректификационная колонна с колпачковыми тарелками. Основание такой тарелки изготовлено в виде диска, перекрывающего большую часть сечения колонны. В диске имеются круглые отверстия с установленными в них патрубками, над которыми крепятся колпачки. В низу колпачков делаются прорези. Тарелка имеет переливные устройства, сливную регулирующую планку и затворную перегородку. Для предотвращения проскока жидкости между корпусом колонны и колпачками на тарелке установлены перегородки.

Располагают колпачки на тарелке рядами с таким расчетом, чтобы они находились в шахматном порядке, поперек движения жидкости. При установке колпачков на тарелку их регулируют по высоте, чтобы прорези в рабочем положении находились на определенном расстоянии от основания тарелки.

С помощью сливной планки регулируется глубина погружения прорезей колпачков. Обычно высота сливной планки принимается такой, чтобы погружение прорезей было не

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

менее 12 мм. Следует иметь в виду, что высота жидкости над колпачками больше высоты планки над ними на величину подпора жидкости над сливом, т.е. на толщину стекающей через планку струи. Эта толщина зависит от нагрузки по жидкости и составляет обычно 15-20 мм и более.

К вспомогательному оборудованию ректификационных установок относятся емкостная аппаратура, трубопроводная арматура, насосы и теплообменники.

При производстве высших алифатических аминов используется кожухотрубчатые теплообменники, состоящие из пучка труб, концы которых закреплены в специальных трубных решетках путем развальцовки, сварки, пайки, а иногда на сальниках. Пучок труб расположен внутри общего кожуха, причем один из теплоносителей движется по трубкам, а другой – в пространстве между кожухом и трубами (межтрубное пространство). Теплообменник состоит из цилиндрического кожуха, трубной решетки и труб, входной и выходной камер и поперечных перегородок. Благодаря перегородкам ускоряется движение жидкости в межтрубном пространстве, а это интенсифицирует теплообмен. Для повышения скорости движения жидкости по трубам их также разделяют на ряд ходов с помощью перегородок. /3/

Ректификационная колона служит для отделения аммиака от примесей под давлением 1,5-2,2МПа (максимально-допустимое рабочее давление в колонне – 2,5МПа).

В жидком аммиаке, поступающем на ректификацию из аппарата поз.5 содержатся амины.

Температура замерзания технической смеси аминов равна 38-58^{0}С./1/

Температуре 58^{0}С соответствует упругость паров аммиака равная 2,44МПа./1/

Для предупреждения возможности забивки тарелок питания ректификационной колонны высшими аминами максимальное рабочее давление в колонне принято равным 2,5МПа, действительное рабочее давление может быть определено только в период пуско-наладочных работ.

Минимальное содержание аминов в жидком аммиаке, поступающем в ректификационную колонну грубо определено упругостью паров при температуре 150-170^{0}С, то есть температурой, при которой производится сепарирование смеси аминов от аммиачно-водородной смеси, отходящей из аппарата поз.23/1,2.

На ректификацию поступают:

1) жидкий аммиак из отделения синтеза из аппарата поз.5;
2) аммиачная вода из сборника поз.15.

Температура паров на выходе из колонны 45-50^{0}С, куба 220^{0}С.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Максимальная температура паров аммиака на выходе из колонны при давлении 2,5МПа составляет 59^0С. /1/

Определение числа тарелок ректификационной колонны

Найдем количество теоретических тарелок графическим путем с помощью таблиц и диаграмм *Microsoft Excel*.

Для построения уравнения равновесия дано (таблица 5) мольное содержание низкокипящего компонента в жидкой и паровой фазе в диапазоне температур от 45 до 200^0С.

Значения $x_р$ и $y_р$ наносим в виде кривой на x-y диаграмму (рис.1).

Определим минимальное число флегмы /5/:

$$R_{мин} = \frac{x_д - y_F^*}{y_F^* - x_F}$$

где:

$x_д$ – содержание низкокипящего компонента в исходной смеси

y^*_F – мольная доля низкокипящего компонента в паре, равновесном с жидкостью питания, определяем по диаграмме x-y

По диаграмме определим, что при $x_F = x_0 = 0{,}908$; $y_F = 0{,}998$.

$$R_{мин} = \frac{0{,}999 - 0{,}998}{0{,}998 - 0{,}908} = 0{,}01$$

Определим рабочее число флегмы:

$R = 1{,}3 * R_{мин} + 0{,}3$

$R = 1{,}3 * 0{,}005 + 0{,}3 = 0{,}313$

Принимаем R = 0,5.

Уравнение рабочих линий укрепляющей части /5/:

$$y = \frac{R}{R+1}x + \frac{x_д}{R+1};$$

Определим две произвольные точки для построения рабочей линии укрепляющей части колонны x = 0 и x = 0,5.

При x = 0:

$$y = \frac{0{,}999}{0{,}5+1} = 0{,}666$$

При x = 0,5:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$$y = \frac{0,5}{0,5+1} * 0,5 + \frac{0,999}{0,5+1} = 0,833$$

Через полученные точки проводим прямую (рис).

Уравнение исчерпывающей части колонны /5/ при x = 0:

$$y = \frac{R+F}{R+1} x - \frac{F-1}{R+1} x_к$$

где:

F – относительный мольный расход питания, $F = G_о / G_д$

$$F = \frac{462,01}{418,23} = 1,1047$$

$$y = -\frac{1,1047-1}{0,5+1} * 0,0013 = -9,07 * 10^{-5}$$

При x = 0,5:

$$y = \frac{0,5+1,1047}{0,5+1} * 0,5 - \frac{1,1047-1}{0,5+1} * 0,0013 = 0,53$$

Через определенные точки проводим прямые на x-y диаграмме (рис.2) и определяем число теоретических тарелок для укрепляющей части ~ 1 и для исчерпывающей части ~ 6.

Определим действительное число тарелок /54/:

$$N = \frac{n_m}{\eta}$$

где:

$n_т$ – теоретическое число тарелок

η - КПД тарелки, равное 0,5

Для укрепляющей части колонны:

N = 1 / 0,5 = 2

Принимаем N = 3.

Для исчерпывающей части:

N = 6 / 0,5 = 12

Принимаем N = 12.

Суммируем полученные значения и получаем общее число тарелок колонны равно 15.

Количество теоретических тарелок найдено графическим путем с помощью таблиц и диаграмм *Microsoft Excel* и соответствует: - укрепляющей части – 3

- исчерпывающей части – 12

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

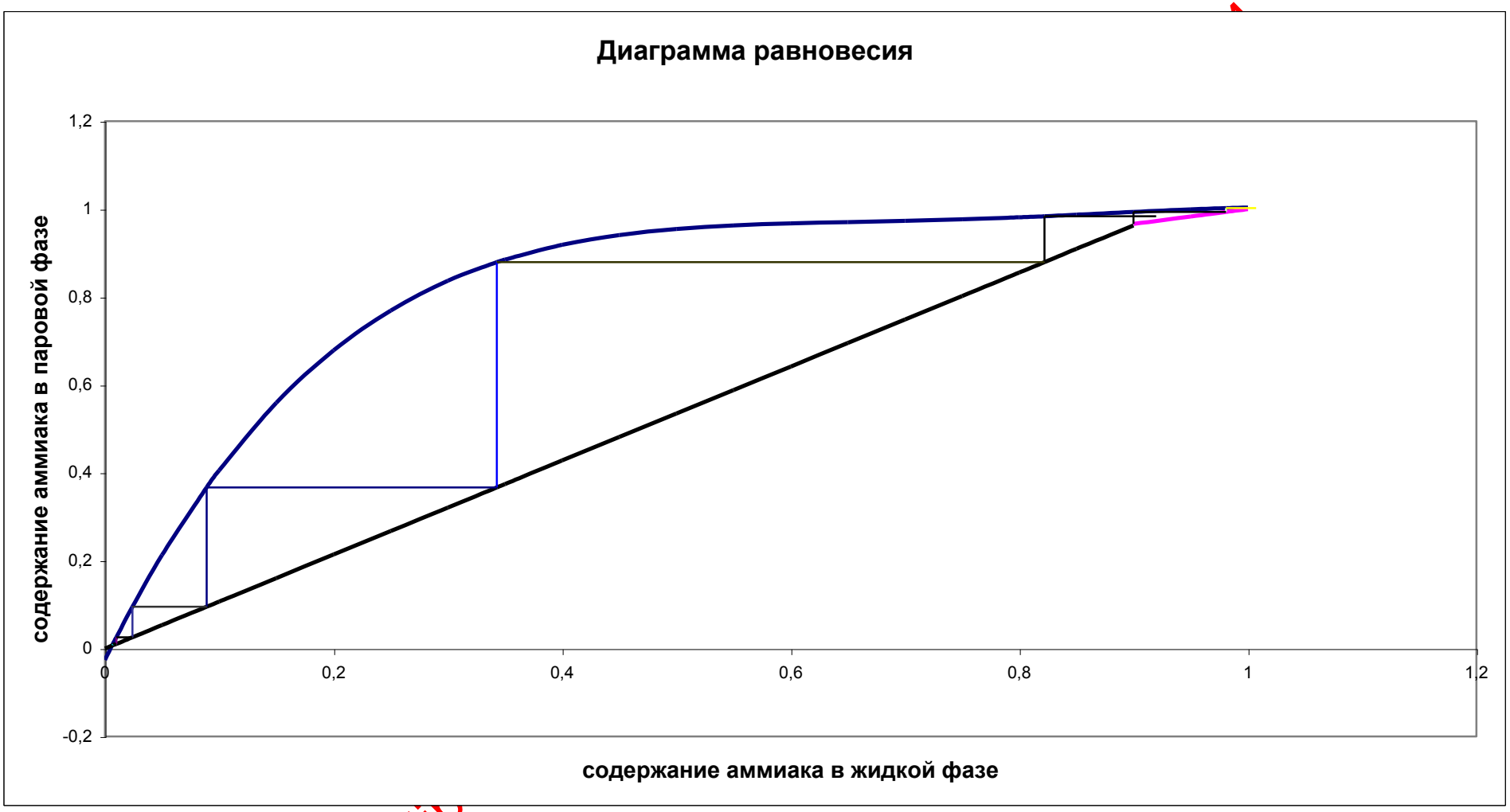


рис.2

https://dip

Определение скорости пара в колонне и ее диаметр

Определим средний объем пара, выходящего из верхней части колонны в конденсатор /5/:

$V_n = g_{ср} * 22,4 (t_n + 273) / (273*20)$

где:

t_n – температура выходящего пара

$g_{ср}$ – среднее количество пара, выходящего из колонны

$g_{ср} = G_д * (1 + R) = 418,23 (1 + 0,5) = 627,345$ кмоль/час

Определим V_n:

$V_n = 627,345 * 22,4 (50+ 273) / (273*20) = 835$ м^3/час

$G_n = 7122,89 (1 + 0,5) = 10684,3$ кг/час

Определим скорость пара в колонне /5/:

$$\omega = c * \sqrt{\frac{\rho_ж - \rho_n}{\rho_n}};$$

где:

c = 0,051 – коэффициент, зависящий от конструкции тарелок, расстояния между ними, давления и нагрузки колонны по жидкости;

$\rho_ж$ = 560кг/м^3 – удельный вес жидкого аммиака при 50^{0}С;

$\rho_n = G_n / V_n = 7122,89 (1 + 0,5) / 835 = 10684,3 / 835 = 12,8$ кг/м^3 - удельный вес паров.

$$\omega = 0,051 * \sqrt{\frac{560 - 12,8}{12,8}} = 0,33 \text{ м/с}$$

Скорость паров в колонне принята равной 80% от допустимой, что соответствует:

0,33 * 0,8 = 0,26 м/с

Требуемый диаметр колонны /5/:

$$D = \sqrt{\frac{V_n}{0,785 * \omega}} = \sqrt{\frac{835}{3600 * 0,785 * 0,26}} = 1,07 \text{ м}$$

Принята к установке колонна с внутренним диаметром, равным 1200 мм, тогда действительная скорость паров составит ~ 0,21 м/с, что соответствует 65% от допустимой.

Окончательно принимаем колонну с внутренним диаметром D = 1200 мм и расстоянием по высоте между тарелками h = 400 мм.

Высота тарельчатой колонны зависит от числа тарелок N и расстояния между тарелками h, которое определяется по формуле /5/:

H = N * h

H = 15 * 400 мм = 6000 мм = 6 м

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определение размеров колпачков и сливных патрубков

По нормалям выбираем диаметр парового патрубка $d_n = 65$ мм.

Сечение всех патрубков должно составлять 10% сечения колонны. Тогда количество колпачков n определяется из уравнения /7/:

$$\pi * d^2{}_n * n / 4 = 0{,}1 * \pi * D^2 / 4$$

$$n = 0{,}1\frac{D^2}{d_n^2} = 0{,}1\frac{1200^2}{65^2} = 34{,}0828$$

Принимаем количество колпачков на тарелке равным 39.

Возвышение колпачка $h_д$ над паровым патрубком определяют из условия равенства площадей живых сечений парового патрубка и цилиндрической поверхности /7/:

$$h_2 = 0{,}25\ d_n$$

$$h_2 = 0{,}25 * 65 = 16{,}25$$

Принимаем $h_2 = 20$ мм.

Диаметр колпачка dк вычисляют из условия равенства скорости пара в паровом патрубке и кольцевом зазоре между колпачком и патрубком /7/:

$$d_к = \sqrt{d_n^2 + (d_n + 2\delta)^2}$$

где:

δ - толщина стенки парового патрубка, равная 2 мм

$$d_к = \sqrt{65^2 + (65 + 2 * 2)^2} = 94{,}7945$$

Принимаем $d_к = 100$ мм.

Высота уровня жикости над верхним обрезом колпачков $h_1 = 15 – 40$ мм.

Принимаем $h_1 = 30$ мм.

Высоту уровня прорезей определяют из условия оптимального барботажа, соответствующих полному открытию прорезей для пара /7/:

$$L = \frac{\omega_o^2 \xi \rho_n}{g \rho_ж}$$

где:

ω_o - скорость пара, соответствующая полному открытию прорезей

ξ - коэффициент сопротивления, равный 1,75

g – ускорение свободного падения

При этом ω_o принимают равной скорости пара в паровом патрубке и определяют по соотношению /7/:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

$$\omega_o = \omega_n = \frac{4V_n}{\pi d_n^2 n}$$

где:

V_n – средний объем пара в колонне

$$\omega_o = \frac{4*835}{3600*3{,}14*0{,}065^2*39} = 1{,}79 м/с$$

$$L = \frac{1{,}79^2*1{,}75*12{,}8}{9{,}81*560} = 0{,}013 м$$

Принимаем L = 30 мм.

Ширина прорезей b и их количество i зависит от диаметра колпачка $d_к$ и расстояния между прорезями a.

В расчетах принимают, что площадь живого сечения всех прорезей при их полном отерытии должна быть равна площади живого сечения патрубка.

Тогда:

$$ibL = \frac{\pi d_n^2}{4}$$

и

$$i(a+b) = \pi d_к$$

откуда

$$i = \frac{\pi}{a}\left(d_к - \frac{d_n^2}{4L}\right)$$

$$b = \frac{\pi d_n^2}{4Li}$$

a = 3 – 4 мм. Принимаем a = 4 мм.

$$i = \frac{3{,}14}{4}\left(100 - \frac{65^2}{4*30}\right) = 50$$

$$b = \frac{3{,}14*65^2}{4*30*50} = 4{,}49 мм$$

Выбираем b = 10 мм.

$$i = \frac{\pi d_n^2}{4Lb} = \frac{3{,}14*65^2}{2*30*10} = 11$$

Тарелки принимаем одинаковые для обеих частей колонны. По нормалям подбираем тарелку типа ТСК-Р. Материал – высокопрочный титан ВТ 1-0, ТУ УМ 3-2-01-581, крепеж 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определение гидравлического сопротивления колонны

Определим сопротивление сухой колпачковой тарелки /5/:

$$\Delta P_c = \xi \frac{\omega^2 S_1}{2F_c^2}$$

где:

ξ = 4 – 5 - коэффициент сопротивления сухой колпачковой тарелки, принимаем равным 5.

ω - скорость пара, м/с

S_1 – плотность паров, кг/м^3

F_c – доля свободного сечения тарелки, м^2/м^3

Определим F_c из уравнения /5/:

$F_c = F_т / F_к$

где:

$F_т$ – площадь сечения тарелок, м^2

$F_к$ – площадь сечения ректификационной колонны, м^2

$$F_T = \frac{\pi d_n n}{4} = \frac{3{,}14*0{,}065^2*39}{4} = 0{,}1294 м^2$$

$$F_к = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3{,}14*1{,}2^2}{4} = 1{,}13097 м^2$$

$$F_c = \frac{0{,}1294}{1{,}13097} = 0{,}1145 м^2 / м^2$$

$$\Delta P_c = 5*\frac{0{,}21^2*0{,}65}{2*0{,}1145} = 0{,}63 Па$$

Гидравлическое сопротивление газожидкостного слоя на тарелках будет в верхней $\Delta P_{нв}$ и нижней $\Delta P_{пн}$ частях колонны.

а) Для верхней части:

$$\Delta P = g\rho_ж h_{ов}$$

где:

g – ускорение свободного падения

$\rho_ж$ - средняя плотность жидкости в колонне, кг/м

$h_{ов}$ – высота светлого слоя жидкости в колонне, м

Найдем среднюю плотность жидкости:

При 50°С $\rho_{NH3} = 560$ кг/м^3, при 220°С $\rho_{H2O} = 838$ кг/м^3.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определим среднюю плотность жидкости в колонне:

$$\rho_{ж} = \frac{\rho_{H2O} + \rho_{NH3}}{2} = \frac{560 + 838}{2} = 700 кг / м^3$$

$$\Delta P_{пв} = 9{,}81 * 700 * 0{,}03 = 206 Па$$

б) Для нижней части :

$$\Delta P = g \rho_{ж} h_{ов}$$

$$\Delta P_{пн} = 9{,}81 * 700 * 0{,}035 = 240{,}3 Па$$

Гидравлическое сопротивление, обусловленное силами поверхностного натяжения ΔP_{τ}

$$\Delta P_{\tau} = \frac{4\tau}{d_n}$$

где: τ - поверхностное натяжение жидкости при средней температуре в колонне

d_n – диаметр отверстий патрубков

$$\Delta P_{\tau} = \frac{4 * 20 * 10^{-3}}{0{,}065} = 1{,}23081 Па$$

Полное сопротивление одной тарелки:

$$\Delta P_{в} = \Delta P_{пв} + \Delta P_{c} + \Delta P_{\tau} = 206 + 0{,}63 + 1{,}2308 = 207{,}86 Па$$

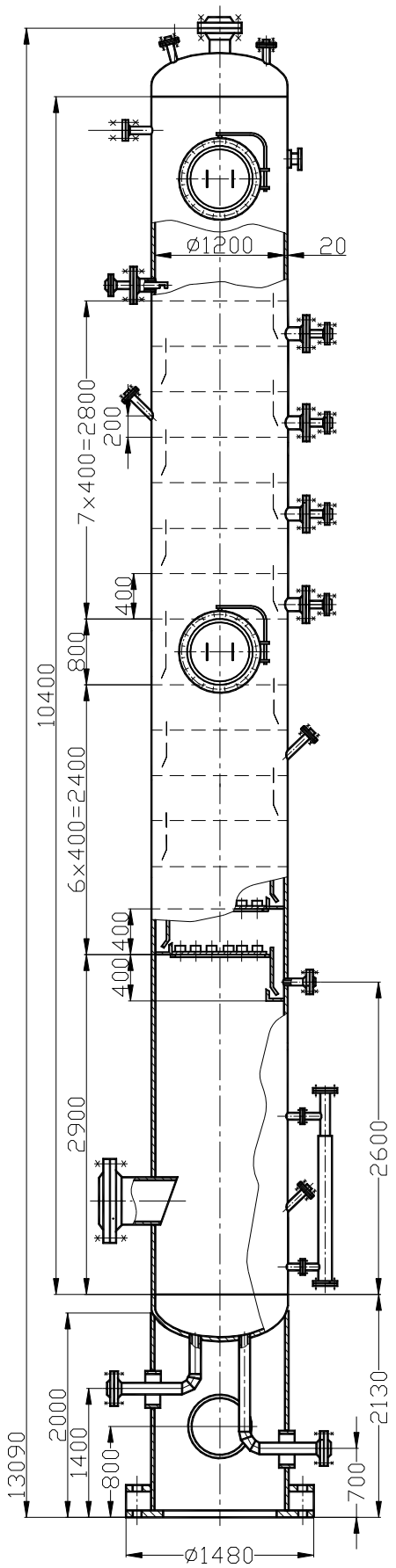
$$\Delta P_{н} = \Delta P_{пн} + \Delta P_{c} + \Delta P_{\tau} = 240{,}3 + 0{,}63 + 1{,}2308 = 242{,}16 Па$$

Полное гидравлическое сопротивление всей ректификационной колонны:

$$\Delta P_{к} = \Delta P_{в} * N_{в} + \Delta P_{н} * N_{н} = 207{,}86 * 3 + 242{,}16 * 12 = 623{,}58 + 2905{,}92 = 3529{,}5 Па$$

где: $N_в$, $N_н$ – число тарелок в верхней и нижней частях тарелок

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи



2.1 Расчет на прочность корпуса колонны с учетом давления и температуры в рабочих условиях и условиях испытаний.

I Общий вид ректификационной колонны.

II Конструктивное исполнение аппарата и выбор материала.

Аппарат изготовлен из листовой стали сварной конструкции. Среда в аппарате взрывоопасная и токсичная, а также коррозионная, поэтому используем для конструкции высоколегированную сталь.

III Исходные данные:

Внутренний диаметр аппарата:
D=1200мм
Длина цилиндрической обечайки корпуса:
L=10400мм
Температура среды в аппарате:
T=200 ±20°C
Избыточное внутреннее давление:
P=2,45 ±0,05МПа
Наименование рабочей среды:
газ-аммиак

IV Обоснование расчетных параметров.

Максимальная рабочая температура в аппарате 220 °C. За расчетную температуру стенки принимаем максимальную рабочую температуру, увеличенную на 50 °C (прямой обогрев стенки горячим газом).

Tp=220+50=270 °C

Расчетное давление.

Максимальное рабочее давление равно 2,5 МПа. За расчетное давление принимаем рабочее, т.к. нет других условий.

Пробное давление в условиях испытания $P_и$:

$$P_и = \max\left\{1{,}25 \cdot P_p \cdot \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_{270}}; P_p + 0{,}3\right\}$$

ki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

где:

$[\sigma]_{20}$ – допускаемое напряжение материала аппарата при температуре, равной 20°С

$[\sigma]_{270}$ – допускаемое напряжение материала аппарата при температуре, равной 270 °С

$[\sigma]_{20}$ = 184 МПа, $[\sigma]_{270}$ = 151,6 МПа

$$P_{umax} = max\left\{1{,}25 \cdot 2{,}5 \cdot \frac{184}{151{,}6} = 3{,}66 МПа; 2{,}5 + 0{,}3 = 2{,}8 МПа\right\}$$

$$P_{umax} = 3{,}66 МПа$$

Допустимое напряжение:

а) для рабочих условий:

$[\sigma]_{270} = [\sigma]$ = 151,6 МПа

Так как среда токсичная и взрывоопасная, то окончательно принимаем

$[\sigma]$ = 151,6 * 0,85 = 128,86 МПа

где:

0,85 – поправочный коэффициент для $[\sigma]$ взрывоопасной среды

б) для гидравлических испытаний:

$[\sigma]_и = [\sigma]_{T\,20} / 1{,}1$ = 240 / 1,1 = 218,18 МПа

где:

$[\sigma]_{T\,20}$ – предел текучести материала стенки при 20°С, МПа

1,1 – поправочный коэффициент запаса, учитывающий гидравлические испытания

$[\sigma]_{T\,20}$ = 240 МПа

Коэффициент прочности сварного шва.

Коэффициент прочности сварного шва φ=1,0 , при условии, что сварные продольные швы, кольцевые швы получены при сварке листов встык двухсторонним сплошным проваром и контролируются по всей длине.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Прибавка к расчетной толщине:

$C = C_1 + C_2 + C_3$

где:

$C_1 = C_к + C_э = \vartheta_к * \tau + C_э$ – скорость коррозии

$C_1 = 0,1 * 10 = 1$ мм

$C_э$ не учитываем, т.к. $V_2 < 100$ м/с, а $V_B < 20$ м/с

$\tau = 10$ – срок службы аппарата

C_2 – компенсация минусового допуска, принимаем $C_2 = 1$ мм

C_3 – технологическая прибавка, $C_3 = 0$, т.к. конструкция сварная, ковка, штамповка, вытяжка не проводилась

$C = C_1 + C_2 = 1 + 1 = 2$ м

2.2 Расчет на прочность цилиндрической обечайки корпуса.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

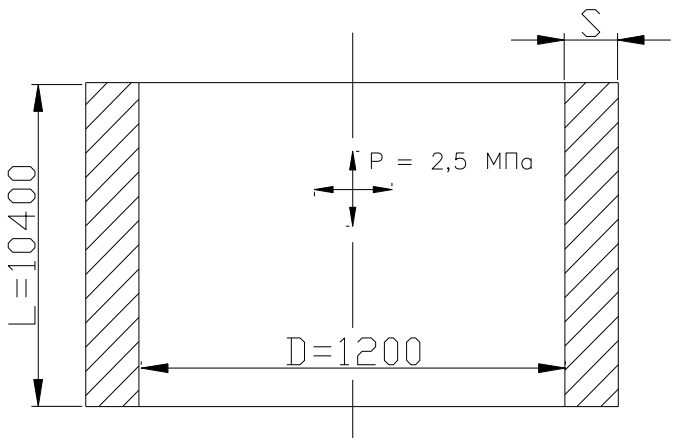


рис. 2.1

Расчетная толщина стенки цилиндрической обечайки:

а) в рабочих условиях:

$$S_P = \frac{P \cdot D}{2[\sigma] \cdot \varphi - P}$$

$$S_P = \frac{2{,}5 \cdot 1200}{2 \cdot 128{,}86 \cdot 1 - 2{,}5} = 11{,}75 мм$$

б) в условиях испытаний:

$$S_{РИСП} = \frac{P_И \cdot D}{2[\sigma]_И \cdot \varphi - P_И}$$

$$S_{РИСП} = \frac{3{,}66 \cdot 1200}{2 \cdot 218{,}18 \cdot 1 - 3{,}66} = 10{,}14 мм$$

$$S_P = \max\{S_P; S_P^И\}$$

$$S_P = \max\{11{,}75; 10{,}14\} => S_P = 11{,}75 мм$$

Исполнительная толщина стенки:

$S = S_P + C = 11{,}75 + 2 = 13{,}75 \approx 14$ мм

Принимаем S = 20 мм.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Допустимое внутреннее избыточное давление:

а) в рабочих условиях:

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi \cdot (S - C)}{D + (S - C)}$$

$$[P] = \frac{2 \cdot 128{,}86 \cdot 1 \cdot (20 - 2)}{1200 + (20 - 2)} = 3{,}8 МПа$$

б) в условиях испытания:

$$[P]_И = \frac{2 \cdot [\sigma]_И \cdot \varphi \cdot (S - C)}{D + (S - C)}$$

$$[P]_И = \frac{2 \cdot 218{,}18 \cdot 1 \cdot (20 - 2)}{1200 + (20 - 2)} = 6{,}4 МПа$$

Условия прочности:

$P \leq [P]$ 2,5 < 3,8 МПа

$P_{ИСП} \leq [P]_{ИСП}$ 3,66 < 6,4 МПа

Вывод: условие прочности выполняется.

Соблюдение условия применимости вышеприведенных формул:

$S - C / D \leq 0{,}1$ 20 – 2 / 1200 < 0,1

Вывод: приведенные формулы справедливы.

