

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения
Специальность Химическая технология органических веществ
Кафедра Технология органических веществ и полимерных материалов

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Проект производства теобромина

УДК 661.12:547.857.001.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-5601	Пасюкова Лариса Васильевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Попов В.А.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Т.Г.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Антоневич О.А.	к.б.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Юсубов М.С.	д.х.н. профессор		

Томск – 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного образования
Направление подготовки (специальность) Химическая технология органических веществ
Кафедра Химическая технология органических веществ и полимерных материалов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Юсубов М.С.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта (бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)
--

Студенту:

Группа	ФИО
3 5601	Пасюкова Лариса Васильевна

Тема работы:

Проект производства теобромина	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.01.2016 №410/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</p>	<p><i>Производство теобромина. Производительность теобромина составляет 257тонн в год; периодический процесс. Основными видами сырья являются реагенты(едкий натр, диметилсульфат, уксусная, серная и ортофосфорная кислоты.)</i></p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретическая часть 2. Инженерные расчеты 3. Результаты проведенного исследования (разработки) 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение 5. Социальная ответственность
--	---

<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема 2. Общий вид реактора 3. Сборочные единицы 4. Компоновка оборудования 5. Техничко-экономические показатели
--	---

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p style="text-align: center;">Раздел</p>	<p style="text-align: center;">Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, Ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>к.э.н., доцент Рыжакина Татьяна Гавриловна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>к.б.н., доцент Антоневич Ольга Алексеевна</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер	Попов В.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-5601	Пасюкова Лариса Васильевна		

РЕФЕРАТ

Дипломный проект состоит из 148 страниц, 4 рисунка, 35 таблиц, 30 источников. Графическая часть представлена на 5 листах.

Ключевые слова: теобромин, периодическое производство, аппарат метилирования, стадия, сырье.

Проект предусматривает производство теобромина. В процессе проектирования были выполнены следующие расчеты: материальный, тепловой, технологический, гидравлический, механический, экономический, а также расчет вспомогательного оборудования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. Теоритическая часть	7
1.1. Техничко-экономическое обоснование проекта.....	7
1.2. Характеристика продукта, исходного сырья, материалов и полупродуктов	12
1.3. Физико-экономические основы процесса	16
1.4. Выбор и обоснование конструкции основного аппарата.....	17
1.5. Выбор и обоснование технологической схемы производства	18
2. Инженерные расчеты	20
2.1. Описание технологической схемы	20
2.2. Материальный баланс.....	25
2.3. Технологический расчет основного аппарата.....	41
2.4. Тепловой баланс основного аппарата	43
2.5. Выбор вспомогательного оборудования	55
2.5. Гидравлический расчет основного аппарата.....	62
2.6. Механический расчет основного аппарата.....	74
2.7. Контроль производства	82
3 Результаты проведенного исследования (разработки).....	97
3.1 Ежегодные нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов	97
3.2. Ежегодные нормы образования отходов.....	98
3.3. Нормы технологического режима	99
3.4. Компановка оборудования	101
4 Финансовый менеджмент.....	102
4.1 Анализ эффективности действующего производства.....	103
4.2 Расчет себестоимости готовой продукции.....	106
4.3 Расчет затрат на производство продукции.....	109
4.4 Определение цены готовой продукции	117
4.5 Повышение эффективности производства.....	118
5 Социальная ответственность	125
5.1 Производственная безопасность	125
5.2. Экологическая безопасность	139
5.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	140
5.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	142
Заключение	145
Список использованных источников	147
Спецификация	
Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Современная химико-фармацевтическая промышленность претерпевает большие трудности. Значительно снижены поставки лекарственных средств органам здравоохранения и другим потребителям. Несмотря на это химико-фармацевтическая промышленность должна полностью обеспечить потребности населения и учреждений здравоохранения в современных лекарственных средствах широкого спектра действия, что будет способствовать дальнейшему улучшению охраны здоровья, продлению активного периода жизнедеятельности, повышению трудоспособности людей, резкому сокращению потерь рабочего времени по болезни.

В области химической промышленности необходимо увеличить объем производства продукции, расширить ассортимент и повысить качество, снизить себестоимость продукции.

Увеличение объема производства продукции медицинского назначения обеспечивается главным образом за счет расширения выпуска современных изделий медицинской техники и наиболее важных лекарственных препаратов необходимых здравоохранению и другим потребителям.

За последние три года производство полусинтетических антибиотиков увеличилось в 3,4 раза, препаратов применяемых для лечения сердечно – сосудистых заболеваний в 1,9 раза, нервно-психических в 1,7 раза.

В отрасли освоен выпуск более 100 новых лекарственных препаратов, внедрено в производство более 200 механизированных побочных и автоматических линий, создано более 100 комплексно – механизированных участков по производству готовых лекарственных форм.

Предприятиями и организациями проведена определенная работа по изысканию внутренних ресурсов более полному использованию оборудования, рабочего времени, снижению норм расхода важнейших видов сырья, максимальной утилизации ценных видов отходов производства. Рыночные отношения предполагают создание экономических предпосылок для эффективного действующего производства как с точки зрения

рационального использования ресурсов, так и с точки зрения научно – технического прогресса и полного удовлетворении потребностей производителей и потребителей. Основным результатом поставленных задач должно стать повышение качества всех видов продукции и обеспечение ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. А так же расширение ассортимента выпускаемой продукции.

В настоящей работе представлен проект производства теобромина. Готовый фармакопейный продукт реализуются в России и СНГ, свыше 90 % продукции в 2005 году было реализовано в России.

Основные рынки сбыта: Москва и Московская область, Новосибирск и Челябинск.

Целью выпускной квалификационной работы является увеличение производственной мощности производства фармакопейного теобромина.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общая характеристика производства, его технико-экономический уровень и обоснование основных технических решений

Производство теобромина расположено на территории ОАО «Красфарма», которое расположено в г. Красноярске Красноярского края и занимает выгодное географическое местоположение на Восточносибирской железнодорожной магистрали. Площадь завода составляет 40796 м². Завод располагает собственными коммуникациями тепло-, электро- и водоснабжения, комплексом очистных сооружений, включая станцию нейтрализации кислых стоков, пруды отстойники и печи для утилизации твердых отходов, сетью складских сооружений, наличие авто и ж/д платформ.

На сегодняшний день ОАО «Красфарма» заняла свою нишу на рынке фармацевтических препаратов, у предприятия сформирована своя клиентская база: это крупные и мелкие оптовые фирмы (на долю потребителей крупных фирм приходится -65%, средних – 20%, мелких – 10%, а так же 5% потребителей – это аптеки).

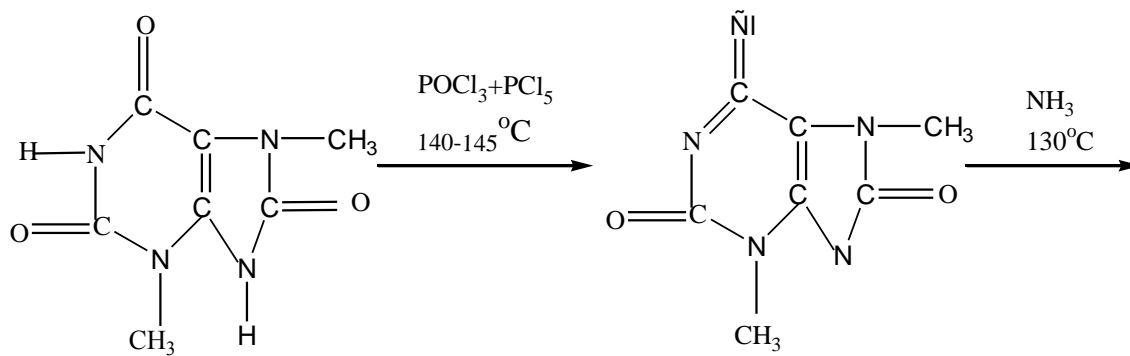
1.1.1 Существующие методы производства

В 1908 г. Траубе опубликовал синтез теобромина, на основе циануксусной кислоты и метилмочевины. В настоящее время метод Траубе представляет только теоретический интерес. В дальнейшем он был усовершенствован и видоизменен сотрудниками ВНИХФИ и ЦЗЛ завода.

Опытно-промышленный регламент на производство теобромина разработан во ВНИХФИ в 1962 году, а производство теобромина начато в 1963 году на Красноярском заводе медицинских препаратов.

