МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НИУ)
ВЫСШАЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА «ПИЩЕВЫЕ И БИОТЕХНОЛОГИИ»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент
_____/_____
_____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____/И.Ю.Потороко
_____ 2017 г.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСОКОСТНОЙ МУКИ С МОДЕРНИЗАЦИЕЙ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОМУ КВАЛИФИКАЦИОННОМУ ПРОЕКТУ
ЮУрГУ-150302.2017.869 ПЗ ВКР

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ

к.т.н., доцент
_____/ А.А.Лукин
_____2017 г.

НОРМОКОНТРОЛЬ
к.т.н., доцент
_____
_____2017 г.

АВТОР РАБОТЫ
студент группы 599
Паздников Е.Е._____
_____2017 г.

Челябинск
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..... 4

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

1.1 Описание предприятия 11

1.2 Описание продукции..... 12

1.3 Анализ рынка..... 16

1.4 Конкуренция на рынке..... 17

1.5 Маркетинговая стратегия..... 19

1.6 Энергообеспеченность и организационная структура предприятия..... 20

1.7 Технохимический и санитарно-гигиенический контроль производства 21

1.8 План производства…… 22

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСОКОСТНОЙ МУКИ И ПИЩЕВОГО ЖИРА

2.1. Обоснование способа, технологии и схемы производства..... 24

2.2. Выбор технологической линии и оборудования для выработки костной муки и вытопки жира..... 25

2.3. Требования предъявляемые к сырью……... 29

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ

3.1 Технологический процесс производства костного жира и муки..... 31

3.2 Организация производственного процесса……..... 34

3.3 Расчёт оборудования основных систем обеспечения производственного процесса……..... 39

4. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Обоснование конструкторской разработки……..... 45

4.2 Расчет и выбор детали для модернизации дробилки..... 42

4.3 Выбор основного технологического оборудования 54

4.4 Расчет годового количества ремонтов и осмотров основного технологического оборудования.....48
5. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА…..…….... 67
6. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
6.1. Общие положения..... 83
6.2 Расчет искусственного освещения.....84
6.3 Расчет заземления.....86
6.4 Инструкция по охране труда при работе с дробилкой..... 87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….....…….. 99
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....…….... 102
ПРИЛОЖЕНИЯ
ПРИЛОЖЕНИЕ А Исследование спроса на продукцию и определение возможного объема производства..... 105

ВВЕДЕНИЕ

Мясная промышленность - мощная, ведущая отрасль в России., Мясо и мясные продукты являются незаменимым источником полноценного белка, насыщенных жиров, витаминов, а также минеральных веществ. Проблема переработки и вопрос использования непищевых отходов на предприятиях актуальна и сейчас.

Существующие технологии, предусматривают проведение тепловой обработки сырья (рога, копыта и др. непищевые продукты) в условиях, обеспечивающих его обеззараживание, обезвоживание и обезжиривание. Таким способом получается высокий выход мясокостной муки и пищевого жира с высокой биологической ценностью, такая продукция безопасна в санитарном отношении, она стойкая при хранении и транспортировке.

В стране есть потребность в корме, особенно заинтересованы в приобретении такой продукции фермерские хозяйства. Данная отрасль в России развита слабо, костную и мясокостную муку приходится закупать за рубежом, как и жир. При внедрении оборудования для производства костной муки и пищевого жира, можно получить продукты, который будут востребованы среди потребителей.

Мясокостная мука является продуктом, который получен путем переработки костей животных и других отходов производства. Мука используется как добавка в корма домашних животным и скоту из-за высокого содержания белка.

Животные жиры - продукт природного характера, его получают из жировых тканей убойных животных. Пищевые жиры животного происхождения получаемый из костного мозга животных. Костный жир применяют для кулинарных целей и приготовления жировых смесей (маргарина, сборного жира), реже в качестве сырья при производстве консервов и колбасных изделий. Технология производства животных жиров основывается на вытапливании.

Для дробления мясокостного сырья (субпродукты, говяжьи головы, суставы) используют специальные дробилки. Дробилки применяют на мясоперерабатывающих предприятиях и цехах. С помощью дробилки получается костная или мясокостная мука, которая имеет широкое применение. Чаще всего муку используют в качестве корма, ведь в муке такого вида содержатся протеины и белки, играющие фундаментальную роль для роста и развития животных. Дробление костей животных состоит из таких этапов:

- -Получение крупной фракции 0-50 мм. Сырьё проходит проверку и поступает в машину-измельчитель. На этом этапе происходит переработка первичного сырья.
- Дробление на молотковой дробилке. В результате получаем муку пылевидной фракции, такой продукт считается готовым.

Оборудование должно обеспечить высокую скорость измельчения при низкой энергозатратности. Внедрение дробилки позволяет регулировать степень измельчения, однородность полученной муки, улучшить повысить санитарные и экологические показатели на мясном предприятии.

Сегодня выпускают разнообразные измельчающие машины и оборудование. Огромные издержки, связанные с процессами измельчения, вызывают высокую необходимость разработки принципиально новых способов измельчения.

Многие существующие способы измельчения неэффективны по различным показателям. Нужно искать новые пути модернизации оборудования для измельчения сырья для производства муки. Требования для современных предприятий такие- увеличение производительности, уменьшения металлоемкости, материалоемкости, снижение кормовой капитальных затрат.

Актуальность внедрения дробилки для производства костной муки обусловлена высоким спросом на корма животных с содержанием протеина и белков животного происхождения. Аналогичная по свойствам мука рыбная в стоимости значительно больше, случаются случаи ее фальсификации и некачественного производства.

Учитывая все факты - производство мясокостной муки актуально для мясных предприятий и как корм для своего скора и как дополнительный доход.

Целью данной работы является внедрение технологии производства мясокостной муки и технического жира не предприятии, а также модернизация молотковой дробилки.

Задачами данного проекта являются:

- исследование теоретических и методических аспектов и факторов формирующих качество мясокостной муки;

- анализ современной мясокостной муки, поступающей в реализацию населению, оценка качества;

-выбор технологической схемы производства, подбор оборудования;

-модернизацию молотковой дробилки;

-обоснование разработки технологической линии, расчеты, расчет основных технико-экономических показателей

Объектом исследования является мясоперерабатывающие предприятие - ООО "Базис" .

Теоретическую и методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых по вопросу исследования мясокостной муки и пищевого жира. В ходе выполнения дипломной работы изучены дробилки для измельчения сырья. Значимость исследования заключается в анализе способов переработки костей и отходов производства, разработке и обосновании рекомендаций по внедрению на предприятие линии переработки костей и модернизации молотковой дробилки. Дипломная работа состоит из введения, основной части, заключения, списка использованных источников, приложения.

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

1.1 Описание предприятия

Компания ООО «Базис» основана в 2006 году. В настоящее время она представляет собой современный производственный комплекс, оснащенный высокотехнологичным оборудованием и профессиональными кадрами.

Сегодня в ООО «Базис» работает около 100 человек. Компания имеет собственный офис площадью 442 кв.м, а также складские и производственные площади 1749 кв.м. Ассортимент продукции постоянно расширяется. Предприятие оборудовано современным оборудованием, обеспечивающими автоматизированный технологический процесс. Специализация данного предприятия – переработка мяса. В настоящее время предприятие обрабатывает и выпускает продукцию из говядины и свинины, мяса курицы.

Предприятие энергично развивается. Ассортимент предприятия широк и способен заинтересовать покупателей с требованиями и покупателей с небольшим достатком. Рынок сбыта: магазины и оптовые базы города. На данный период оборудование предприятия российское и импортное, таких фирм как: Mauting (Словакия), Schaller (Германия, Украина), Luteciya(Франция). Поставки мяса производят российского производители. Закупочная цена мяса нестабильная.