2.3 Расчет на прочность полусферического днища.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

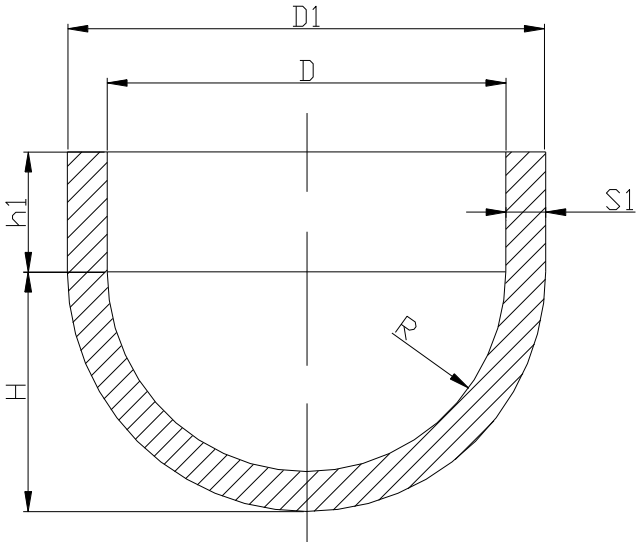


рис. 2.2

Толщина днища:

а) в рабочих условиях:

$S_1 = S_{1P} + C$

где:

$$S_{1P} = \frac{P_P \cdot R}{2\varphi \cdot [\sigma] - 0{,}5P}$$

где:

R – радиус кривизны в вершине днища

$R = D^2 / 4H = 1200^2 / 4 * 300 = 1200$ мм

$$S_{1P} = \frac{2{,}5 \cdot 1200}{2 \cdot 128{,}86 - 0{,}5 \cdot 2{,}5} = 11{,}7 мм$$

б) в условиях испытания:

$$S_{РИСП} = \frac{P_{РИСП} \cdot R}{2\varphi \cdot [\sigma] - 0{,}5P_{ИСП}}$$

$$S_{1РИСП} = \frac{3{,}66 \cdot 1200}{2 \cdot 218{,}18 - 1{,}89} = 10{,}43 мм$$

Подставим величину давления в формулу для расчета $S_{РИСП}$:

$S_1 = S_{1P} + C = 10{,}43 + 2 = 12{,}43$ мм

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

S_1 = мах {$S_{1Р}$; $S_{1ИСП}$}

S_1 = мах {11,7 ; 12,43}

S_1 = 12,43 мм

Принимаем $S_{ДНИЩА}$ = $S_{ОБЕЧАЙКИ}$ = 20 мм.

Допускаемое внутреннее избыточное давление:

а) в рабочих условиях:

$$[P] = \frac{2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi \cdot (S_1 - C)}{R + 0{,}5 \cdot (S_1 - C)}$$

$$[P] = \frac{2 \cdot 128{,}86 \cdot 1 \cdot (20 - 2)}{1200 + 0{,}5 \cdot (20 - 2)} = 3{,}83 МПа$$

б) в условиях испытания:

$$[P]_{ИСП} = \frac{2 \cdot [\sigma]_И \cdot \varphi \cdot (S_1 - C)}{R + (S_1 - C)}$$

$$[P]_{ИСП} = \frac{2 \cdot 218{,}18 \cdot 1 \cdot (20 - 2)}{1200 + 0{,}5 \cdot (20 - 2)} = 6{,}49 МПа$$

Условия прочности:

$P \leq [P]$ 2,5 < 3,83 МПа

$P_{ИСП} \leq [P]_{ИСП}$ 3,66 < 6,49 МПа

Вывод: условие прочности выполняется.

Соблюдение условия применимости вышеприведенных формул:

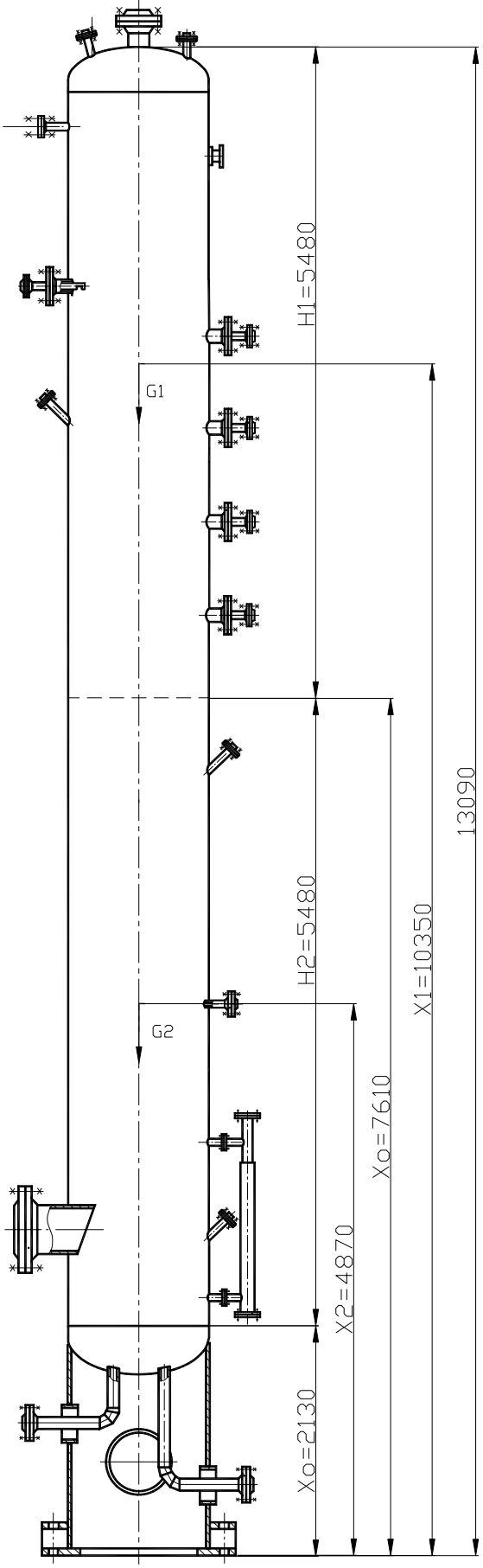
$0{,}2 \leq H / D \leq 0{,}5$ $0{,}2 \leq 300 / 1200 \leq 0{,}5$ $0{,}2 < 0{,}25 < 0{,}5$

Вывод: приведенные формулы справедливы для данного расчета.

Днище колонны работает в более нагруженном состоянии, чем крышка, поэтому и с большим запасом прочности, значит, допустимо принять толщину крышки равной толщине днища.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

2.4 Расчет изгибающих моментов от ветровых нагрузок.



Разбиваем колонну на два участка, высотой H_1 = 5480 мм и H_2 = 5480 мм.

Определим изгибающий момент в расчетном сечении на середине участка:

$$M_{V1} = P_1 * (x_1 - x_0)$$

где:

P_1 – горизонтальная сила от действия ветра на первом участке, Н

x_1 – расстояние от середины первого участка до земли, мм

x_0 – высота расчетного сечения аппарата до поверхности земли

Определим ветровую нагрузку на первом участке P:

$$P_1 = P_{ST1} + P_{DIN1}$$

где:

P_{ST1} – статическая составляющая от ветровой нагрузки на первом участке, Н

P_{DIN} – динамическая составляющая от ветровой нагрузки на первом участке, Н

Определим статическую составляющую:

$$P_{ST1} = g_{1ST} * D * h_1$$

где:

g_{1ST} – нормальное значение статической составляющей, Н/м^2

Дипломы Курсовые чертежи

рис. 2.3

D – наружный диаметр колонны, мм

h_1 – высота первого участка колонны, мм

Определим нормативное значение статической составляющей:

$g_{1ST} = g_0 * \Theta_1 * K$

где:

g_0 – скоростной напор ветра, g_0 = 270 Н/м^2

Θ_1 – коэффициент, учитывающий изменение скорости напора ветра по высоте аппарата

$$\Theta_1 = \left(\frac{x}{10}\right)^{0,32} = \left(\frac{10350}{10}\right)^{0,32} = 9,22$$

К – аэродинамический коэффициент, К = 0,7

g_{1ST} = 270 * 9,22 * 0,7 = 1742,78 Н/м^2

Подставим данное значение в формулу для определения P_{1ST}:

$P_{1ST} = g_{1ST} * D * h_1$ = 1742,78 * 1,24 * 5,48 = 11842,54 Н

Для определения динамической составляющей определим вес первого участка колонны:

$G_1 = G_{ОБ} + G_{КР} + G_{ТАР}$

где:

$G_{ОБ}$ – вес обечайки первого участка колонны

$G_{КР}$ – вес крышки колонны

$G_{ТАР}$ – вес колпачковых тарелок колонны

$G_{ОБ} = \rho * V_{ОБ} = \rho * (\pi h_1 * (R^2_{НАР} – R^2_{ВН}))$

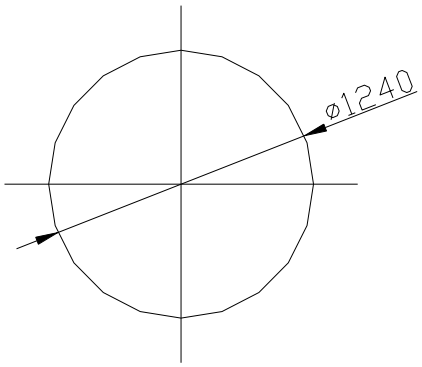
где:

ρ - плотность материала колонны, ρ = 7850 кг/м^3

$G_{ОБ}$ = 7850 * (3,14 * 5,48 * (0,62^2 – 0,6^2)) = 3297,5 кг

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Для упрощения расчета примем условно сферическую крышку как плоскую.



$V_{КР} = S * \delta$

где:

S – площадь крышки, м2

δ - толщина стенки крышки, мм

$V_{КР} = \pi * r^2 * \delta = 3{,}14 * 0{,}62^2 * 0{,}02 = 0{,}024$ м^3

$G_{КР} = V_{КР} * \rho = 0{,}024 * 7850 = 188{,}4$ кг

Определим вес колпачковых тарелок (n = 7 штук):

$G_{ТАР} = (V * \rho) * n = (\pi * r^2 * \delta * \rho) * n$

$G_{ТАР} = (3{,}14 * 0{,}6^2 * 7850 * 0{,}01) * 7 = 621{,}47$ кг

Определим общий вес первого участка колонны:

$G_1 = G_{ОБ} + G_{КР} + G_{ТАР} = 3297{,}5 + 188{,}4 + 621{,}47$

$G_1 = 4107{,}37$ кг

G_1 в ньютонах:

$G_1 = 4107{,}37 * 9{,}81 = 40239{,}3$ Н

Для определения динамической составляющей определим вес второго участка колонны G_2, который будет отличаться от G_1 только весом колпачковых тарелок, т.к. на втором участке их 8 штук.

$G_2 = G_{ОБ} + G_{ДН} + G_{ТАР}$

$G_{ТАР} = (V * \rho) * n = (\pi * r^2 * \delta * \rho) * n$

$G_{ТАР} = (3{,}14 * 0{,}6^2 * 7850 * 0{,}01) * 8 = 710{,}25$ кг

$G_2 = 3297{,}5 + 188{,}4 + 710{,}25 = 4196{,}15$ кг

G_2 в ньютонах:

$G_2 = 4196{,}15 * 9{,}81 = 41164{,}2$ Н

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определим период собственных колебаний:

$$T_O = 1{,}8 \cdot H \sqrt{\frac{G_1}{g} \cdot \frac{H}{E \cdot I}}$$

где:

H – высота колонны, Н

G – вес колонны, Н

g– ускорение свободного падения – 9,81 м/с^2

E – модуль продольной упругости, Н/м^2

I – момент инерции аппарата

а) определим момент инерции:

$$I = \frac{\pi D_{HAA}^2 \left(1 - \alpha^4\right)}{32}$$

$$\alpha = \frac{D_{BH}}{D_{HAP}} = \frac{1{,}2}{1{,}24} = 0{,}97$$

$$I = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}24^2 \left(1 - 0{,}97^4\right)}{32} = 0{,}027 м^2$$

Подставим значение момента инерции в формулу определения периода собственных колебаний:

$$T_O = 1{,}8 \cdot 13{,}09 \sqrt{\frac{934113}{9{,}81} \cdot \frac{13{,}09}{1{,}95 \cdot 10^5 \cdot 0{,}027}} = 0{,}66 c$$

Определим динамическую составляющую первого участка:

$P_{1DIN} = \upsilon * G * \xi * \eta$

где:

υ - коэффициент, учитывающий коррекцию пульсации скорости ветра

ξ - коэффициент динамичности при ветровой нагрузке

η - приведенное относительное ускорение центра тяжести первого участка

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

а) в зависимости от параметра E определяем коэффициенты ξ и υ :

$$E = \frac{T\sqrt{g_O}}{840} = \frac{0{,}66 \cdot \sqrt{270}}{840} = 0{,}013$$

б) коэффициент υ при E = 0,013 равен 0,7 при H < 45

в) коэффициент ξ при E = 0,013 равен 1,25

г) определим приведенное относительное ускорение центра тяжести:

$$\eta_1 = \alpha_i \frac{\sum_{i=1}^{n} \cdot \alpha_i \cdot m_i \cdot P_{ST}}{\sum_{i=1}^{n} \cdot \alpha_i^2 \cdot G_i}$$

где:

α_i – относительное перемещение i – го участка при основном колебании

m_i – коэффициент пульсации скоростного напора для середины участка

д) $$\alpha = \gamma \cdot \frac{H}{\alpha \cdot E \cdot I} \cdot \beta_1 + \frac{x_1}{H \cdot G_F \cdot H_F}$$

где:

β - коэффициент, равный 0,7

γ - коэффициент, определяемый по формуле:

$$\gamma = \frac{2}{H^3} \cdot \left[H_1^3 \cdot (\Delta + \lambda) + H_2^3 \cdot \mu + 2\frac{l_1}{l_3} \cdot H_1 \cdot H_2 \cdot H_3 \right]$$

$H = H_1$ – высота аппарата

$H_2 = H_3 = D$, т.к. аппарат имеет 1 переменную жесткость

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

$$\gamma = \frac{2}{H_1^{\ 3}} \cdot \left(H_1^3 \cdot (\Delta + \lambda)\right)$$

$$\Delta = \frac{1}{3}$$

$$\lambda = 0$$

$$\gamma = \frac{2}{13{,}09^3} \cdot \left(13{,}09^3 \cdot \left(\frac{1}{3} + 0\right)\right) = 0{,}66$$

C_F – коэффициент неравномерности сжатия грунта, $C_F = 6 * 10^7$ Н/м^3

I_F – момент инерции подошвы фундамента

$$I_F = \frac{\pi d^4}{32} = \frac{3{,}14 \cdot 1{,}48^4}{32} = 0{,}47 м^4$$

Подставим полученные данные в формулу для определения α_i:

$$\alpha_1 = \gamma \cdot \frac{H}{2E \cdot I} \cdot \beta_1 + \frac{x_1}{H \cdot C_F \cdot I_F}$$

$$\alpha_1 = 0{,}66 \cdot \frac{13{,}09}{2 \cdot 1{,}95 \cdot 10^5 \cdot 0{,}027} \cdot 0{,}7 + \frac{10{,}35}{13{,}09 \cdot 6 \cdot 10^7 \cdot 0{,}047}$$

$$\alpha_1 = 0{,}0005 + 0{,}28 \cdot 10^{-8} = 0{,}0005 \frac{1}{H \cdot м}$$

Определим η_1:

$$\eta_1 = \alpha_1 \cdot \frac{\alpha_1 \cdot m_1 \cdot P_{1ST}}{\alpha_1^2 \cdot G_1}$$

$$\eta_1 = 0{,}0005 \cdot \frac{0{,}0005 \cdot 0{,}6 \cdot 11842{,}54}{0{,}0005^2 \cdot 40293{,}3} = 0{,}18$$

Определим P_{1DIN}:

$P_{1DIN} = \upsilon * G_1 * \xi * \eta_1$

$P_{1DIN} = 0{,}7 * 40293{,}3 * 1{,}25 * 0{,}18 = 1598{,}7$ Н

Определим общую ветровую нагрузку на первом участке:

$P_1 = P_{1ST} + P_{1DIN} = 11842{,}54 + 1598{,}7 = 13441{,}24$ Н

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Определим нагрузки для второго участка:

Определим нормативное значение статической составляющей G_{2ST}:

$G_{2ST} = g_0 * \Theta_2 * K$

$G_{2ST} = 270 * 0,79 * 0,7 = 149,31$ Н/м^2

где:

g_0 – скоростной напор ветра, $g_0 = 270$ Н/м^2

Θ_2 – коэффициент, учитывающий изменение скорости напора ветра по высоте аппарата

$$\Theta_2 = \left(\frac{x}{10}\right)^{0,32} = \left(\frac{4,870}{10}\right)^{0,32} = 0,79$$

К – аэродинамический коэффициент, примем аппарат как круговой цилиндр, тогда К = 0,7

Определим статическую составляющую:

$P_{2ST} = g_{2ST} * D * h_2 = 149,31 * 1,24 * 5,48 = 1014,6$ Н

Определим η_2:

$$\eta_2 = \alpha_2 \cdot \frac{\alpha_2 \cdot m_2 \cdot P_{2ST}}{\alpha_2^2 \cdot G_2}$$

$$\eta_2 = 0,0005 \cdot \frac{0,0005 \cdot 0,6 \cdot 1014,6}{0,0005^2 \cdot 41164,2} = 0,014$$

Определим P_{2DIN}:

$P_{2DIN} = \upsilon * G_2 * \xi * \eta_2$

$P_{2DIN} = 0,7 * 41164.2 * 1,25 * 0,014 = 504$ Н

Определим общую ветровую нагрузку на первом участке:

$P_2 = P_{2ST} + P_{2DIN} = 1014,6 + 504 = 5118,6$ Н

Определим изгибающий момент:

$M_V = P_1(x_1 – x_0) + P_2(x_2 – x_0)$

$M_V = 13441,24 * (10,35 – 7,61) + 5118,6(4,87 – 2,13)$

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

M_V = 50853,91 Нм

2.5 Расчет на прочность и устойчивость корпуса колонны

8 Таблица сочетания нагрузок

Таблица № 2.1

Индекс условия работ	Условия работ	Давление, МПа	Осевое усилие, Н	Расчетный изгибающий момент, Нм	Допускаемое напряжение, МПа
1	Рабочие условия	2,5	$F_1=G_1=93411.3$	$M=M_V=$ 50853,91	$[\sigma]=151,6$
2	Условия испытания	3,66	$F_2=G_1+G_Ж=$ 93411,3+124864 =218257,6	$M=0,6M_V=$ 30512	$[\sigma]=218,18$
3	Условия монтажа	0	$F_3=G_1=93411,3$	$M=M_V=$5085 3,91	$[\sigma]=218,18$

Продольные напряжения на наветренной стороне σ_{X1}:

$$\sigma_{X1}=\frac{P(D+S)}{4(S-C)}-\frac{F}{\pi D^2(S-C)}+\frac{4M}{\pi D^2(S-C)}$$

$$\sigma_{X1}=\frac{2,5(1,200+0,02)}{4(0,02-0,002)}-\frac{93411,3}{3,14\cdot 1,2(0,02-0,002)}+\frac{4\cdot 50853,91}{3,14\cdot 1,2^2\cdot(0,02-0,002)}$$

$$\sigma_{X1}=42,36-1376562+2498005,1=1,1МПа$$

Продольные напряжения на наветренной стороне σ_{X2}:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$$\sigma_{X2} = \frac{P(D+S)}{4(S-C)} - \frac{F}{\pi D^2 (S-C)} - \frac{4M}{\pi D^2 (S-C)}$$

$$\sigma_{X2} = \frac{2{,}5(1{,}200+0{,}02)}{4(0{,}02-0{,}002)} - \frac{93411{,}3}{3{,}14\cdot 1{,}2(0{,}02-0{,}002)} - \frac{4\cdot 50853{,}91}{3{,}14\cdot 1{,}2^2\cdot(0{,}02-0{,}002)}$$

$$\sigma_{X2} = 42{,}36 - 1376562 - 2498005{,}1 = -3{,}9 МПа$$

Кольцевые напряжения:

$$\sigma_y = \frac{P(D-S)}{2(S-C)} = \frac{2{,}5(1{,}2-0{,}02)}{2\cdot(0{,}02-0{,}002)} = 81{,}94 МПа$$

Эквивалентные напряжения на наветренной стороне:

$$\sigma_{E1} = \sqrt{\sigma_{X1}^2 - \sigma_{X1}\cdot\sigma_y\cdot\frac{\varphi_T}{\varphi_P} + \left(\sigma_y\cdot\frac{\varphi_T}{\varphi_P}\right)^2}$$

где:

φ_T – коэффициент прочности кольцевого шва

φ_P – коэффициент прочности продольного шва

Принимаем $\varphi_T = \varphi_P = 1$

$$\sigma_{E1} = \sqrt{1{,}1^2 - 1{,}1\cdot 81{,}94 + 81{,}94^2} = 81{,}4 МПа$$

Эквивалентные напряжения на подветренной стороне:

$$\sigma_{E2} = \sqrt{\sigma_{X2}^2 - \sigma_{X2}\cdot\sigma_y + \sigma_y^{\ 2}}$$

$$\sigma_{E2} = \sqrt{3{,}9^2 - 3{,}9\cdot 81{,}94 + 81{,}94^2} = 80{,}01 МПа$$

Проверка условий прочности:

а) на наветренной стороне:

мах $\{\sigma_{X1}\ ;\ \sigma_{E1}\} \le [\sigma] * \varphi_T$

$\{1{,}1\ ;\ 81{,}4\} \le 151{,}6 * 1$

81,4 < 151,6 МПа

а) на подветренной стороне:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

max $\{\sigma_{X2}\ ;\ \sigma_{E2}\} \le [\sigma] * \varphi_T$

{3,9 ; 80,01} ≤ 151,6 * 1

80,01 < 151,6 МПа

Проверка устойчивости.

Так как толщина стенки S_3 опорной обечайки равна толщине стенки обечайки аппарата и днища колонны, механические свойства материала опорной обечайки не выше соответствующих свойств материала обечайки колонны, то достаточно провести проверку устойчивости опорной обечайки в сечении Z – Z.

2.6 Расчет опорной обечайки на прочность и устойчивость

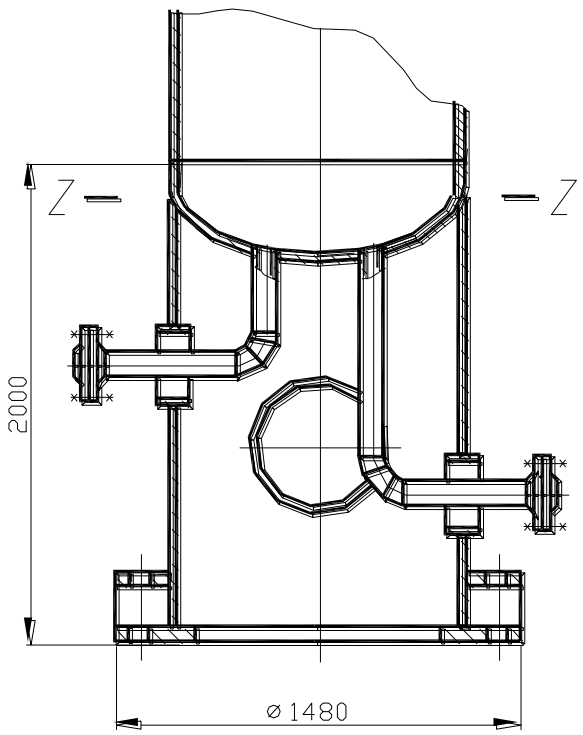


рис. 2.4

Проверка прочности сварного шва в сечении Z – Z, соединяющего корпус колонны с опорной обечайкой:

$$\sigma_И = \frac{1}{\pi D_3 \cdot a_1}\left(\frac{4M_Z}{D_3} + F\right) \le \varphi_S \min(\sigma_O;\sigma_K)$$

где:

D_3 – внутренний диаметр опорной обечайки

a_1 – толщина сварного шва в месте приварки опорной обечайки

M_Z – расчетный изгибающий момент

F – расчетное осевое сжимающее усилие

φ_S – коэффициент прочности сварного шва, присоединяющего опорную обечайку к корпусу колонны

В условиях испытания:

$$\sigma_И = \frac{1}{3{,}14 \cdot 1140 \cdot 20} \cdot \left(\frac{4 \cdot 30512}{1140} + 218275{,}6\right) \le 218{,}18 МПа$$

$$3{,}04 МПа \le 218{,}18 МПа$$

http
Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

В рабочих условиях:

$$\sigma_P = \frac{1}{3{,}14 \cdot 1140 \cdot 20} \cdot \left(\frac{4 \cdot 50853{,}91}{1140} + 93411{,}3 \right) \leq 151{,}6 МПа$$

$$1{,}3 МПа \leq 151{,}6 МПа$$

Вывод: прочность и устойчивость опорной обечайки обеспечена.

9 КИПиА, АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

9.1 Роль автоматизации в промышленности

Автоматизация в настоящее время развивается особенно динамично, она проникает во все сферы человеческой деятельности и характеризуется широким внедрением вычислительной техники, открывающим путь к резкому повышению производительности труда.

В химической промышленности комплексной механизации и автоматизации уделяется большое внимание. По мере осуществления механизации производства сокращается тяжёлый физический труд, уменьшается численность рабочих, непосредственно занятых в производстве, увеличивается производительность труда и так далее.

Автоматизация приводит к повышению основных показателей эффективности производства: увеличению количества, повышению качества и снижению себестоимости выпускаемой продукции, повышению производительности труда. Внедрение автоматических устройств обеспечивает высокое качество продукции, сокращение брака и отходов, уменьшает затраты сырья и энергии, обеспечивает уменьшение численности основных рабочих, снижение капитальных затрат на строительство зданий, удлинение сроков межремонтного пробега оборудования.

Внедрение специальных автоматических устройств способствует безаварийной работе оборудования, исключает случаи травматизма, предупреждает загрязнение воздуха и водоёмов промышленными отходами.

Проведение некоторых современных технологических процессов возможно только при условии их полной автоматизации (процессы, осуществляемые на атомных установках, в паровых котлах высокого давления и другие). При ручном управлении

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

такими процессами малейшее замешательство человека и несвоевременное воздействие его на процесс могут привести к серьёзным последствиям.

Комплексная автоматизация процессов (аппаратов) химической технологии предполагает не только автоматическое обеспечение нормального хода этих процессов с использованием различных автоматических устройств (контроля, регулирования, сигнализации и др.), но и автоматическое управление пуском и остановом аппаратов для ремонтных работ и в критических ситуациях. /10/

9.2 Характеристика объекта управления

Агрегат производства высших алифатических аминов с точки зрения управления имеет следующие особенности: последовательная технологическая структура, при которой выход из строя или даже временная разгрузка одной из стадий, приводит к резкому изменению режима работы агрегата; большая мощность агрегата; отсутствие промежуточных ёмкостей; большое число контролируемых параметров технологического процесса (до 100).

Производство высших алифатических аминов по свойствам исходного сырья и готового продукта относится к пожаро - и взрывоопасному производству. Классификация по ПУЭ-В-1г (наружные установки), поэтому выбрана пневматическая система. Пневмокабели для обеспечения безопасности проложены в металлических трубах и специальных металлических лотках. Запас воздуха КИП на случай его аварийного отключения составляет 40 куб.м. Широкая унификация, надежность, быстродействие, ремонтопригодность пневматических приборов обеспечивают безопасное ведение режима на оптимальных параметрах.

Производства высших алифатических аминов является сложным объектом управления из-за большого количества взаимосвязанных между собой изменяющихся параметров. Основными являются начальные параметры исходной смеси, тепло- и хладоносителей, также на производство оказывают влияние и погодные условия. Усложняют процесс регулирования частота и амплитуда изменений, значительное запаздывание изменений выходных параметров процесса после изменения параметров сырья (до 3 часов).