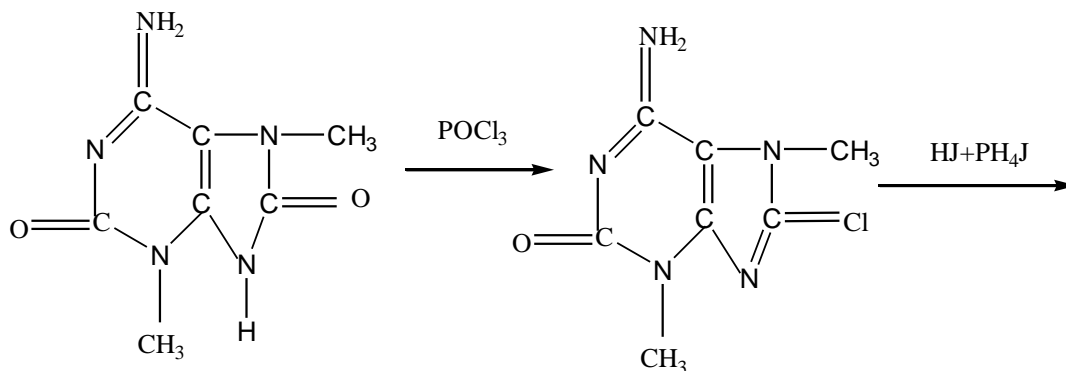
В 1964 году был составлен и утвержден первый промышленный регламент на производство теобромина. Производство состоит из одного технологического потока, процесс производства периодический. Существуют два способа получения теобромина химическим путем:

а) из мочевой кислоты или ее производных:



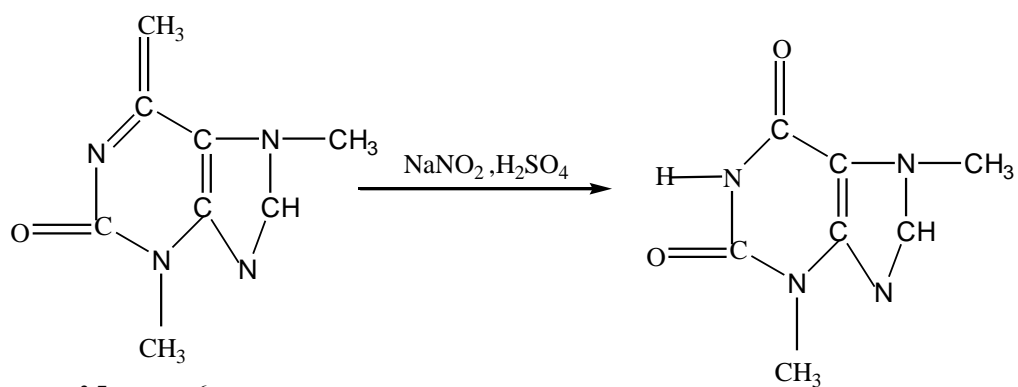
3,7 -диметилмочевая кислота

3,7-диметил2,8-диоксо
6-хлорпурин



3,7-диметил6-амино
2,8-диоксопурин

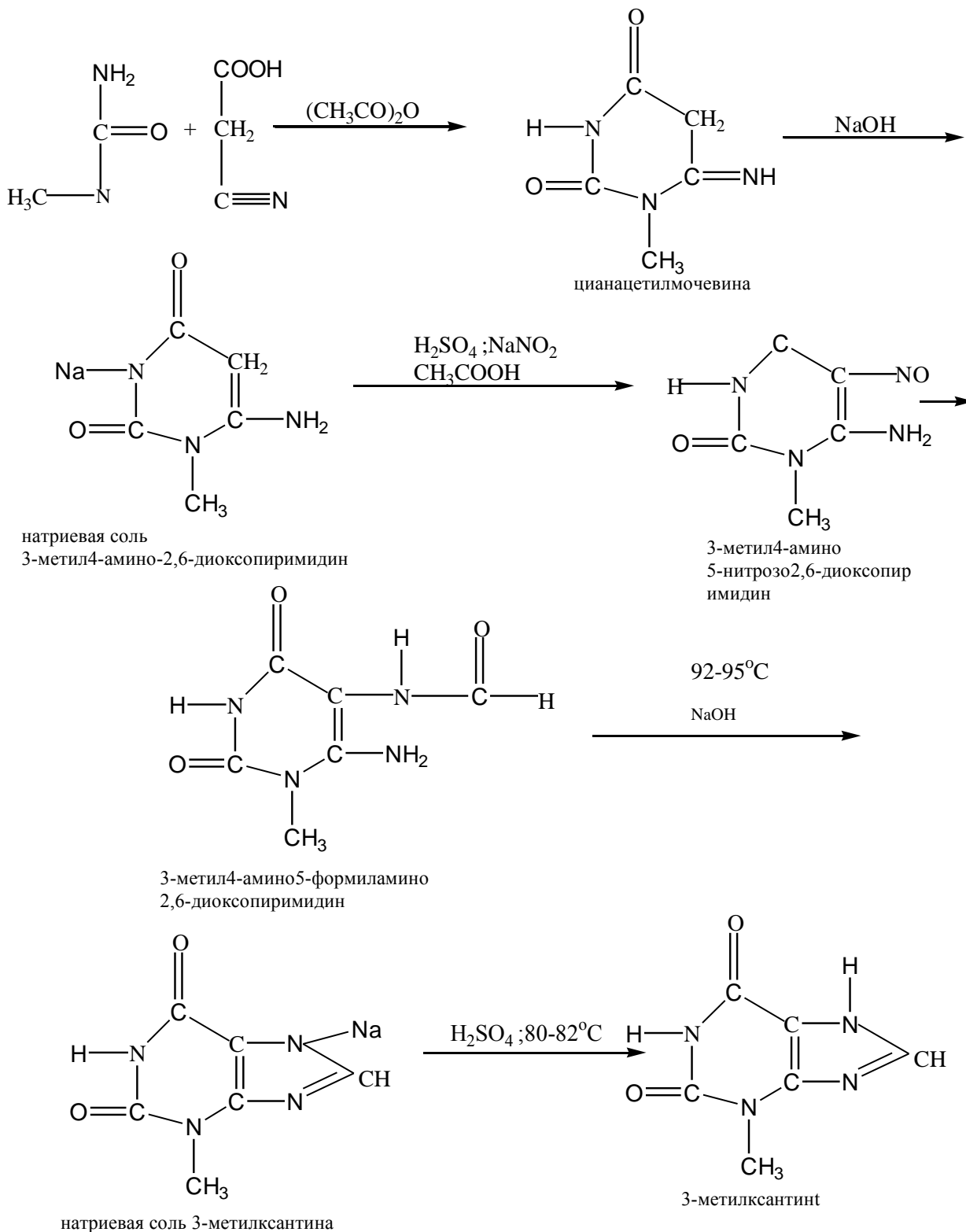
3,7-диметил6-амино
2-оксо-6-хлорпурин

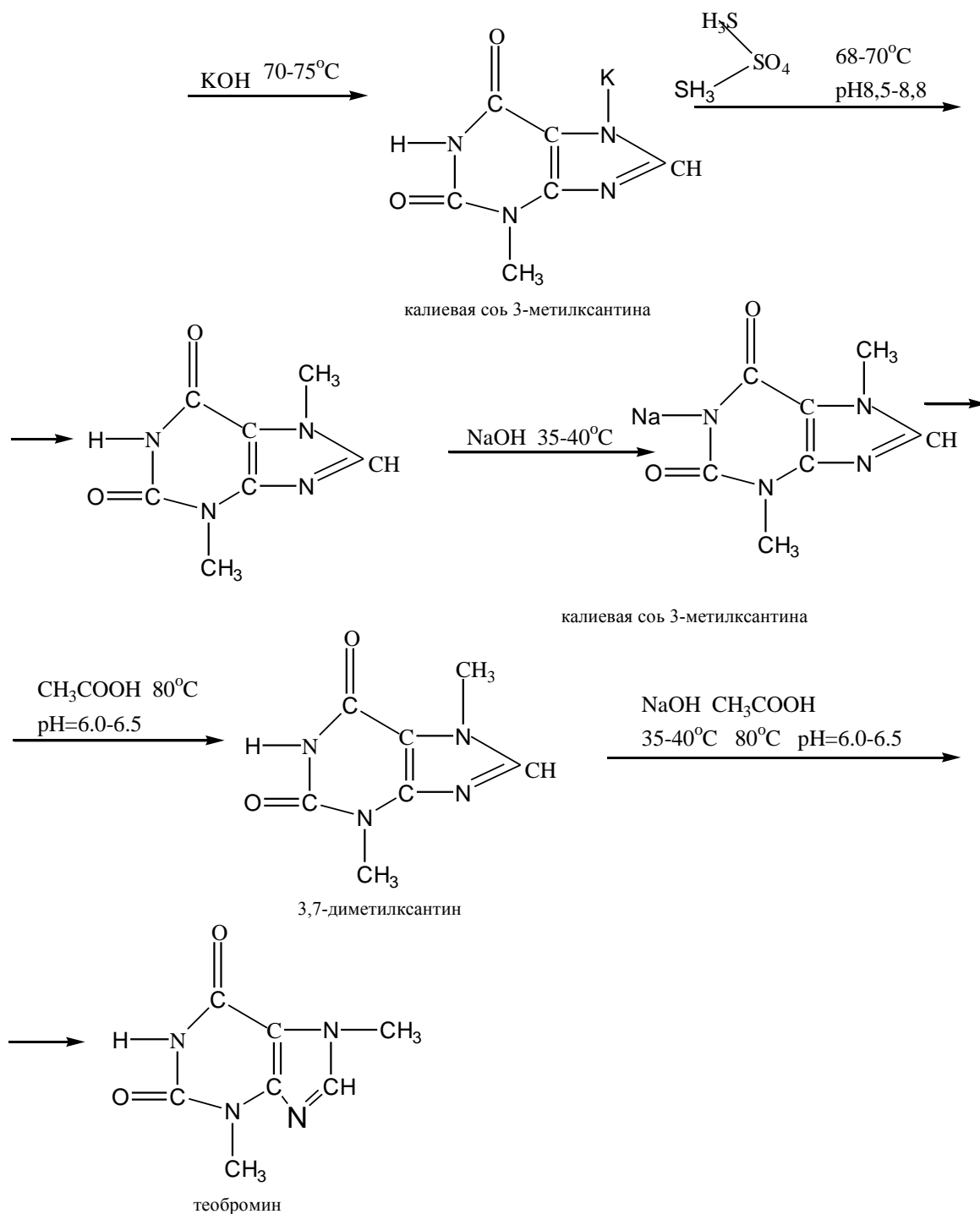


3,7-диметил6-амино
2-оксопурин

теобромин

б) из циануксусной кислоты и ее производных





Несмотря на то, что синтез теобромина из мочевого кислоты на первый взгляд кажется более простым и доступным, так как имеется готовый пуриновый цикл, но все же он имеет отрицательные стороны, а именно:

1. Использование трехкратного количества ангидрида уксусного к весу мочевого кислоты.
2. Использование дорогостоящих растворителей и реактивов.