Основное конкурентное преимущество ООО «Базис» в том, что предприятие может предложить наиболее оптимальное соотношение цена / качество.

На предприятии существует технология обвалки мяса, отсутствует линия переработки костей и отходов. Внедрение линии для выработки костной, мясокостной кормовой муки и костного пищевого жира позволит решить ряд задач на предприятии. На технологической линии планирется, что будет работать 3 человека. Темпы роста компании увеличиваются с каждым годом и переработка костей откроет предприятию ряд новых возможностей.

1.2 Описание продукции

1.2.1 Мясокостная мука

Костная и мясокостная мука недорогое, доступное сырье для производства кормов животных.

Ветеринарные конфискаты, малоценное и непищевое сырье используют для изготовления костной муки. Такое сырье получают при переработке скота и птицы, на производстве пищевой и специальной продукции. Непищевое сырье остается в больших количествах на мясокомбинатах и мясоперерабатывающих предприятиях. Используются для изготовления муки животного происхождения и трупы (скота и птицы), при условии допуска ветеринарно-санитарным надзором.

Мясокостная мука - источник витаминов В1 , преимущественно рибофлавина и холина, а так же кобаламина и никотиновой кислоты.

Мясокостная мука восстанавливает балансс незаменимых аминокислот в корме животных. Хорошая мука (1 и 2 сорт), является незаменимым источником макроэлементов: кальция 6,5-11,6 %, фосфоры 3,3-5,9 %, натрия 1,5-1,6 %. Фосфоры в муке содержится около 4,2 % (в рыбной муке - 2,5 %).

Мясокостная мука бывает трех сортов , в зависимости от качества.. Качество зависит от содержания белка, жира и минеральных солей в составе продукта.

По органолептическим, физико-химическим и бактериологическим характеристикам костная мука должна соответствовать требованиям, указанным в Рисунке 1.1 , согласно ГОСТ 17536-82.

Рисунок 1.1 - Нормы мясокостной муки

Наименование показателя	Характеристика и нормы для муки						
	мясо-костной			мясной	кровяной	костной	из гидролизованного пера
	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт				
1. Внешний вид	Продукт сыпучий без плотных, нерассыпающихся при надавливании, комков или гранул диаметром не более 12,7 мм, длиной не более двух диаметров, крошимостью не более 15 %						
2. Запах	Специфический, но не гнилостный и не затхлый						
3. Крупность помола (для рассыпной муки):							
остаток частиц, %, не более, на сите диаметром отверстий: 3 мм	5						
5 мм	Не допускается						
4. Массовая доля посторонних примесей:							
металломагнитных в виде частиц размером до 2 мм, кг · млн$^{-1}$ (мг на 1 кг муки), не более	150	200	200	200	200	200	200
Золы, нерастворимой в соляной кислоте, %, не более	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	2,0
5. Массовая доля влаги, %, не более	9	10	10	9	9	9	9
6. Массовая доля протеина, %, не менее	50	42	30	64	81	20	75
7. Массовая доля жира, %, не более	13	18	20	14	3	10	4
8. Массовая доля золы, %, не более	26	28	38	11	6	61	8
9. Массовая доля клетчатки, %, не более	2	2	2	2	1	—	4
10. Наличие патогенных микроорганизмов	Не допускается						
11. Токсичность	То же						
12. Массовая доля антиокислителей к массе жира в муке, %, не более	0,02	0,02	0,02	0,02	—	—	—

Примерные нормы выхода мясокостной муки составляют 19…....22 %.

1.2.2 Пищевой жир.

Для производства пищевых жиров используют: трубчатые кости, головные кости и кости крупного рогатого скота. Перерабатываются все рядовые кости, полученные при обвалке мяса. Свиные кости, кости цевочные крупного рогатого скота тоже перерабатывается для получения пищевого жира.

Костный жир - это пищевой жир, получается из кости, а так же добывается из костного остатка любого вида скота. Усредненный состав сырой кости: азотистые вещества - 12 %, вода - 51 %, жир -15 %, минеральные вещества

- 22 %. В зависимости от вида , возраста и корма животных изменяется и костная ткань, а значит и характеристики получаемой пордукции.

У любого животного состав костной ткани зависит от вида кости. Костный жир содержится в костном мозге, который заполняет полости костей (трубчатых, и плоских). Кости содержат в своем составе жир, клейдающие азотистые вещества, воду и минеральные соли. В таблице 1.3 указаны показатели содержания жира в кости.

Таблица 1.1 — Содержание жира в сырой кости

Наименование кости	Содержание жира в сырой кости (в %)
Череп	6,48
Нижняя челюсть	10,42
Позвоночник	19,90
Грудная	20,84
Тазовая	22,55
Бедренная	27,77
Берцовая	17,76
Плечевая	25,57
Лучевая	22,76
Лопатка	14,70
Ребра	21,30
Весь скелет	20,05

Костный жир высшего сорта получают из чистых свежих костей (освобожденных от остатков мяса, хрящей и сухожилий) убойных свиней и крупного рогатого скота на виброэкстракторах. Низшие сорта костного жира получают вываривaнием из второстепенного сырья (тщательно измельченных костных остатков), при этом образовавшуюся после вываривания эмульсию воды и жира отделяют центрифугированием [7]. Полученный жир

подвергают рафинации (очистке), основными операциями которой являются: отстаивание, отсолка, фильтрация, сепарирование, нейтрализация, отбелка и дезодорирование. Костный жир широко используется в кулинарной и хлебопекарной промышленности.

Таблица 1.2 - Показатели пищевых жиров

Наименование показателя	Характеристика и норма жиров										
	Говяжьего		Бараньего		Свиного		Конского		Костного		Сборного
	Высшего сорта	Первого сорта	Высшего сорта	Первого сорта	Высшего сорта	Первого сорта	Высшего сорта	Первого сорта	Высшего сорта	Первого сорта	
Цвет при температуре 15—20 °С	От бледно-желтого до желтого. Допускается зеленоватый оттенок		От белого до бледно-желтого. Допускается зеленоватый оттенок		Белый. Допускается бледно-голубой оттенок	Белый. Допускается желтоватый или сероватый оттенок	Желто-оранжевый. Допускается зеленоватый оттенок	Желто-оранжевый. Допускается сероватый оттенок	От белого до желтого. Допускается зеленоватый оттенок	От белого до желтого. Допускается сероватый оттенок	От белого до темно-желтого. Допускается сероватый оттенок
Запах и вкус	Характерные для данного вида жира, вытопленного из свежего сырья										Характерные для животного жира. Допускается запах и вкус поджаристый, бульона и шквары
	Без посторонних	Допускается приятный поджаристый	Без посторонних	Допускается приятный поджаристый	Без посторонних	Допускается приятный поджаристый	Без посторонних	Допускается приятный поджаристый	Без посторонних	Допускается приятный поджаристый и бульона	
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачный										Допускается мутноватость
Прозрачность в единицах шкалы фотоэлектроколориметра, не более	40						45				—
Консистенция при 15—20 °С	Плотная или твердая		Плотная или твердая. Для курдючного жира мазеобразная		Мазеобразная, зернистая или плотная		Мазеобразная или плотная		Жидкая, мазеобразная или плотная		Жидкая, мазеобразная или плотная
Массовая доля влаги, %, не более	0,20	0,30	0,20	0,30	0,25	0,30	0,25	0,30	0,25	0,30	0,50
Кислотное число, мг КОН, не более	1,1	2,2	1,2	2,2	1,1	2,2	1,2	2,2	1,2	2,2	3,5
Массовая доля антиокислителей, %, не более	0,02										

По своему составу физико-химическим показателям пищевые жиры должны соответствовать регламенту, который указан в таблице 1.3.

1.3 Анализ рынка

Объём производства мясокостной муки и пищевого жира в России продолжает увеличиваться.