9.3 Выбор точек контроля и регулирования

Для ведения нормального технологического режима возникает необходимость

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

контролировать и регулировать следующие параметры:

LIRCA 15 – уровень жидкости в сепараторе поз.23/2;

LIRCA 17 – уровень жидкости в сепараторе поз.23/1;

TIRC 21 – температура продукта после конденсатора поз.25/2;

TIRC 23 – температура продукта после конденсатора поз.25/1;

LIRCSA 25 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/2;

LIRCSA 27 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/1;

LIRCA 29 – уровень жидкости в сепараторе поз.7;

LIRCA 32 – уровень жидкости в сепараторе поз.5;

LIRC 39 – уровень кубовой жидкости в колонне поз.1;

PIRC 42 – давление в системе ректификации аммиака;

FIRC 44 – расход аммиака (флегмы) в колонну поз.1;

LIRC 46 – уровень аммиака в сборник поз.13;

LIRC 51 – уровень аммиачной воды в колонне поз.3;

TIRC 63 – температура продукта после подогревателя поз.33;

LIRCA 68 – уровень в кубовой части колонны поз.34.

Параметры, подлежащие сигнализации:

PIRA 3 – давление в реакторе поз.21/2 мин.15МПа макс.22МПа;

PIRA 4 – давление в реакторе поз.21/1 мин.15МПа макс.22МПа;

TIRA 6 – температура в колонне синтеза мин.315^{0}С макс.350^{0}С;

TIRA 9 – температура в колонне синтеза мин.315^{0}С макс.350^{0}С;

LIRCA 15 – уровень жидкости в сепараторе поз.23/2 мин.150мм макс.350мм, предотвращение переполнения или опорожнения сепаратора;

LIRCA 17 – уровень жидкости в сепараторе поз.23/1 мин.150мм макс.350мм, предотвращение переполнения или опорожнения сепаратора;

LIRCSA 25 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/2 мин.150мм макс.350мм, предотвращение переполнения или опорожнения сепаратора;

LIRCSA 27 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/1 мин.150мм макс.350мм, предотвращение переполнения или опорожнения сепаратора;

LIRCA 29 – уровень в сепараторе поз.7 мин.200мм макс.600мм, предотвращение переполнения или опорожнения сепаратора;

PIRA 31 – давление в сепараторе поз.7 макс.3,5МПа, предотвращение недопустимого повышения давления;

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

LIRCA 32 – уровень в сепараторе поз.5 макс.2000мм, предотвращение переполнения сепаратора;

LIRA 56 – уровень аммиачной воды в сборнике поз.15 мин.300мм макс.1800мм, предотвращение переполнения или опорожнения сепаратора;

TIRA 59 – температура жидкости в сборнике поз 30/1 мин.60^{0}С, предотвращение застывания технической смеси аминов;

LIA 60 – уровень жидкости в сборнике поз.30/1 мин.200мм макс.1800мм, предотвращение переполнения или опорожнения сборника поз.30/1;

TIRA 61 – температура жидкости в сборнике поз 30/2 мин.60^{0}С, предотвращение застывания технической смеси аминов;

LIA 62 – уровень жидкости в сборнике поз.30/2 мин.200мм макс.1800мм, предотвращение переполнения или опорожнения сборника поз.30/2;

LIRCA 68 – уровень технической смеси в кубовой части колонны поз.34 мин.300мм, предотвращение недопустимого понижения уровня в колонне поз.34 и выхода из строя насоса поз.37/1,2;

TIRA 75 – температура в сборнике поз.41/1 мин.60^{0}С, предотвращение застывания продукта;

LISA 76 – уровень в сборнике поз 41/1 мин.200мм макс.1600мм, предотвращение переполнения или опорожнения сборника поз.41/1;

TIRA 77 – температура в сборнике поз.41/2 мин.60^{0}С, предотвращение застывания продукта;

LISA 78 – уровень в сборнике поз 41/2 мин.200мм макс.1600мм, предотвращение переполнения или опорожнения сборника поз.41/2;

TIRA 79 – температура в сборнике поз.40/1 мин.60^{0}С, предотвращение застывания продукта;

LISA 80 – уровень в сборнике поз 40/1 мин.200мм макс.1400мм, предотвращение переполнения или опорожнения сборника поз.40/1;

TIRA 81 – температура в сборнике поз.40/2 мин.60^{0}С, предотвращение застывания продукта;

LISA 82 – уровень в сборнике поз 40/2 мин.200мм макс.1400мм, предотвращение переполнения или опорожнения сборника поз.40/2.

Параметры, подлежащие блокировки:

LIRCSA 25 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/2 макс.400мм, предотвращение повышения уровня выше допустимого;

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

LIRCSA 27 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/1 макс.400мм, предотвращение повышения уровня выше допустимого;

LISA 76 – уровень в сборнике поз.41/1 мин.200мм, предотвращение опорожнения сборника поз.41/1 и падения вакуума в колонне поз.34;

LISA 78 – уровень в сборнике поз.41/2 мин.200мм, предотвращение опорожнения сборника поз.41/2 и падения вакуума в колонне поз.34;

LISA 80 – уровень в сборнике поз.40/1 мин.200мм, предотвращение понижения уровня ниже допустимого;

LISA 82 – уровень в сборнике поз.40/2 мин.200мм, предотвращение понижения уровня ниже допустимого.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 10

Контроль производства и управление технологическим процессом

Наименование стадий процесса. Место измерения параметров или отбор проб	Наименование и позиция контролируемого параметра	Способ контроля и управления. Частота контроля	Нормы и технологические показатели	Методики и средства контроля	Кто контролирует
1	2	3	4	5	6
Подогреватель поз.20/2	TIR 1 – температура жирной кислоты после подогревателя поз.20/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	100-130^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.21, предел измерения 0-600^{0}С, погрешность 1,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-3И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
Подогреватель поз.20/1	TIR 2 – температура жирной кислоты после подогревателя поз.20/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	100-130^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.21, предел измерения 0-600^{0}С, погрешность 1,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-3И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
Реактор поз.21/2	PIRA 3 – давление в реакторе поз.21/2	Показания по месту и на щите ЦПУ, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении давления	15-22МПа мин.15МПа макс.22МПа мин.0,5кгс/см^2 макс.0,62кгс/см^2	1.Преобразователь давления измерительный тип МС-П2, шк.0-40МПа, к.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ4.2Э, шк.0-40 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1Y-160*0,16; шк.0-0,16МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5 (сигнализация) 4.Арматура светосигнальная ТСС-66М	Аппаратчик синтеза 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Реактор поз.21/1	PIRA 4 – давление в реакторе поз.21/1	Показания по месту и на щите ЦПУ, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении давления	15-22МПа мин.15МПа макс.22МПа мин.0,5кгс/см^2 макс.0,62кгс/см^2	1.Преобразователь давления измерительный тип МС-П2, шк.0-40МПа, к.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ4.2Э, шк.0-40 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1Y-160*0,16; шк.0-0,16МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Арматура светосигнальная ТСС-66М	Аппаратчик синтеза 5р.
Реактор поз.21/2	TIR 5 – температура в реакторе поз.21/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	315-340^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0179, предел измерения 0-600^{0}С, погрешность ±1,2^{0}С 2.Потенциометры автоматические КСП-4И, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
	TIRA 6 – температура в реакторе поз.21/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении температуры	315-340^{0}С мин.315^{0}С макс.340^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0179, предел измерения 0-600^{0}С, погрешность ±1,2^{0}С 2.Потенциометры автоматические КСП-4И, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5 3.Арматура светосигнальная (мнемосхема)	Аппаратчик синтеза 5р.
	TIR 7 – температура в реакторе поз.21/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	315-340^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0179, шк.0-600^{0}С, пог-сть ±1,2^{0}С 2.Потенциометры автоматические КСП-4И, гр.ХК(L), шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Реактор поз.21/1	TIR 8 – температура в реакторе поз.21/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	315-340^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0179, предел измерения 0-600^{0}С, погрешность ±1,2^{0}С 2.Потенциометры автоматические КСП-4И, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
	TIRA 9 – температура в реакторе поз.21/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении температуры	315-340^{0}С мин.315^{0}С макс.340^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0179, предел измерения 0-600^{0}С, погрешность ±1,2^{0}С 2.Потенциометры автоматические КСП-4И, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5 3.Арматура светосигнальная (мнемосхема)	Аппаратчик синтеза 5р.
	TIR 10 – температура в реакторе поз.21/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	315-340^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0179, шк.0-600^{0}С, пог-сть ±1,2^{0}С 2.Потенциометры автоматические КСП-4И, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
Реактор поз.21/2	PIR 11 – давление после реактора поз.21/2	Показания по месту и на щите ЦПУ, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	15-22МПа	1.Преобразователь давления измерительный тип: МП-П2, шк.0-40МПа, кл.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-40МПа (0-100%), кл.т.-1,0	Аппаратчик синтеза 5р.
Реактор поз.21/1	PIR 12 – давление после реактора поз.21/1	Показания по месту и на щите ЦПУ, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	15-22МПа	1.Преобразователь давления измерительный тип: МП-П2, шк.0-40МПа, кл.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-40МПа (0-100%), кл.т.-1,0	Аппаратчик синтеза 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Рекуператор поз.22/2	TIR 13 – температура реакционной смеси после рекуператора поз.22/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	135-170^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0515, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, погрешность ±2,7^{0}С 2.Вторичный прибор тип:ДисК-250, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
Рекуператор поз.22/1	TIR 14 – температура реакционной смеси после рекуператора поз.22/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	135-170^{0}С	1.Термопреобразователь ТХК-0515, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, погрешность ±2,7^{0}С 2.Вторичный прибор тип:ДисК-250, гр.ХК(L), предел измерения 0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
Сепаратор поз.23/2	LIRCA 15 – уровень в сепараторе поз.23/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ, постоянно. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о повышении и понижении уровня.	150-350мм макс.350мм мин.150мм мин.0,4кгс/см^2 макс.0,68кгс/см^2	1.Уровнемер УВД-1 шк.0-600мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1Y-160*0,16; шк.0-0,16 кгс/см^2, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Арматура светосигнальная (мнемосхема)	Аппаратчик синтеза 6р.
	16 – регулирующий клапан на линии выдачи технической смеси аминов из поз.23/2	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3,31 2.Клапанрегулирующий тип: УКН-320 «ВО»; ДУ 10, РУ 32	Аппаратчик синтеза 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Сепаратор поз.23/1	LIRCA 17 – уровень в сепараторе поз.23/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ, постоянно. Светозвуковая сигнализация о повышении и понижении уровня.	150-350мм макс.350мм мин.150мм	1.Уровнемер УВД-1 шк.0-600мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1Y-160*0,16; шк.0-0,16 кгс/см^2, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Арматура светосигнальная (мнемосхема)	Аппаратчик синтеза 6р.
	18 – регулирующий клапан на линии выдачи технической смеси аминов из поз.23/1	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3,31 2.Клапанрегулирующий тип: УКН-320 «ВО»; ДУ 10, РУ 32	Аппаратчик синтеза 6р.
Сепаратор поз.25/2	TIR 19 – температура циркулирующего конденсата после поз.25/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	40-90^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, предел измерения 0-150^{0}С, погрешность ±1,48^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-3И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
Сепаратор поз.25/1	TIR 20 – температура циркулирующего конденсата после поз.25/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	40-90^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, предел измерения 0-150^{0}С, погрешность ±1,48^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-3И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Сепаратор поз.25/2	TIRC 21 – температура продукта после конденсатора позю25/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	60-80^{0}С	1.Термопреобразователь ТСМ-0179, гр.50М, предел измерения 0-150^{0}С, погрешность ±1,48^{0}С 2.Вторичный прибор тип:ДисК-250, гр.50М, предел измерения 0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
	22 – регулирующий клапан на линии циркулирующего конденсата.	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Байпасная панель БПДУ-А 2.Клапан регулирующий 25с48нж исполнение «ВО» ДУ=80, РУ=16	Аппаратчик синтеза 5р.,6р.
Сепаратор поз.25/1	TIRC 23 – температура продукта после конденсатора позю25/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	60-80^{0}С	1.Термопреобразователь ТСМ-0179, гр.50М, предел измерения 0-150^{0}С, погрешность ±1,48^{0}С 2.Вторичный прибор тип:ДисК-250, гр.50М, предел измерения 0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик синтеза 5р.
	24 – регулирующий клапан на линии циркулирующего конденсата.	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Байпасная панель БПДУ-А 2.Клапан регулирующий 25с48нж исполнение «ВО» ДУ=80, РУ=16	Аппаратчик синтеза 5р.,6р.
Конденсатор поз.26/2	LIRCSA 25 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/2	Постоянно, показания, регистрация на щите ЦПУ. Светозвуковая сигнализация минимального и максимального значения уровня. Блокировка по остановке эл.двигателя компрессора при повышении уровня	150-300мм макс.350мм (сигнализация) макс.0,73кгс/см^2 макс.400мм (блокировка)	1.Уровнемер УВД-1 шк.0-600мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1Y; шк.0-0,16 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Арматура светосигнальная (мнемосхема)	Аппаратчик синтеза 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
	26 – регулирующий клапан на линии выдачи жидкого аммиака из сепаратора поз.26/2 в аппарат поз.2	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Регулятор ПР3.31, кл.т.-0,5 2.Клапан регулировочный тип: УКС-320, исполнение «ВО», РУ=320, ДУ=15	Аппаратчик синтеза 6р.
Конденсатор поз.26/1	LIRCSA 27 – уровень жидкости в сепараторе поз.26/1	Постоянно, показания, регистрация на щите ЦПУ.	150-300мм макс.350мм (сигнализация) макс.0,73кгс/см^2 макс.400мм (блокировка)	1.Уровнемер УВД-1 шк.0-600мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1Y; шк.0-0,16 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Арматура светосигнальная (мнемосхема)	Аппаратчик синтеза 6р.
	28 – регулирующий клапан на линии выдачи жидкого аммиака	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Регулятор ПР3.31, кл.т.-0,5 2.Клапан регулировочный тип: УКС-320, исполнение «ВО», РУ=320, ДУ=15	Аппаратчик синтеза 6р.
Сепаратор поз.7	LIRCA 29 – уровень технической смеси аминов в сепараторе поз.7	Показания, регистрация на щите ЦПУ, 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация о повышении и понижении уровня	200-600мм мин.200 макс.600	1.Уровнемер буковый УБ-ПВ шк.0-800мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-800 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-У; шк.0-0,16 кгс/см^2, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Арматура светосигнальная ТСС-66М	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл.10

1	2	3	4	5	6
	30 – клапан, регулирующий на трубопроводе выдачи технической смеси аминов из сепаратора поз.7	Автоматическое регулирование расхода технической смеси аминов из сепаратора поз.7.		1.Пи-регулятор ПР3,31 2.Клапанрегулирующий тип: ПКС-64-6 «ВО»; ДУ 6, РУ 64 Периодичность испытания 1 раз в год.	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	PIRA 31 – давление в сепараторе поз.7	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация о повышении давления.	2,7-3,5МПа макс.3,5МПа	1.Манометр сильфонный тип: МП-П2, шк.0-6МПа, кл.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 1,3, шк.0-6МПа (0-100%), кл.т.-1,0 3.Электромагнитный манометр ЭКМ-1V-160*0,16; шк.0-0,16МПа, кл.т.- 1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Световое табло ТСС-66М	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
Сепаратор поз.5	LIRCA 32 – уровень аммиака	Показания, регистрация на щите ЦПУ. Светозвуковая сигнализация о повышении уровня.	не выше 2000мм макс.2000м макс.0,84 кгс/см^2	1.Уровнемер УБ-ПВ предел измерения 0-2500мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-2500 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V-160*0,16; шк.0-0,16 МПа, кл.т.-1,5 4.Световое табло ТСС-66М	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	33 – клапан регулировочный на трубопроводе выдачи аммиака из поз.5 в поз.1	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3.21 2.Клапанрегулирующий тип: 25 с 50 нж «ВО»; ДУ 15, РУ 64	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Колонна ректификационная поз.1	FIR 34 – расход аммиака, подаваемого в колонну	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	2,5-12м^3/ч	1.Ротаметр пневматический тип: РПО-16 ЖУЗ, предел измерения 0-16м^3/ч, кл.т.-1,5 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-16м^3/ч, кл.т.-1,0;	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	TIR 35 – температура в нижней части колонны	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	195-220^{0}С	1.Теплообразователь ТСП-1, предел измерения 0-400^{0}С, погрешность 3,8^{0}С 2.Автоматический мост КСМ-4И, предел измерения 0-400^{0}С, количество клапанов-12,кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	TIR 36 – температура на 4 тарелке колонны	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	95-100^{0}С	1.Теплообразователь ТСП-1, предел измерения 0-400^{0}С, погрешность 3,8^{0}С 2.Автоматический мост КСМ-4И, предел измерения 0-400^{0}С, количество клапанов-12,кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	TIR 37 – температура на 12 тарелке колонны	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	40-60^{0}С	1.Теплообразователь ТСП-1, предел измерения 0-400^{0}С, погрешность 3,8^{0}С 2.Автоматический мост КСМ-4И, предел измерения 0-400^{0}С, количество клапанов-12,кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	TIR 38 – температура верхней части колонны	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	50-10^{0}С	1.Теплообразователь ТСП-1, предел измерения 0-400^{0}С, погрешность 3,8^{0}С 2.Автоматический мост КСМ-4И, предел измерения 0-400^{0}С, количество клапанов-12,кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
	LIRC 39 – уровень в кубовой части колонны	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	400-800мм	1.Уровнемер пневматический УБ-ПВ предел измерения 0-1000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 4.2Э, шк.0-1000 мм, (0-100%) кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	40 – клапан регулировочный на трубопроводе подачи кубовой жидкости из поз.1 в поз.28(29)	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3.21 2.Клапанрегулирующий тип: ПКС-64-25 «ВО»; ДУ 25, РУ 64	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
Теплообменник (конденсатор) поз.8	TIR 41 – температура несконденсировавшихся паров на выходе	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	1,5-2,2 МПа (15-22 кгс/см^2)	1.Преобразователь давления МП-П2, выходной сигнал (0,2-1,0 кгс/см^2), шк.0-4МПа, кл.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-4МПа (0-100%), кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	PIRC 42 – давление в межтрубном пространстве	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	1,5-2,2 МПа	1.Преобразователь давления пружинный МП-П2, выходной сигнал (0,2-1,0 кгс/см^2), шк.0-4МПа, кл.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-4МПа (0-100%), кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	43 – клапан регулировочный на трубопроводе сдувок из поз.8	Автоматическое регулирование, дистанционное управление.		1.Пи-регулятор ПР3.31 2.Клапанрегулирующий тип: ПКС-64-25 «ВО»; ДУ 25, РУ 64, периодичность испытания 1раз в год	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Сборник поз.13	FIRC 44 – объемный расход аммиака в колонну поз.1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	1,0-6,0 $м^3$/ч	1.Ротаметр пневматический тип: РП-6,3 ЖУЗ, шк.0-6,3$м^3$/ч,кл.т.-1,5 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10.1Э, шк.0-6,3$м^3$/ч (0-100%), кл.т.-1,0;	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	45 – клапан регулировочный на трубопроводе подачи аммиака в поз.1	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3.31 2.Клапанрегулирующий тип: 25 с 50 нж «ВО»; ДУ 20, РУ 64, периодичность испытания 1раз в год	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	LIRC 46 – уровень аммиака в сборнике	Регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	400-800мм	1.Уровнемер пневматический УБ-ПВ шк. 0-1600мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/$см^2$) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-1600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	47 – клапан регулировочный на трубопроводе выдачи жидкого аммиака.	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3.31 2.Клапанрегулирующий тип: 25с 50нж «ВО»; ДУ 50, РУ 25. Периодичность испытания 1 раз в год.	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
Теплообменник (холодильник) поз.11	TIR 48 – температура кубовой жидкости после холодильника.	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	60-80^{0}С	1.Теплообразователь ТСМ-Х, предел измерения 0-100^{0}С, погрешность 1,5^{0}С 2.Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-100^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	FIR 49 – расход кубовой жидкости после холодильника	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	не более 1,0$м^3$/ч	1.Ротаметр пневматический тип: РПО-1 ЖУЗ, шк.0-1$м^3$/ч, кл.т.-1,5 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 4.2Э, шк.0-1$м^3$/ч (0-100%), кл.т.-1,0;	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Колонна абсорбционная поз.3	PIR 50 – давление в верхней части колонны	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	не более 0,07МПа	1.Преобразователь давления сильфонный МС-П1, выходной сигнал (0,2-1,0 кгс/см^2), шк.0-0,1МПа, кл.т.-1,0 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 1,3, шк.0-0,1МПа (0-100%), кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	LIRC 51 – уровень аммиачной воды в колонне	Регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	400-800мм	1.Уровнемер пневматический УБ-ПВ шк. 0-1000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-1000 мм, (0-100%) кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	52 – клапан регулировочный на трубопроводе аммиачной воды.	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3.31 2.Клапанрегулирующий тип: 25с 48нж «ВЗ»; ДУ 20, РУ 6,5МПа. Периодичность испытания 1 раз в год.	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
	TIR 53 – температура аммиачной воды в колонне	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	не более 45^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность 3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
Теплообменник (холодильник) поз.12	FIR 54 – объемный расход абсорбента в колонну поз.3	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	15-25м^3/ч	1.Диафрагма камерная ДКС 16-80-А-П-а/б-1. 2.Преобразователь разности давления ДМПК-100А, выход 0,2-1,0кгс/см^2 Δр=0,04Па, кл.т.-1,0. 3. Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 1,3, шк.0-025м^3/ч, кл.т.-1,0	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
	TIR 55 – температура аммиачной воды после теплообменника.	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	не более 35^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность 1,48^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
Сборник поз.15	LIRA 56 – уровень аммиачной воды в сборнике	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о понижении и повышении уровня	400-1600мм мин.300мм макс.1800мм	1.Уровнемер пневматический УБ-ПВ шк. 0-2000мм, кл.т.–1,0 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 1.3, шк.0-2000мм(0-100%), кл.т.-1,0 3.Электромагнитный манометр ЭКМ-1V-160*0,16; шк.0-1,6 МПа кл.т.-1,5(показания) кл.т.-2,5(сигнализация) 4.Световое табло ТСС-66	Аппаратчик абсорбции и перегонки аммиака 5р.
Расслаиватель поз.28	TIR 57 – температура смеси в расслаивателе поз.28	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	60-80^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Расслаиватель поз.29	TIR 58 – температура смеси в расслаивателе поз.29	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	60-80^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Сборник поз.30/1	TIRA 59 – температура жидкости в сборнике поз.30/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Сигнализация на щите ЦПУ минимального значения температуры.	60-80^{0}С мин.60^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность ±1,67^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И 227 УХЛ 42, количество клапанов 6, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5 3.Табло световое сигнальный тип ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	LIA 60 – уровень жидкости в сборнике поз.30/1	Показания на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении уровня.	200-1800мм мин.200мм макс.1800мм мин.0,28 кгс/см^2 макс.0,92 кгс/см^2	1.Уровнемер буковый пневматический тип: УБ-ПВ шк.0-2000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ППВ1.1, шк.0-2000 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V; шк.0-1,0 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип: ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Сборник поз.30/2	TIRA 61 – температура жидкости в сборнике поз.30/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Сигнализация на щите ЦПУ минимального значения температуры.	60-80^{0}С мин.60^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность ±1,67^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И 227 УХЛ 42, количество клапанов 6, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5 3.Табло световое сигнальный тип ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
	LIA 62 – уровень жидкости в сборнике поз.30/2	Показания на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении уровня.	200-1800мм мин.200мм макс.1800мм мин.0,28 кгс/см^2 макс.0,92 кгс/см^2	1.Уровнемер буковый пневматический тип: УБ-ПВ шк.0-2000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ППВ1.1, шк.0-2000 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V; шк.0-1,0 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип: ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Подогреватель поз.33	TIRC 63 – температура продукта после подогревателя поз.33	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	210-250^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-300^{0}С, погрешность ±3,0^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-3ПИ, шк.0-300^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	64 – клапан, регулирующий на линии подачи паров ВОТ в подогре-ватель поз.33	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ		1.Байпасная панель БПДУ-А 2.Клапан регулирующий КР40-40 исполнение «ВЗ» ДУ=40, РУ=63	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Испаритель пленочный поз.35	FIR 65 – расход паров ВОТ в испаритель поз.35	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	Не более 8000кг/ч	1.Диафрагма камерная тип: ДКС 0,6-100-а/б-7 2.Дифманометр мембранный пневматический тип: ДМПК-100. Перепад давления 1600кгс/см^2, л.т.-1,0 3.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ10,1Э, шк.0-10т/ч(0-100%), л.т.-1,0	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Колонна ректификационная поз.34	TIR 66 – температура в верхней части колонны поз.34.	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	130-150^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	TIR 67 – температура колонны поз.34	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	210-230^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	LIRCA 68 – уровень технической смеси в кубовой части колонны поз.34	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация на щите ЦПУ о понижении уровня	300-800мм мин.300мм	1.Уровнемер пневматический УБ-ПВ шк. 0-1000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 10.1Э, шк.0-1000мм(0-100%), кл.т.-1,0 3.Электромагнитный манометр ЭКМ-1V-160*0,16; шк.0-16 МПа кл.т.-1,5(показания) кл.т.-2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип ТСС-66	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	69 – клапан регулирующий на линии выдачи кубовой жидкости в поз.40	Автоматическое регулирование, дистанционное управление со щита ЦПУ.		1.Пи-регулятор ПР3.21 2.Клапан регулирующий ПКС-64-15, «ВО» ДУ=15, РУ=6,4МПа	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	TIR 70 – температура в кубовой части колонны поз.34	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	не более 320^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
	TIR 71 – температура флегмы в колонну поз.34	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	80-160^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Теплообменник (холодильник) поз.42	TIR 72 – температура первичных аминов после холодильника поз.42	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	60-80^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Теплообменник (холодильник) поз.38	FIR 73 – расход кубовой жидкости после холодильника поз.38	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	0,1-0,45м^3/ч	1.Ротаметр пневматический тип: РПО-0,4 ЖУЗ, шк.0-0,63м^3/ч, кл.т.-1,5 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ 4.2Э, шк.0-0,63м^3/ч (0-100%), кл.т.-1,0;	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	TIR 74 – температура кубовой жидкости после холодильника поз.38	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте.	65-90^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСП-1, гр.21, шк.0-400^{0}С, погрешность ±3,8^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-400^{0}С, кл.т.-0,5	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Сборник поз.41/1	TIRA 75 – температура первичных аминов в сборнике поз.41/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация о минимальном значении температуры	60-80^{0}С мин.60^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность ±1,48^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5 3.Блок реле БР 101 4.Табло световое сигнальный тип ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
	LISA 76 – уровень в сборнике поз.41/1	Показания на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Сигнализация светозвуковая на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении. Блокировка по отключению насоса поз.37/1	200-1800мм мин.200 макс.1600 мин.0,3кгс/см^2 макс.0,9кгс/см^2 мин.200мм (блокировка)	1.Уровнемер буковый пневматический тип: УБ-ПВ шк.0-2000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ1.3, шк.0-2000 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V-160*0,16; шк.0-0,16 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип: ТСС-66М 5.Блок реле БР-101	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
Сборник поз.41/2	TIRA 77 – температура первичных аминов в сборнике поз.41/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация о минимальном значении температуры	60-80^{0}С мин.60^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность ±1,48^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5 3.Блок реле БР 101 4.Табло световое сигнальный тип ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	LISA 78 – уровень в сборнике поз.41/2	Показания на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Сигнализация светозвуковая на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении. Блокировка по отключению насоса поз.37/2	200-1800мм мин.200 макс.1600 мин.0,3кгс/см^2 макс.0,9кгс/см^2	1.Уровнемер буковый пневматический тип: УБ-ПВ шк.0-2000мм, кл.т.–1,5 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ПВ1.3, шк.0-2000 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V-160*0,16; шк.0-0,16	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
			мин.200мм (блокировка)	МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип: ТСС-66М 5.Блок реле БР-101	
Сборник поз.40/1	TIRA 79 – температура вторичных аминов в сборнике поз.40/1	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация о минимальном значении температуры	65-90^{0}С мин.60^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность ±1,67^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5 3.Блок реле БР 101 4.Табло световое сигнальный тип ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	LISA 80 – уровень в сборнике поз.40/1	Показания на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Сигнализация светозвуковая на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении. Блокировка по отключению насоса поз.3701	200-1400мм мин.200 макс.1400 мин.0,3кгс/см^2 макс.0,9кгс/см^2 мин.200мм (блокировка)	1.Напорометр сильфонный тип: НС-ПЗ, кл.т.–1,0 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ППВ1.1, шк.0-1600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V; шк.0-0,16 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип: ТСС-66М 5.Блок реле БР-101	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6
Сборник поз.40/2	TIRA 81 – температура вторичных аминов в сборнике поз.40/2	Показания, регистрация на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Светозвуковая сигнализация о минимальном значении температуры	65-90^{0}С мин.60^{0}С	1.Термометр сопротивления тип: ТСМ-5071, гр.23, шк.0-150^{0}С, погрешность ±1,67^{0}С. 2. Автоматический мост КСМ-4И, шк.0-150^{0}С, кл.т.-0,5 3.Блок реле БР 101 4.Табло световое сигнальный тип ТСС-66М	Аппаратчик перегонки аминов 6р.
	LISA 82 – уровень в сборнике поз.40/2	Показания на щите ЦПУ. 1 раз в час запись в рапорте. Сигнализация светозвуковая на щите ЦПУ о минимальном и максимальном значении. Блокировка по отключению насоса поз.37/2	200-1400мм мин.200 макс.1400 мин.0,3кгс/см^2 макс.0,9кгс/см^2 мин.200мм (блокировка)	1.Напорометр сильфонный тип: НС-ПЗ, кл.т.–1,0 вых. сигн.(0,2-1,0кгс/см^2) 2.Вторичный прибор пневматический тип: ППВ1.1, шк.0-1600 мм, (0-100%) кл.т.-1,0 3.Электроконтактный манометр ЭКМ-1V; шк.0-0,16 МПа, кл.т.-1,5(показания), 2,5(сигнализация) 4.Табло световое сигнальное тип: ТСС-66М 5.Блок реле БР-101	Аппаратчик перегонки аминов 6р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

10 ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ

Синтез аминов из жирных кислот, жидкого аммиака и водорода проводится на 2-х параллельно работающих нитках.