3. Отсутствие устойчивых выходов на хлорирование.

4. Установка автоклава для метилирования в среде дихлортолуола при высокой температуре.

В действующем регламенте описано получение теобромина из натриевой соли циануксусной кислоты, где выход фармакопейного теобромина составляет 31,1% от теории на исходящую монохлоруксусную кислоту или 33,2% от теории на натриевую соль циануксусной кислоты.

За 1979-1989 гг. в технологию внесены следующие изменения:

- установлены аппараты большей емкости, друк – фильтры на стадии получения нитрозопродукта;

- установка дополнительных нутч – фильтров на стадии получения 3-метилксантина.

Для повышения качества полупродуктов и фармакопейного теобромина повышена температура:

- фильтрации 3-метил-4-амино-5-нитрозо-2,6-диоксопиримидина от 40-50°C до 60-65 °C.

- фуговки фармакопейного теобромина от 25-30 °C до 30-35 °C при этом выход нитрозопродукта и фармакопейного теобромина не изменен.

Годовой выпуск препарата на сегодняшний день составляет 257 т/год.

1.2 Характеристика производимой продукции, исходного сырья, материалов и полупродуктов

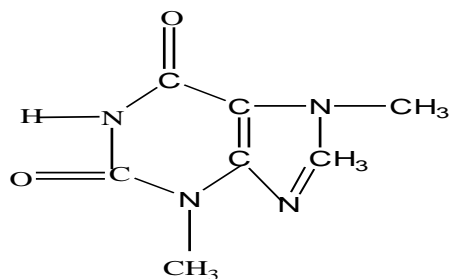
Теобромин (Theobrominum) средство, действующее на сердечно-сосудистую систему. Спазматическое средство. Производное пурина, 3,7 – диметилксантин, 3,7 – диметил – 2,6 – диоксапурин.

Теобромин – белый, кристаллический порошок без запаха, горького вкуса. Практически нерастворим в воде (1:700), 95% спирте и хлороформе, мало растворим в горячей воде, легко растворим в разведенных щелочах и кислотах. По химическому строению и фармакологическим свойствам близок к другим алкалоидам пуринового ряда. Оказывает стимулирующее влияние на сердечную деятельность, несколько расширяет венечные сосуды сердца и мускулатуру бронхов, усиливает мочеотделение. Диуретический эффект связан преимущественно с уменьшением кальциевой реабсорбции воды, ионов натрия и хлора. Сравнительно с кофеином теобромин вызывает слабое возбуждение центральной нервной системы.

Применяют при спазмах сосудов мозга, иногда при сердечной и почечной этиологии.

Химическая формула: $C_7H_8N_4O_2$

Структурная формула:



М.м. 180,17

Содержание основного вещества в продукте не менее 99%

Характеристика и свойства сырья, материалов и полупродуктов приведены в таблицах 1.2.1 и 1.2.2 соответственно.

Таблица 1.2.1 - Характеристика сырья, материалов и полупродуктов.

Наименование	Обозначение	Сорт, артикул	Показатели обязательные для проверки	Содержание основ-го вещества
1	2	3	4	5
Вода питьевая	ГОСТ 2874-82		Внешний вид бесцветная, прозрачная жидкость без запаха и вкуса pH=6,5-8,5	
Калиевая соль 3-метилксантина	ТУ 64-0110-19-90 АСХФЗ		Внешний вид – белые или слегка шелковистые желтоватые кристаллы	
Диметилсульфат технический	ТУ 84-642-76Е		Внешний вид – бесцв. Жидкость, массовая доля кислотности в пересчете на серную кислоту, не более 0,25; Массовая доля диметилсульфата, не менее 98,5%;	98,5%
Натрий едкий технический	ГОСТ 2263-79	Марка РД сорт I	Внешний вид – густая голубоватая жидкость, допускается выкристаллизованный осадок; Массовая доля едкого натра не менее 44%; Массовая доля натрия углекислого, не более 0,8%; Массовая доля хлористого натрия, не менее 3,8%	44,0%
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184-77	Контактная улучшенная сорт I сорт высший	Массовая доля моногидрата 92,5-94% Массовая доля окислов азота не более 0,00005%	92,5% 94,0%
Аммиак водный технический	ГОСТ9-77	марка А сорт I сорт высший	Внешний вид – бесцв. жидкость, допускается опалесценция	25,0%
Технический теобромин	ТУ 64-0110-32-90		Белый кристаллический порошок, без запаха	

Продолжение таблицы 1.2.1.

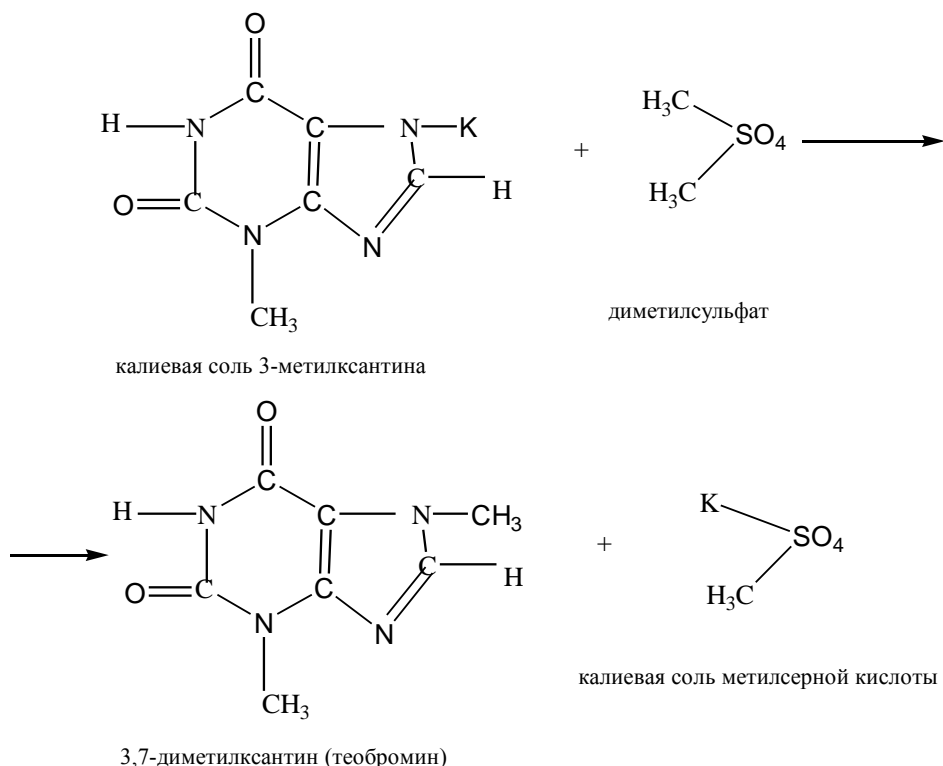
1	2	3	4	5
Кислота о - фосфорная	ГОСТ 10678-76Е	марка А	Внешний вид – бесцв. жидкость, прозрачная в слое 15-20 см при рассматривании на белом фоне; Массовая доля о – фосфорной кислоты не менее 73%.	
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-82		Внешний вид – бесцв., прозрачная жидкость, без запаха и вкуса; рН-5-6,8; сухой остаток из 100 мл не должен превышать 0,001%	
Вода техническая	ТУ-0110-5785		рН-7,25; жесткость-3,3; взвешенные вещества, мг/л, не более 11,4; хлориды, мг/л не более 35,4; сульфаты, мг/л не более 30,4; сухой остаток, мг/л не более 273,0	
Кофеин	ТУ64-0110-2-90			
Уголь активированный, осветляющий древесный, порошкообразный	ГОСТ 4453-74	Марка ОУ-А	Внешний вид – тонко дисперсный порошок, черного цвета, не содержащий посторонних включений; Адсорбционная активность по метилено-вому голубому, мг/л, не менее 225,0; Зольность, %, не более 10,0; Массовая доля воды, %, не более 10; Степень измельчения, %, не более 5,0; Массовая доля железа, %, не более 0,2	

Таблица 1.2.2 - Физические свойства сырья, материалов и полупродуктов.