На основе анализа цен на мясные продукты, приведенные на рисунке 1.2, можно сделать вывод, что за 9 месяцев 2016 года по сравнению с аналогичным периодом 2015 года производство мясокостной муки выросло на 9,1%.

У же несколько лет подряд в нашей стране сохраняется устойчивая тенденция к постоянному наращиванию объёмов производства данного продукта: ежемесячный объём производства мясокостной муки в России стабильно превышает аналогичный показатель предыдущих лет [2].

Средняя цена на муку в РФ, 19 руб/кг, цена импортных производителей 28-32 руб/кг. Средняя цена пищевого жира от 22 руб до 90 руб в зависимости от сорта.

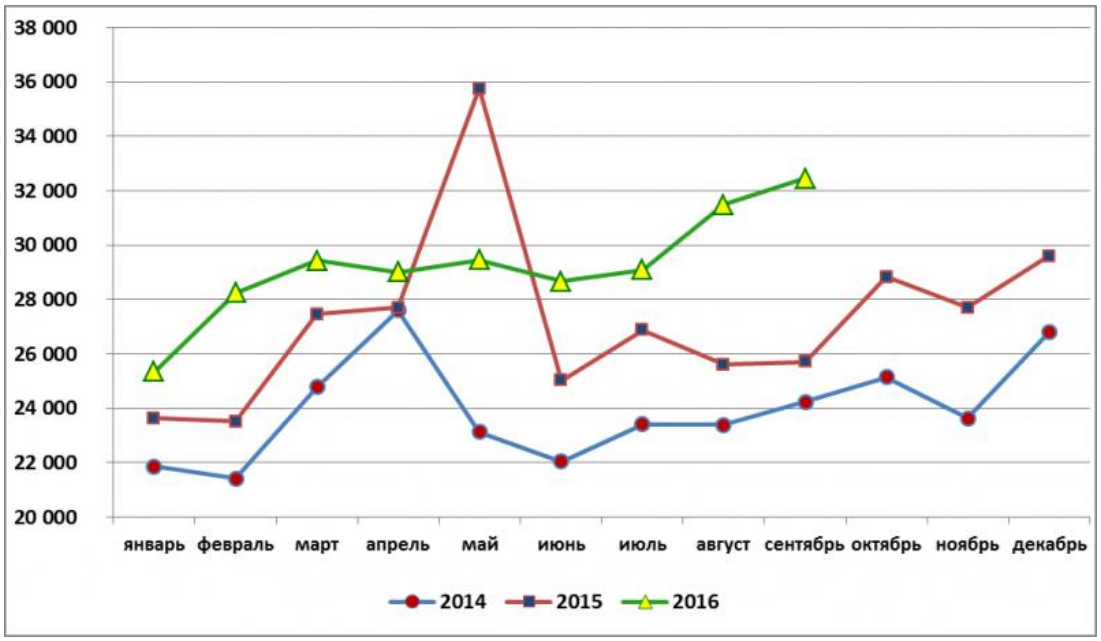


Рисунок 1.2 – Динамика производства мясокостной муки в России

В России основной потребитель мясокостной муки - мясные предприятия, занимающиеся разведением крупного рогатого скота.

Свиноводческие предприятия и птицеводческие предприятия также занимают большую нишу потребителей такого продукта. Важно, что хозяйства, потребляющие муку увеличиваются с каждым годом.

На рисунке 1 видна динамика российского производства пищевых животных жиров. Начиная с 2011 г. российские производители наращивают выпуск жиров, в 2015 г. по отношению к 2014 г. производство жиров выросло на 15,9 %.

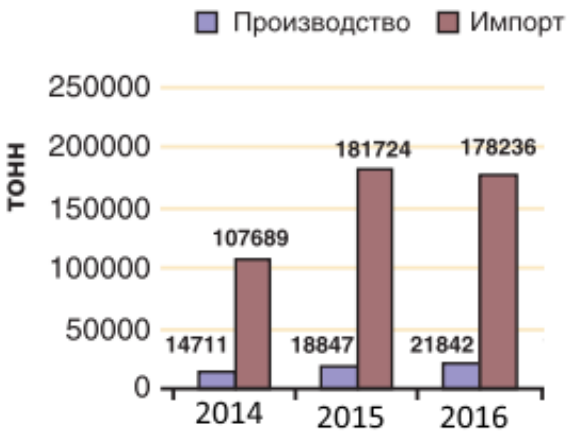


Рисунок 1.3 – Динамика соотношения отечественных и импортных пищевых животных жиров

Потребности в нашей стране в пищевых жирах животного происхождения большие Но они удовлетворялись в основном за счет поступления импортой продукции. И очень мало в меньшей степени за счет продукции российскихпроизводителей.

1.4 Конкуренция на рынке.

В таблице 1.3 приведена сравнительная характеристика нового товара с аналогичным товаром конкурентов, которые занимают лидирующее положение на рынках г. Челябинска и Челябинской области.

На основании вышеизложенного, а также и того, что производимый нами продукт будет дешевле аналогов и сочетать необходимые питательные свойства, то можно с уверенностью говорить о том, что наше предприятие достаточно уверенно войдет на рынок с новым товаром и будет конкурентоспособным.

Можно также сказать о том, что предприятие будет успешным. Мука и жир будут востребованы за счет высокого содержания протеина и невысокой цены..

Таблица 1.3 — Сравнительная характеристика продукции предприятий

Характеристики	Показатели основных фирм					
	ООО «УралАгро»,	ООО "ЭльАгро"	ООО «Базис»	Новитэк ПРО, ООО	"ТРОИЦКМЯСОПРОДУКТ", ООО	ООО «Базис»
массовая доля сырого протеина	82-85	51-55	60-65	-	-	-
Основа продукта	мука свиная	Кормовая, мясокостная	Мука костная	жир пищевой топленый	жир пищевой говяжий	жир пищевой
Цена, руб./кг (розница)	28	16.5	14,4	40	60	25,6

Проведя анализ таблицы видно, что продукция будет востребована.

Потенциальными покупателями мясокостной муки являются:

- фермерские хозяйства;
- производители кормов для собак и кошек;
- питомники;
- сельскохозяйственные организации;

- физические лица (садоводы)

1.5 Маркетинговая стратегия

Маркетинг на сегодняшний день имеет одну из основных и не легких функций на предприятии. Рынок насыщен товарами и услугами, а поэтому очень трудно заинтересовать потребителя товаром. Поэтому выбор стратегии важен для развития предприятия.

Проведенный анализ рынка позволяет выделить следующие особенности:

- конкуренция на рынке идет в ценовой области;

- рынок «эластичен», а значит, цена играет важную роль в реализации продукции;

- данный вид продукта в большей части импортируется ;

Таким образом, для данных условий, возможно использование стратегии такой, как снижение себестоимости продукции.

Для стратегии снижения себестоимости продукции имеются следующие предпосылки:

- кости поступают на переработку сразу из цеха с учетом минимума затрат материальных и времени на транспортировку;

- возможность безотходного производства (костный остаток является исходным материалом для приготовления костной муки, комбикормов);

Преимуществами данной стратегии являются:

- вытеснение недоброкачественной продукции, а, следовательно, и предприятий производителей;

- уменьшение рыночной доли конкурента, т.е. получение дополнительного роста объема продаж;

- ужесточение входного барьера для предприятий стремящихся в данный вид бизнеса;

- поддержание имиджа добросовестного и надежного производителя.

Выбранная стратегии достигается путем модернизации оборудования. На предприятии существует мощная маркетинговая служба. Маркетинговая служба ориентированная на розничную и оптовую сеть продажи. Все это повлечет издержки на предприятии.

Дестабилизирующими же факторами при применении данной стратегии конкурентной борьбы являются:

- появление технологических нововведений, а, следовательно, и более совершенных товаров;

- имитация конкурентами методов работы и новинок товара производимого нашим предприятием.