Жирная кислота, поступает на склад в корпус 269 в железнодорожных цистернах, где ее разогревают паром и перекачивают насосом в корпус 268. Из корпуса 268 смесь жирных кислот с температурой 60-80 ^{0}С подается в емкость.

Для предупреждения застывания смеси жирных кислот в сборник снабжен наружным змеевиком. Из емкости смесь жирных кислот поступает на всас насосов.

Насосами в количестве 0,25-0,60 м^3/час жирная кислота подается в подогреватель смеси жирных кислот поз.20/1,2. В подогревателе смесь жирных кислот подогревается паром с давлением не выше 0,5 МПа (5 кгс/см^2) до температуры (TIR-1,2) 100-130^{0}С. Из подогревателя смесь жирных кислот поступает в реактор поз.21/1,2.

Жидкий аммиак со склада цеха 1А поступает в один из сборников.

В это время параллельный сборник используется для приемки жидкого аммиака из узла ректификации аммиака. Из сборников жидкий аммиак поступает на всас насоса. Насосами жидкий аммиак подается в рекуператор поз.22/1,2 в количестве 2,8- 8,0 м^3/час.

Азото-водородная фракция (АВФ) поступает из цеха аргона с давлением не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) на узел редуцирования, где давление понижается до 1,5-5,0 кПа (150-500 кгс/см^2).

С узла редуцирования АВФ поступает на всас одного из компрессоров.

Компрессором АВФ компримируется до давления не более 22,0 МПа (220 кгс/см^2) и подается в линию циркуляции аммиачно-водородной смеси (АВС). Аммиачно-водородная смесь проходит через фильтры, где очищается от масла и подается в рекуператор циркуляционным компрессором в количестве 13000-16000 нм^3/час.

Аммиачно-водородная смесь и жидкий аммиак в рекуператор поз.22/1,2 подается по двум самостоятельным вводам, где нагреваются за счет тепла реакционной смеси и поступают в печь подогрева продукта. Часть жидкого аммиака может подаваться по байпасной линии, минуя рекуператор, непосредственно в печь. В печи подогрева продукта происходит полное испарение аммиака, и нагрев аммиачно-водородной смеси до температуры 315-340^{0}С.

Из печи подогрева продукта аммиачно-водородная смесь поступает в реактор синтеза.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Синтез высших аминов проводится в реакторе поз.21/1,2. Смесь жирных кислот в реакторе на алюмокобальтмолибденовом катализаторе реагирует с аммиаком и водородом при температуре (TIR-5,7,8,10 и TIRAHL-6,9) 315-340^{0}С, при давлении (PIRAHL-3,4) 15,0-22,0 МПа (150-220 кгс/см^2) с образованием технической смеси аминов по реакции:

$R\text{-}COOH + 2H_2 + NH_3 = R\text{-}CH_2NH_2 + 2H_2O$

$2R\text{-}COOH + 4H_2 + NH_3 = (R\text{-}CH_2)2NH + 4H_2O$

Побочная реакция:

$R\text{-}CH_2NH_2 + H_2 = RCH_3 + NH_3$

Продукты реакции, представляющие собой парогазожидкостную смесь из реактора поз.21/1,2 поступают в трубное пространство рекуператора поз.22/1,2 для охлаждения. Как было сказано выше, в межтрубное пространство рекуператора подается аммиачно-водородная смесь от компрессора и жидкий аммиак от насосов. Реакционная смесь охлаждается жидким аммиаком и аммиачно-водородной смесью до температуры (TIR-13,14) 135-170^{0}С. Температура реакционной смеси на выходе из рекуператора поддерживается путем подачи жидкого аммиака через байпас непосредственно в печь подогрева продукта. Охлаждение реакционной смеси в рекуператоре ниже 135^{0}С недопустимо, т.к. при этих температурах возможна конденсация больших количеств аммиака и загрязнением аммиаком технической смеси аминов, направляемых на ректификацию.

Парогазожидкостная смесь после рекуператора поз.22/1,2 поступает в сепаратор поз.23/1,2. В сепараторе поз.23/1,2 смесь технических аминов отделяется от аммиачно-водородной смеси. Сепаратор снабжен наружным обогревателем для предупреждения застывания смеси аминов. Обогрев производится паром давления не выше 0,5 МПа (5 кгс/см^2). Уровень (LIRCAHL-15,17) жидкости в сепараторе поз.23/1,2 поддерживается постоянным, 150-350 мм, путем изменения количества жидкости, отбираемой из сепаратора, с помощью регулирующего клапана (16,18) установленного на линии отбора жидкости из сепаратора на узле дросселирования.

Жидкая фаза - техническая смесь аминов после сепаратора проходит очиститель поз.24/1,2, где она подвергается фильтрованию. Очиститель поз.24/1,2 имеет наружный обогрев в виде змеевика, куда подается пар давлением не выше 0,5 МПа (5 кгс/см^2).

Технологической схемой предусматривается возможность отправки реакционной смеси, минуя очиститель через байпас в случае, если очиститель забьется.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Отфильтрованная реакционная смесь после очистителя поз.24/1,2 через узел дросселирования, где ее давление снижается до 2,7-3,5 МПа (27-35 кгс/см^2), направляется в сепаратор поз.7, в узел отдувки водорода.

Аммиачно-водородная смесь из сепаратора поз.23/1,2 поступает в конденсатор поз.25/1,2, где охлаждается до температуры (TIRC-21,23) 60-80^{0}С. Охлаждение конденсатора производится конденсатом с температурой 40-60^{0}С.

Парогазожидкостная смесь из конденсатора поз.25/1,2 поступает в сепаратор поз.26/1,2. В сепараторе происходит конденсация аммиака и остатков технической смеси аминов. Сепаратор снабжен наружным обогревом. Обогрев сепаратора производится паром давлением не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2). Уровень (LIRCSAHL-25,27) в сепараторе поддерживается постоянным, 150-300 мм, путем изменения количества жидкости, отбираемой из сепаратора при помощи клапана (26,18), установленного на узле дросселирования.

Аммиачно-водородная смесь (газ) из сепаратора поз.26/1,2 направляется на всас циркуляционного компрессора. Жидкая фаза из сепаратора поз.26/1,2 проходит очиститель поз.27/1,2 и через узел дросселирования, где ее давление снижается до 2,7-3,5 МПа (27-35 кгс/см^2) направляется в промывную колонну поз.2 узла отдувки водорода.

Очиститель поз.27/1,2 обогревается паром давлением не более 0,5 МПа (5 кгс/см^2) для предотвращения застывания высших алифатических аминов. Имеется возможность отправки жидкого аммиака через байпас, минуя очиститель, если он забит.

Реакционная смесь, содержащая в своем составе высшие амины с примесью воды, водорода и аммиака, из очистителей поз. 24/1,2 отделения синтеза направляется в сепаратор поз.7. Предварительно реакционная смесь дросселируется с помощью регулирующих клапанов (16,18), связанных с регуляторами уровня (LIRCAHL-15,17) жидкости в сепараторах поз.23/1,2 до давления (PIRAH-31) 2,7-3,5 МПа (27-35 кгс/см^2).

В результате снижения давления реакционной смеси происходит выделение газа, растворенного в ней. Разделение жидкой и газовой фазы происходит в сепараторе поз.7, куда подведены два самостоятельных трубопровода от узлов редуцирования реакционной смеси. Таким образом, в сепараторе поз.7 образуется жидкая фаза (техническая смесь аминов) и газовая фаза (водород, аммиак, азот и следы аминов в виде пара и капель). Для предупреждения застывания аминов сепаратор поз.7 снабжен наружным змеевиком, обогреваемом паром давлением не более 0,2 МПа (2,0 кгс/см^2).

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Уровень (LIRCAHL-29) в сепараторе поз.7 поддерживается постоянным путем изменения расхода жидкости, отбираемой из сепаратора, с помощью регулирующего клапана (30), установленного на линии отбора жидкой фазы из поз.7.

Давление (PIRAH-31) в сепараторе поз.7 не более 3,5 МПа (35 кгс/см^2).

Газовая фаза, отходящая из сепаратора поз.7, направляется в промывную колонну поз.2 через сепаратор поз.5. В промывной колонне происходит промывка выделившегося водорода со следами аминов, аммиака и азота жидким аммиаком, поступающим из узла синтеза аминов.

Жидкая фаза из сепаратора поз.7 поступает в холодильник поз.6, где охлаждается до температуры 60-80^{0}С. Охлаждение холодильника поз.6 осуществляется горячей водой с температурой 65-70^{0}С. Из холодильника поз.6 техническая смесь аминов непрерывно отводится в сборники поз.30/1,2.

Жидкий аммиак с примесью аминов, воды, водорода и азота поступает из очистителей поз.27/1,2 отделения синтеза в промывную колонну поз.2. Жидкий аммиак предварительно дросселируется с помощью регулирующих клапанов (26,28), связанных с регуляторами уровня (LIRCSAHL-25,27) жидкости в сепараторах поз.26/1,2 до давления 2,7-3,5 МПа (27-35 кгс/см^2).

В колонне поз.2 происходит отдувка водорода, азота из жидкого аммиака. Одновременно в колонне поз.2 осуществляется промывка жидким аммиаком водорода, азота, поступающих из сепаратора поз.7. Насадочная часть промывной колонны поз.2 орошается жидким аммиаком, поступающим из очистителей поз.27/1,2. Тарельчатая часть колонны поз.2 орошается жидким аммиаком из холодильника поз.4. Давление в колонне поз.2 2,7-3,5 МПа (27-35 кгс/см^2).

Отходящая из колонны поз.2 парогазовая смесь поступает в холодильник поз.4. Жидкий аммиак из колонны поз.2 стекает в сепаратор поз.5. Сепаратор поз.5 снабжен наружным обогревателем в виде змеевика для предотвращения застывания аминов, содержащихся в жидком аммиаке. Обогрев производится паром давлением 0,2 МПа (2 кгс/см^2). В сепаратор поз.5 поступает также газовая фаза из сепаратора поз.7. Жидкий аммиак из сепаратора поз.5 направляется в ректификационную колонну поз.1 для очистки от воды и высших аминов.

Уровень (LIRCAH-32) в сепараторе поз.5 поддерживается постоянным с помощью регулирующего клапана (33), установленного на линии отбора жидкого аммиака в колонну поз.1.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Парогазовая смесь, отходящая из колонны поз.2, поступает в холодильник поз.4, где происходит охлаждение парогазовой смеси и конденсация из нее аммиака. Конденсат (жидкий аммиак) отводится из нижней части холодильника поз.4 на орошение тарельчатой части промывной колонны поз.5. Охлаждение холодильника поз.4 производится оборотной водой. Несконденсировавшаяся парогазовая смесь из холодильника поз.4 направляется в абсорбер поз.3 для улавливания остаточного аммиака конденсатом водяного пара.

Выделение аммиака из его смеси с водой и аминами производится на ректификационной колонне поз.1. Жидкий аммиак из узла отдувки водорода из сепаратора поз.5 непрерывно подается в ректификационную колонну поз.1 с расходом (FIR-34) 2,5-12 м3/час.

В ректификационную колонну поз.1 также непрерывно подается аммиачная вода с массовой долей аммиака не более 25 %.

Состав жидкого аммиака, подаваемого из сепаратора поз.5 в ректификационную колонну поз.1: аммиак - 96 % вес; вода - 1 % вес; амины - не более 3 %.

Для контроля расхода (FIR-34) жидкого аммиака, поступающего в колонну поз.1, используется ротаметр.

Температурный режим в колонне поз.1 контролируется в четырех точках: (TIR-35) - куб колонны поз.1, температура 195-220^{0}С; (TIR-36) - 4 тарелка колонны поз.1; (TIR-37) - 12 тарелка колонны поз.1; (TIR-38) - верх колонны поз.1, температура 50-10^{0}С.

Понижение температуры (TIR-37) верха колонны ниже 40^{0}С недопустимо во избежание забивки тарелок верхней части колонны аминами, содержащимися в исходной смеси.

Тепло, необходимое для процесса ректификации, сообщается через кожухотрубчатый кипятильник поз.10, обогреваемый паром давлением не более 4,0 МПа (40 кгс/см^2).

Пары аммиака из верхней части колонны поз.1 с температурой (TIR-38) не ниже 40^{0}С поступают в кожухотрубчатый холодильник поз.8, охлаждаемый оборотной водой с температурой не выше 28^{0}С.

Рабочее давление в колонне поз.1 составляет 1,5-2,2 МПа (15-22 кгс/см^2). Давление регулируется сбросом парогазовой смеси из конденсатора поз.8 и сборника поз.13 в абсорбер поз.3. Для этой цели предусмотрено автоматическое поддержание заданного давления (PIRC-42) в системе ректификации аммиака с помощью регулирующего клапана

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

(43), установленного на линии сброса парогазовой смеси из холодильника поз.8 в абсорбер поз.3.

Температура (TIR-41) несконденсировавшихся паров на выходе из холодильника поз.8 составляет 40-50^{0}С. Давление газообразного аммиака после регулирующего узла не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2). Из конденсатора поз.8 сконденсированный аммиак стекает в сборник поз.13. Из емкости поз.13 жидкий аммиак частично возвращается в виде флегмы в колонну поз.1, а остальная часть подается в узел синтеза в сборники.

Расход (FIRC-44) флегмы замеряется ротаметром и составляет 1,0-6,0 м^3/час, расход (FIRC-44) регулируется клапаном (45). Уровень (LIRC-46) жидкого аммиака в сборнике поз.13 поддерживается постоянным путем непрерывного отвода жидкого аммиака через регулирующий клапан (47) на узел синтеза в сборники.

Кубовая жидкость, состоящая из воды, аминов и аммиака, непрерывно отводится из колонны поз.1 через кожухотрубчатый холодильник поз.11, в котором охлаждается до температуры (TIR-48) 60-80^{0}С. Холодильник поз.11 охлаждается горячей водой с температурой 65-70^{0}С. После холодильника поз.11 кубовая жидкость направляется в расслаиватели поз.28, 29. Расход (FIR-49) отбираемой кубовой жидкости контролируется с помощью ротаметра.

Сдувки, содержащие аммиак, подаются на очистку в абсорбционную колонну поз.3 из следующих узлов и аппаратов:

1) аммиачно-водородные сдувки с примесью азота из конденсаторов поз.8 и сборника поз.13;

2) аммиачно-водородные сдувки из холодильника поз.4.

Давление (PIR-50) в абсорбере поз.3 близко к атмосферному, но не более 70 кПа (0,7 кгс/см^2); температура (TIR-53) в абсорбере не более 45^{0}С.

Верхняя часть абсорбера орошается паровым конденсатом, средне-циркуляционным раствором.

Из абсорбера поз.3 выходит водный раствор аммиака с массовой долей аммиака 15-30 %. Охлаждение циркуляционного раствора до температуры (TIR-55) не менее 35^{0}С производится в холодильнике поз.12, охлаждаемом оборотной водой. Расход (FIR-54) аммиачного раствора 15-25 м^3/час.

Раствор, отходящий из абсорбера поз.3, делится на два потока. Основной поток возвращается на орошение абсорбера поз.3, остальное количество отбирается в сборник поз.15. Расход (FIR-54) раствора, поступающего на орошение абсорбера, составляет 15-25 м^3/час и контролируется по ротаметру. Уровень (LIRC-51) в абсорбере поз.3

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

поддерживается постоянным за счет отбора циркуляционного раствора из кубовой части абсорбера через холодильник поз.12 и отвода части его в сборник поз.15 через регулирующий клапан (52), установленный на трубопроводе отбора в сборник поз.15. Уровень (LIRAHL-56) в сборнике поз.15 контролируется уровнемером типа УБ-ПВ.

Из сборника поз.15 15-30 % водный раствор аммиака непрерывно подается в ректификационную колонну поз.1.

Очищенные в абсорбере поз.3 газы (водород, азот и остаточный аммиак) направляются на сжигание в печь или через свечу абсорбера поз.3 сбрасываются в атмосферу.

Смесь высших аминов (реакционная смесь) из узла отдувки водорода из сепаратора поз.7 через холодильник поз.6 непрерывно подается в один из сборников поз.30/1,2 в узел ректификации аминов. Для обеспечения безопасной работы теплообменника поз.6 (в случае закрытия приемной арматуры на обоих сборниках поз.30/1,2) в помещении узла ректификации аминов на отметке 6,0 м смонтирована перемычка между линией выдачи аминов из теплообменника поз.6 и линией перелива аминов из расслаивателей поз.28, 29 в сборники поз.30/1,2, по которой создавшееся в линии давление может быть сброшено либо в расслаиватели поз.28, 29, либо в емкости поз.30/1,2.

Состав реакционной смеси:

первичных аминов - не менее 72 % (весовых);

вторичных аминов - не более 15 % (весовых);

жирной кислоты - не более 0,25 % (весовых);

углеводородов - не более 12,75 % (весовых).

Кубовая жидкость из узла ректификации аммиака из ректификационной колонны поз.1 через холодильник поз.11 поступает в расслаиватели поз.28, 29, один из которых в работе, другой - в резерве.

Состав кубовой жидкости:

аммиак - не более 0,5 % (весовых);

вода и амины - не более 99,5 % (весовых).

В расслаивателях поз.28, 29 происходит разделение кубовой жидкости на два слоя:

а) верхний - высшие амины с примесью воды;

б) нижний - вода, содержащая органические примеси.

Расслаивание происходит при температуре (TIR-57,58) 60-80^{0}С.

Расслаиватели поз.28, 29 снабжены рубашками, в которые подается горячая вода с температурой 60-70^{0}С для термостатирования аппарата. Нижние слои из расслаивателей

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

поз.28, 29 непрерывно стекают по общему трубопроводу в сборник поз.31, откуда самотеком поступают в заглубленную емкость, откуда насосом перекачиваются в сборники корпуса 264.

Состав нижних слоев:

амины - не более 0,3 % (весовых);

вода- 99,7 % (весовых).

На выходе нижних слоев из расслаивателей поз.28, 29 предусмотрен гидрозатвор, позволяющий в зависимости от количества и состава технической смеси аминов регулировать высоту верхнего слоя аминов и нижнего слоя воды. Гидрозатвор ("утка") представляет собой U-образную трубу, обращенную выпуклостью вверх, между боковыми ветвями которой сделаны 4 перемычки с вентилями, что позволяет регулировать соотношение высоты верхнего (аминного) и нижнего (водяного) слоев, путем открытия арматуры на перемычках.

Нижняя перемычка служит для полного освобождения расслаивателей поз.28, 29.

Для контроля процесса на линии слива нижних слоев из расслаивателей установлены смотровые фонари.

Верхние слои (высшие амины) из расслаивателей поз.28, 29 через смотровые фонари непрерывно стекают в один из сборников поз.30/1,2. Сборники поз.30/1,2 снабжены наружным обогревом для предотвращения застывания продукта. Температура (TIRAL-59,61/1,2) в сборниках поз.30/1,2 поддерживается в пределах 60-80^{0}С, контролируется на щите ЦПУ. Обогрев сборников осуществляется паром давлением не более 1,0 МПа (10 кгс/см^2) в зимнее время или водой с температурой 100-130^{0}С в летнее время.

Контроль уровня (LIAHL-60,62) в сборниках поз.30/1,2 производится с помощью пьезометрических уровнемеров с выносом показаний и сигнализации предельных значений уровня на щит ЦПУ.

Техническая смесь аминов из сборников поз.30/1,2 плунжерным дозировочным насосом с расходом 0,35-1,5 м^3/ч, который можно также определить расчетным путем по изменению уровня в сборниках поз.30/1,2, через подогреватель поз.33 непрерывно подается в ректификационную колонну поз.34. Кроме того, предусмотрена возможность подачи технической смеси аминов на склад, в корпус 268/269.

В подогревателе поз.33 смесь первичных и вторичных аминов (техническая смесь) нагревается до температуры (TIRC-63) 160-250^{0}С. Обогрев подогревателя поз.33 осуществляется парами высокотемпературного органического теплоносителя (ВОТ) давлением не более 0.61 МПа (0,61 кгс/см^2). Температура (TIRC-63) технической смеси

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

аминов на выходе из подогревателя поз.33 регулируется изменением расхода паров ВОТ с помощью пневмоклапана (64).

На непрерывно действующей ректификационной колонне поз.34 роторного типа с вращающимися перфорированными корзинами производится разгонка смеси первичных и вторичных аминов. Колонна оборудована 15 тарелками. Пары аминов, поднимающиеся из куба колонны, на каждой тарелке контактируют с жидкостью, находящейся в капельном состоянии. Допускается работа колонны с остановленным ротором. В этом случае пары контактируют с жидкостью, находящейся в пленочном состоянии.

Режим работы колонны поз.34:

1.Остаточное давление в верхней части колонны: не более 1,995 кПа (15 мм.рт.ст.) - при ректификации аминов фракции С17-С20;

2.Температура (TIR-66) вверху колонны: 160-250^{0}С (для аминов фракции С17-С20);

3.Температура (TIR-70) в кубе колонны: не более 320^{0}С.

4.Расход технической смеси аминов на питание колонны - не более 1,5 м^3/ч.

5.Флегмовое число: 0,5-1,0.

С целью снижения тепловых потерь и предупреждения конденсации паров аминов на стенках колонны поз.34, последняя снабжена изоляцией удвоенной толщины с размещением между корпусом колонны и слоем изоляции обогревающих "змеевиков". Обогрев колонны производится парами ВОТ.

Испарение кубовой жидкости происходит в выносном пленочном трубчатом испарителе поз.35, обогреваемом парами ВОТ. Испаритель поз.35 представляет собой вертикальный кожухотрубчатый теплообменник, в верхней части которого на трубной доске имеется специальное распределительное устройство. Подача циркулирующей кубовой жидкости производится в карман, вмонтированный в верхнюю крышку испарителя, жидкость из кармана переливается на решетку и распределяется по трубам.

Циркуляция кубовой жидкости на колонне поз.34 производится центробежным насосом типа 1,5 ХО-4А-2 поз.37/1,2. Число насосов поз.37/1,2 - два, в том числе один - рабочий, другой - резервный.

Отходящие из ректификационной колонны поз.34 пары высших аминов конденсируются в вертикальном трубчатом конденсаторе поз.36,охлаждаемом водой, кипящей под атмосферным давлением. Конденсация паров воды, отходящих из межтрубного пространства конденсатора поз.36, осуществляется в конденсаторе поз.39, в трубное пространство которого подается оборотная вода с температурой не выше 28^{0}С.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Сконденсировавшиеся в конденсаторе поз.36 амины (дистиллят) стекают в нижнюю часть конденсатора и далее делятся на два потока: часть в виде флегмы возвращается в колонну поз.34, другая часть через холодильник поз.42 поступает в один из сборников поз.41/1,2. Дистиллят в холодильнике поз.42 охлаждается до температуры (TIR-72) 60-80^{0}С, горячей водой с температурой 60-70^{0}С, поступающей в межтрубное пространство.

Флегма самотеком через смотровой фонарь направляется на верхнюю тарелку колонны поз.34.

Температурный процесс ректификации аминов в колонне поз.34 контролируется: (TIR-66) - вверху колонны; (TIR-70) - в кубе колонны; (TIR-71) - на линии подачи флегмы в колонну.

Количество флегмы устанавливается таким образом, чтобы обеспечить флегмовое число равное 0,5-1,0. Флегмовое число - это отношение количества флегмы к общему количеству дистиллята.

Кубовая жидкость с температурой (TIR-71) не более 320^{0}С (вторичные амины) насосом поз.37/1,2 через холодильник поз.38 подается в один из двух сборников поз.40/1,2. В холодильнике поз.38 кубовая жидкость охлаждается до температуры (TIR-74) 65-90^{0}С. Охлаждение производится водой с начальной температурой 60-70^{0}С.

Уровень (LIRCAL-68) жидкости в колонне поз.34 поддерживается постоянным за счет изменения количества отбираемой жидкости с помощью клапана (69), установленного на линии отбора кубовой жидкости из колонны.

Расход (FIR-73) кубовой жидкости, отходящей из колонны поз.34, составляет 0,1-0,45 м^3/ч, контролируется по месту с помощью ротаметра с регистрацией на щите ЦПУ.

Ввиду высоких температур кипения первичных и вторичных высших алифатических аминов при атмосферном давлении и в связи с их термической нестабильностью при высоких температурах, ректификация аминов производится под глубоким вакуумом, то есть при остаточном давлении не выше 1,995 кПа (15 мм.рт.ст.), что дает возможность снизить температурный режим ректификационной колонны поз.34.

Важным фактором для получения заданного состава дистиллята и кубовой жидкости являются: поддержание температурного режима колонны поз.34 и вакуума в системе, а также количества флегмы, подаваемой в колонну.

С повышением температурного режима колонны поз.34 содержание вторичных аминов в дистилляте увеличивается, а с понижением температуры и уменьшением вакуума увеличивается содержание первичных аминов в кубовом остатке.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

С увеличением подачи флегмы содержание первичных аминов в кубовом остатке увеличивается, а с уменьшением - увеличивается содержание вторичных аминов в дистилляте.

Вакуум в системе ректификации аминов создается пароэжекторным четырехступенчатым вакуум-насосом, снабженным поверхностными конденсаторами.

Для улучшения конденсации пара предусмотрен впрыск небольшого количества холодной оборотной воды в межтрубное пространство конденсаторов.

Для высокотемпературного нагрева аппаратов узла ректификации аминов (подогревателя поз.33, испарителя поз.35 и колонны ректификации аминов поз.34) используются пары высокотемпературного органического теплоносителя (ВОТ), поступающие из котельной, вырабатывающей эти пары специально для узла ректификации аминов. В качестве высокотемпературного органического теплоносителя (ВОТ) используется дифенильная смесь (ДФС).

В подогреватель поз.33 и испаритель поз.35 пары ВОТ поступают в межтрубное пространство, а для обогрева колонны поз.34 пары ВОТ поступают в обогревающие элементы и рубашку выносного куба.

Перед аппаратами и после них установлены специальные конденсатоотводчики, предназначенные для отвода конденсата сконденсировавшихся паров ВОТ обратно в котельную и отвода инертных газов в конденсатор поз.43, где конденсируются уносимые инертными газами пары ВОТ. Сконденсировавшиеся в конденсаторе поз.43 пары ВОТ также стекают в котельную ВОТ, а инертные газы выбрасываются в атмосферу. Конденсатор поз.43 охлаждается оборотной водой с температурой не более 28^{0}С.