Наименование вещества	Внешний вид	Насыпной вес	T _{пл} °C	T _{кип} °C	Некоторые другие свойства
Калиевая соль 3-метилксантина Мм. 204,23	Белые или слегка желтоватые кристаллы	634,0			Растворима в воде, трудно растворима в спирте, хорошо растворима в щелочах, кислотах
Диметилсульфат Мм. 126,13	Бесцветная жидкость	1333,0	-26,8	188,3-188,6	Растворим в воде 2,8% при температуре 18 °C; хорошо растворим в эфире, спирте, хлороформе. Водой разлагается с образованием метилсерной кислоты и метилового спирта. Быстро гидролизуется даже разбавленными щелочами
Натр едкий Мм. 39,95	Густая голубоватая жидкость	44% 1469,0 7% 1005			Растворима в воде неограниченно, растворима в этиловом спирте
Кислота серная Мм. 98,08	Маслянистая бесцветная прозрачная жидкость	1825,9	10,3 7	330	Разбавленная кислота растворяет любые металлы с выделением кислорода; концентрированная вызывает самовоспламенение горючих веществ. В воде растворима неограниченно
Аммиак водный	Бесцветная жидкость	907,0			В воде растворима неограниченно, обладает специфическим запахом, реагирует с кислотами
Маточник	Бесцветная жидкость	1020			
Реакционная масса		1180			

1.3 Физико-химические основы технологического процесса

Основной реакцией получения технического теобромина является реакция метилирования:



Метилирование – чрезвычайно тонкая и сложная реакция. В щелочной среде 3-метилксантин метилируется в 7и1-положение пуринового цикла. Для обеспечения оптимального выхода теобромина необходимо соблюдать слабо – щелочную среду в реакционной массе рН равно 8,5-9,0; при рН более 9,0 происходит ускорение метилирования в 1-положение пуринового цикла и увеличивается количество кофеина в реакционной массе.

Очень большое значение имеет качество исходного реагента – калиевой соли 3-метилксантина. Наличие в соли свободного цикла затрудняет контроль за ведением процесса метилирования, что в конечном итоге приводит к перерасходу метилирующего агента – диметилсульфата и увеличению продолжительности процесса.

Поэтому качество калиевой соли должно соответствовать ТУ 64-0110-19-8.

1.4 Выбор и обоснование конструкции основного аппарата.

При выборе оптимального аппарата для производства теобромина опираемся на гетерогенный процесс, где происходит химическое превращение в многофазной системах (растворение, перемешивание, кристаллизация итд).

Поэтому нам подходит емкостной реактор, который снабжен перемешивающим устройством.

1.5 Выбор и обоснование технологической схемы производства

Операционная блок-схема стадии получения технического теобромина включает в себя следующие стадии (рис. 1):

- приготовление раствора натра едкого;
- метилирование 3-метилксантина;
- выделение технического теобромина;
- фуговка и промывка теобромина;
- перекристаллизация;
- фильтрация;
- выделение фармакопейного теобромина;
- фуговка;
- сушка.

Для проведения операций используется химическое оборудование: реакторы, мерники, сборники, центрифуги и фильтры.

Производство малотоннажное, годовая производительность – 257 т/год. Проводится периодическим способом, поэтому наиболее рационально использовать в качестве основного оборудования реакторы с рубашкой и мешалкой.

Для хранения и приготовления исходных реагентов (едкого натра, диметилсульфата, уксусной, серной и ортофосфорной кислот) используют мерники. Дозировка реагентов и перемещение реакционной массы из аппарата в аппарат производится самотеком, а также при помощи сжатого воздуха и вакуума.

Конечным продуктом является фармакопейный теобромин.

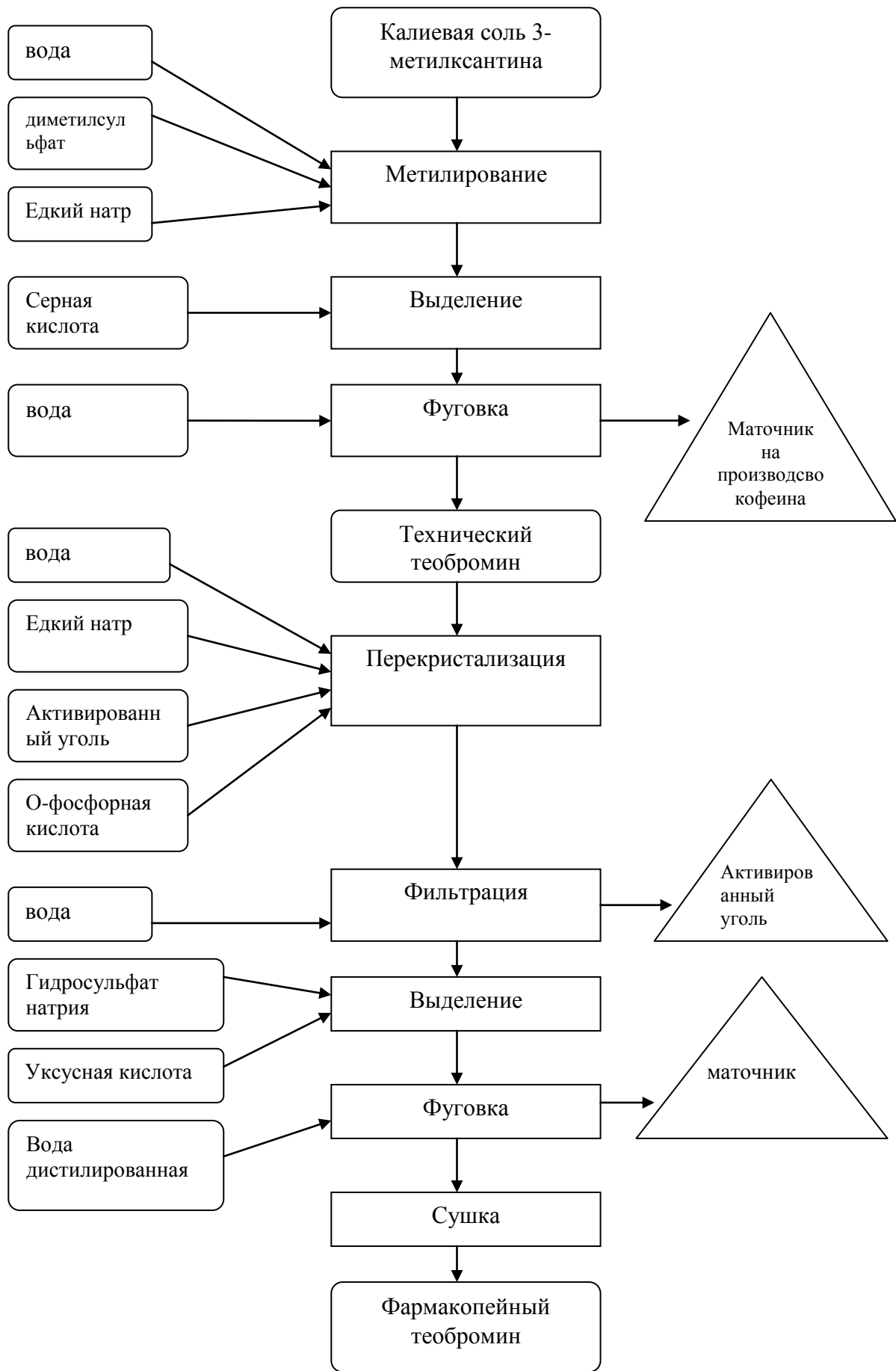


Рис. 1 Схема материальных потоков.

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Цель: Определить себестоимость единицы продукции, а также сделать экономический вывод целесообразности производства теобромина.

Потенциальные потребители

Продукт: 3,7-диметилксантин

Целевой рынок: медицинской промышленности.

SWOT-анализ

Таблица 4.1

SWOT – анализ промышленного предприятия по выпуску 3,7-диметилксантин.

	Сильные стороны	Слабые стороны
Внутренняя среда	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие собственного производства 2. Наличие патентов 3. Широкая продуктовая линейка с действующим веществом в виде 2-этилгексилового эфира кислоты дикамбы 4. Известность рынка, развитая сбытовая сеть 5. Команда высококвалифицированных специалистов 6. Возможность расширения производства 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устаревшие основные фонды 2. Наличие элементов экологической опасности производства 3. Неустойчивое финансовое положение предприятия 4. Слабая маркетинговая политика, и как следствие неритмичность и непредсказуемость получения заказов 5. Стандартные методы продвижения на рынке
	Возможности	Угрозы
Внешняя среда	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание новых технологий получения целевого продукта 2. Возможность расширить ассортимент продукции для удовлетворения запросов потребителей в более широком диапазоне 3. Развивающиеся конкурентные отношения 4. Выход на новые рынки в новых географических районах 5. Сокращение численности безработных 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поглощение более крупной компанией 2. Появление на рынке более дешевых аналогов продукции 3. Высокие импортные пошлины 4. Трудности поставки сырья 5. Политическая нестабильность 6. Неблагоприятное изменение курсов иностранных валют и политики иностранных правительств в области внешней торговли 7. Дефицит молодых специалистов