1.6 Энергообеспеченность предприятия

Водоснабжение предприятия обеспечивается водопроводом от городского водоканала. Теплоснабжение происходит от собственной котельной.

Холодоснабжение на предприятии возможно благодаря фреоновой установки, расположенной в цехе.

Электроснабжение осуществляется от городской электростанции. Дополнительно на предприятии установлено два трансформатора мощностью 1000 кВт.

Технология работы очистных сооружений. Работа основана на сорбционном методе очистки, применяется специальный реагент для разделения стока.

Очистка в себя включает :

- операцию усреднения;
- обработку специальными реагентами, что бы образовались нерастворимые соединения железа, при высокой сорбционной способности;
- операцию обработки окисляющим реагентом для разрушения биостойких загрязнений;
- отделение осадка реагентной напорной флотацией;
- обезвоживание получаемых шламов.

В состав очистных сооружений входит такое оборудование:

- приемник-усреднитель;
- механическая решетка;

два реактора смесителя, они необходимы для введения реагентов;

- Реагенты вводятся в нужной последовательности и в строгой дозировке;
- емкости для приготовления реактивов (кислот, щелочей, флокулянтов, пеногасителя);
- напорный флотатор;
- вакуумный шламосушитель.

Описанное оборудование -основа технологии. На предприятие оборудование находится в рабочем состоянии, есть ресурс на дополнительную линию. Для работы в холода блок неоходимо утеплить.

1.7 Технохимический, микробиологический и санитарно-гигиенический контроль производства

Входной и промежуточный контроль осуществляют на всех стадиях производства. При изготовлении продукции идет контроль показателей качества, температуры перерабатываемого сырья. Измеряются условия и режимные параметры процесса. В технологическом процессе важно соблюдения рецептур

Регулярно проводят санитарно-микробиологический контроль на производстве.

По инструкции ведется санитарно - микробилогический контроль на производстве.

Пробы отбирают методом смывов. Пробы берут с оборудования и инвентаря.

Необходимо уделить внимание пазам, стокам и щелям. До начала проведения уборки берут пробы, при этом площадь, с которой берут пробу, должна быть не менее 100 $см^2$. При выявлении на 1 $см^2$ участка свыше 300

микроорганизмов - незамедленно проводят обработку поверхности, пробы берут повторно для анализа.

Контроль производства выполнется согласно ГОСТ и инструкции.

Санитарно-гигиенический контроль производства.

Оборудование моют ежедневно щелочным раствором, используют мыльно-содовый, 0,5 – 2 % раствор

Оборудование перед мойкой разбирают, моют. Профилактика для дезинфекции посуды инвентаря, и технологического оборудования проводят один раз в неделю. По указанию ветеринарно-санитарной службы бывает внеплановая уборка и дезинфекция оборудования. Профилактическую дезинфекцию проводят ежедневно только в цехах с повышенным санитарным режимом.

В цехе производства муки и жира - дезинфицируют после каждого замеса. Жиловочные и обвалочные доски -стерилизуют острым паром каждую смену.

С целью контроля за санитарным состоянием инвентаря, оборудования в цехе периодически, но не реже одного раза в 15 дней ведут

колбасного производства и выявлении причин возможного микробного загрязнения вырабатываемой продукции в цехах проводят микробиологические анализы, руководствуясь при этом «Инструкцией о порядке микробиологического контроля в колбасном производстве», утвержденной в установленном порядке.

Мелкий инвентарь дезинфицируют погружением на 3 – 5 мин в ванну с дезраствором или острым паром в камерах, или в стерилизаторах.

1.8 План производства

Введение такой технологической линии по производству мясокостной муки ООО «Базис» сможет обеспечить выполнение поставленной программы по в объеме 345 кг/см по муке и 110 кг/см по жиру уже к концу 2017 г. Мощность оборудования позволяет увеличить выпуск продукции. Монтажные работы технологической линии будут завершены за два - три месяца.

Сырьевая база в непосредственной близости с предприятием. Это позволяет снизить затраты на производство за счет снижения себестоимости продукции, посреднических и торговых издержек.

На предприятии существует система контроля качества используемого сырья, а также готовой продукции. Все исследования проводятся фабричной лабораторией. Система контроля качества продукции складывается из нескольких мероприятий: лабораторные исследования проводимые на предприятии; органолептическая оценка продукта в течении смены, осуществляемая технологом или лаборантом; сбор информации и отзывов с точек реализации продукции.

Финансовый план является завершающим синтезирующим и отражающим в стоимостном выражении результаты деятельности фирмы.

В финансовом плане прогнозируются эффективность и финансовые результаты производственной, инвестиционной и финансовой деятельности фирмы.

Планируется выпуск муки по себестоимости 13 руб / кг и пищевого жира 20 руб/кг. При сроке окупаемости линии - 3 года.

Внедрение технологической линии по производству мясокостной муки будет экономически целесообразно, применение данной технологии производства даст возможность получить чистую прибыль в размере чистую прибыль в размере 250 тыс. руб..

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МЯСОКОСТНОЙ МУКИ И ЖИРА

2.1 Обоснование способа, технологии и схемы производства

Подготовка сырья. Производство кормовой муки можно вести параллельно с производством технического жира, если вырабатывать муку из жирсодержащего сырья. Сортировка сырья необходима в этом случае для получения кормовой муки высокого качества. Термическая переработка нежирсодержащего сырья с жирсодержащим приводит к увеличению содержания жира в шкваре, а совместная термическая переработка с клейдающим сырьем увеличивает продолжительность процесса. Кость в больших количествах увеличивает клейкость шквары и ухудшает процесс дальнейшего прессования. Поэтому сырье, богатое костью, смешивают с мягким сырьём, а к мягкому сырью добавляют 15-20% кости.

Основными предварительными операциями по подготовке технического сырья к тепловой обработке являются приемка, взвешивание, накопление, сортировка сырья, измельчение и промывка его, а также коагуляция для обезвоживания некоторых специфических видов сырья, содержащего большое количество влаги (кровь, шлам, фибрин). Цель подготовки сырья - освободить его от примесей, ухудшающих качество готовой продукции.

Сырьем для выработки костной кормовой муки и костного пищевого жира на линии является кость после обвалки парного, остывшего, охлажденного или размороженного мяса (говядины или свинины), а также охлажденный или замороженный костный остаток.

Промывка, измельчение мягкого сырья и кости. Перед вытопкой мягкое сырье и кость для максимального извлечения жира, а также ускорения процесса разварки и сушки, снижения расхода пара измельчают (или дробят). Мягкое сырье измельчают на резательно-моечных машинах или волчках, кость дробят на измельчителях и молотковых дробилках, а твердые и мягкие конфискаты (туши и

их части, мясо и головы) измельчают на универсальных машинах типа измельчитель-волчок.

Кость дробят для того, чтобы вскрыть ее губчатую часть, увеличить реагирующую поверхность и достичь наиболее полного извлечения жира. От степени измельчения сырья зависит скорость его обезжиривания и использование емкости аппаратуры. Оптимальную степень измельчения сырья устанавливают в зависимости от применяемого оборудования для прессования, шквары. Так, если использовать шнековые прессы непрерывного действия, то размер дробленой кости не должен быть более 25 мм. В случае прессования на гидравлических прессах частица кости должна иметь величину не более 50 мм. Измельченное и промытое сырье выгружается шнековыми лопастями в ковши, тележки или передувочные баки. Продолжительность продвижения сырья через резательный механизм, наклонный лоток и моечный барабан составляет 5-6 мин.

2.2. Выбор технологической линии для выработки костной муки и вытопки жира

В современных условиях необходимо внедрять ресурсосберегающие технологии переработки кости на мясоперерабатывающих предприятиях с учетом их производственной мощности.