Конденсатоотводчики перед аппаратами предназначены для прогрева трубопроводов до аппаратов в период пуска котельной ВОТ.

Конденсатоотводчики после аппаратов предназначены для прогрева аппаратов и отвода конденсата сконденсировавшихся паров ВОТ из аппаратов при их нормальной работе.

Сборники первичных аминов поз.41/1,2 для предотвращения застывания в них аминов снабжены наружным обогревом в виде "змеевиков", расположенных между корпусом емкости и изоляцией. Температура (TIRAL-75,77) в сборниках поз.41/1,2 поддерживается 60-80^{0}С. Обогрев сборников осуществляется паром давлением не выше 1,0 МПа (10 кгс/см^2) в зимнее время и водой с температурой 100-130^{0}С в летнее время.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Уровень (LISAHL-76,78) в сборниках поз.41/1,2 контролируется на щите ЦПУ, поддерживается 200-1600 мм. Первичные амины из сборников поз.41/1,2 центробежным обогреваемым насосом подаются на склад в сборники (корпус 268/269).

Сборники кубовой жидкости (вторичных аминов) поз.40/1,2 также, как и емкости первичных аминов поз.41/1,2, снабжены наружным обогревом для предотвращения застывания в них продукта. Температура (TIRAL-79,81) в сборниках кубовых аминов поз.40/1,2 поддерживается 65-90^{0}С. Обогрев сборников поз.40/1,2 производится паром давлением не более 1,0 МПа (10 кгс/см^2) в зимнее время и водой с температурой 100-130^{0}С в летнее время.

Уровень (LISAHL-80,82) в сборниках поз.40/1,2 контролируется на щите ЦПУ и поддерживается 200-1400 мм. Из сборников поз.40/1,2 вторичные амины с помощью центробежного насоса подаются в сборник (корпус 268/269). /1/

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

11 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1 Сточные воды

Процесс производства ВАА осуществляется с большим потреблением охлаждающей воды, которое расходуется на охлаждение конденсаторов газообразного аммиака, охлаждение парового конденсата. Отработанная вода возвращается на водооборотный цикл.

Технологические стоки, загрязненные органикой, стоки от мытья полов собираются в заглубленные емкости, откуда перекачиваются в сборники, где усредняются и затем утилизируются в печи сжигания отходов производства.

Отработанное машинное и компрессорное масло подается в печь сжигания производства либо отправляются на регенерацию. /1/

Таблица 11

Сточные воды

Наименование стоков, отделение аппарат	Куда сбрасывается	Количество стоков	Периодичность сброса
1. Сточные воды в	В печь сжигания	60 м^3/сут	периодически

производстве ВАА	отходов производства		
2. Отработанное компрессорное и машинное масло	В печь сжигания отходов производства	25-50 кг/ч	периодически

11.2 Выбросы в атмосферу

Все вентиляционные выбросы от местных отбросов технологического оборудования, состоящие из воздуха, водяных паров и примесей органических веществ и аммиака, поступают непрерывно в печь сжигания отходов производства и используется в качестве дутьевого воздуха.

Сдувки от технологических аппаратов, содержащие аммиак, амины, водород, водяные пары, жирные кислоты – по отдельным линиям подаются в печь сжигания.

В атмосферу выбрасываются дымовые газы после печи сжигания отходов производства – через дымовую трубу, а также дымовые газы после печей подогрева продукта и после котла ВОТ. /1/

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 12

Выбросы в атмосферу

Наименование выброса, отделение, аппарат, диаметр, и высота выброса	К-во источников выброса	Периодичность	Сумма объема отходящих газов, $м^3/с$	Характеристика выброса				Выбросы в атмосферу на ед. продукции кг/т
				Т ^0C	Состав выброса, $мг/м^3$ или % об.	Допустимое количество нормируемых вредных выбросов, сбрасываемых в атмосферу		
						г/с	т/г	
Дымовые газы, отделение синтеза, печь подогрева продукта труба Н=20м	2	Постоянно	38700 $м^3/ч$ 10,75 $м^3/с$	250-400	CO_2-9,07 H_2O-17,92 N_2-71,92 O_2-1,09 CO-25$мг/м^3$ NO-140$мг/м^3$	0,27 1,5	7,8 33,0	2,05 8,68
Дымовые газы, отделения синтеза, печь сжигания отходов производства труба Д=2200мм Н=40м	1		58700 $м^3/ч$ 16,3 $м^3/с$	250-400	CO_2-2,2 H_2O-10,6 N_2-72,5 O_2-15,7 Амины-0,003$мг/м^3$ CO-6,5$мг/м^3$ NO-70$мг/м^3$	0,00005 0,11 1,41	0,001 3,17 32,86	0,000263 0,83 8,647
Дымовые газы, отделение ректификации, котельная ВОТ, котел труба Д=530мм Н-40м	1		1800 $м^3/ч$ 0,5 $м^3/с$	250-400	CO_2-8,0 H_2O-20,0 N_2-72,0 CO-25$мг/м^3$ NO-140$мг/м^3$	0,013 0,07	1,825 0,4	0,48 0,105
Итого			27,55 $м^3/с$			3,37305	79,086	20,802263

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

11.3 Твердые и жидкие отходы производства

В производстве ВАА к твердым отходам производства относятся алюмокобальтмолибденовый катализатор, который выгружается из реактора синтеза аминов два раза в год. Для дальнейшего использования этот катализатор не пригоден, отправляется на специализированные предприятия для дальнейшей переработки (утилизации).

Жидкими отходами при производстве ВАА являются кубовые амины (побочный продукт), которые используются для приготовления ингибиторов коррозии, в качестве флотореагента, в качестве присадок в асфальтовые смеси, либо сжигаются в печи сжигания отходов производства. /1/

Таблица 13

Твердые и жидкие отходы производства

Наименование отхода, отделение, аппарат	Куда складируется, транспорт, тара	Количество отходов, т/год	Периодичность образования	Характеристика твердых и жидких отходов	
				Химический состав, массовая доля воды, %	Класс опасности
1.AlCoMo kat, отделение синтеза, реактор поз.21/1,2	Отправляется для утилизации на специализированные предприятия	2,5	2 раза в год	Не регламентируется	I
2.Кубовые амины (побочный продукт)	В печь сжигания отходов	1596	постоянно	-углеводороды – н/б 35%; -I и II амины – н/м 56%; -I амины – н/м 22%.	II

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

12 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

12.1 Охрана труда в Российской Федерации

Охрана труда – 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 в Российской Федерации контролируется государством на основании Трудового Кодекса, принятого Государственной Думой 21 декабря 2001 года. /11/

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

- обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;
- принятие и реализация законов и иных нормативных актов Российской Федерации и её субъектов, а также различных целевых программ улучшения условий и охраны труда;
- государственное управление охраной труда;
- расследование каждого несчастного случая и профессионального заболевания на производстве, защита интересов работников;
- установление компенсаций и льгот за тяжелые работы с вредными или опасными условиями труда, неустранимыми при современном техническом уровне производства и организации труда;
- координация деятельности в области охраны труда и окружающей среды;
- установление единых нормативных требований по охране труда для предприятий всех форм собственности;
- проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание здоровых и безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных технологий, средств коллективной и индивидуальной защиты работников;
- применение экономических санкций в целях соблюдения предприятиями и работниками нормативных требований по охране труда;
- обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью, средствами коллективной и индивидуальной защиты, лечебно-профилактическим питанием за счет работодателей;

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

- информирование работников о состоянии условий и охраны труда на предприятии; защита интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве или получивших профессиональные заболевания;

- подготовка и повышение квалификации специалистов по охране труда;

- распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда.

В Пермской области также принят закон «Об охране труда в Пермской области» и создается механизм по его реализации.

Указом губернатора утвержден план первоочередных мер по улучшению условий и охраны труда в Пермской области, развивается система аттестации рабочих мест по условиям труда, создана система непрерывного обучения по охране труда, включающая предаттестационную подготовку, профессиональную переподготовку, получение высшего образования по охране труда и промышленной безопасности.

12.2 Свойства используемых и получаемых веществ. Опасные и вредные производственные факторы

Процесс ректификации аммиака относится к пожаро- и взрывоопасным производствам с вредными условиями труда по переработке и получению химических продуктов.

Далее приводится таблица токсических и пожароопасных свойств используемого сырья, готовых продуктов, отходов, и выделяющихся при производстве веществ.

По степени воздействия на организм человека ГОСТ 121007-76 ССБТ подразделяет вредные вещества на четыре класса опасности:

1. Вещества чрезвычайно опасные
2. Вещества высокоопасные
3. Вещества умеренно опасные
4. Вещества малоопасные

Из используемых производстве ВАА веществ к второму классу опасности относятся алифатические амины, к третьему классу – дифенильная смесь. Все остальные вещества относятся к четвертому классу опасности.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Выделение ядовитых, взрывоопасных и токсичных веществ может происходить в результате аварий, поломок оборудования и грубых нарушений техники безопасности, что влечет за собой сильные отравления, пожары и взрывы.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 14

Токсичные и пожароопасные свойства веществ, используемых в производстве.

Наименование вещества	Плотность паров относительно воздуха	Температура °С		Пределы воспламенения паров в воздухе, % об.	Токсичность	ПДК, мг/м^3
		Кипения	Самовоспламенения			
1	2	3	4	5	6	7
Природный газ	0,556	-161,6	537	4,9 – 15,04	При высоких концентрациях оказывает удушающее действие из-за недостатка кислорода, в небольших концентрациях обладает наркотическим действием	300
Водород	0,0695	-252,49	510	4 – 75	При высокой концентрации может оказать наркотическое действие, вызывать головные боли, нарушение координации, слабость	300
Аммиак	0,597	-33,34	650	15 – 28	Оказывает раздражающее действие на верхние дыхательные пути. При высоких концентрациях вызывает обильное слезоточение, приступы кашля, головокружение, боли в желудке, приводит к отеку легких, может вызвать химический ожог глаз, верхних дыхательных путей (жидкая фаза)	20
Синтетические жирные кислоты	-	-	227	-	Пары жирных кислот вызывают раздражение верхних дыхательных путей. При попадании на кожу вызывают раздражение, при длительном воздействии – разрушение кожного покрова	20

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6	7
Азот	0,97	-195,8	-	-	Оказывает удушающее действие на организм человека при недостатке кислорода	-
Дефинильная смесь	-	-	695	1,35 – 2,5	Пары вызывают раздражение верхних дыхательных путей, слизистой оболочки, головную боль, ухудшение памяти	10
Алифатические амины	-	115 – 285	-	-	Пары аминов раздражают верхние дыхательные пути, кожные покровы. При попадании на кожу вызывают ее раздражение, при длительном воздействии – разрушение кожного покрова	1
Нефрас Ар 120/200	-	-	-	-	На организм человека действует наркотическим образом, вызывает экземы	100

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Характеристика производства

Производство высших алифатических аминов характеризуется следующими опасностями:

1. Получением в аппарате технической смеси аминов с высокой температурой, которые при неплотностях коммуникаций и попадании на открытые участки кожи могут вызвать ожоги, отравления персонала;

2. Применение в качестве сырья жирных кислот, аммиака, водорода, дифенильной смеси, обладающих токсическими свойствами, причем аммиак и водород способен образовывать с воздухом взрывоопасные смеси;

3. Применение грузоподъемных механизмов, переходных откидных площадок, неосторожное обращение с которыми может привести к травмам;

4. Применение газообразного азота для продувки от аммиака, аминов трубопроводов и аппаратов, неосторожное обращение с которыми может привести к удушью от недостатка кислорода при проведении ремонтных работ внутри аппаратов;

5. Проливы и переполнение сборников и емкостей аминами, жирными кислотами может привести к пожарам, при попадании этих веществ на обогревающие змеевики.

12.3 Классификация производства

По ОНТП-24-86 (общесоюзные нормы технологического проектирования) производство ВАА относится к взрывопожароопасным категории А.

Степень огнестойкости зданий и сооружений IIIа.

Класс взрывоопасности помещений по ПУЭ (правил устройства электротехнических установок) В-Iа – для внутренних помещений, В-Iг – для наружной установки.

Группа производственных процессов по санитарной характеристике по СНИП 11-92-76 IIIб. Санитарно-защитная зона I класс – 1000м.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 15

Классификация производственных помещений по взрывопожароопасности, электрооборудованию и санитарной характеристике.

Наименование отделения, установки	Категория взрывопожароопасности зданий и помещений	Классификация зон и взрывоопасных смесей, помещений и наружных установок по ПУЭ		Группа производственных процессов по санитарной характеристике по СниП 2.09.04-87
		Класс зоны	Категория и группа взрыво-опасных смесей	
Корпус 267 1. Наружные установки синтеза м/о В-Ж и IV-1 2. Компрессорная 3. Маслохозяйство 4. Газгольдерная	 А А А Д	 В-Iг В-Iа В-Iа -	 ПАТ I ПСГ I ПАТ I -	 - IIIа IIIа IIIа
Корпус 262/272 1. Этажерка и парк емкостей по узлу ректификации аммиака	А	В-Iг	II А Т I	-
2. Насосная высокого давления 3. Отделение ректификации аминов 4. Парк емкостей м/о	А Б	В-Iа П-I	II А Т I II А Т Э	IIIб IIIб
Корпус 268 1. Парк емкостей узла подготовки сырья и ГП	В-2	П-III	II А Т 3	-
Корпус 269 1. Насосная 2. Тепляк	В-1 В-1	П-I П-I	II А Т 3 II А Т 3	IIIб IIIб

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

12.4 Мероприятия по технике безопасности

Основными условиями, обеспечивающими безопасность ведения технологического процесса, взрывов, пожаров, отравлений, ожогов, травматизма при производстве высших

алифатических аминов необходимо выполнять следующие обязательные для всех условия:

1. Строго соблюдать технологический режим, предусмотренный регламентом.

2. Содержать в исправном состоянии оборудование, КИП, инструменты, средства пожаротушения и индивидуальной защиты, периодически проверяя их.

3. Не работать с неисправным, негерметичным оборудованием, при обнаружении неполадок немедленно прекращать процесс и ликвидировать неисправности.

4. Не пользоваться неисправными КИП.

5. Контролировать исправность систем связи, сигнализации и автоматической защиты.

6. Не работать без исправных ограждений на движущихся частях механизмов.

7. Следить за тем, чтобы исполнение электрооборудования соответствовало характеристике среды в помещениях, где это оборудование установлено.

8. Периодически проверять заземление оборудования и коммуникаций.

9. Не производить ремонт оборудования, находящихся под давлением и не освобожденного от рабочих сред.

10. Не производить в работающем цехе ремонтные работы, требующие применения открытого огня или связанные с возникновением искры, пламени и т.д.

11. Обеспечить все помещения цеха и наружные установки первичными средствами пожаротушения и пожарным инвентарем.

12. Не допускать неисправности предохранительных клапанов и повышения давления в аппаратах выше установленного.

13. Следить за температурой трущихся частей, не допускать их перегрева, смазку машин производить в точном соответствии с инструкцией завода – изготовителя.

14. Следить за исправностью изоляции и системы обогрева трубопроводов. Не допускать работы при неисправности систем обогрева.

15. Ежедневно производить уборку полов в помещениях влажным способом. Проливы продуктов на пол в насосной высокого давления, в отделении ректификации аминов, в насосной и тепляке незамедлительно смывать водой из поливочных кранов в расположенные в этих отделениях заглубленные емкости.

16. Не включать в работу аппараты и трубопроводы, работающие под давлением, и не производить их испытание в том случае, если температура стенки аппарата или трубопровода ниже минимально допустимой действующими нормативами для материала, из которого изготовлен этот аппарат или трубопровод. В таких случаях необходимо

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

разогреть аппарат или трубопровод с помощью греющих устройств, если таковые имеются, или пропаркой. При остановке аппарата или трубопровода не допускать его охлаждение до сброса давления.

17. Не заполнять аппарат выше установленных норм. При достижении максимально допустимого уровня немедленного прекращать подачу жидкости в аппарат.

18. Не допускать работу при неисправности вентиляционных систем.

19. Следить за наличием в атмосфере помещения токсичных и взрывоопасных продуктов, при обнаружении которых немедленно устранять их утечки.

20. На всех рабочих местах цеха должны иметься инструкции по безопасному ведению технологического процесса и эксплуатации оборудования.

21. К самостоятельной работе допускаются лица, прошедшие инструктаж, стажировку на рабочем месте и проверку знаний рабочих инструкций, правил техники безопасности и внутреннего распорядка.

22. Следить за тем, чтобы все работающие были обеспечены средствами индивидуальной защиты.

23. Не допускать в производственных помещениях хранение пищевых продуктов и приема пищи.

24. Иметь на рабочих местах аптечки с необходимыми средствами первой помощи. В случае ожогов и отравлений применять меры первой помощи, после чего немедленно направлять пострадавшего в медицинский пункт.

25. Следить за бесперебойной подачей азота в воздушки глушителя продувок.

26. Все работающие должны быть обеспечены спец обувью и спец одеждой. производства высших алифатических аминов

Для обеспечения безопасной эксплуатации наружной установки применяется полностью безопасная пневматическая система контроля и регулирования параметров процесса.

Производственный процесс полностью автоматизирован. Основное и вспомогательное оборудование (сосуды и аппараты) расположены на открытой наружной площадке. Все оборудование надежно заземлено. Для предотвращения снижения уровня подготовки обслуживающего персонала каждое полугодие проводится инструктаж по рабочему месту и через год – проверка знаний требований инструкции по технике безопасности и охране труда.

Для защиты от коррозии большинство аппаратов изготовлены из нержавеющей стали. Основой безопасности технологического процесса служит технологический

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

регламент, который является основным техническим документом, определяющим режим и порядок проведения операций технологического процесса. Безусловное обязательное соблюдение всех требований технологического регламента обеспечивает надлежащее качество выпускаемой продукции, рациональное и экономичное ведение производственного процесса, сохранность оборудования и безопасность работы.

Прочностные показатели оборудования, работающего под давлением (избыточным), обеспечивается соответствием конструкции максимально допустимому давлению и температуре.

12.5 Санитарно-технические мероприятия

1. Помещения, где проводятся работы с токсичными веществами, оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, аппараты имеют местные вентиляционные отсосы, оборудование герметизировано; работа технологического оборудования при выключенной вентиляции запрещается.

2. Для безопасности работ в вечернее и ночное время предусмотрено общее освещение рабочих площадок и переходов.

3. Для работы в емкостях и аппаратах применяются переносные светильники напряжением 12В с разделительным трансформатором.

4. Для отдыха и личных надобностей, санитарно-гигиенических мероприятий предусмотрен бытовой блок, расположенный рядом с производственным корпусом.

Нарушение нормального технологического режима и правил техники безопасности во время работы, при остановке на ремонт, кратковременных и аварийных остановках, при пуске оборудования в эксплуатацию может привести к:

нарушению плотности соединений коммуникаций, машин, аппаратов;

выбросу аммиака, кислот, растворов и аминов в помещения и окружающую среду с загрязнениями, взрывами и отравлениями;

получению ожогов аминами, паром или конденсатом; получению механических травм и поражению электротоком.

В связи с тем, что колонна установлена на открытом воздухе, необходимый состав бытовых помещений: производство относится к третьей группе, как производственный процесс с резко выраженными вредными факторами при воздействии на работающих веществ первого и второго классов опасности, бытовые помещения должны быть

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

оборудованы душевыми помещениями и устройствами для обеспыливания специальной одежды, принудительной и естественной вентиляцией, автоматическими газоанализаторами, помещениями для специальной одежды, помещениями для отдыха (комната сменного персонала, комната приема пищи).

12.6 Противопожарные мероприятия

Согласно установленной категории пожарной опасности производства (категория А) степень огнестойкости здания – IIIа: допустимое число этажей – 1, площадь этажа в пределах пожарного отсека для одноэтажных зданий не более 3500 м^2. Для ограничения распространения пожара от одного здания к другому устанавливают противопожарные стены по всему периметру здания, стены выполняют из бетонных блоков.

Для предотвращения пожаров на производстве необходимо выполнять следующие требования:

1. Точное соблюдение технологического режима, правил внутреннего распорядка, строгое соблюдение противопожарного режима.

2. Поддержание всех средств пожаротушения, пожарное оборудование и инвентарь в исправном состоянии, обеспечение к ним свободного доступа.

3. Запрещается использование пожарного оборудования, инвентаря не по прямому назначению.

4. Курение на территории производства и в рабочих помещениях в специально отведенных местах, снабженных надписью «Место для курения» и оборудованные урнами с водой.

5. Производство сварочных работ с соблюдением необходимых противопожарных мероприятий, при наличии «Единого наряда-допуска на проведение работ», который должен быть утвержден начальником цеха.

6. Оборудование производственных помещений внутренним противопожарным трубопроводом с установкой пожарных кранов во всех помещениях, лафетными установками пожаротушения, дренчерной установкой.

7. Возможность эвакуации производственного персонала из помещений по лестничным клеткам и наружным пожарным лестницам.

8. Укомплектование производственных, вспомогательных, бытовых и служебных помещений необходимыми средствами пожаротушения: огнетушителями, ящиками с песком, асбестовым полотном в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности ВНЭ 5-79».

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

9. Обеспечение надежной работы дренчерной установки пожаротушения.

Первичные средства тушения пожаров.

К первичным средствам пожаротушения относятся внутренние пожарные краны, различного типа огнетушители, песок, войлок, кошма, асбестовое полотно. Применяются первичные средства пожаротушения для тушения небольших очагов пожара.

В соответствии с требованиями ГОСТ 12-1.004.-85 ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования» все производственные помещения и склады обеспечиваются первичными средствами пожаротушения.

Автоматические стационарные системы пожаротушения - установки, в которых все элементы смонтированы и находятся постоянно в готовности к действию. Стационарные установки пожаротушения имеют, как правило, автоматическое или дистанционное включение и одновременно выполняют функции автоматической пожарной сигнализации.

Установка водяного тушения пожаров состоит из сети трубопроводов и оросителей для подачи воды к очагу загорания - спринклерных головок.

На предприятии применяются СниП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений», которые нормируют интенсивность орошения водой очага горения в пределах от 0,12 л/(с*м2) до 0,3 л/(с*м2), а площадь, защищаемую одним спринклером оросителем, от О до 12.

При тушении пожаров могут быть использованы следующие средства пожаротушения:

1) вода от гидрантов;

2) азот;

3) пар водяной с давлением 0,2 – 1,0 МПа

4) песок, кошма, огнетушители химические пенные (ОХП-10), огнетушители углекислотные (ОУ-2, ОУ-5), огнетушители порошковые (ОПС-10), оборудование пожарных щитов.

5) огнетушители ОХП-10 применяют для тушения пожаров твердых горючих материалов, горючих жидкостей.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

6) огнетушители ОУ-2 и ОУ-5 применяются для тушения загорании в помещениях с электрооборудованием.

7) огнетушители ОПС-10 используют для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, щелочноземельных металлов, электроустановок, находящихся под напряжением.

Индивидуальные средства защиты.

Весь обслуживающий персонал цеха во время работы должен иметь спецодежду, предусмотренную действующими инструкциями и нормами, и иметь при себе защитные средства. Защитные средства, применяемые в производстве:

1. Фильтрующие противогазы.

Перечень фильтрующих противогазов указан в таблице 16.

Таблица 16

Фильтрующие противогазы

Марка	Окраска коробки	От каких вредных веществ защищает
А	Коричневая с аэрозольным фильтром	Пары органических соединений (бензин, керосин, бензол и т.д.)
КД	Серая с вертикальной полосой	Аммиак, сероводород и их смесь, пыль, дым, туман
БКФ	Зеленая с белой полосой с аэрозольным фильтром	Кислые газы и пары, пары органических веществ, водород, пыль, дым, туман, фосфористый водород и пары (хлор, сероводород, окислы азота, хлористый водород)
В	Желтая без полосы или с полосой	Кислые газы (с полосой – дым и туман дополнительно)
2КФ	Зеленая	Аммиак и аэрозоли
К	Синяя с белой вертикальной полосой	Аммиак и его аэрозоли
СмФ	Желто-красная	Окислы азота и аэрозоли

Примечание: применение фильтрующих противогазов возможно при объемной доле свободного кислорода в воздухе не менее 18% и суммарной доле паро- и газообразных вредных веществ не более 0,5%. Отработанность противогазов по вредным примесям определяется для коробок марок А, В, КА, К, БКФ по появлению запаха под лицевой

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

частью противогаза, при этом необходимо немедленно выйти из загазованной зоны и заменить коробку на новую.

Все работающие должны быть обеспечены исправными средствами индивидуальной защиты. В отделениях, связанных с использованием аммиака, жирных кислот, аминов, применять противогаз марки КД, К. От воздействия на организм человека кислых газов применять противогаз марки В.

2. Защитные рукавицы.

3. Шланговые противогазы марки ПШ-1, ПШ-2 для работы внутри аппаратов и при аварийных ситуациях.

Персонал без спецодежды и защитных приспособлений к работе не допускается. Комплекты аварийных противогазов, дежурной спецодежды, аккумуляторных фонарей должны храниться в специальных ящиках и местах, доступных в случае возникновения аварийных ситуаций.

Спецодежда должна регулярно обеспыливаться, перед стиркой обезжириваться, стираться и ремонтироваться.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

12.7 Расчет молниезащиты цеха

Наружная установка относится ко II категории по устройству молниезащиты.

Расчет высоты молниеотвода /12/

Размеры здания:

Высота – 15 метров

Ширина – 6 метров

Длина – 21 метра

Грозовая деятельность 60-80 ч. по таблице 1п. здание относится ко II категории.

Тип зоны защиты молниеотвода определяется в зависимости от значения N.

$$N = (S+6h_x)(L+6h_x)*n*10^{-6}$$

где:S – ширина защищаемого здания.

L – длина здания.

h_x – наибольшая высота здания.

n – среднее число ударов молнии в год на 1 км^2 поверхности земли в месте дислокации.

$$N = (6+6*15)(21+6*15)*12*10^{-6} = 0,12$$

N = 0,12 < 1 , зона защиты молниеотвода должна быть Б.

Требуемая высота молниеотвода определяется по формуле:

$$n_x = 15м;$$

$$R_x = \frac{S}{2} = \frac{6}{2} = 3м;$$

$$h = \frac{(R_x + 1.85h_x)}{1.7};$$

$$h = \frac{3 + 1.85*15}{1.7} = 18.44м \approx 20м$$

Вывод: высота молниеотвода должна соответствовать высоте 20 м.

13 СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

13.1 Характеристика района строительства

Описываемая площадка ОАО «Азот» расположена в крайней северо-западной части г. Березники. В геоморфологическом отношении исследуемая площадка расположена на пойме реки Кама и ее левого притока реки Зырянка.

От затопления и подтопления территория завода защищена со стороны реки Кама береговой земляной дамбой и вертикальным подземным дренажем.

Грунтовые условия строительства представлены следующим инженерно-геологическим разрезом (сверху вниз):

насыпные грунты, торфы, покровные суглинки, илы, глины, иловатые суглинки, супеси, мелкозернистый песок, песок средней крупности с гравием до 20%, галечник, нижнепермские породы.

Насыпные грунты представлены строительным мусором (щепа, опилки, деревянные обломки, битый кирпич), отходами производства (шлам, шлак), песок, гравий и бытовые отбросы (резина, тряпки).

В южной и юго-восточной частях описываемого участка наблюдается понижение, заболоченность. Глубина грунтовых вод — 3,4 метра.

Район строительства относится к первому климатическому поясу, господствующее направление ветров - юго-западное. Наибольшие скорости ветра наблюдаются зимой (до 7,7 м/с) летом скорости ветров ослаблены и колеблются в течение суток от 0,0 до 2,5 м/с.

Средняя температура самого теплого месяца (июль) - (+17,4)°С; самого холодного (январь) - (-24)°С. Глубина промерзания грунтов достигает 2 метров.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

13.2 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений

В состав производства высших алифатических аминов процесс ректификации входят здания и сооружения, описание которых приводится ниже:

отделение ректификации - одно этажное, 4-х пролетное здание, размерами в плане - 24,0 х 36,0, сетка колонн 6,0 х 6,0. Высота здания 9,0 м. Каркас сборный железобетонный, стены панельные. Колонны – металлические.