Внутренняя среда	Возможности	Угрозы
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание новых технологий получения целевого продукта 2. Возможность расширить ассортимент продукции для удовлетворения запросов потребителей в более широком диапазоне 3. Развивающиеся конкурентные отношения 4. Выход на новые рынки в новых географических районах 5. Сокращение численности безработных 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поглощение более крупной компанией 2. Появление на рынке более дешевых аналогов продукции 3. Высокие импортные пошлины 4. Трудности поставки сырья 5. Политическая нестабильность 6. Неблагоприятное изменение курсов иностранных валют и политики иностранных правительств в области внешней торговли 7. Дефицит молодых специалистов
Сильные стороны	СИВ	СИУ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие собственного производства 2. Наличие патентов 3. Широкая продуктовая линейка с действующим веществом в виде 2-этилгексилового эфира кислоты дикамбы 4. Известность рынка, развитая сбытовая сеть 5. Команда высококвалифицированных специалистов 6. Возможность расширения производства 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциация хозяйственного портфеля 2. Выход на новые рынки 3. Разработка комплекса маркетинга «4P» для каждого сегмента 4. Повышение рентабельности активов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нарботка и укрепление конкурентных преимуществ готового продукта 2. Укрепление имиджа предприятия 3. Поиск оптимального поставщика
Слабые стороны	СЛИВ	СЛИУ
<ol style="list-style-type: none"> 1. Устаревшие основные фонды 2. Наличие элементов экологической опасности производства 3. Неустойчивое финансовое положение предприятия 4. Слабая маркетинговая политика, и как следствие неритмичность и непредсказуемость получения заказов 5. Стандартные методы продвижения на рынке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модернизация оборудования 2. Проведение анализа окружающей среды на наличие вредных веществ 3. Активные продажи 4. Изучение рынков 5. Применение нестандартных методов продвижения на рынке 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модернизация оборудования 2. Проведение анализа окружающей среды на наличие вредных веществ 3. Активные продажи 4. Изучение рынков 5. Применение нестандартных методов продвижения на рынке 6. Нарботка и укрепление конкурентных преимуществ готового продукта 7. Укрепление имиджа предприятия 8. Поиск оптимального поставщика

Внешняя среда

4.1 Анализ эффективности действующего производства

Расчёт производственной мощности

В таких периодических производствах мощность определяется по формуле

$$M = P_{\text{час.}} \cdot T_{\text{эф.}} \cdot K_{\text{об.}}$$

$P_{\text{час.}}$ – часовая производительность оборудования в натуральных единицах;

$T_{\text{эф.}}$ – эффективный фонд времени работы оборудования (час.);

$K_{\text{об.}}$ – количество однотипного оборудования, установленного в цехе.

$$T_{\text{эф.}} = T_{\text{ном.}} - T_{\text{ппр}} - T_{\text{то}}$$

где $T_{\text{ном.}}$ – номинальный фонд рабочего времени;

$T_{\text{ппр}}$ – время простоя в ремонтах за расчетный период;

$T_{\text{то}}$ – время технологических остановок.

$$T_{\text{ном.}} = T_{\text{кал.}} - T_{\text{вых.}} - T_{\text{пр.}}$$

где $T_{\text{вых.}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр.}}$ – количество праздничных дней в году.

Таблица 4.2

Показатели	Количество дней (часов)
Календарный фонд времени	365 (8780)
Режимные потери рабочего времени	
• Праздники	12 (298)
• Выходные	99 (2376)
Номинальный фонд рабочего времени	254 (6096)
Простой оборудования в ремонтах	2,7 (65)
Эффективное время работы оборудования за год	245,4 (5787)

$$T_{\text{эф.}} = 254 - 2,7 - 10,6 = 240,7 \text{ или } 5777 \text{ часов}$$

Тогда максимально возможная производительность в год с условием простоя оборудования:

$M = 180 \cdot 23 \cdot 240,7 \cdot 1 = 996 \text{ т/год}$ – возможная мощность. 180 кг изготавливается в час, а по расчету диплома, оборудование работает 23 часа в сутки.

Для анализа использования оборудования рассчитывается экстенсивный и интенсивный коэффициенты. Коэффициент экстенсивного использования оборудования равен:

$$K_{\text{экс}} = \frac{T_{\text{эф}}}{T_{\text{н.}}}$$
$$K_{\text{экс}} = \frac{240,7}{254} = 0,94$$

Коэффициент интенсивного использования оборудования равен

$$K_{\text{инт}} = \frac{Q_{\text{пп}}}{Q_{\text{max}}},$$

где $Q_{\text{пп}}$ – производительность единицы оборудования в единицу времени;

Q_{max} – максимальная производительность в единицу времени.

$$K_{\text{инт}} = \frac{180}{720} = 0,25$$

Интегральный коэффициент использования мощности:

$$K_{\text{им.}} = K_{\text{экс}} \cdot K_{\text{инт}}$$

$$K_{\text{им.}} = 0,25 \cdot 0,94 = 0,24$$

Для определения фактического выпуска продукции рассчитывается производственная программа ($N_{\text{год}}$):

$$N_{\text{год}} = K_{\text{им.}} \cdot M,$$

где $K_{\text{им}}$ – коэффициент использования мощности.

Для определения фактического выпуска продукции рассчитываем производственную программу ($N_{\text{год}}$):

$$N_{\text{год}} = 0,24 \cdot 962 = 234 \text{ т/год}$$
 – производственная программа со всеми

возможными простоями

Рассчитав необходимые нам коэффициенты, мы можем прийти к такому выводу о том, что мощности оборудования используются не на полную мощь, а всего на 25%, из чего следует, и у нас есть возможность повысить прибыль за счет увеличения вырабатываемой продукции.

4.2 Расчет себестоимости готовой продукции по действующему производству

Расчет годового фонда заработной платы цехового персонала

Необходимо учитывать, что предприятие работает в 3-х сменном режиме.

1. Расчет численности персонала (табл. 1):

- основных рабочих;
- вспомогательных рабочих;
- ИТР;
- служащих;
- МОП.

Таблица 4.3 Расчет численности персонала основных рабочих

Категория персонала	Норма обслуживания,	Число смен в сутки,	Число единиц оборудования,	Явочная численность	Эффективное время рабочего	Коэффициент перехода,	Количество бригад,	Списочная численность,
	$H_{обс}$	S	n	$H_{яв}$	$T_{эфф}$	$K_{пер.}$		$H_{сп}$
Основные рабочие	4	3	34	7	1776	1,14	1	10
Вспомогательные рабочие	0,5	0,75		0,5	444	0,3	1	2
ИТР	численность основных рабочих*0,1+ организационный план							8
Служащие	численность основных рабочих*0,1							2
МОП	Согласно организационному плану							3
Итого								25

2. Расчет баланса эффективного годового времени одного среднесписочного работника (табл. 4.2).

Табл.4.4 Баланс эффективного времени одного среднесписочного работника

№	Наименование затрат времени	Число дней	На одного рабочего	Количество часов
1	Календарный фонд	365	2920	8760
2	Нерабочие дни <ul style="list-style-type: none"> • Выходные • Праздничные 	99 12	792 56	2376 298
3	Номинальный фонд рабочего времени	254	2132	6196
4	Планируемые невыходы <ul style="list-style-type: none"> • Отпуска • Болезни • Государственные обязанности • прочие плановые невыходы 	24 3 3 2	192 24 24 16	576 72 72 48
5	Эффективный фонд рабочего времени	222	1776	5328
6	Потери в часах			788

Расчет годового фонда заработной платы осуществляем исходя из данных ЕТС и размера среднемесячной заработной платы ИТР и МОП по г. Красноярску. Расчет представлен в таблице 4.5

Категория персонала	Разряд	Численность	Часовая ставка или месячный оклад	Эффективный фонд рабочего времени	Начисленная заработная плата	Премии, 50%	Ночные, 40 % от тарифа	Праздничные = количество праздников * явочную численность * 8	Фонд мастера, 3 % от тарифа	Бригадирство, 10 % от тарифа	Дополнительная з/п	Начисленная заработная плата	Районный коэффициент	Итого
Основные рабочие	5	10	18,6	1778	1642840	821500	13142,4	24864	9856,8	3385,6	14208	2529556	759867	3388423,84
Вспомогательные рабочие	6	2	16,4	1778	58658	29504	23443,2	2172	1758,24	2930,4	12672	130827,8	39348,3	172076,192
ИТР		8	0,85	1778	11753,54531	5876,7716	4661,4173	673,08	347,60629	0	622,08	23735,49	7130,64	30856,14816
Служащие		2	0,56	1778	1758,035496	874,02574	699,21259	673,08	72,440944	0	4471,2	8466,980	2541,09	11207,07502
Лаборанты		2	0,97	1778	3486,262992	1745,0514	1398,4251	673,08	154,88188	0	5034,96	12404,44	3731,33	16175,77405
МОП		3	1,63	1778	87445,15748	4380,0887	3496,0629	673,08	264,25472	0	4976,64	22467,22	6750,16	29207,39112
Итого														2952441,652

4.3 Расчет затрат на производство продукции

Расчет годовой потребности в сырье и материалах

Определение затрат на сырье и вспомогательные материалы будем производить из принятого объема производства, удельных норм расхода сырья и материалов и планово-заготовительных цен.