Благодаря полностью автоматизированному производству мясокостной муки на предприятиях обработки мяса появилась возможность содержать территорию в чистоте, получив дополнительный заработок. необходимо выбрать линию, которая обладает производительностью, достаточной, чтобы удовлетворить потребности целого предприятия

Общая технологическая схема производства мясокостной муки в соответствии с рисунком 2.1 [6]

Рисунок 2.1 – Общая технологическая схема производства мясокостной муки и жира

В нашей стране и за рубежом для производства сухих кормов животного происхождения, кормового и технического жира используют различные линии: линии К7-ФКЕ, В2-ФЖЛ, линии Centrimille фирмы Alfa-Laval (Швеция), Stork Duke (Нидерланды). Импортные линии достаточно дорогие в стоимости и в обслуживании, что может быть не рентабельно.

Среди непрерывных линий по производству кормовой муки, наиболее широко предлагают линию Я8-ФОБ-М, линия имеет различные модификации и предназначена для получения кормовой мясокостной муки и технического животного жира. Выбранная линия Я8-ФОБ-М, позволяет перерабатывать любые виды кости с получением костной муки жирностью менее 10 % (изготовитель – ООО «Асконд-промоборудование», г. Москва).

Выбираем такой вид производства по нескольким причинам:

1) избранная технологическая схема обеспечивает производство мясокостной муки и жира;

2) качество конечного продукта соответствует предъявляемым к нему требованиям;

3) высокая степень использования сырья, что очень выгодно производителю, можно получить значительный экономический эффект;

4) простота и удобство обслуживания оборудования;

5) выигрыш в суммарной мощности цеха, так как общие затраты энергии меньше, чем при других видах производства.

Таблица 2.1 - Техническая характеристика линий

Показатель	Я8-ФОБ-М	К7-ФКЕ	Мини-линия МЛ-А16М
Производительность по сырью, кг/смену	до 1200	до 5000	до 3 000
Давление греющего пара, МПа	0,4-0,6	0,35-0,4	0,4-0,6
Расход пара, кг в час на 1т. сырья	до 600	до 700	до 600
Расход воды, м3 в час	0,25-0,4	0,3-0,5	0,3-0,5
Установленная мощность электродвигателей, кВт	90	144	113
Площадь помещения, необходимая для размещения линий, $м^2$	от 100	от 120	110
Минимальная высота помещения, м	4,0	4,5	4,0
Специалисты, чел	3	3	2

Выбираем из предъявляемых технологических требований, а также оптимальных технических характеристик российскую линию Я8-ФОБ-М. Ее производительность, принцип действия подходят согласно исходным данным.

Описание технологического процесса. Сырье (мясокостное или, кость) выявляют на наличие посторонних предметов.Костьнаправляют в измельчитель. Технологическая схема лини предусматривает краткую термическую обработку

сырья. Обработка идет при умеренных температурах, непрерывно. такая технология позволяет сохранить важные свойства готовой продукции.

Описание Я8-ФОБ-М. Линия имеет горизонтальный виброэкстрактор *5*, где идет обезжиривания кости. Сырье поступает на приемный стол *1*, откуда после осмотра ее загружают в измельчитель *2*. Измельченную кость скребковым элеватором *3* подают в загрузку на виброэкстрактор 5. В горячей воде идет ыделение жира при 85...87 ^{0}С ,при подаче острого пара. Полученная смесь жира, воды и кости поступает в промыватель-разделитель *15*, откуда водожировую эмульсию с остатками белковой фазы подают насосом *14* в отстойную горизонтальную шнековую центрифугу *16*. Шквару после дополнительного измельчения шнековым элеватором *6* загружают в шестикорпусную шнековую кондуктивную сушилку 7. Сухую шквару измельчают и просеивают на дробильно-просеивающем вибрационном агрегате *8*.(Лист 5)

Изготовление продукции на линиях Я8-ФОБ-М включает также осмотр сырья, обработку в вибрационном жироотделителе, в котором происходит плавление и экстракция жира. Линия Я8-ФОБ-М представлена на рисунке 2.2.

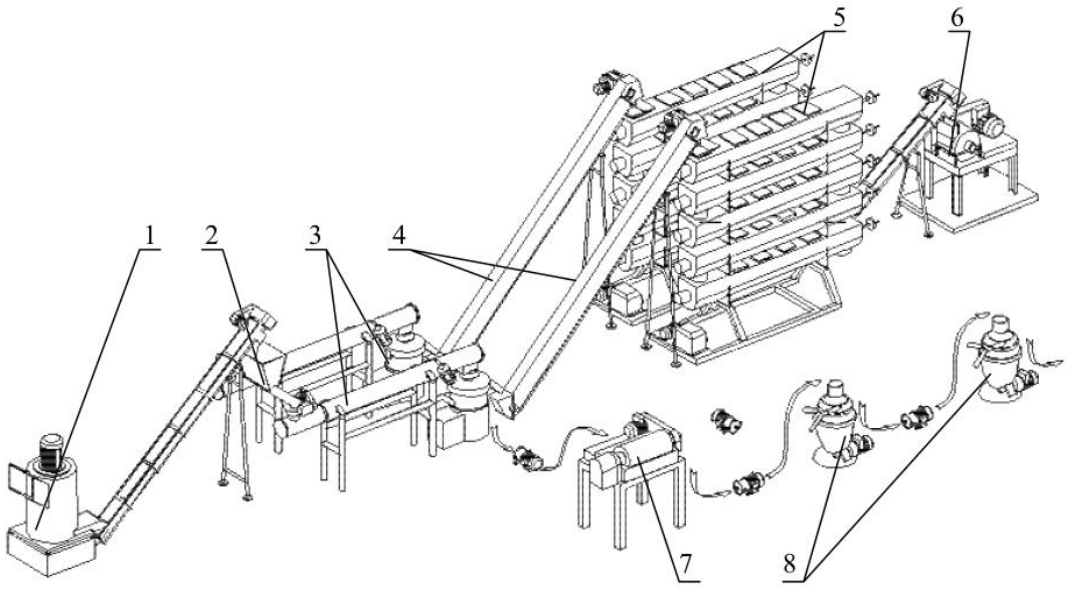


Рисунок 2.2. – Схема непрерывной линии переработки кости и мякотных отходов Я8-ФОБ-М.

1 – силовой измельчитель

2 – приемный бункер

3 – вибрационный жироотделитель

4 – транспортер

5 – сушилка

6 – дробилка

7 – промыватель-разделитель

8 – жировой сепаратор

Выберем основное оборудование для проектируемой линии.

2.3 Требования предъявляются к сырью

Сырьем для производства пищевых жиров и кормовой муки служат ветеринарные конфискаты и продукты, полученные при переработке всех видов скота, птицы и кроликов; отходы от производства пищевой продукции, также трупы скота, птицы, допущенные ветеринарно-санитарной службой для производства пищевых продуктов.

Мякотное сырье и мясокостное сырье:

Сырье животное (содержание жира до 65 %): жир-сырец, не пригодный для использования в пищевых целях; свиные кудрявки, бараньи круга, говяжьи проходники, птичьи кишки; непищевая жировая обрезь от зачистки мяса (

Сырье жиросодержащее (содержание жира до 22 %): забракованное мясо и внутренние органы животных, не используемые на пищевые цели, малоценные продукты убоя скота, шквара от перетопки пищевого и технического жира- сырца, эмбрионы и половые органы, отходы кишечных фабрикатов, шлям, кишки конские и животных других видов, не использованные для производства натуральных колбасных оболочек, эндокринные железы и глазные яблоки, не использованные для производства медицинских препаратов, желчный пузырь, вымя мелкого рогатого скота и свиней, отходы от переработки птицы и кроликов.

В цехах кормовых и технических продуктов сырье по видам принимают в соответствующие накопительные бункеры и емкости, оснащенные приспособлениями для передачи на переработку.