этажерка решена в металле с сеткой колонн 6,0 х (2,5+4,0*4+2,5), высота 15 м. Колонны – металлические. Перекрытия – балки металлические с рифленым металлическим покрытием.

13.3 Описание генплана

Цех ВАА по производству высших алифатических аминов находится к северо-западу от города, в юго-восточной части заводской площадки.

Цех ВАА состоит из нескольких зданий и сооружений:

- парк емкостей узла подготовки сырья и готовой продукции;
- отделение синтеза;
- отделение ректификации;
- котельная ВОТ;
- насосная;
- подстанция №14.

13.4 Компоновка оборудования

Технологическое оборудование отделения ректификации аммиака располагается на открытой металлической этажерке на отм. 0,000.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

14 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

14.1 Изучение возможностей предприятия ОАО «Азот» по производству ВАА

Березниковское ОАО «Азот» является крупным предприятием, объединяющем несколько производств, занимающихся выработкой аммиака, карбамида, аммиачной селитры и других видов азотных удобрений, а также высших алифатических аминов. Многолетний производственный опыт выпуска различных видов продукции позволяет обеспечивать ее высокое качество.

В дипломном проекте рассматривается один из продуктов – высшие алифатические амины (ВАА), получаемые из жирных кислот и содержащие от 8 до 22 атомов углерода. Эти соединения с общей формулой RNH_2 (первичные) содержат длинную углеводородную цепь аминогруппу на конце цепи. В силу особенностей строения молекул они проявляют поверхностно-активные и адсорбционные свойства, что обеспечивает им широкое применение и хорошие перспективы дальнейшего использования.

ВАА являются товаром производственного назначения (ТНП) и используются как вспомогательные материалы в различных областях применения:

1.Горно-химическая промышленность и производство минеральных удобрений (в качестве флотореагентов при обогащении руд цветных и редких металлов, калийных и фосфорных руд, а также как антислеживатели для минеральных удобрений).

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

2.Нефтяная и газовая промышленность (в качестве ингибитора сероводородной коррозии при защите оборудования и коммуникаций, очистки и переработки нефтяного газа, в качестве бактерицидов для подавления деятельности сульфат восстанавливающих бактерий).

3.Строительство дорог (в составах эмульсии для одно- и многослойных покрытий, для обработки вяжущим холодным способом).

4.Металлургическая промышленность (в качестве смазывающих материалов для защиты от атмосферной коррозии; в смазках, используемых для проката, штамповки и волочения меди, алюминия и стали) и др.

Березниковское ОАО «Азот» является единственным предприятием в Российской Федерации, выпускающим ВАА фракции C_{16}-C_{22} и исходя из этого считается монополистом на внутреннем рынке. Объемы производства и области применения ВАА за рубежом говорят о недоиспользованных возможностях их применения в нашей стране.

В настоящее время ВАА фракции C_{10}-C_{22} практически полностью используются в горно-химической промышленности и производстве калийных удобрений. ОАО «Азот» выходит на внутренний рынок и рынок стран СНГ по производству ВАА. Основными потребителями являются: ОАО «Уралкалий», ОАО «Сильвинит», ОАО «Беларуськалий».

Таблица 17

Потребители продукции

№ п/п	Потребители	Объем поставок, т
1	ОАО «Уралкалий»	1720
2	ОАО «Сильвинит»	1163
3	ОАО «Беларуськалий»	902
4	ОАО «СБК»	15
	Итого	**3800**

В настоящее время и в перспективе отмечается повышенный спрос потребителей на ВАА. В то же время экономическое положение предприятия остается довольно сложным, что обусловлено кредиторской задолженностью предприятия и убытками прошлых лет. Поэтому очень актуально стоит вопрос о модернизации и реконструкции производства с целью снижения себестоимости, увеличения выпуска продукции и за счет этого получения дополнительной прибыли.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

ВАА фракции C_{10}-C_{22} полностью используются предприятиями горно-химической промышленности и предприятиями по производству калийных удобрений, их не хватает и дефицит покрывается закупками за рубежом.

На основе анализа областей применения ВАА и выявленных потребностей можно сказать, что дальнейшее изучение спроса, исследования в области применения ВАА, изучение эксплуатационных и потребительских свойств позволяет значительно расширить рынок сбыта этих продуктов.

В настоящее время на российском рынке имеется потребность в ВАА в качестве антикоррозийной добавки в паропроводы потребителей пара ТЭЦ-7 АО «Ленэнерго». Проведенные испытания подтвердили, что ВАА являются эффективным ингибитором коррозии стальных трубопроводов. Это обеспечивает продление срока их службы, снижает аварийность котлов и повышает экономичность работы по причине резкого сокращения отложений в них окислов железа и меди.

Также разработана антикоррозийная присадка, предназначенная для защиты металлических поверхностей от атмосферной коррозии, при использовании которой срок службы покрытий возрастает в 4-8 раз. Разработаны новые виды битумных добавок и консервационных и антикоррозийных составов. Опытные партии прошли успешные испытания при строительстве экспериментального нефтегравийного покрытия в Санкт-Петербурге.

Таким образом, можно сделать вывод, что рынок, на который выходит ОАО «Азот» обладает большой емкостью, и предприятие имеет большой потенциал для сбыта своей продукции. Предприятию необходимо наращивать свои производственные мощности.

Продукция ОАО «Азот» является конкурентоспособной на внутреннем рынке РФ и СНГ. Это обусловлено выбором места для строительства цеха ВАА, которое характеризуется наличием исходного сырья: жидкого аммиака, водорода, энергетических ресурсов (пара высокого давления 1,6 МПа и 3,5-4,0 МПа), электроэнергии, трудовых ресурсов, а также близостью крупных потребителей (ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит»).

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Технико-экономический анализ производства ВАА

Схематичное изображение технологической схемы:

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

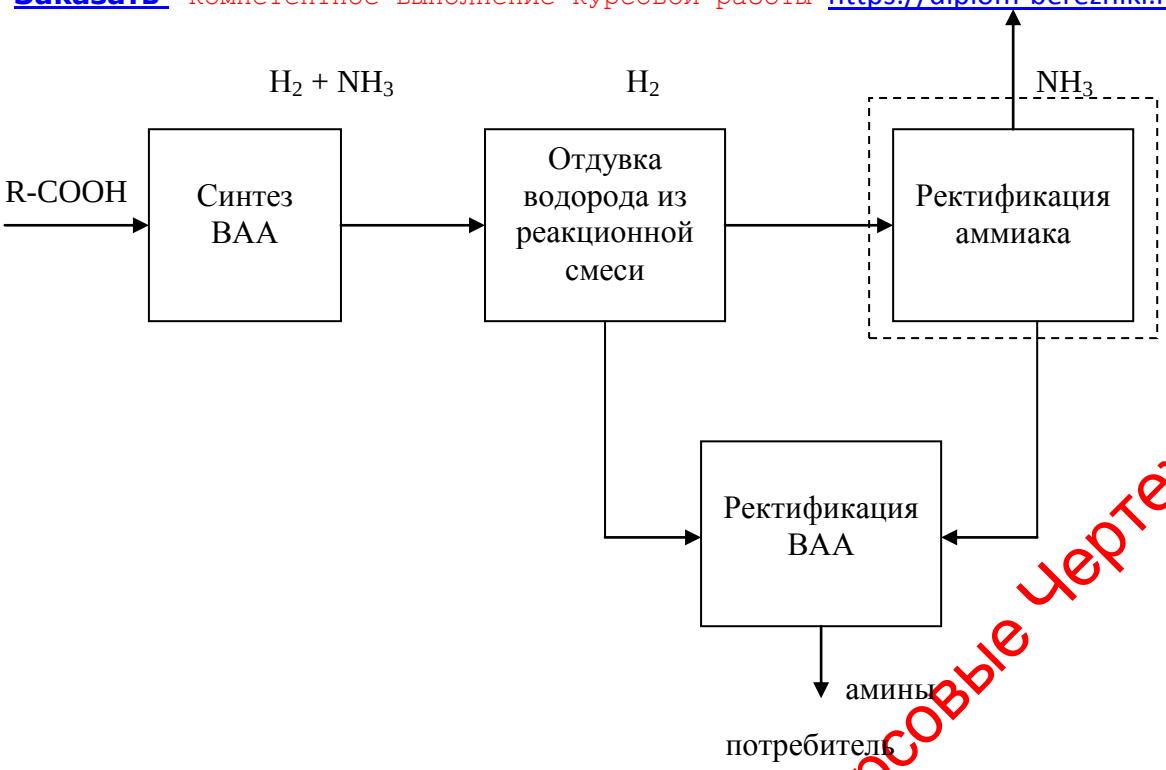


Рис.6

Пунктиром указана дефектная стадия.

Составим таблицу 18 «Технико-экономическое обоснование решения дипломного проекта».

Таблица 18

Технико-экономическое обоснование решения дипломного проекта.

Основные недостатки существующей схемы производства	Характер влияния этих недостатков на технико-экономические, экономические и социальные показатели производства	Технически возможные варианты ликвидации недостатков	Выбранный вариант и его влияние на технико-экономические показатели производства
1	2	3	4
На стадии ректификации аммиака снижение эффективности работы ректификационной колонны из-за коррозии металла и забивки тарелок колонны аминами	1.Увеличение расхода сырья 2.Остановки на незапланированный ремонт – 192ч в год 3.Остановки на чистку тарелок – 158ч в год	1.Реконструкция колонны ректификации аммиака 2.Установка дополнительного резервного теплообменника-дефлегматора	1.Сокращение остановок в работе цеха на 200ч 2.Увеличение объема выпускаемой продукции на 100т 3.Снижение издержек на 1т ВАА на 37,95 р. 4.Повышение прибыли на 836750р.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

14.2 Расчет производственной мощности

Под производственной мощностью понимается максимально возможный годовой объем выпуска продукции при заданных номенклатуре и ассортименте с учетом наилучшего использования всех ресурсов, имеющихся на предприятии.

Производственная мощность предприятия (M) определяется по мощности основных цехов, т.е. тех из них, которые выполняют основные технологические операции по изготовлению продукции.

Ведущим оборудованием в цехе по производству ВАА является колонна синтеза с производительностью 0,48т/ч аминов.

Для определения производственной мощности (M) принимаем максимально возможный фонд времени роботы оборудования с учетом процесса производства аминов – непрерывный:

$$M = T_{эф} \times n \times q$$

где n = 1 – количество колонн синтеза в производстве ВАА,

q = 0,48 – производительность колонны синтеза,

$T_{эф}$ – эффективный фонд времени работы колонны синтеза.

При непрерывном производстве $T_{эф}$ находится по формуле:

$$T_{эф} = T_{кал} - T_{ппр} - T_{нто}$$

где $T_{кал}$ – календарный фонд времени работы оборудования (час),

$T_{кал}$ = 365 * 24 = 8760 (час);

$T_{нто}$ – время неизбежных технологических остановок (час),

$T_{нто}$ = 28 (час) – затраты времени на остановку в ремонт и пуск оборудования после ремонта;

$T_{ппр}$ – время планово-предупредительных ремонтов (час).

Время ППР рассчитывается на основании ремонтных нормативов на текущий и капитальный ремонт, которые состоят из времени межремонтного пробега и времени нахождения оборудования в этом ремонте.

Ремонтные нормативы:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

на капитальный ремонт $K = \frac{8400}{360}$,

на текущий ремонт до проведения реконструкции $T = \frac{1050}{84}$,

на текущий ремонт после проведения реконструкции $T = \frac{1400}{84}$.

Определяю количество ремонтов за один ремонтный цикл:

$$N_{рем} = \frac{T^{к}_{рц}}{T^{тек}_{рц}}$$

до проведения реконструкции:

$$N_{рем} = \frac{8400}{1050} = 8\,рем$$

после проведения реконструкции:

$$N_{рем} = \frac{8400}{1400} = 6\,рем$$

За один ремонтный цикл осуществляется один капитальный ремонт ($N_{кр}$=1), отсюда находим количество текущих ремонтов:

$$N_{тр} = N_{рем} - N_{кр}$$

и составляем ремонтную формулу $K_1 - T_1 - T_2 - ...T_n - K_2$

до проведения реконструкции:

$N_{тр} = 8 - 1 = 7\,рем$ 1К+7Т

после проведения реконструкции:

$N_{тр} = 6 - 1 = 5\,рем$ 1К+5Т

Длительность ремонтного цикла ($Д_{рц}$) определяем по формуле:

$$Д_{рц} = \frac{T^{к}_{рц}}{T_{кал}} = \frac{8400}{8760} = 0{,}96\,год,$$

где $T^{к}_{рц}$ - пробег между капитальными ремонтами (час).

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Время простоя оборудования в ППР за ремонтный цикл определяем на основе ремонтной формулы

$$T_{ппр}^{рц} = 1 \cdot T^{K} + 1 \cdot T_{1}^{T} + 1 \cdot T_{2}^{T} + ...1 \cdot T_{n}^{T},$$

где T^{K} и T^{T} – соответственно время на проведение капитального и текущего ремонтов (час)

до проведения реконструкции:

$$T_{ппр}^{рц} = 1*360 + 7*84 = 948 \text{ час}$$

после проведения реконструкции:

$$T_{ппр}^{рц} = 1*360 + 5*84 = 780 \text{ час}$$

Среднее время простоя в ППР за год ($T_{ппр}^{год}$) определяем по формуле:

$$T_{ппр}^{год} = \frac{T_{ппр}^{рц}}{Д_{рц}}$$

до проведения реконструкции:

$$T_{ппр}^{год} = \frac{948}{0{,}96} = 987(час)$$

после проведения реконструкции:

$$T_{ппр}^{год} = \frac{780}{0{,}96} = 813(час)$$

$T_{кал}$ – календарный фонд времени работы оборудования (час),

$T_{кал}$ = 365 * 24 = 8760 (час);

$T_{нто}$ – время неизбежных технологических остановок (час),

$T_{нто}$ = 28 (час) – затраты времени на остановку в ремонт и пуск оборудования после ремонта;

$T_{ппр}$ – время планово-предупредительных ремонтов (час).

до проведения реконструкции:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$T_{эф}$ = 8760 – 987 – 28 = 7745 (час)

после проведения реконструкции:

$T_{эф}$ = 8760 – 812 – 28 = 7920 (час),

до проведения реконструкции:

M_0 = 7745 * 1 * 0,48 = 3718 ≈ 3700 (т/год)

после проведения реконструкции:

M_1 = 7920 * 1 * 0,48 = 3801,6 ≈ 3800 (т/год),

где n = 1 – количество колонн синтеза в производстве ВАА,

q = 0,48 – производительность колонны синтеза,

$T_{эф}$ – эффективный фонд времени работы колонны синтеза.

При проведении реконструкции происходит увеличение мощности на: $\Delta M = M_1 - M_0$ = 3800 – 3700 = 100 тонн.

Вывод: в результате реализации мероприятия происходит увеличение объема выпускаемой продукции на 100 тонн.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

14.3 Планирование инвестиций

Под инвестициями в широком смысле понимаются денежные средства государства, предприятий и физических лиц, направляемых на создание, обновление основных фондов, расширение действующих производственных мощностей (реальные), а также на приобретение акций, облигаций и других ценных бумаг и активов (портфельные).

Реальные инвестиции или капительные вложения предприятия – это затраты на:

- приобретение, монтаж и наладку машин и оборудования ($З_{приоб}$; $З_{монт}$; $З_{налад}$).

По направлению использования капитальные вложения относятся к производственным, т.е. направляются на развитие предприятия.

По формам воспроизводства основных фондов различают капитальные вложения:

- на ремонт и техническое перевооружение действующих предприятий;

По источникам финансирования различают капитальные вложения:

- децентрализованные (источником финансирования являются источники предприятия).

Источником финансирования капитальных вложений на предприятии являются:

- Прибыль, направляемая предприятием на накопление.
- Амортизационные отчисления.

План реальных инвестиций

Планированию инвестиций на предприятии должен предшествовать глубокий анализ экономического обоснования направлений капитальных вложений.

Рассчитаем общую сумму реальных инвестиций. Составим таблицы:

Таблица 19

Расчет затрат и амортизационных отчислений на технологическое оборудование

№	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Балансовая стоимость одного аппарата, тыс. руб.	Общая сумма затрат на приобретение оборудования, тыс. руб.	Амортизационные отчисления	
					Норма, %	Сумма, тыс. руб.
1	Ректификационная колонна (12Х18Н10Т)	1	2386,50	2386,50	9,0	214,8
	Всего стоимость технологического оборудования		2386,50	2386,50		214,8

Таблица 20

Смета прочих капитальных затрат

№ п/п	Наименование затрат	Укрупненный норматив для расчета (% от стоимости оборудования)	Сумма, тыс. руб.	Амортизационные отчисления	
				Норма, %	Сумма, тыс. руб.
1	Запчасти	3%	71,6	10	7,16
2	Затраты КИПа	2%	47,7	10	4,77
3	Технологические трубопроводы	3%	71,6	10	7,16
4	Специальные работы	7%	167,1		
	Итого		358	10	19,09

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 21

Расчет затрат на демонтаж оборудования

Наименование оборудования	Единица измерения, шт.	Количество единиц оборудования	Затраты на демонтаж единицы оборудования, тыс.руб.	Общая сумма, тыс.руб.
Ректификационная колонна	шт.	1	6,29	6,29

Таблица 22

Расчет остаточной стоимости демонтируемого оборудования

Наименование оборудования	Кол-во оборудования, шт.	Первоначальная (балансовая) стоимость оборудования, тыс. руб.		Стоимость фактического износа оборудования				Остаточная стоимость оборудования, тыс. руб.
		Единица	Всего	Норма амортизации на восстановление	Число лет фактической эксплуатации	Фактический износ		
						%	сумма, тыс. руб.	
Ректификационная колонна	1	104,8	104,8	12,5	8	100	104,8	-

Таблица 23

Расчет ликвидационной стоимости демонтируемого оборудования

№ п\п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Вес единицы оборудования, т	Общий вес, т	Стоимость тыс. руб.	
					1 т лома	Общая
1	Ректификационная колонна	1	10	10	0,860	8,6

Таблица 24

Сводная смета капитальных затрат на реконструкцию отделения ректификации аммиака

№	Наименование затрат	Сумма, тыс. руб.	Амортизационные отчисления	Источник данных

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

			Норма, %	Сумма, тыс. руб.	
1.	Затраты на технологическое оборудование	2386,5	9	214,8	Табл. 19
2.	Прочие капительные затраты	358	10	19,09	Табл. 20
3.	Итого $К_{рек}$ (для расчета стоимости основных фондов)	2744,5	9,5	233,89	
4.	Затраты на демонтаж	6,29			Табл. 21
5.	Итого сметная стоимость реконструкции (для финансирования)	2750,79			
6.	Остаточная стоимость демонтируемого оборудования	-			Табл. 22
7.	Ликвидационная стоимость демонтируемого оборудования (вычитается)	8,6			Табл. 23
8.	Итого $К_{рек}$ (для расчета экономического эффекта)	2742,19		233,89	

Таблица 25

Стоимость основных фондов и сумма амортизационных отчислений

Наименование групп ОПФ	До реконструкции			После реконструкции		
	Стоимость, тыс. руб.	Амортизационные отчисления		Стоимость, тыс. руб.	Амортизационные отчисления	
		Норма, %	Сумма, тыс. руб.		Норма, %	Сумма, тыс. руб.
Здания, сооружения	19803,45	2,5	495,09	19803,45	2,5	495,09
Оборудование	9765,27	12,5	1220,66	12509,77	9,0	1454,55
Итого	29568,75		1715,75	32313,22		1949,64

14.4 Расчет себестоимости ВАА

Себестоимость продукции представляет выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на производство и реализацию продукции.

Различают следующие виды себестоимости:

- Цеховая = затраты цеха, связанные с производством продукции.
- Производственная = цеховая с/с + общепроизводственные и общехозяйственные расходы.
- Полная = производственная + внепроизводственные расходы (коммерческие расходы).

Основным документом, которым необходимо руководствоваться при формировании себестоимости продукции на предприятии, является «Положение о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг) и о порядке формирования

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

результатов, учитываемых при налогообложении прибыли», утвержденное постановлением Правительства РФ от 5 августа 1992 г. № 552 и последующими дополнениями и изменениями.

Для внутрипроизводственного планирования и выявления снижения себестоимости продукции применяется классификация затрат:

- По калькуляционным статьям:
  1. Сырье и материалы;
  2. Возвратные отходы (вычитаются);
  3. Покупные изделия и полуфабрикаты;
  4. Топливо и энергия на технологические цели;
  5. Заработная плата производственных рабочих;
  6. Отчисления на соц. нужды;
  7. Расходы на освоение и подготовку производства;
  8. Общепроизводственные расходы;
  9. Прочие производственные расходы;
  10. Коммерческие расходы.
- По отношению к объему производства:

переменные (условно-переменные) – затраты, которые изменяются прямо пропорционально изменению объема производства;

постоянные (условно-постоянные) – затраты, которые не изменяются или изменяются незначительно в зависимости от изменения объема производства.

С увеличением объема производства и реализации продукции себестоимость единицы продукции снижается за счет снижения условно-постоянных расходов на единицу продукции.

- По способу отнесения на себестоимость отдельных видов продукции:

1.Прямые затраты – прямо и непосредственно связанные с изготовлением продукции, рассчитываются на основе норм.

2.Косвенные затраты связаны с работой цеха, предприятия в целом; относят на себестоимость косвенным путем по принятому признаку.

Для расчета себестоимости единицы продукции составляется калькуляция затрат.

Калькуляции бывают сметные, плановые, нормативные.

Сметная калькуляция составляется на изделия или заказ, которые выполняются в разовом порядке.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Плановая калькуляция (годовая, квартальная, месячная) составляется на освоенную продукцию, предусмотренную производственной программой.

Нормативная калькуляция – отражает уровень себестоимости продукции, исчисленной по нормам затрат, действующим на момент ее составления. Она составляется в тех производствах, где существует нормативный учет затрат на производство.

Расчёт трудовых затрат

Производство высших алифатических аминов является непрерывным, длительность одной смены для основных рабочих составляет 12 часов. Вспомогательные рабочие, ремонтный персонал и специалисты работают 5 дней в неделю по 8 часов в день.

Таблица 26

График сменности

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Смена 1	12	12		5	12	7			12	12		5	12	7		
Смена 2		5	12	7			12	12		5	12	7			12	12
Смена 3			12	12		5	12	7			12	12		5	12	7
Смена 4	12	7			12	12		5	12	7			12	12		5

Длительность сменооборота составляет 8 дней, из них 4 дня рабочих и 4 выходных.

Количество выходных дней для основных рабочих:

365 / 8 * 4 = 182,5 дня,

где 8 – длительность сменооборота;

4 – количество выходных дней за один сменооборот.

Количество рабочих дней для основных рабочих:

365 – 182,5 = 182,5 дня.

Количество выходных дней для вспомогательных рабочих:

365 / 7 * 2 = 104 дня,

где 7 – длительность недели;

2 – количество выходных дней в одной неделе.

Количество рабочих дней для вспомогательных рабочих:

365 – 104 – 11 = 250 дней,

где 11 – количество праздничных дней в году.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

На основании рассчитанных данных составляю нормативный баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего.

Таблица 27

Нормативный баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего

Показатели	Основные рабочие (непрерывное производство, 12-часовая рабочая смена)		Вспомогательные рабочие (8-часовая рабочая смена)	
	Дни	Часы	Дни	Часы
1	2	3	4	5
1.Календарный год	365	-	365	-
2.Выходные дни	182,5	-	104	-
3.Праздничные дни	-	-	11	-
4.Номинальное время (число календарных рабочих дней)	182,5	2190	250	2000
5.Плановые невыходы	40	480	40	320
6.Эффективный фонд времени	142,5	1710	210	1680
7.Коэффициент невыходов $K_{нв}$	$K_{нв}=T_{кал}/T_{эф}=365/142,5=2,56$		$K_{нв}=T_{н}/T_{эф}=250/210=1,19$	

На предприятии ОАО «Азот» используется тарифная система оплаты труда.

Состав тарифной системы:

тарифная ставка – абсолютный размер оплаты труда различных групп и категорий рабочих за единицу времени;

тарифная сетка служит для установления соотношения в оплате труда в зависимости от уровня квалификации;

ЕТКС – единый тарифный квалификационный справочник – это перечень всех часто встречающихся профессий и квалификационных характеристик, предназначен для установления разрядов рабочим в зависимости от сложности работ;

“Положение о премировании” – документ, который принимается трудовым коллективом, в нем устанавливаются надбавки к тарифным ставкам (премии) за достигнутые результаты;

районное регулирование заработной платы осуществляется для предприятий, работающих в особых условиях труда (15% - уральский коэффициент);

Планирование заработной платы работающих:

определение фондов заработной платы рабочих включает прямую или тарифную

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

заработную плату и все доплаты к ним (вечерние, ночные, сверхурочные, праздничные);

ФЗП руководителей, специалистов и служащих определяется по должностным окладам путем умножения месячного оклада каждой группы работников на число месяцев в году и число работников в группе.

Общая величина отчислений составляет 38,5%, в т.ч.:

единый социальный налог 35,6%, в т.ч.:

отчислений в фонд социального страхования – 4%;

в пенсионный фонд – 28%;

в фонд медицинского страхования – 3,6%;

средства обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний – 2,9% (11 категория производственного риска).

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 28

Расчет фонда заработной платы работающих цеха ВАА

Профессия	Разряд	Часовая тарифная ставка	Численность	Баланс рабочего времени		Основная заработная плата						Районный коэффициент	Фонд ОЗП	Фонд доп. З/пл	Общий фонд з/пл
				Рабочего	всех	З/пл по тарифу	Премия %	премия сумма	Доп. за раб. Ночные	Доп. за раб. Праздн.	Итого фонд ОЗП				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.Основные рабочие															
Аппаратчик	5	12,587	20	1710	34200	430475	11	47352	43048	60267	581142	87171	668313	66831	735144
Аппаратчик	4	12,587	19	1710	32490	408952	11	44985	40895	57253	552085	82813	634898	63490	698388
Аппаратчик	3	12,402	16	1710	27360	339319	11	37325	33932	47505	458081	68712	526793	52679	579472
ИТОГО			**55**												**2 013 004**
2.Вспомогательные рабочие															
а) Дежурные рабочие:															
Дежурный персонал	4	12,587	5	1710	8550	107619	11	11838	10762	15067	145286	21793	167079	16708	183787
Слесарь-ремонтник	3	12,402	5	1710	8550	106037	11	11664	10604	14845	143150	21473	164623	16462	181085
ИТОГО			**10**												**364 872**
б) Ремонтные рабочие:															
Слесарь-ремонтник	6	14,25	5	1680	8400	119700	11	13167			132867	19930	152797	15280	168077
Слесарь-ремонтник	5	12,587	10	1680	16800	211462	11	23261			234723	35208	269931	26993	296924
Слесарь-ремонтник	4	12,587	3	1680	5040	63438	11	6978			70416	10562	80978	8098	89076
Слесарь-ремонтник	3	12,402	2	1680	3360	41671	11	4584			46255	6938	53193	5319	58512
ИТОГО			**20**												**612 589**
3.Служащие															
Специалисты	8	26,342	3	1680	5040	132764	11	14604			147368	22105	169473	16947	186420
Начальник цеха	11	51,582	1	1680	1680	86658	11	9532			96190	14429	110619	11062	121681
Зам. нач. цеха	10	47,016	1	1680	1680	78987	11	8689			87676	13151	100827	10083	110910
Нач. отделения	9	42,388	2	1680	3360	142424	11	15667			158091	23714	181805	18181	199986
Мастер по ремонту	7	33,134	1	1680	1680	55665	11	6123			61788	9268	71056	7106	78162
Нач. смены	7	33,134	8	1680	13440	445321	11	48985			494306	74146	568452	56845	625297
ИТОГО			**16**												**1 322 456**
МОП	2	11,44	3	1680	5040	57658	11	6342			64000	9600	73600	7360	80960
ВСЕГО			***104***												***4 393 881***

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Оплата осуществляется по тарифной системе. Численность руководителей, специалистов определено в соответствии с производственной структурой цеха.