Расчет годовой потребности в сырье и материалах приведен в табл.4.6

Таблица 4.6 Расчет годовой потребности в сырье и материалах

Наименование сырья	Ед. изм.	Цена	Расход, кг		Затраты, тыс. руб.	
			На ед. готовой продукции	На весь объем производства	На ед. готовой продукции	На весь объем производства
Едкий натр	кг	24	0,44496	104120,64	10,7	2498,9
Калиевая соль 3-метилксантина	кг	62	1,65755	387866,7	102,8	24047,7
Гидросульфат натрия	кг	15	0,00059	138,06	0,009	2,1
Диметилсульфат	кг	22	1,55915	364841,1	34,3	8026,5
Вода питьевая	кг	20,3	51,617	12078378	1047,8	245191,1
Кислота серная техническая	кг	6,5	0,0384	8985,6	0,2	58,4
Кислота ортофосфорная	кг	26	0,00618	1446,12	0,2	37,6
Уголь активированный	кг	54,6	0,08709	20379,06	4,7	1112,7
Кислота уксусная	кг	56,1	0,34455	80847	19,3	4535,5
Бельтинг х/бфелътровальный	кг	30	0,0081	1895,4	0,3	56,9
Вата медицинская	кг	30	0,0003	70,2	0,0075	2,1
Марля медицинская	кг	20	0,025	5850	0,5	117
Сетки проволочные	кг	15	0,007	1638	0,1	24,6
Средство моющее	кг	20	0,0002	46,8	0,004	0,9
Итого					1221,5	285831

Расчет годовой потребности в электроэнергии

Таблица 4.7 Расчет потребности электроэнергии

Наименование	Единица измерения	Плановая цена, р.	Затраты на год в нат. выражении	Сумма в год, тыс. р.
1. Пар	кг	200	17000	3410,0
2. Вода	м ³	4,6	56420	259,532
3. Электроэнергия	кВт	1,26	650000	819,5
4. Вода охл. техн.	м ³	1,26	650000	819,0
4. Сжатый воздух	м ³	21,2	35000	742,1
Итого				60495,33

Расчет амортизационных отчислений

Для расчета амортизационных отчислений необходимо учесть:

- полную стоимость зданий;
- полную стоимость оборудования;
- стоимость оборудования КИП;
- стоимость инструментов хоз. инвентаря;
- нормы амортизационных отчислений.

Расчет стоимости здания

Определяем по формуле:

$$C_{зд} = C_{опт} \cdot V_{зд} \cdot K_{стр},$$

где - $C_{опт}$ - цена 1 м³ здания;

$K_{стр}$ – коэффициент строительный – 1;

$V_{зд}$ = объем здания, который рассчитываем по формуле:

$$V_{зд} = a \cdot b \cdot h$$

Тогда:

$$V_{зд} = 9 \cdot 6 \cdot 12 = 648 \text{ м}^3$$

$$C_{зд} = 1000 \cdot 648 \cdot 1 = 648000 \text{ руб.}$$

Расчет стоимости сооружений

Осуществляем следующим образом:

$$C_{\text{соор.}} = C_{\text{зд.}} \cdot 0,2$$

Тогда:

$$C_{\text{соор.}} = 648,000 \cdot 0,2 = 129,600 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости оборудования

Расчет стоимости оборудования представлен в табл.13.8

Таблица 4.8 Расчет стоимости оборудования

Наименование оборудования	Расчет	Кол-во	Цена тыс.руб.	Сумма, тыс.руб.
1. Технологическое оборудование				7605
1. Р-5, V _{ст} -2,5 м ³		3	320	960
2. Р-13, V _{ст} -2 м ³		3	280	840
3. Ц-15, Мос-180 кг		3	400	1200
4. Ф-18, F _{ст} -1,5 м ³		1	320	320
5. Сб-1, V ст - 1 м ³		1	80	80
6. Р - 2, V ст - 2 м ³		1	280	280
7. Сб-3, V _{ст} -3 м ³		1	123	123
8. М-4, V _{ст} -0,6 м ³		1	45	45
9. М-6, V _{ст} -1 м ³		1	80	80
10. М-9, V _{ст} -0,25 м ³		2	20	40
11.Сб-8, V _{ст} -1,6м ³		1	100	100
12. Сб-17, V _{ст} -1,6 м ³		1	100	100
13.Сб-14, V _{ст} -0,25 м ³		1	20	20
15. Р-20, V _{ст} -2 м ³		2	280	560
16. Р-19, V _{ст} - м ³		2	320	640
17. Ф - 23, V _{ст} -0,4м ²		1	300	300

18. Р - 24, , Vст		2	320	640
19. Ц-26, Мос-180 кг		1	400	400
20.СШ-29, Fст-12 м ²		1	620	620
21. М - 17, Vст-3 м ³		1	123	123
22. М-22, Vст-0,25 м ³		1	20	20
23. Сб-28, Vст-1 м ³		1	80	80
24. М-25, Vст-0,25 м ³		1	20	20
25. М-27, Vст-0,1 м ³		1	14	14
2.Вспомогательное оборудование	Технологическое оборудование *0,06			456,3
3. Лабораторное оборудование	Технологическое оборудование *0,04			304,2
4. Подъемно-транспортное оборудование	Технологическое оборудование *0,03			228,15
Итого: покупная стоимость				8593,65
ТЗР	покупная стоимость*0,24			2062,5
Монтаж	покупная стоимость*0,3			2578,1
Итого: полная стоимость оборудования	покупная стоимость+ стоимость ТЗР+стоимость монтажа			13234,25

Расчет стоимости КИП

Данный расчет представлен в табл.4. 9

Таблица 4.9 Расчет стоимости КИП

Наименование оборудования КИП	Кол-во	Цена, р.	Сумма, тыс.руб.
Покупная стоимость			28,55
Монометры	5	1120	5,6
Моновакууметр	3	680	2,04
Вакууметр	8	800	6,4
Термометр	6	1225	7,35
Газоанализатор	0	5000	0
Уровнемер	2	2500	5,0
счетчик воды холодной	3	720	2,16
ТЗР	С пок. *0,24		6,852

Монтаж	С пок.*0,3		8,565
Итого			43,967

Расчет стоимости хозяйственного инвентаря

Расчет стоимости хозяйственного инвентаря осуществляем по следующей формуле:

$$C_{\text{хи}} = 0,03 \cdot (C_{\text{зд}} + C_{\text{соор}} + C_{\text{обор}} + C_{\text{кип}})$$

Тогда:

$$C_{\text{хи}} = 0,03 \cdot (648,000 + 129,600 + 10875,15 + 28,550 = 350,4 \text{ тыс.руб.}$$

Расчет амортизационных отчислений представлен в табл. 4.10

Таблица 4.10

Наименование основных фондов	Стоимость, т. р.	Норма амортизации, %	Годовая амортизация, тыс.руб.
1. Здания	648000	1,2	777,600
2. Сооружения	129600	6,7	868,32
3. Оборудование	7605000	16,7	1270,035
4. Приборы КИП	28550	18	513,900
5. Инструменты хоз. инвентаря	350400	9,1	3188,6
Итого	8761550		6618,4

Расчет затрат на содержание и эксплуатацию оборудования

1. Содержание вспомогательных рабочих:

$$Z_{\text{вс.р}} = \Phi ЗП_{\text{год вс.р}} + N_{\text{соц.стр}}$$

$$Z_{\text{вс.р}} = 170076,192 + (170076,192 \cdot 0,26) = 214296 \text{ руб.}$$

2. Амортизация.

$$\text{Амортизация} = A_{\text{об}} + A_{\text{кип}}$$

$$\text{Амортизация} = 1270035 + 5139 = 1275174 \text{ руб.}$$

3. Текущий ремонт:

$$C_{т.р} = 0,06 \cdot (C_{об} + C_{кип})$$

$$C_{т.р} = 0,06 \cdot (9673950 + 30325) = 582256,5 \text{ руб.}$$

4. Стоимость вспомогательных материалов:

$$C_{вс.м} = 0,05 \cdot (C_{об} + C_{кип})$$

$$C_{вс.м} = 0,05 \cdot (9673950 + 30325) = 485213,8 \text{ руб.}$$

Смета затрат на содержание оборудования приведена в табл.4.11

Таблица 4.11 Расходы на содержание оборудования

Наименование статьи	Сумма, тыс.руб.
1.Содержание вспомогательных рабочих	214,296
1.1 ФОТ вспомогательных рабочих	
1.2 Отчисления на социальные нужды	
2. Амортизация	1783,9
3. Вспомогательные материалы	545,18
4. Текущий ремонт	654,22
Итого	3197,6

Расчет цеховых расходов

Расчет приведен в табл.4.12

Таблица 4.12 Расчет цеховых расходов

Статьи затрат	Расчетная формула	Сумма, р.
Содержание цехового персонала	$\text{ФЗП год итр} + \text{ФЗП год лаб} + \text{Отчисления от з/питр} + \text{Отчисления з/п лаб}$	59,197
Содержание зданий и сооружений, в т.ч.		
Пар на отопление	$\frac{14 \cdot 24 \cdot d \cdot V \cdot \text{Ц}}{\text{от} / 540 \cdot 1000} = \frac{14 \cdot 24 \cdot 210 \cdot 1296 \cdot 200}{540 \cdot 1000}$	135,475
Э/э на освещение	$n \cdot q \cdot N \cdot S \cdot \text{Ц}_{\text{э/э}} = 12 \cdot 355 \cdot 432 \cdot 1,26 / 1000$	2,3188
Вода, в т.ч.		9,07948
На бытовые нужды	$A1 \cdot N \cdot S \cdot \text{Ц}_{\text{в}} / 1000 = 10 \cdot 355 \cdot 432 \cdot 4,6 / 1000$	7,05456
на санитарно-гигиенические нужды	$A2 \cdot N \cdot \text{Ч}_{\text{ппп}} \cdot \text{Ц}_{\text{в}} / 1000 = 40 \cdot 355 \cdot 14 \cdot 4,6 / 1000$	0,91448
Текущий ремонт	$(\text{Сзд} + \text{Ссоор} + \text{Схи}) \cdot 0,06$	103,9679
ТБ и охрана труда	$0,15 \cdot \text{ФЗП год осн. раб}$	396,77536
Итого		714,783

Для того, чтобы определить плановую себестоимость продукции необходимо составить калькуляцию себестоимости на единицу продукции и на годовой ее выпуск (табл.4.13).