При задержке переработки сырья больше 24 часов, также с целью сохранения сырья на предприятиях , где нет цехов для утилизации , его консервируют. После этого сырье можно хранить в течение 3-х месяцев (ГОСТ 32244-2013).

Химический состав полученной муки (в %) характеризуется следующими данными (усредненными), согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Химический состав муки (в %)

Содержание	Костная мука
влаги	7,0-8,0
жира	7,0-8,0
золы	50,0-60,0
протеина	23,0-35,0

Мясокостная мука является наиболее доступным сырьем животного происхождения при производстве комбикормов.

Качество определяют по органолептическим показателям (цвет и консистенция при температуре 15-20 °С, запах и вкус, прозрачность в расплавленном состоянии) и физико-химическим показателям (массовая доля влаги, кислотное число). Топленые жиры в расплавленном виде должны быть прозрачные; жир высшего сорта всех видов должен иметь вкус без посторонних привкусов, первого сорта допускается приятный поджаристый привкус. Массовая доля влаги у говяжьего и бараньего жира высшего сорта не более 0,20 %, у свиного и костного - 0,25 %; первого сорта - 0,30 % (у жира всех видов). Кислотное число у говяжьего и свиного жира высшего сорта не более 1,1; у бараньего и костного - 1,2 мг КОН; у всех видов жира первого сорта - не более 2,2 мг КОН.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА. ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ

3.1 Технологический процесс производства костного жира и муки

Технологический процесс начинается с подготовки сырья. К основному сырью в производстве пищевых животных топленых жиров относятся жировая ткань, кости скелета. По виду сырья, из которого получена жировая ткань, жир-сырец делят на говяжий, бараний, свиной. С учетом особенностей переработки, жирнокислотного состава и места расположения в туше животного жир-сырец делят на 1-ю и 2-ю группы. Жир-сырец с патологическими изменениями, неудовлетворительными органолептическими показателями, а также мездровой жир со шкур хряков не допускаются для переработки на пищевые цели.

Важным источником сырья для получения топленых жиров являются кости убойных животных, выход которых составляет 9-45% массы туши животного. Сырая кость скелета относится к 1-й категории, а обезжиренная кость - ко 2-й. На производство пищевого топленого жира используют кость 1-й категории.

Извлечение жира из кости. Переработке пищевой кости уделяется большое внимание во всех странах. Известно большое количество линий переработки кости, используемых как в России и за рубежом. Они предложены для получения не только пищевого жира, но и костной муки, шрота, концентрированного бульона. Это линии комплексной переработки кости «Спомаш» (Польша), «Лильдаль» (Дания), линия фирмы «Berlin Consalt» (Германия), «Wartex» (Бельгия), линия фирмы FMC (США), и др.

Сущность извлечения жира из кости мокрым способом состоит в следующем. Сырье контактирует с водой, в которую барботируется пар, одновременно воздействуют вибрационные колебания, происходит постоянное перемешивание, в результате жир выделяется из кости и костного остатка.

Отечественная линия Я8-ФОБ состоит из измельчителя кости, элеватора, виброэкстрактора, центробежного разделителя – промывателя, отстойной центрифуги и сепаратора.

Извлечение жира из измельченной кости происходит в виброэкстракторе с водой температурой 75-85 °С (соотношение воды и массы кости 1 : 1) с постепенным повышением ее до 90-95°С, при давлении 0,1-0,3 мПа, с частотой колебаний 25 Гц в течение 2 мин. Из виброэкстрактора жировая масса поступает в промыватель-разделитель, из которого выходят две фракции: кость и жироводная эмульсия. Последняя поступает в центрифугу для Отделения остатка кости, воды и жира. Способ вытопки существенно влияет на формирование качества готового продукта. Так, при вытопке жира из жира-сырца 1-й группы при атмосферном давлении мокрым и сухим способом и получают жир высшего сорта; при избыточном давлении и под вакуумом - жир 1-го сорта и сборный. Из шквары, полученной при вытопке жиров высшего сорта, жир 1-го сорта; из шквары, полученной при вытопке жиров 1-го сорта, - сборный жир.

Рафинация топленых жиров. Сырые топленые жиры, так же как и растительные масла, содержат разнообразные примеси, находящиеся, во взвешенном, эмульгированном или растворенном состоянии.

К механическим примесям относятся частицы шквары, вода, минеральные соли. В растворенном состоянии находятся свободные жирные кислоты, пигменты, фосфатиды, витамины, стерины, ферменты.

Основными операциями рафинации топленых жиров являются отстаивание, включающее отсолку, фильтрация, сепарирование, нейтрализация, отбелка и дезодорирование. Рафинация топленых жиров преследует ту же цель, что и рафинация растительных масел. После рафинации жир направляют на охлаждение.

Охлаждение жира. Этот процесс преследует две цели: предотвращение развития окислительных процессов и формирование необходимых структурных и пластических свойств.

Глицериды, являясь полиморфными веществами, при быстром охлаждении образуют мелкие кристаллы, а жир приобретает однородную консистенцию и пластические свойства. При небольшой скорости теплоотвода образуются крупные кристаллы, что приводит к расслоению кристаллизующейся твердой и остающейся жидкой фракции. В зависимости от вида жира, его назначения и вида тары животные жиры подвергают одно- или двустадийному охлаждению. При фасовании в крупную тару (бочки) жиры проходят одну стадию охлаждения, при использовании потребительской тары жиры охлаждают в две стадии, причем вторую стадию называют переохлаждением.

Для охлаждения жиров применяют охладители непрерывного действия, в которых жир не имеет контакта с воздухом (Д5-ФОП, «Титан») и охлаждается в среднем до 38°С. Для переохлаждения жира используют охладитель «Астра» (Германия), «Вотатор» (Англия), льдогенераторы. При этом жиры имеют температуру ниже, чем после охлаждения в среднем до 27 °С.

После охлаждения и переохлаждения жир направляют на фасование и упаковку.

Упаковка и маркировка жира. Для фасования жира в пачки используют автомат АРМ, предназначенный для сливочного масла, и АР-1М - для мясного фарша. Для фасовки переохлажденного жира в стаканчики из поливинилхлорида массой нетто 250 и 400 г - автомат М6-ОРВ. В импортные переохладительные линии входят фасовочные автоматы. Наиболее распространено фасование свиного жира, нов фасованном виде выпускают также говяжий и костный жиры.

Пищевые жиры, предназначенные для реализации в потребительской таре, упаковывают в пергамент, алюминиевую каптированную фольгу массой нетто 250 г, стаканчики из поливинилхлоридной пленки, металлические и стеклянные банки массой нетто 400, 450 г. Допускаются следующие отклонения массы (в г): 200 ±3; 250 ±3; 300 ±3,5; 400 +4; 450 ±4,5; 2500 ±5; 7000 ±5.

Пищевые животные топленые жиры фасуют также в деревянные заливные бочки вместимостью 25, 50, 100 и 120 дм3, в фанерные штампованные бочки или картонные барабаны, фанерные, картонные ящики - не более 25 кг.

Перед заполнением жиром в бочки, ящики, барабаны помещают мешки-вкладыши из полимерных пленочных материалов; тара может быть также выложена пергаментом. Допускаются отклонения массы нетто жира в бочках вместимостью: 50 дм3 - 40 ±0,5 кг; 100 дм3 - 80 ±0,5 кг; 120 дм3 - 98 ±0,5кг.

Хранение пищевых топленых жиров. Хранят жиры при температуре не выше 25 ^{0}С. Наиболее приемлемой является температура от - 5 до - 8 °С. При этом говяжий, бараний, свиной, конский и костный жиры в ящиках или бочках хранятся 6 мес, металлических банках - 24 мес; сборный в бочках - 4 мес, в потребительской таре - 2 мес. Жиры с антиокислителями в ящиках и бочках хранят 24 мес, в потребительской таре - 3 мес.Технологический процесс производства замороженных пельменей должен осуществляться в соответствии с санитарными правилами и с инструкцией по мойке и профилактической дезинфекции для предприятий мясной промышленности.