Таблица 29

Распределение фонда заработной платы по статьям калькуляции

Наименование статей калькуляции	Категория работающих	Сумма ФЗП, руб.	Отчисления на соц. нужды, руб	На 1т продукции М=3700т/год		На 1т продукции М=3800т/год	
				ЗП, руб	Отч. на соц. нужды, руб	ЗП, руб	Отч. на соц. нужды, руб
1. Заработная плата основных производ-ственных рабочих	Основные рабочие	2013004	775007	544,1	209,5	529,7	203,9
2. Эксплуатация и содержание оборудования и транспортных средств							
а) текущий ремонт оборудования	Ремонтный персонал	612589	235847	165,6	63,7	161,2	62,1
б) содержание оборудования	Дежурный персонал	364872	140476	98,6	38,0	96,0	37,0
3. Цеховые расходы							
а) содержание цехового персонала	Служащие	1322456	509146	357,4	137,6	348,0	134,0
б) содержание зданий и сооружений	Вспомогательные рабочие	80960	31170	21,9	8,4	21,3	8,2
Итого		4393881	1691646	1187,6	457,2	1156,2	445,2

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Расчёт накладных затрат

К ним относятся

- Общепроизводственные
- Общехозяйственные
- Коммерческие

Общепроизводственные накладные расходы – это расходы на обслуживание и управление производством. В их состав включаются:

- Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (табл. 30)
- Цеховые расходы на управление (табл. 31)

Каждая из этих групп накладных расходов имеет свою специфику, но их объединяет то, что они планируются и учитываются по местам их возникновения, т.е. по производственным подразделениям, а не по видам продукции. Эти расходы распределяются между отдельными видами продукции пропорционально принятой базе.

Планирование этих расходов осуществляется путем разработки на соответствующие цели годовых, квартальных смет с распределением на каждый месяц по каждой производственной единице, цеху в отдельности.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Таблица 30

Смета затрат на эксплуатацию и содержание оборудования

Статья затрат	Сумма, руб.		Примечание
	До реконструкции	После реконструкции	
1. Амортизация оборудования и транспортных средств	1220660	1454550	Таб. 25
2. Содержание оборудования:			
а) вспомогательные материалы	400,14	400,14	Данные цеха
б) заработная плата основная и дополнительная дежурного персонала	364872	364872	Таб. 29
в) отчисления на социальные нужды	140476	140476	Таб. 29
3. Текущий ремонт оборудования:			
а) вспомогательные материалы и запчасти	160960	160960	Данные цеха
б) заработная плата основная и дополнительная ремонтного персонала	612589	612589	Таб. 29
в) отчисления на социальные нужды	235847	235847	Таб.29
г) услуги цехов по ремонту РМЦ	483120	483120	Данные цеха
КИПа	246523,2	246523,2	Данные цеха
4. Передвижение грузов	38649,6	38649,6	Данные цеха
5. Износ малоценного и быстроизнашивающегося инвентаря	620,8	620,8	Данные цеха
6. Услуги ЦПГ	516487,6	516487,6	Данные цеха
Итого	4021205,34	4255095,34	

На 1т ВАА	1086,8	1119,76	

Таблица 31

Смета цеховых расходов

Статья затрат	Сумма, руб.	Примечание
1. Содержание цехового персонала: а) заработная плата служащих б) отчисления на социальные нужды	 1322456 509146	 Табл. 13 Табл. 13
Итого	*1831602*	
2. Охрана труда и техника безопасности	*3117322,4*	Данные цеха
3. Амортизация зданий	*495090*	Табл. 9
4. Содержание зданий и сооружений: а) материалы б) отопление и освещение в) заработная плата МОП г) отчисления на социальные нужды	 73004,8 1227879,2 80960 31170	 Данные цеха Данные цеха Табл. 13 Табл. 13
Итого	*1413014*	
5. Текущий ремонт зданий и сооружений	*56130,8*	Данные цеха
6. Прочие расходы	*168613,2*	Данные цеха
Итого	**7081772,4**	
На 1т ВАА	1913,99	
На 1т ВАА	1863,62	

Общехозяйственные накладные расходы – это расходы непроизводственного назначения, связаны с функцией руководства, управления, которое осуществляется в рамках предприятия.

В состав этих расходов включается несколько групп:

- административно-управленческие;
- общехозяйственные;
- налоги;
- обязательные платежи;
- отчисления и др.

Таблица 32

Расчет общехозяйственных расходов

Наименование показателя	До реконструкции				После реконструкции			
	Виды конечной продукции			Итого	Виды конечной продукции			Итого
	Аммиач-ная селитра	Карба-мид	Амины		Аммиач-ная селитра	Карба-мид	Амины	
1	2	3	4	5=2+3+4	6	7	8	9=6+7+8
Общее кол-во товарной про-ции, тыс.т	900	500	3,7	1403,7	900	500	3,8	1403,8

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Продолжение табл. 32

1	2	3	4	5=2+3+4	6	7	8	9=6+7+8
Уд.вес товарной продукции в общем объеме, %	64,116	35,62	0,264	100	64,11	35,62	0,27	100
Общая сумма общехоз. расходов предприятия, т.руб	50 674							
Величина общехоз. расходов, приходящаяся на каждый продукт, т.руб	32490	18050	134	50674	32487	18050	137	50674
Величина общехоз. расходов, приходящаяся на 1т. протукта, руб	36,1	36,1	36,216	-	36,097	36,1	36,053	-

Коммерческие расходы – это:

- расходы на тару и упаковку;
- на транспортировку продукции;
- комиссионные сборы и отчисления;
- затраты на рекламу и др.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Таблица 33

Расчет коммерческих расходов

Наименование показателя	До реконструкции				После реконструкции			
	Виды конечной продукции			Итого	Виды конечной продукции			Итого
	Аммиач-ная селитра	Карба-мид	Амины		Аммиач-ная селитра	Карба-мид	Амины	
1	2	3	4	5=2+3+4	6	7	8	9=6+7+8
Общее кол-во товарной про-ции, тыс.т	900	500	3,7	1403,7	900	500	3,8	1403,8
Уд.вес	64,116	35,62	0,264	100	64,11	35,62	0,27	100

товарной продукции в общем объеме, %								

Продолжение табл. 33

1	2	3	4	5=2+3+4	6	7	8	9=6+7+8
Общая сумма коммерческих расходов предприятия, т.руб	158 234							
Величина коммерческих расходов, приходящаяся на каждый продукт, т.руб	101454	56363	417	158234	101444	56363	427	158234
Величина коммерческих расходов, приходящаяся на 1т. протукта, руб	112,727	112,726	112,726	-	112,716	112,726	112,368	-

Получившиеся данные объединяем в таблицу:

Таблица 34

Состав накладных затрат

№ п/п	Статьи калькуляции	Общая сумма, тыс. руб.		На 1 ед. продукции, руб.	
		до реконструкции	после реконструкции	до реконструкции	после реконструкции
1	Общепроизводственные расходы: всего в т.ч. • РСиЭО • цеховые расходы	*11102,977* 4021,205 7081,772	*11336,867* 4255,095 7081,772	*3000,8* 1086,81 1913,99	*2983,38* 1119,76 1863,62
2	Общехозяйственные расходы	*134*	*137*	*36,22*	*36,05*
3	Коммерческие расходы	*417*	*427*	*112,73*	*112,37*
	Итого	**11653,977**	**11900,867**	**3149,75**	**3131,80**

Объединяем все предыдущие расчеты в сводную калькуляцию:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Таблица 35

Калькуляция на производство ВАА

№ п/п	Статьи расхода	Ед. изм.	До реконструкции M_0=3700т/год				После реконструкции M_1=3800т/год				Отклонения (±)
			Кол-во (норма расхода)	Цена за ед., руб.	Сумма на ед., руб.	Сумма на весь выпуск, тыс. руб.	Кол-во (норма расхода)	Цена за ед., руб.	Сумма на ед., руб.	Сумма на весь выпуск, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12=11-7
1	**Сырье и мат-лы:**										
1.1	Жирная кислота	т	1,395	20400	28458	105294,6	1,395	20400	28458	108140,4	+2845,8
1.2	Аммиак 100%	т	0,250	1263,7	315,93	1168,941	0,250	1263,7	315,93	1200,534	+31,593
1.3	Водород	$м^3$	0,850	1065,8	905,93	3351,941	0,850	1065,8	905,93	3442,534	+90,593
1.4	Природный газ	$м^3$	3,640	720	2620,8	9696,96	3,640	720	2620,8	9959,04	+262,08
1.5	Дифенил и дифенил оксид	т	-	-	8,052	29,792	-	-	8,052	30,598	+0,806
2	Вода оборотная	$м^3$	2354	0,218	513,17	1898,729	2354	0,218	513,17	1950,046	+51,317
3	Пар		13	261,6	3400,8	12582,96	13	261,6	3400,8	12923,04	+340,08
4	Электроэнергия	кВтч	1600	0,584	934,4	3457,28	1600	0,584	934,4	3550,72	+93,44
5	Заработная плата производственных рабочих				544,1	2013			529,7	2013	
6	Отчисления на соц. нужды				209,5	775			203,9	775	
7	Общепроизводственные расходы				3000,8	11102,977			2983,38	11336,867	+233,89
	Итого цеховая себестоимость				*40911,48*	*151372,18*			*40874,06*	*155321,779*	*+3949,599*
8	Общехозяйственные расходы				36,22	134			36,05	137	+3
	Итого производственная себестоимость				*40947,70*	*151506,18*			*40910,11*	*155458,779*	*+3952,599*
9	Коммерческие расходы				112,73	417			112,37	427	+10
	Итого полная себестоимость				***41060,43***	***151923,18***			***41022,48***	***155885,779***	***+3962,599***

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые чертежи

Расчет структуры себестоимости ВАА

Под структурой себестоимости понимается состав по статьям и их доля в полной себестоимости.

Структура себестоимости продукции характеризуют показатели:

доля отдельной статьи в полной себестоимости;

соотношение между живым и овеществленным трудом;

соотношение между постоянными и переменными затратами.

Таблица 36

Классификация затрат ВАА

Статьи расхода	До реконструкции		После реконструкции		Откло-нения (±)
	Стоимость, тыс.руб.	Удельный вес, %	Стоимость, тыс.руб.	Удельный вес, %	
1	2	3	4	5	6=5-3
1. Переменные в т.ч.	**137481,203**	**90,49**	**141196,912**	**90,58**	**+0,09**
Сырье и материалы					
жирная кислота	105294,6	69,31	108140,4	69,37	+0,06
аммиак 100%	1168,941	0,77	1200,534	0,77	
водород	3351,941	2,21	3442,534	2,21	
природный газ	9696,96	6,38	9959,04	6,39	+0,01
дифенил и дифенил оксид	29,792	0,02	30,598	0,02	
Технологическое топливо					
вода оборотная	1898,729	1,25	1950,046	1,25	
пар	12582,96	8,28	12923,04	8,29	+0,01
электроэнергия	3457,28	2,27	3550,72	2,28	+0,01
2. Постоянные в т.ч.	**14441,977**	**9,51**	**14688,867**	**9,42**	**-0,09**
Основная з/п произв. рабочих	2013	1,33	2013	1,29	-0,04
Отчисления на соц.нужды	775	0,51	775	0,5	-0,01
Общепроизводственные расходы	11102,977	7,31	11336,867	7,27	-0,04
Общехозяйственные расходы	134	0,09	137	0,09	
Коммерческие расходы	417	0,27	427	0,27	
Полная себестоимость ВАА	**151923,18**	**100**	**155885,779**	**100**	

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Вывод: Производство по выпуску высших алифатических аминов является материалоемким, так как переменные затраты составляют 90,5% в структуре себестоимости.

Расчет снижения себестоимости ВАА по технико-экономическим факторам

К технико-экономическим факторам относятся:

1) технические, т.е. внедрение на предприятии в плановом периоде новой техники и технологии;

2) организационные. Под этими факторами понимается совершенствование организации производства и труда предприятии в плановом периоде (углубление специализации и кооперирования, совершенствование организационной структуры управления предприятием, внедрение бригадной формы организации труда, НОТ и др.);

3) изменение объема, номенклатуры и ассортимента выпускаемой продукции;

4) уровень инфляции в плановом периоде;

5) специфические факторы, которые зависят от особенностей производства. Например, для горных предприятий изменение горно-геологических условий разработки полезных ископаемых; для сахарных заводов — изменение содержания сахара в сахарной свекле.

Все эти факторы в конечном итоге влияют на объем выпуска продукции, производительность труда (выработку), изменение норм и цен на материальные ресурсы.

После реконструкции изменился объем производства, а следовательно и производительность труда, так как выработка зависит от выручки от продажи ВАА.

Поэтому определяем:

1) изменение величины себестоимости продукции от изменения производительности труда:

$$\pm \Delta C_{ПТ} = (1 - \frac{J_{ЗП}}{J_{ПТ}}) d_{ЗП} \cdot 100\%$$

$J_{ЗП}$ = 1 – индекс средней заработной платы;

$$J_{ПТ} = \frac{B_П}{B_Б} = \frac{ТП_П / ССЧ_П}{ТП_Б / ССЧ_Б} = \frac{198842600/104}{193609900/104} = 1{,}027$$ - индекс производительности труда (выработки);

$d_{ЗП}$ = 0,0184 – доля заработной платы с отчислениями на социальные нужды в себестоимости продукции.

$$\pm \Delta C_{ПТ} = (1 - \frac{1}{1{,}027}) 0{,}0184 \cdot 100\% = 0{,}048\%,$$

т.е. за счет этого фактора себестоимость ВАА снизится на 0,05%

2) изменение величины себестоимости продукции от изменения объема производства:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$$\pm\Delta C_V = (1-\frac{J_{УП}}{J_V})d_{УП}\cdot 100\%$$

$J_{УП}$ = 14688,867/14441,977 = 1,0222 – индекс условно-постоянных расходов;

J_V = 3800/3700 = 1,027 – индекс объема производства;

$d_{УП}$ = 0,0951 – доля условно-постоянных расходов в себестоимости продукции.

$$\pm\Delta C_V = (1-\frac{1{,}0222}{1{,}027})0{,}0951\cdot 100\% = 0{,}0444\%,$$

т.е. за счет этого фактора себестоимость снизится на 0,04%

Общая величина снижения себестоимости ВАА за год за счет влияния производительности труда и объема производства составит:

$$\pm\Delta C = \pm\Delta C_{ПТ} \pm\Delta C_V = 0{,}048 + 0{,}0444 = 0{,}0924\%$$

Проверка: $100\% - \frac{41022{,}48}{41060{,}43} * 100\% = 0{,}0924\%$

14.5 Ценовая политика предприятия

ОАО “Азот” имеет четкую упорядоченную методику установления цен на производимые товары и услуги. Процесс ценообразования на предприятии можно представить следующими основными этапами:

1. Возможные цели:

обеспечение выживаемости в условиях конкуренции;

максимизация текущей прибыли;

завоевание лидерства по показателям доли рынка или качества товаров.

2. Необходимо выявить спрос на производимый товар, который определяет прежде всего верхний уровень цен.

3. Минимальный уровень цен очерчивает общие (валовые) издержки предприятия, представляющие сумму постоянных и переменных издержек.

4. Существенное влияние на цену оказывает поведение конкурентов и цены на их продукцию. Для определения цен и качества товаров своих конкурентов предприятие может произвести сравнительные покупки и сопоставить цены и товары между собой. Такое сопоставление помогает установить средний диапазон своих цен.

5. Оптимально установленная цена на производимый товар должна полностью обеспечивать возмещение всех издержек по производству и реализации продукции, а

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

также получение определенной нормы прибыли.

В зависимости от конкурентных условий и целей различают два метода расчета цены на товар:

1. Методы, основанные на затратном подходе, т.е. основываются на принципе средние издержки плюс прибыль:

а) Метод “полных затрат” – в калькуляцию издержек производства включаются постоянные и переменные затраты. При определении цен по этому методу предполагается, что учет условий и требований рынка не имеет большого значения. Таким образом, фирма уверена в реализации своего товара.

б) Метод “усредненных затрат” – при установлении цен в калькуляцию включаются не полные, а средние затраты на производство единицы продукции.

в) Метод “стандартных издержек производства” – затраты рассчитываются до начала процесса производства. Калькулирование себестоимости производится на основе установленных нормативов затрат сырья, топлива, материалов, амортизации и т.д.

2. Метод, основанный на «целевом ценообразовании», т.е. получение «ценовой прибыли», исходя из расчета желаемого ее объема.

На ОАО “Азот” для расчета цены используется метод «усредненных затрат».

Для расчета оптовой цены ($Ц_{опт}$) общая сумма затрат на 1 т ВАА увеличивается на величину планируемого уровня рентабельности.

$Ц_{опт0} = Z_0 * K_р = 41060,43 * 1,08 = 44345$ руб.,

где Z_0 – себестоимость единицы продукции до реконструкции;

$K_р = 1,08$ – коэффициент рентабельности.

Расчет точки безубыточности

Предприятие стремится установить цену на свой товар на таком уровне, который обеспечивал бы получение желаемого объема прибыли, при этом методе рассчитывается безубыточный объем производства в натуральных единицах и величина точки безубыточности в %:

$$T_Б = \frac{З_{пост}}{Ц - З_{пер}} * 100\%, \; M_{кр} = M_{мах} * T_б$$

Рассчитаем точку безубыточности до реконструкции:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$$T_Б = \frac{3{,}903}{44{,}345 - 37{,}157} * 100\% = 54{,}3\%, \; M_{кр} = 3700 * 0{,}543 = 2009m$$

после реконструкции:

$$T_Б = \frac{3{,}865}{44{,}345 - 37{,}157} * 100\% = 53{,}77\%, \; M_{кр} = 3800 * 0{,}5377 = 2043m$$

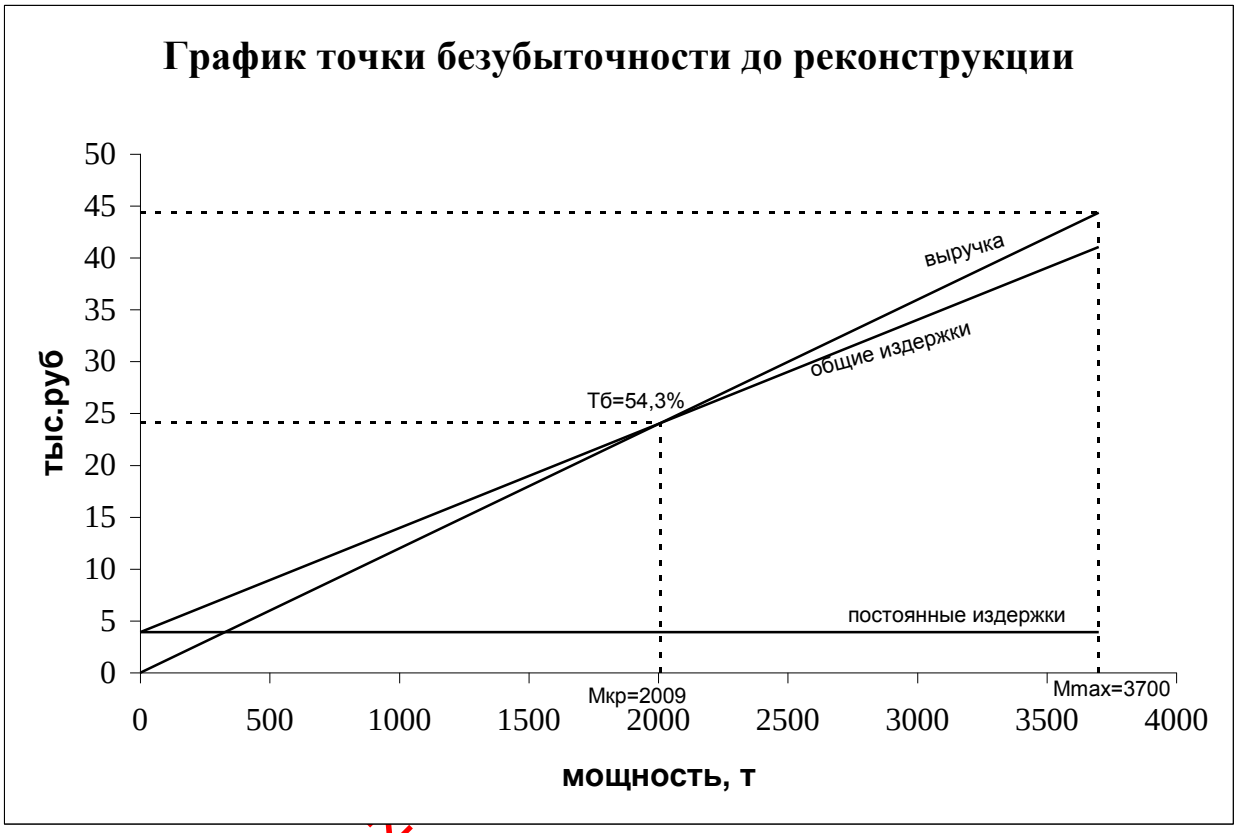


рис.7

https://diplom-berez

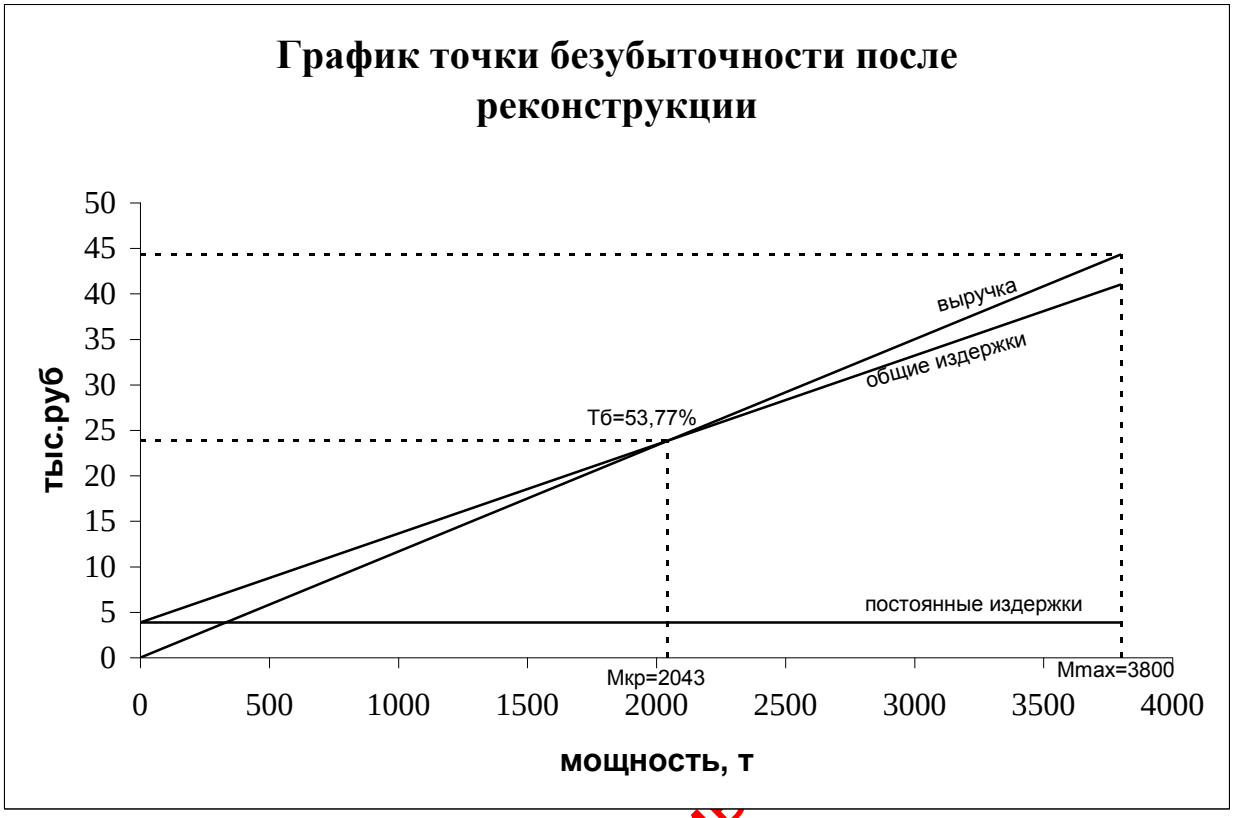


рис.8

14.6 Расчет экономических показателей деятельности предприятия

Отпускная цена с учетом налога на добавленную стоимость:

$Ц_{отп0} = Ц_{опт0} * НДС = 44345 * 1,18 = 52327$ руб.,

где *НДС* – коэффициент НДС (1,18).

Таблица 37

Уплаченный НДС

Наименование затрат	До реконструкции		После реконструкции 1 год		После реконструкции 2 год	
	Стоимость (руб.) M_0=3700т/г	НДС 18%	Стоимость (руб.) M_1=3800т/г	НДС 18%	Стоимость (руб.) M_1=3800т/г	НДС 18%
Сырье и материалы:						
жирная к-та	105294600	18953028	108140400	19465272	108140400	19465272
водород	3351941	603349,38	3442534	619656,12	3442534	619656,12
природный газ	9696960	1745452,8	9959040	1792627,2	9959040	1792627,2
дифенил	29792	5362,56	30598	5507,64	30598	5507,64

https://diplom-berezniki.ru Дипломы

Технологическое топливо: электроэнергия	3457280	622310,4	3550720	639129,6	3550720	639129,6
РСиЭО: вспомог. материалы запчасти	400,14 160960	61,04 24553,22	400,14 160960	61,04 24553,22	400,14 160960	61,04 24553,22
Цеховые расходы: материалы отопление и освещение	73004,8 1227879,2	11136,33 187303,61	73004,8 1227879,2	11136,33 187303,61	73004,8 1227879,2	11136,33 187303,61
Ректификационная колонна	-	-	238650	36404,24	-	-
Итого	123292817	22152557	126824186	22781651	126585536	22745247

Выручка от продажи за год до реконструкции:

$ТП_0 = Ц_{отп0} * М = 52327 * 3700 = 193609900$ руб.,

Выручка от продажи за год после реконструкции:

$ТП_1 = Ц_{отп0} * М = 52327 * 3800 = 198842600$ руб.,

где М – количество реализованных ВАА за год.

Сумма НДС на весь объем реализации ВАА до реконструкции:

$НДС_{пол0} = ТП_0 – ТП_0 /1,18 = 193609900 – 193609900/1,18 = 29533714$ руб.,

Сумма НДС на весь объем реализации ВАА после реконструкции:

$НДС_{пол1} = ТП_1 – ТП_1 /1,18 = 198842600 – 198842600/1,18 = 30331922$ руб.,

где 1,18 - коэффициент НДС (18%).

НДС в бюджет до реконструкции:

$НДС_{Б\,0} = НДС_{пол0} - НДС_{упл0} = 29533714 - 22152557 = 7381157$ руб.

НДС в бюджет после реконструкции на 1год:

$НДС_{Б1} = НДС_{пол1} - НДС_{упл1} = 30331922 - 22781651 = 7550271$ руб.

НДС в бюджет после реконструкции на 2год:

$НДС_{Б\,2} = НДС_{пол1} - НДС_{упл2} = 30331922 - 22745247 = 7586675$ руб.

Балансовая прибыль до реконструкции:

$БП_0 = ТП_0 – С_{полн0} – НДС_{Б0} = 193609900 – 151923180 – 7381157 = 34305563$ руб.

Балансовая прибыль после реконструкции на 1год:

$БП_1 = ТП_1 – С_{полн1} – НДС_{Б1} = 198842600 – 155885779 – 7550271 = 35406550$ руб.

Балансовая прибыль после реконструкции на 2год:

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

$БП_2 = ТП_1 – С_{полн1} – НДС_{Б2}$ = 198842600 – 155885779 – 7586675 = 35370146 руб.

Налоги на финансовые результаты:

Налог на имущество:

$Н_и = 0,022 * С_и$ = 0,022 * 19803450 = 435676 руб.