Калькуляция себестоимости на производство и реализацию продукции

Таблица 4.13 при заданном объеме производства (Q)=234т/год

Наименование статей расхода	Ед. Изм.	Затраты на единицу готовой продукции	Затраты на весь объем
1. Сырье и материалы	Тыс. руб.	1251,5	285931
3. Энергия всех видов (э/э, вода, пар, сжатый воздух и т.д.) на технологические цели	Тыс. руб.	25,8	6047,2
4. Заработная плата основных рабочих	Тыс. руб.	14,0	3276
4.1. Обеспечения на соц. нужды (30%)	Тыс. руб.	4,2	989,8
Итого условно-переменных издержек	Тыс. руб.	1275,2	296434
5. Общепроизводственные накладные расходы			
5.1. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:			
- Амортизация	Тыс. руб.	7,65	1793,9
- Ремонт оборудования	Тыс. руб.	2,79	654,22
- Заработная плата вспомогательного персонала	Тыс. руб.	0,74	150,0
- Отчисления на соц. нужды вспомогательного персонала	Тыс. руб.	0,47	65,48
5.2. Цеховые расходы	Тыс. руб.	3,0	714,98
Итого условно-постоянных издержек	Тыс. руб.	14,33	3450,4
Цеховая себестоимость	Тыс. руб.	1612	363808
6. Управленческие расходы	Тыс. руб.	75,6	17690,4
Заводская себестоимость	Тыс. руб.	1687,6	374498,4
7. Коммерческие расходы	Тыс. руб.	15,8	3714,9
Полная себестоимость	Тыс. руб.	1653,4	378195,6
Условно-переменные издержки	Тыс. руб.	1665,2	298134
Условно-постоянные издержки	Тыс. руб.	185,8	24872,7

4.4 Определение цены готовой продукции

Цену продукта определяется по формуле:

$$Ц = С \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right),$$

где С – полная себестоимость единицы готовой продукции;

Р – рентабельность продукции (%).

В данном случае рентабельность продукции 20%

$$Ц = 1603,4 \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 1924 \text{ тыс. руб. тон}$$

что соответствует рыночной цене.

Анализ безубыточности по действующему производству

Цель анализа – определить точку безубыточности, т.е. минимальный объема продаж, начиная с которого предприятие не будет нести убытков. В точке безубыточности выручка от продажи продукции ($V_{пр}$) равна общим затратам на производство и реализацию продукции:

$$V_{пр} = \text{Изд}_{\text{пост}} + \text{Изд}_{\text{пер}}$$

$$V_{пр} = 24772,7 + 296134 = 320906,7$$

Определение точки безубыточности:

1. Аналитическим способом:

$$Q_{кр} = \frac{\text{Изд}_{\text{пост}}}{Ц_{1гп} + \text{Изд}_{\text{пер}1гп}},$$

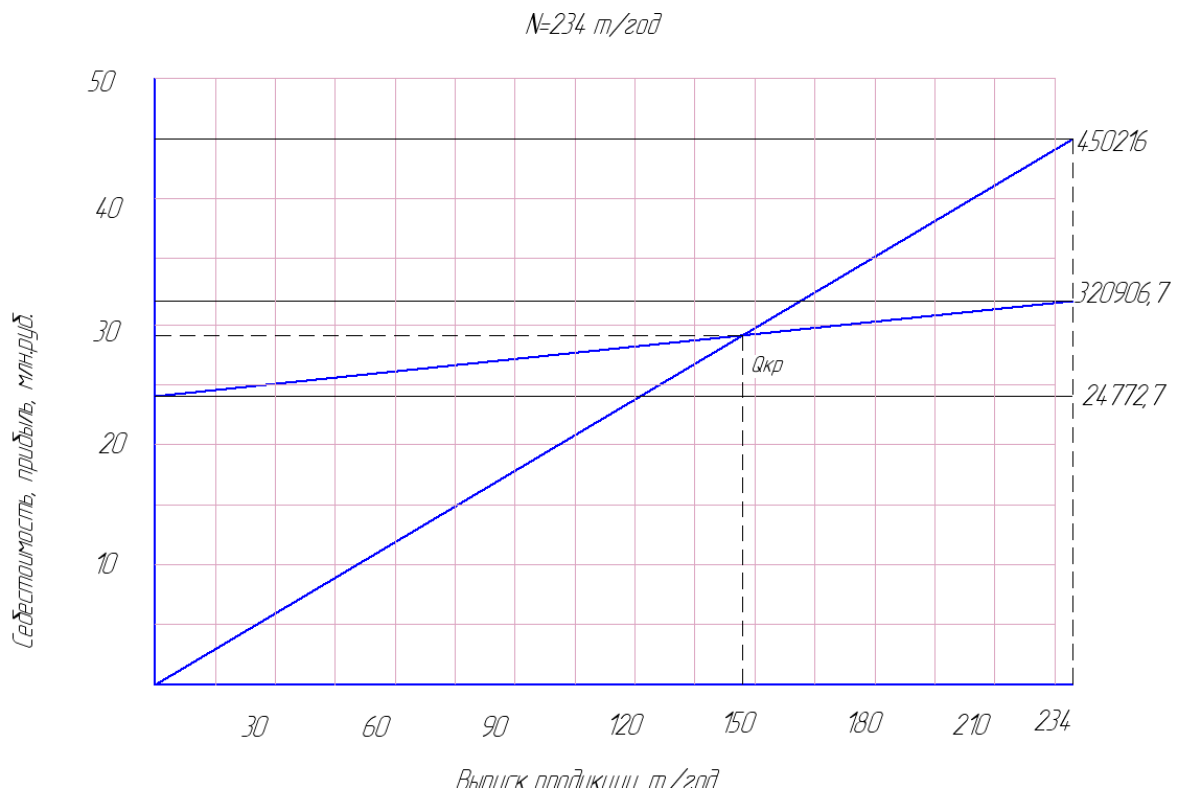
$$Q_{кр} = \frac{24772,7}{1924 - 1265,2} = 38 \text{ т.}$$

где $Ц_{1гп}$ – цена единицы готовой продукции (1 т);

$\text{Изд}_{\text{пер}1гп}$ – удельные переменные издержки (переменные издержки на единицу готовой продукции – 1 т).

2. Графическим способом:

Графически точка безубыточности определяется согласно рис. 3.



Вывод: Критический объем продаж ($Q_{кр.}$) показывает, сколько необходимо нашему предприятию произвести и реализовать готовую продукцию по заложенной цене, чтобы покрыть все издержки на производство и реализацию продукта и войти в зону прибыли.

4.5 Повышение эффективности производства на 10%

Определение оптимального пути снижения себестоимости

Увеличение объема производства за счет полного использования производственной мощности предприятия.

При увеличении объема производства продукции на имеющихся производственных мощностях возрастают только переменные издержки, постоянные издержки остаются постоянными, в результате снижается себестоимость на единицу готовой продукции, т.е. происходит «эффект масштаба».

$$N_{\text{год}} = 257 \text{ т/год}$$

Расчет годовой потребности в сырье и материалах

Определение затрат на сырье и материалы производим исходя из принятого объема производства– 257т. удельных норм расхода сырья и материалов и планово-заготовительных цен.

Таблица 4.14 Расчет годовой потребности в сырье и материалах

Наименование сырья	Ед. изм.	Цена	Расход, кг		Затраты, тыс. руб.	
			На ед. готовой продукции	На весь объем производства	На ед. готовой продукции	На весь объем производства
Едкий натр	кг	26	0,45496	114575,5	10,8	2769,9
Калиевая соль 3-метилксантина	кг	63	1,66855	397966,7	112,8	26619,6
Гидросульфат натрия	кг	16	0,00159	138,06	0,015	2,8
Диметилсульфат	кг	24	1,56915	364541,1	34,3	8825,1
Вода питьевая	кг	20,7	52,617	12178378	1147,8	269684,6
Кислота серная техническая	кг	6,8	0,1484	8995,6	0,7	51,8

Кислота ортофосфорная	кг	28	0,11618	16198	0,25	42,3
Уголь активированный	кг	54,7	0,08709	20179,06	4,8	1217,9
Кислота уксусная	кг	56,1	0,38455	81857	19,9	4968,1
Бельтинг х/бфелътровальный	кг	30	0,0581	1895,4	0,6	77,1
Вата медицинская	кг	30	0,0013	75,2	0,0175	1,8
Марля медицинская	кг	20	0,125	5850	0,5	128,5
Сетки проволочные	кг	15	0,017	1648	0,1	25,7
Средство моющее	кг	20	0,0012	40,8	0,014	7
Итого					1237,5	314925,6