3.2 Организация производственного процесса.

Производственный процесс представляет собой получение исходного продукта при помощи основных производственных фондов. Организация производственного процесса – это система мероприятий, направленных на наиболее рациональное использование рабочей силы в производстве. Любая трудовая деятельность невозможна без той или иной организации, без разделения труда, без определения места и функций каждого человека в трудовом процессе.

Существует несколько форм организации труда: цех, бригада и индивидуальное рабочее место [7].

Основной формой организации труда на данном предприятии является бригадная.

Организация также может осуществляться различными методами: поточным, порционным, индивидуальным, единичным. Методы различаются между собой уровнем специализации рабочих мест, видами и сочетанием, степенью непрерывности производственного процесса.

На данном предприятии используется поточный метод. При этом образуется непрерывное движение сырья с одного рабочего места на другое, в порядке и последовательности выполнения технологических операций. Происходит разделение общего процесса производства на отдельные составные части, то есть выделение операций и частичных процессов. За каждой операцией отдельная машина закрепляется или группа однотипных машин и рабочее место, и как следствие повторение на каждой машине, рабочем месте одних и тех же процессов труда, то есть происходит их четкая специализация.

Директор предприятия решает общепроизводственные вопросы. Обязанности за нормальные протекание процесса возложены на технолога, который с учетом технологии производства, а также с разрешения инженера, проводит обслуживания оборудования. Другими словами общее решение директора конкретизируют главные специалисты. Каждый специалист осуществляет руководство по функциям. На основные должности разрабатываются должностные инструкции, которые закрепляют основные квалификационные требования, права, обязанности и ответственность сотрудников за порученный участок работы.

Режим работы цеха в целом и отдельных его подразделений следует обосновывать с учетом производственных условий программы. Расчет ведется из условий 5-дневной рабочей недели. Номинальный годовой фонд времени работы рабочих и оборудования $Ф_Н$, ч, определяется по формуле (3.1) [7]:

$$Ф_Н = (D_Р \cdot T_{СМ} – D_Н \cdot T_С) \cdot N, \quad (3.1)$$

где $D_Р$ – число рабочих дней в году, $D_Р = 251$;

$T_{СМ}$ – продолжительность смены, $T_{СМ} = 12$ ч;

$D_Н$ – число праздничных дней в году, $D_Н = 9$;

Тс – время сокращения продолжительности смены в предпраздничные дни, Тс =1ч;

N – число смен.

$$Ф_Н = (251 \cdot 8 – 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1999 \text{ ч}$$

При односменной работе фонд времени предприятий принимаем 2000 ч.

Действительный годовой фонд времени рабочего $Ф_{Д.Р.}$, ч, определяется по формуле (3.2)

$$Ф_{Д.Р.} = Ф_Н – D_О \cdot T_{СМ}, \quad (3.2)$$

где $D_О$ – число рабочих дней отпуска в году, 20 дней.

$$Ф_{Д.Р.} = 2000 – 20 \cdot 8 = 1840 \text{ ч}$$

Так как в соответствие с трудовым кодексом рабочий в праве раз в год взять отпуск в течение 20 дней надо предусмотреть замену его в течение 20 дней, чтобы избежать остановки процесса и оборудования. Принимаем решение, привлекать рабочего из другой бригады и доплачивать ему за сверхурочную работу.

Действительный годовой фонд времени работы оборудования $Ф_{Д.Р}$, ч, определяем по формуле (3.3)

$$Ф_{д.о.} = (D_Р \cdot T_{Р.СМ} – D_Н \cdot T_С) \cdot N \quad (3.3)$$

где $T_{Р.СМ}$ – количество работы оборудования данного вида в смену, ч

Оборудование для приготовления мясокостной муки и жира:

$$Ф_{д.о.} = (251 \cdot 5{,}3 – 9 \cdot 1) \cdot 1 = 1321{,}3 \text{ ч}$$

Рабочую силу расставляют с учётом рассчитанного количества рабочих, их квалификации и условий работы. Количество рабочих, обслуживающих поточную линию определяем по данным, указанным в паспортах оборудования. Для обслуживания оборудования линии Я8-ФОБ-М требуется три человека.

Таким образом, принятое количество работников составит 3 человека.

Численность вспомогательного персонала и инженерно-технических рабочих приведена в таблице 3.3 [15].

Проведённые расчёты показывают, что для нормальной организации деятельности предприятия необходимо принять на работу 11 человек. Непосредственно на новой линии Я8-ФОБ-М будет работать 3 человека

Таблица 3.3 – Количество вспомогательного персонала в цехе переработки мяса

Профессия, специальность	Количество персонала
1.Вспомогательные рабочие:	
слесарь	1
электрик	1
мойщик	1
2.ИТР и служащие:	
начальник цеха	1
мастер	1
лаборант	1
технолог	1
ИТОГО	7

На предприятии действует тарифная система оплата труда, которая - собой совокупность различных нормативных материалов, с помощью которых устанавливается уровень заработной платы в зависимости от сложности, условий труда, и особенностей различных отраслей [16].

Зарплата определяется из величины минимальной заработной платы, рекомендуемой для оплаты труда для работников первого разряда, в зависимости от разряда. Примем заработную плату работника первого разряда равной и дробильщика 17066 руб. Начисление заработной платы основных производственных рабочих представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Штатное расписание производственных рабочих

Профессия, специальность	Разряд	Количество штатных единиц	Сумма по тарифу, руб.	Премия,%	Уральский коэффициент,	Итого зарплата, руб.	Зарплата на количество штатных единиц, руб.
Обвальщик мяса	6	1	8296	40	15	13356	13356
Жиловщик мяса	6	1	8296	40	15	13356	13356
Оператор котла	7	1	9390	40	15	15117	15117
Дробильщик	8	1	10600	40	15	17066	17066
Бригадир							
Оператор	8	1	10600	40	15	17066	17066
Термист	7	8	9390	40	15	15117	15117
Начальник цеха	8	1	10600	40	15	17066	17066
Технолог	10	1	13566	40	15	21841	21841
Слесарь и электрик	9	1	12000	40	15	19320	19320
Мойщик	5	1	7344	40	15	11823	11823
	3	1	5746	40	15	9251	9251
Итого:							170383

При организации производства большое внимание уделяется правильной организации рабочих мест.

Для повышения работоспособности рабочего необходимо учитывать санитарно-гигиенические и эстетические требования к организации рабочего места, а именно: не допускать резких изменений температуры и влажности воздуха, вредных шумов, плохого освещения, соблюдать правила техники безопасности [8].

Для наиболее ответственных мест должна разрабатываться карта организации рабочего места, которая содержит характеристику выполняемых операций, их состав, и порядок выполнения, приводится схема планировки

рабочего места с показом планировки оборудования, транспортных условий, средств механизации, описываются схемы технического и организационного обслуживания рабочего места.

3.3 Расчет оборудования и основных систем обеспечения производственного процесса

Производительность машины на операции

$$Ì_{ç} = \frac{À}{Ò}, \qquad (3.4)$$

где $M_З$ – производительность или загрузка аппарата, кг/см;

А – количество перерабатываемого сырья в смену, кг;

Т – продолжительность смены, ч.

Подбор технологической линии по производству костного жира и муки.

$$M_з = \frac{455}{12} = 38\,\text{кг/ч}.$$

Выбираем технологическую линию с производительностью 150 кг/ч, марки Я8-ФОБ-М.

Подбор молотковой дробилки.

$$M_з = \frac{455}{12} = 38\,\text{кг/ч}.$$

Выбираем молотковую дробилку с производительностью 200 кг/ч, марки МПС-300Л.