Налогооблагаемая база налога на прибыль до реконструкции:

$НБ_0 = БП_0 – Н_и$ = 34305563 – 435676 = 33869887 руб.

Налогооблагаемая база налога на прибыль после реконструкции на 1год:

$НБ_1 = БП_1 – Н_и$ = 35406550 – 435676 = 34970874 руб.

Налогооблагаемая база налога на прибыль после реконструкции на 2год:

$НБ_2 = БП_2 – Н_и$ = 35370146 – 435676 = 34934470 руб.

Налог на прибыль до реконструкции:

$Н_{п0} = 0,24 * НБ_0$ = 0,24 * 33869887 = 8128773 руб.

где 24% - ставка налога на прибыль.

Налог на прибыль после реконструкции на 1год:

$Н_{п1} = 0,24 * НБ_1$ = 0,24 * 34970874 = 8393010 руб.

Налог на прибыль после реконструкции на 2год:

$Н_{п2} = 0,24 * НБ_2$ = 0,24 * 34934470 = 8384273 руб.

Чистая прибыль до реконструкции:

$П_{ч0} = НБ_0 – Н_{п0}$ = 33869887 – 8128773 = 25741114 руб.

Чистая прибыль после реконструкции на 1год:

$П_{ч1} = НБ_1 – Н_{п1}$ = 34970874 – 8393010 = 26577864 руб.

Чистая прибыль после реконструкции на 2год:

$П_{ч2} = НБ_2 – Н_{п2}$ = 34934470 – 8384273 = 26550197 руб.

Прирост чистой прибыли на 1год после реконструкции:

$\Delta П_{ч1} = П_{ч1} – П_{ч0}$ = 26577864 – 25741114 = 836750 руб.

Прирост чистой прибыли на 2год после реконструкции:

$\Delta П_{ч2} = П_{ч2} – П_{ч0}$ = 26550197 – 25741114 = 809083 руб.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

14.7 Расчет эффективности инвестиций

В 1994 году были изданы Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, которые были разработаны по заданию правительства с целью унификации методов оценки эффективности

инвестиционных проектов в условиях перехода экономики России к рыночным отношениям. В этих рекомендациях заложены принципы и сложившиеся в мировой практике подходы к оценке эффективности инвестиционных проектов, адаптированные для условий перехода к рыночной экономике.

Эффективность инвестиционных проектов характеризуется системой показателей:

1. чистый дисконтированный доход (ЧДД) или интегральный доход;
2. индекс доходности (ИД);
3. внутренняя норма доходности (ВНД);
4. срок окупаемости ($Т_{ок}$).

$ЧДД = ТС – К$

$К = К_{эфк}/(1+Е)^0 = 2742,19/1 = 2742,19$ т. руб.

$$E = \left(\frac{1+r}{1+i} - 1\right) + \frac{p}{100}$$

$r = 14\%$ - ставка рефинансирования, объявленная ЦБ РФ;

$i = 12\%$ - темп инфляции, объявленный Правительством РФ;

$p = 10\%$ - поправка на предпринимательский риск, так как реконструкцией предусматривается увеличение объема продаж ВАА.

$$E = \left(\frac{1+0{,}14}{1+0{,}12} - 1\right) + \frac{10}{100} = 0{,}018 + 0{,}1 = 0{,}12$$

$$TC = \sum_{t}^{T} (R_t - З_t^*) \times \frac{1}{(1+E)^t}$$

$R - З^* = \Delta П_ч$

$T = 1/N_A = 1/0{,}1 = 10$ периодов

$$TC = \frac{837}{(1+0{,}12)^1} + \frac{809}{(1+0{,}12)^2} + \frac{809}{(1+0{,}12)^3} + \frac{809}{(1+0{,}12)^4} + \frac{809}{(1+0{,}12)^5} + \frac{809}{(1+0{,}12)^6} +$$

$$+ \frac{809}{(1+0{,}12)^7} + \frac{809}{(1+0{,}12)^8} + \frac{809}{(1+0{,}12)^9} + \frac{809}{(1+0{,}12)^{10}} = 747 + 645 + 576 + 514 + 459 +$$

$$+ 410 + 366 + 327 + 292 + 261 = 4597 т.руб$$

$ЧДД = 4597 – 2742,19 = 1854,81$ т. руб.

$ИД = ТС/К = 4597/2742,19 = 1,7$

$$T_{ок} = K \div \frac{\Delta П_ч}{(1+E)^1} = 2742{,}19 \div 747 = 3{,}7 лет \approx 4 года$$

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

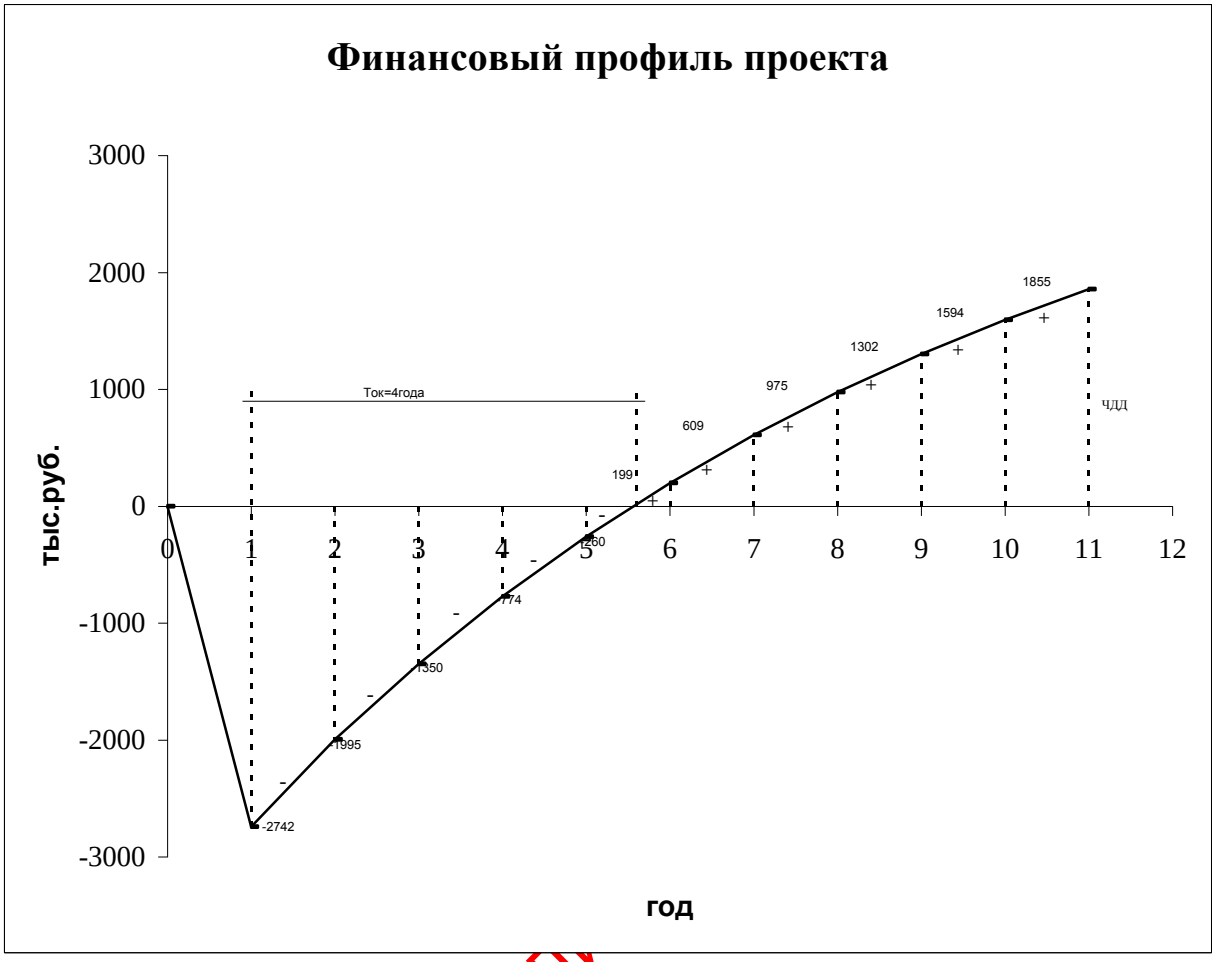


рис.9

Таблица 38

Сравнительная таблица технико-экономических показателей проекта

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей		Откл. (±)
			Базовые	Проектные	
1.	Производственная мощность за год	тонн	3700	3800	+100
2.	Стоимость основных производственных фондов	тыс. руб.	29568,75	32313,22	+2744,47
3.	Реальные инвестиции в реализацию проекта	тыс. руб.	2744,5		
4.	Среднесписочная численность рабочих	человек	104	104	
5.	Среднегодовая выработка одного рабочего	тыс. руб.	1861,63	1911,95	+50,32
6.	Фонд заработной платы персонала цеха за год	тыс. руб.	4393,88	4393,88	
7.	Среднегодовая заработная плата по цеху	тыс. руб.	42,25	42,25	

https://diplom-berezniki.ru

8.	Полная себестоимость 1т ВАА, в т.ч.	руб.	41060,43	41022,48	-37,95
	-основная з/п произв.рабочих	руб.	544,1	529,7	-14,4
	-отчисления на соц.нужды		209,5	203,9	-5,6
	-общепроизв.расходы		3000,8	2983,38	-17,42
	-общехоз.расходы		36,22	36,05	-0,17
	-коммерческие расходы		112,73	112,37	-0,36
9.	Полная себестоимость годового выпуска ВАА	тыс. руб.	151,923	155,886	+3,963
10.	Выручка от реализации за год	тыс. руб.	193609,9	198842,6	+5232,7
11.	Чистая прибыль за год	тыс. руб.	25741,114	26577,864	+836,75
12.	Рентабельность продаж	%	15,69	15,77	+0,08
13.	Точка безубыточности	%	54,3	53,77	-0,53
		тонн	2009	2043	+34
14.	ЧДД	тыс. руб.	1855		
15.	ИД		1,7		
16.	Срок окупаемости	лет	4		

15 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После проведения всех необходимых расчетов предложенного дипломного проекта можно сделать вывод, что предлагаемая модернизация отделения ректификации в производстве высших алифатических аминов является достаточно перспективной для инвестиций. Малый срок окупаемости затрат, равный 4 годам, и большой объем получаемой прибыли, а также ряд других преимуществ данной разработки перед существующей схемой производства указывает на необходимость рассмотрения проекта техническим руководством ОАО «Азот».

Скорейшее внедрение предложенных технических решений повышает уровень безопасности при эксплуатации установки, снижает затраты на ремонт, дает гарантии стабилизации работы цеха ВАА, а также получение значительной прибыли.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

16 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Регламент цеха ВАА ОАО «Азот».

2. Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. Методы расчёта и основы конструирования. – 3-е изд., перераб. – М.: Химия, 1978.

3. Киселёв М.В. Ректификация в химической промышленности. – Л.: Химия, 1973.

4. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971.

5. Кувшинский М.Н., Соболева А.П. Курсовое проектирование по предмету «Процессы и аппараты химической промышленности»: Учеб. пособие для учащихся техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980.

6. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1987.

7. Вихман Г.Л., Круглов С.А. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперабатывающих заводов. – М.: Машиностроение, 1978.

8. Михалев М.Ф., Третьяков Н.П., Мильченко А.Н., Зобнин В.В. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств. – Л.: Машиностроение, 1984.

9. Лащинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1981.

10. Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. – М.: Химия, 1991.

11.Трудовой Кодекс Российской Федерации. Официальный текст, действующая редакция. – М.: Издательство «Экзамен», 2003.

12. Макаров Г.В. и др. Охрана труда в химической промышленности. – М.: Химия, 1989.

13. ГОСТ 14249-89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. – М.: Издательство стандартов, 1989.

14. ГОСТ 24756-91. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий. – М.: Издательство стандартов, 1981.

15. ГОСТ 24757-81. Сосуды и аппараты. Аппараты колонного типа. Нормы и методы расчета на прочность. – М.: Издательство стандартов, 1981.

16. «Краткий справочник физико-химических величин» / Под ред. Мищенко К.П., Равделя А.А. – Л.: Химия, 1974.

17. Справочник азотчика. – М.: Химия, 1976.

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Приложение 1

Исходные данные

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	**Исходные данные:**							
2	Относительная молекулярная масса компонентов, кмоль/кг:							
3							аммиак	17,03061
4							амины	105,15
5							вода	18,01534
6	Температура в колонне, ^{0}С:				50	50	70	220
7	Удельная энтальпия компонентов:			аммиак	1711	657	732	1412
8				амины	-	-	169	571
9				вода	2602	196	257	961
10	Плотность жидкости в ректификационной колонне, кг/м^3:					560		
11	Плотность пара в ректификационной колонне, кг/м^3:					12,8		
12	Расстояние по высоте между тарелками, мм:					400		
13	Состав и концентрация компонентов:							
14	*на входе в ректификационную колонну*							
15				Аммиак	Аммиачная вода			
16	Всего поступило, кг/час			7180	910			
17				%	%			
18	аммиак			96	25			
19	амины			3	0			
20	вода			1	75			
21	*на выходе из ректификационной колонны*							
22			Кубовая жидкость		Дистиллят			
23				%	%			
24	аммиак			0,1	99,95			
25	амины			22,27	0			
26	вода			77,63	0,05			
27								

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Приложение 2

Сводная таблица материального баланса ректификационной колонны

	A	B	C	D	E	F	G	H
28	**Материальный баланс:**							
29	Приход							
30	Компонент	Аммиак	Аммиачная вода		Всего			
31		кг/час	кг/час		кг/час	%	кмоль/час	%
32	аммиак	=$D$16*D18%	=$E$16*E18%		**=СУММ(B32:C32)**	=E32/$E$35*100	=E32/H3	=G32/$G$35*100
33	амины	=$D$16*D19%	=$E$16*E19%		**=СУММ(B33:C33)**	=E33/$E$35*100	=E33/H4	=G33/$G$35*100
34	вода	=$D$16*D20%	=$E$16*E20%		**=СУММ(B34:C34)**	=E34/$E$35*100	=E34/H5	=G34/$G$35*100
35	Всего	***=СУММ(B32:B34)***	***=СУММ(C32:C34)***		***=СУММ(E32:E34)***	=СУММ(F32:F34)	=СУММ(G32:G34)	=СУММ(H32:H34)
36	Расход							
37	Компонент	Кубовая жидкость			Дистиллят			Всего
38		кг/час	кмоль/час	%	кг/час	кмоль/час	%	кг/час
39	аммиак	=$B$42*D24%	=B39/H3	=C39/$C$42*100	=$E$42*E24%	=E39/H3	=F39/$F$42*100	**=СУММ(B39;E39)**
40	амины	=$B$42*D25%	=B40/H4	=C40/$C$42*100	=$E$42*E25%	=E40/H4	=F40/$F$42*100	**=СУММ(B40;E40)**
41	вода	=$B$42*D26%	=B41/H5	=C41/$C$42*100	=$E$42*E26%	=E41/H5	=F41/$F$42*100	**=СУММ(B41;E41)**
42	Всего	=(E35*(E24-F32))/(E24-D24)	=СУММ(C39:C41)	=СУММ(D39:D41)	=E35-B42	=СУММ(F39:F41)	=СУММ(G39:G41)	***=СУММ(H39:H41)***

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Приложение 3

Сводная таблица теплового баланса ректификационной колонны

	A	B	C	D	E
45	Приход тепла		кВт	Расход тепла	
46	с исходной смесью		=(E35*(F32/100*G7+F34/100*G9+F33/100*G8))/3600	с уходящим паром	
47	с флегмой		=(E42*E93*(G39/100*F7+G41/100*F9))/3600	с кубовой жидкостью	
48	подводимое тепло		=(F46+F47-C46-C47)*1,02	потери тепла 2%	
49	Всего		=СУММ(C46:C48)	Всего	
50	*Невязка составляет:*		=(F49-C49)/F49*100	%	

продолжение приложения 3

	F
44	
45	кВт
46	=(E42*(1+E93)*(G39/100*E7+G41/100*E9))/3600
47	=(B42*(D24/100*H7+D26/100*H9+D25/100*H8))/3600
48	=C49*2%
49	=СУММ(F46:F48)
50	

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Приложение 4

Расчет диаметра ректификационной колонны

	A	B	C	D	E	F
54	Диаметр колонны, м:	=КОРЕНЬ((F42*(1+E93)*22,4*(F6+273))/(273*20*3600*0,785*0,8*0,051*КОРЕНЬ((F10-F11)/F11)))			примем, мм:	=ОКРУГЛ(B54*1100;-2)

Приложение 5

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
36	***Метод наименьших квадратов для для построения уравнения равновесия***										
37	x	y	x	y	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	$y_{рас}$	кв. отклонения
38	0	0	=J38/100	=K38/100	-0,025880	-2,99660	9,2684	-10,521	5,27860	=$N$38+$O$38*L38^4+$P$38*L38^3+$Q$38*L38^2+$R$38*L38	=(S38-M38)^2
39	3,2	12	=J39/100	=K39/100						=$N$38+$O$38*L39^4+$P$38*L39^3+$Q$38*L39^2+$R$38*L39	=(S39-M39)^2
40	6,1	25	=J40/100	=K40/100						=$N$38+$O$38*L40^4+$P$38*L40^3+$Q$38*L40^2+$R$38*L40	=(S40-M40)^2
41	10,4	38	=J41/100	=K41/100						=$N$38+$O$38*L41^4+$P$38*L41^3+$Q$38*L41^2+$R$38*L41	=(S41-M41)^2
42	14,5	55	=J42/100	=K42/100						=$N$38+$O$38*L42^4+$P$38*L42^3+$Q$38*L42^2+$R$38*L42	=(S42-M42)^2
43	20,1	70,4	=J43/100	=K43/100						=$N$38+$O$38*L43^4+$P$38*L43^3+$Q$38*L43^2+$R$38*L43	=(S43-M43)^2
44	25,4	80,1	=J44/100	=K44/100						=$N$38+$O$38*L44^4+$P$38*L44^3+$Q$38*L44^2+$R$38*L44	=(S44-M44)^2
45	40,1	90,2	=J45/100	=K45/100						=$N$38+$O$38*L45^4+$P$38*L45^3+$Q$38*L45^2+$R$38*L45	=(S45-M45)^2
46	52,7	95,3	=J46/100	=K46/100						=$N$38+$O$38*L46^4+$P$38*L46^3+$Q$38*L46^2+$R$38*L46	=(S46-M46)^2
47	69,6	97,6	=J47/100	=K47/100						=$N$38+$O$38*L47^4+$P$38*L47^3+$Q$38*L47^2+$R$38*L47	=(S47-M47)^2
48	90,3	99,9	=J48/100	=K48/100						=$N$38+$O$38*L48^4+$P$38*L48^3+$Q$38*L48^2+$R$38*L48	=(S48-M48)^2
49	100	100	=J49/100	=K49/100						=$N$38+$O$38*L49^4+$P$38*L49^3+$Q$38*L49^2+$R$38*L49	=(S49-M49)^2
50										Сумма кв. отклонения:	=СУММ(T38:T49)

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

Приложение 6

Построение равновесной кривой, рабочих линий укрепляющей и исчерпывающей части корлонны

	A	B	C	D
56	Построение x-y диаграммы:			
57	x_F	=ОКРУГЛ((G39/100+E94*D39/100-D39/100)/E94;1)	Y_F	=($E$93/(1+$E$93)*B57)+(($E$24/100)/(1+$E$93))
58	$x_{нач}$	0	$x_{кон}$	1
59		* Уравнение равновесия		
60	x	Y_p^*		
61	=ЕСЛИ(B58+F58<=D58;B58;" ")	=$N$38+$O$38*A61^4+$P$38*A61^3+$Q$38*A61^2+$R$38*A61		
62	=S61	=$N$38+$O$38*A62^4+$P$38*A62^3+$Q$38*A62^2+$R$38*A62		
63	=S62	=$N$38+$O$38*A63^4+$P$38*A63^3+$Q$38*A63^2+$R$38*A63		
64	=S63	=$N$38+$O$38*A64^4+$P$38*A64^3+$Q$38*A64^2+$R$38*A64		
65	=ЕСЛИ(A61<$D$58;A61+$F$58;" ")	=$N$38+$O$38*A65^4+$P$38*A65^3+$Q$38*A65^2+$R$38*A65		
66	=S64	=$N$38+$O$38*A66^4+$P$38*A66^3+$Q$38*A66^2+$R$38*A66		
67	=ЕСЛИ(A65<$D$58;A65+$F$58;" ")	=$N$38+$O$38*A67^4+$P$38*A67^3+$Q$38*A67^2+$R$38*A67		
68	=ЕСЛИ(A67<$D$58;A67+$F$58;" ")	=$N$38+$O$38*A68^4+$P$38*A68^3+$Q$38*A68^2+$R$38*A68		
69	=ЕСЛИ(A68<$D$58;A68+$F$58;" ")	=$N$38+$O$38*A69^4+$P$38*A69^3+$Q$38*A69^2+$R$38*A69		
70	=ЕСЛИ(A69<$D$58;A69+$F$58;" ")	=$N$38+$O$38*A70^4+$P$38*A70^3+$Q$38*A70^2+$R$38*A70		

продолжение приложения 6

	E	F	J
58	шаг	0,05	
59	* Уравнение рабочей линии для укрепляющей части		* Уравнение рабочей линиии для исчерпывающей части
60		$Y_{ук}$	$Y_{ис}$
61		=ЕСЛИ(B61>=$B$57;($E$93/(1+$E$93)*A61)+(($E$24/100)/(1+$E$93));" ")	=ЕСЛИ(A61<=$B$57;(($E$93+$E$94)/(1+$E$93)*A61)-(($E$94-1)/(1+$E$93)*($D$39/100));" ")
62		=ЕСЛИ(B62>=$B$57;($E$93/(1+$E$93)*A62)+(($E$24/100)/(1+$E$93));" ")	=ЕСЛИ(A62<=$B$57;(($E$93+$E$94)/(1+$E$93)*A62)-(($E$94-1)/(1+$E$93)*($D$39/100));" ")
63		=ЕСЛИ(B63>=$B$57;($E$93/(1+$E$93)*A63)+(($E$24/100)/(1+$E$93));" ")	=ЕСЛИ(A63<=$B$57;(($E$93+$E$94)/(1+$E$93)*A63)-(($E$94-1)/(1+$E$93)*($D$39/100));" ")
64		=ЕСЛИ(B64>=$B$57;($E$93/(1+$E$93)*A64)+(($E$24/100)/(1+$E$93));" ")	=ЕСЛИ(A64<=$B$57;(($E$93+$E$94)/(1+$E$93)*A64)-(($E$94-1)/(1+$E$93)*($D$39/100));" ")
65		=ЕСЛИ(B65>=$B$57;($E$93/(1+$E$93)*A65)+(($E$24/100)/(1+$E$93));" ")	=ЕСЛИ(A65<=$B$57;(($E$93+$E$94)/(1+$E$93)*A65)-(($E$94-1)/(1+$E$93)*($D$39/100));" ")

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

продолжение приложения 6

	K	L	O	R
59			* Определение числа теоретических тарелок	
60	$Y_p^{ис, ук}$	Y_p^{*}	$X_1^{в}$	$Y_1^{в}$
61			=B57	=ЕСЛИ(O61>($G$39/100);" ";($E$93/(1+$E$93)*O61)+(($E$24/100)/(1+$E$93)))
62	=T61	=V61	=ЕСЛИ(O61>($G$39/100);" ";(($E$93+1)*P62-$G$39/100)/$E$93)	=R61
63	=T62	=V62	=ЕСЛИ(O62>($G$39/100);" ";(($E$93+1)*P63-$G$39/100)/$E$93)	=R62
64	=T63	=V63		

продолжение приложения 6

	Q	R
60	$X_2^{в}$	$Y_2^{в}$
61	=ЕСЛИ(O61>($G$39/100);" ";O61)	=ЕСЛИ(O61>($G$39/100);" ";$N$38+$O$38*Q61^4+$P$38*Q61^3+$Q$38*Q61^2+$R$38*Q61)
62	=ЕСЛИ(O62>($G$39/100);" ";O62)	=ЕСЛИ(O62>($G$39/100);" ";$N$38+$O$38*Q62^4+$P$38*Q62^3+$Q$38*Q62^2+$R$38*Q62)
63	=ЕСЛИ(O63>($G$39/100);" ";O63)	=ЕСЛИ(O63>($G$39/100);" ";$N$38+$O$38*Q63^4+$P$38*Q63^3+$Q$38*Q63^2+$R$38*Q63)

продолжение приложения 6

	S	T
60	$X_1^{н}$	$Y_1^{н}$
61	=$D$39/100	=ЕСЛИ(S61>$B$57;" ";(($E$93+$E$94)/(1+$E$93)*S61)-(($E$94-1)/(1+$E$93)*($D$39/100)))
62	=($E$93+1)/($E$93+$E$94)*T62+($E$94-1)/($E$93+$E$94)*($D$39/100)	=V61
63	=($E$93+1)/($E$93+$E$94)*T63+($E$94-1)/($E$93+$E$94)*($D$39/100)	=V62
64	=($E$93+1)/($E$93+$E$94)*T64+($E$94-1)/($E$93+$E$94)*($D$39/100)	=V63
65	=($E$93+1)/($E$93+$E$94)*T65+($E$94-1)/($E$93+$E$94)*($D$39/100)	=V64
66	=($E$93+1)/($E$93+$E$94)*T66+($E$94-1)/($E$93+$E$94)*($D$39/100)	=V65
67	=($E$93+1)/($E$93+$E$94)*T67+($E$94-1)/($E$93+$E$94)*($D$39/100)	=V66

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи

Заказать компетентное выполнение курсовой работы https://diplom-berezniki.ru

продолжение приложения 6

	U	V
60	$X_2^н$	$Y_2^н$
61	=ЕСЛИ(S61>$B$57;" ";S61)	=ЕСЛИ(U61>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U61^4+$P$38*U61^3+$Q$38*U61^2+$R$38*U61)
62	=ЕСЛИ(S62>$B$57;" ";S62)	=ЕСЛИ(U62>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U62^4+$P$38*U62^3+$Q$38*U62^2+$R$38*U62)
63	=ЕСЛИ(S63>$B$57;" ";S63)	=ЕСЛИ(U63>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U63^4+$P$38*U63^3+$Q$38*U63^2+$R$38*U63)
64	=ЕСЛИ(S64>$B$57;" ";S64)	=ЕСЛИ(U64>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U64^4+$P$38*U64^3+$Q$38*U64^2+$R$38*U64)
65	=ЕСЛИ(S65>$B$57;" ";S65)	=ЕСЛИ(U65>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U65^4+$P$38*U65^3+$Q$38*U65^2+$R$38*U65)
66	=ЕСЛИ(S66>$B$57;" ";S66)	=ЕСЛИ(U66>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U66^4+$P$38*U66^3+$Q$38*U66^2+$R$38*U66)
67	=ЕСЛИ(S67>$B$57;" ";S67)	=ЕСЛИ(U67>$B$57;" ";$N$38+$O$38*U67^4+$P$38*U67^3+$Q$38*U67^2+$R$38*U67)

Приложение 7

Расчет конструктивных размеров ректификационной колонны

	A	B	C	D	E	G
92	Рабочее флегмовое число:			=1,3*(E24/100-K48/100)/(K48/100-J48/100)+0,3		
93	Принимаем флегмовое число равным:				0,5	
94	Относительно мольный расход питания:				=G35/F42	
95	Количество теоретического числа тарелок для укрепляющей части:					1
96	Кол-во теоретического числа тарелок для исчерпывающей части:					5
97	КПД тарелки равно:		0,45			
98	Кол-во действительного числа тарелок для укрепляющей части :					=ОКРВВЕРХ(G95/$C$97;1)
99	Кол-во действительного числа тарелок для исчерпывающей части :					=ОКРВВЕРХ(G96/$C$97;1)
100	Общее число тарелок ректификационной колонны:					=СУММ(G98:G99)
101	Высота тарельчатой части ректификационной колонны, мм:					=G100*F12

https://diplom-berezniki.ru Дипломы Курсовые Чертежи