Расчет себестоимости готового продукта в проектном году

Q=257т/год

Таблица 4.15 Расчет себестоимости готового продукта в проектном году

Наименование статей расхода	Ед. Изм.	Затраты на единицу готовой продукции	Затраты на весь объем
1. Сырье и материалы	Тыс. руб.	1221,5	313925,5
3. Энергия всех видов (э/э, вода, пар, сжатый воздух и т.д.) на технологические цели	Тыс. руб.	25,8	6630,6
4. Заработная плата основных рабочих	Тыс. руб.	14,0	3598
4.1. Обеспечения на соц. нужды	Тыс. руб.	4,2	1079,4
Итого условно-переменных издержек	Тыс. руб.	1265,2	325233,5
5. Общепроизводственные накладные расходы			
5.1. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:			
- Амортизация	Тыс. руб.	5,1	1783,9
- Ремонт оборудования	Тыс. руб.	2,5	654,22
- Заработная плата вспомогательного персонала	Тыс. руб.	0,5	150

-Отчисления на соц. нужды вспомогательного персонала	Тыс. руб.	0,25	64,48
5.2. Цеховые расходы	Тыс. руб.	2,0	714,78
Итого условно-постоянных издержек	Тыс. руб.	13,03	3350,4
Цеховая себестоимость	Тыс. руб.	1510,55	388211,3
6. Управленческие расходы	Тыс. руб.	73,8	17690,4
Заводская себестоимость	Тыс. руб.	1587,6	408013,8
7. Коммерческие расходы	Тыс. руб.	12,86	3714,9
Полная себестоимость	Тыс. руб.	1600,46	411318,22
Условно-переменные издержки	Тыс. руб.	1265,2	3255233,5
Условно-постоянные издержки	Тыс. руб.	96,39	24772,7

Определение цены готовой продукции в проектном году

Цену продукта определяется по формуле:

$$Ц = С \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right),$$

где С – полная себестоимость единицы готовой продукции;

P – рентабельность продукции (%).

В данном случае рентабельность продукции 20%

$$Ц = 1603,4 \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right) = 1924 \text{ тыс. руб./т}$$

Анализ безубыточности по действующему производству

Цель анализа – определить точку безубыточности, т.е. минимального объема продаж, начиная с которого предприятие не будет нести убытков. В точке безубыточности выручка от продажи продукции ($V_{пр}$) равна общим затратам на производство и реализацию продукции:

$$V_{пр} = \text{Изд}_{\text{пост}} + \text{Изд}_{\text{пер}}$$

$$V_{пр} = 24772,7 + 3255233,5 = 3280006,2$$

Определение точки безубыточности:

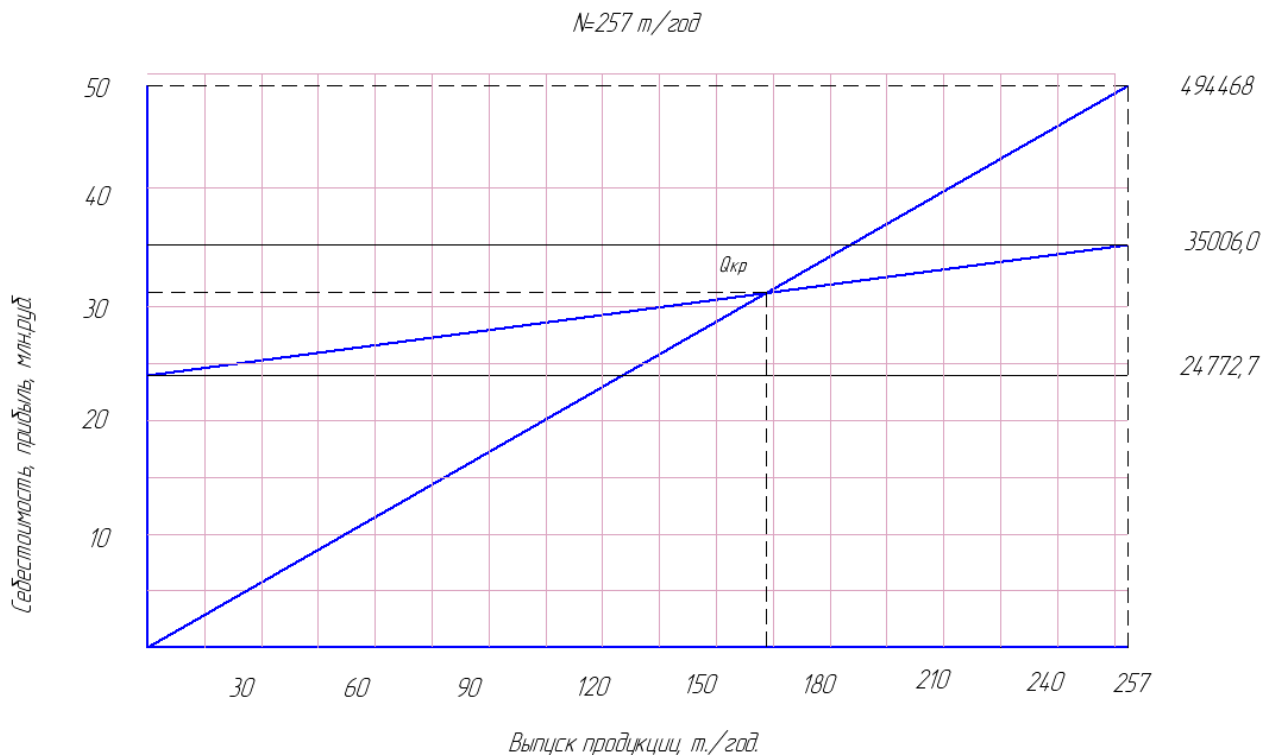
2. Аналитическим способом:

$$Q_{кр} = \frac{Изд_{пост}}{Ц_{1гп} + Изд_{пер1гп}},$$
$$Q_{кр} = \frac{24772,7}{1924 - 1265,2} = 38 \text{ т. тонн}$$

где $Ц_{1гп}$ – цена единицы готовой продукции (1 т);

$Изд_{пер1гп}$ – удельные переменные издержки (переменные издержки на единицу готовой продукции – 1 т).

Графически точка безубыточности определяется согласно рис. 4.



Определение технико-экономических показателей

Таблица 4. 16

Наименование показателя	Ед. изм.	Отчетный год	Плановый год
1. Объем производства	тыс.т.	235	251
2. Объем продаж	тыс.т.	235	251
3. Цена 1 тонны	тыс. руб.	1824	1824
4. Выручка от продажи	тыс. руб.	451216	484468
5. Суммарные издержки	тыс. руб.	327906,7	351706,0
5.1.Издержки переменные	тыс. руб.	294134	326433,5
5.2.Издержки постоянные	тыс. руб.	24773,6	24773,6
6. Операционная прибыль	тыс. руб.	129419,3	145562
7. Налог на прибыль (20%)	тыс. руб.	25861,8	28892,6
8. Чистая прибыль	тыс. руб.	105447,5	116669,6
9. Себестоимость 1 тонны	тыс. руб.	1613,4	1610,46
10. Стоимость основных средств	тыс. руб.	8761,6	8761,=6
11. Численность основных рабочих	чел.	18	18
12. Фондовооруженность	тыс. руб./чел.	83,7	83,7
13. Фондоотдача	тыс. руб.	51	56
14. Фондоемкость	тыс. руб.	0,02	0,02
15. Производительность труда	тыс. руб./чел.	23449,7	25754,6
16. Рентабельность производства	%	32,24	33,15
17. Рентабельность продаж	%	23,97	24,37
18. Критический объем продаж (Q _{кр.})	тыс. т	39	39
19. Критический объем продаж (Q _{кр.})	тыс. руб.	73142	73142

Вывод:

В результате после увеличения загрузки производственной мощности на 10 % и, соответственно, использования «эффекта масштаба», мы получили следующий экономический эффект:

- 1) Снижение себестоимости на 1 тонну с 1603,4 тыс. руб. до 1600,46 руб.
- 2) Увеличение выручки от продажи с 450216 тыс. руб. до 494468тыс. руб.
- 3) Увеличение чистой прибыли с 103447тыс. руб. до 115569,6тыс. руб.
- 4) Увеличение выплат по налогам с 25861,8тыс. руб. до 28892,4тыс. руб.
- 5) Увеличение показателя фондоотдачи с 51тыс. руб. до 56 тыс. руб.
- 6) Увеличение производительности труда с 28138,5 тыс. руб./чел. до 30904,25 тыс. руб./чел.
- 7) Увеличение рентабельности производства с 32,25 % до 33,10%
- 8) Увеличение рентабельности продаж с 32,97 % до 33,37 %
- 9) Точка безубыточности осталась неизменной и равна 38 тыс. т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе рассмотрены разделы характеризующие данный вид продукта, его физико-химические свойства, технико-экономические показатели. Приведены расчеты в связи с изменениями. Проведена работа с научно-технической литературой, заводским регламентом. Рассмотрен раздел безопасность и экологичность проекта, а также план размещения технологического оборудования в цехе при его эксплуатации. Рассмотрен раздел охраны окружающей среды, что немаловажно и актуально в настоящее время, проведены расчеты, связанные с выбором оборудования, которое в свою очередь отвечает требованиям технологического режима.

В экономической части выпускной квалификационной работы проведена технико-экономическая оценка совокупности всех решений, принятых в процессе проектирования производства.

На основании вышеизложенного считаю, что цель, которая была поставлена мною, была успешно выполнена.