График загрузки оборудования позволяет анализировать уровень загрузки оборудования. При построении графика загрузки оборудования определим продолжительность работы каждой машины в течение смены (8 часов) и определяется время включения и отключения ее в процессе производства.

Определяющими величинами являются разовые загрузки волчка и куттера, грузоподъемность рамной тележки. Необходимо также учитывать то, что от начала переработки мяса и до его посола должно пройти не более 1,5 ч. (по санитарным нормам).

Камеры для хранения готового продукта и хранения сырья работают круглосуточно. В каждом цикле необходимо предусмотреть все стадии технологического процесса.

На основании графика загрузки оборудования строится график энергоснабжения. Время включённого состояния каждого агрегата строго увязывается с графиком загрузки. По оси ординат откладывается мощность, исходя из паспортных данных оборудования. При совпадении во времени работы отдельных механизмов их мощности складываются. Огибающая ступенчатая фигура представляет собой график загрузки электрооборудования, показанный на рисунке 3.1. График энергоснабжения строится для расчета максимально возможного энергопотребления технологической линией электричества и для последующего определения максимальной мощности электрической подстанции, от которой питается наше предприятие.

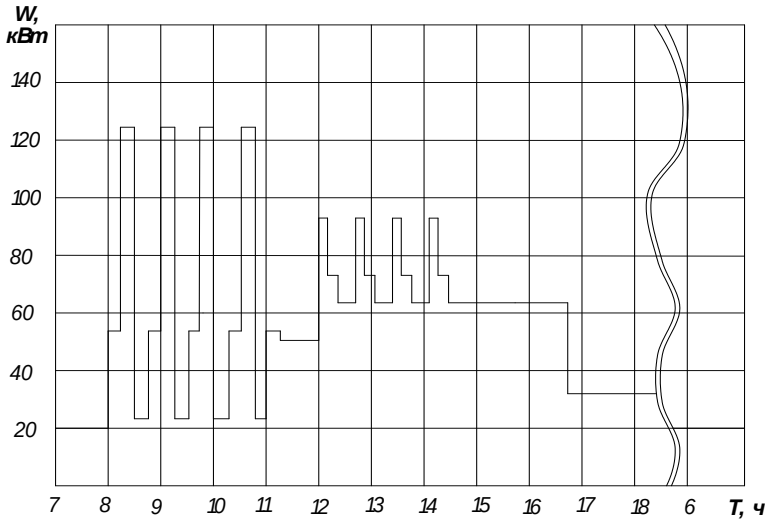


Рисунок 3.1 – График энергоснабжения

График водоснабжения показывает примерный расход воды в течение суток. Вода в колбасном цехе используется для производства чешуйчатого льда, для приготовления эмульси, на парообразование в термокамере, для обслуживания оборудования и персонала. Мытье оборудования осуществляется перед каждой сменой (частично – 5…10 л), расход воды принять равным 30…50 л воды на каждый агрегат. В конце смены также осуществляется влажная уборка помещений – 100 л воды.

График водоснабжения строится для определения максимальной подачи воды и для определения объема водонапорной башни, для хранения необходимого объема воды (на случай аварии на трубопроводе). Расход воды представлен в таблице 3.3.

Расход воды складывается из расхода воды, на санитарную обработку оборудования и помещений, на личную гигиену работников, на работу оборудования, на приготовление фарша. Количество воды Q, л, определяется по формуле (3.5)

$$Q_о = С_{оо}+С_{оп}+ Л_{гр} +П_{чл}+П_э+Р_т \quad (3.5)$$

где $С_{оо}$ – расход воды на санитарную обработку оборудования, л/смену;

$С_{оп}$ – расход воды на санитарную обработку помещения, л/смену;

$Л_{гр}$ – расход воды на личную гигиену работников, л/смену;

$П_{чл}$ – расход воды на производство чешуйчатого льда, л/смену;

$П_э$– расход воды на приготовление эмульсии, л/смену;

$Р_т$ – расход воды на работу термокамеры, л/смену

Определим расход воды на личную гигиену работников $Л_{гр}$, л, определим по формуле (3.6)

$$Л_{гр} = g \cdot N_р, \quad (3.6)$$

где g – норма расхода воды на одного работника, л/смену [8];

$N_р$ – штат рабочих в смену, чел, таблица 3.1.

$$Л_{гр} = 25 \cdot 12 = 300 \text{ л/смену}$$

Таблица 3.5 – Расход воды в цехе

Наименование оборудования	Расход воды, л/смену
Санитарная обработка оборудования	500
Санитарная обработка помещения	100
Личная гигиена работников	300
Производство чешуйчатого льда	50
Приготовление эмульсии	50
Работа термокамеры	100

Общий расход воды составит:

$$Q_о = 500+100+300+50+50+100=1100 \text{ л/смену}$$

График водоснабжения технологической линии представлен на рисунке 3.2.

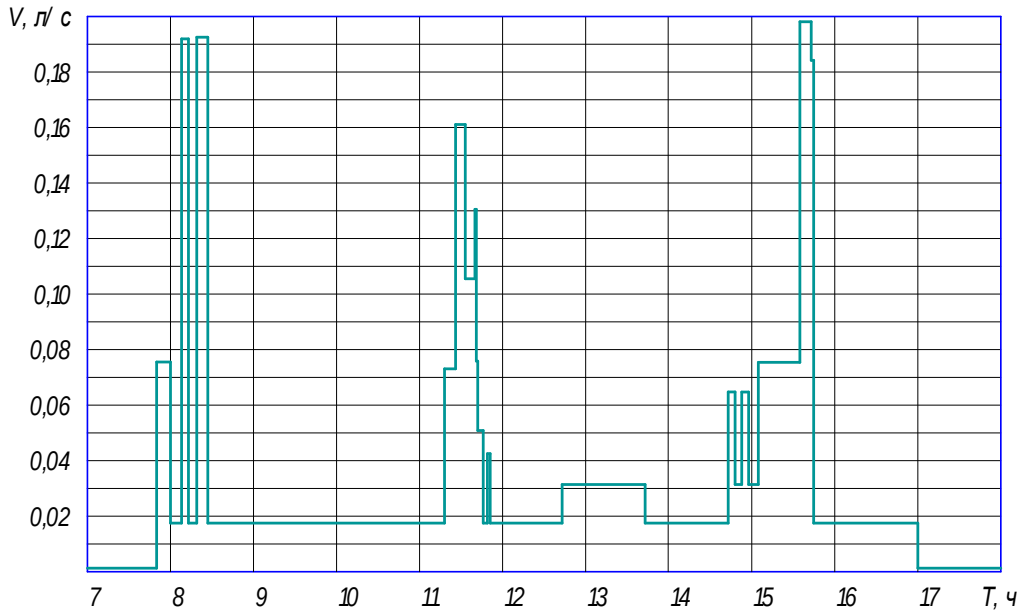


Рисунок 3.2 – График водоснабжения технологической линии

Проведем расчет системы отопления. Расход тепла для отопления главного здания $Q_о$ Вт, определяется по формуле (3.7)

$$Q_о = 0,8 \cdot V \cdot g \cdot (t_в – t_н), \quad (3.7)$$

где $Q_о$ – ориентировочный расход тепла для отопления основного здания, Вт;

V – объем здания, $м^3$;

g – удельные теплопотери, g = 0,29 Вт/($м^2$ к) [10];

$t_в$ – температура воздуха внутри помещения, $t_в$ = 12ºС (приложение В);

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в среднеклиматическом районе в зимний период, $t_н$ = –25ºС [10].

Объем здания V, $м^3$, определяем по формуле (3.8)

$$V = S_о \cdot h , \quad (3.8)$$

где $S_о$ – площадь здания, $м^2$, $S_о$ = 288 $м^2$;

h – высота здания, м, h = 4,5 м.

$$V = 288 \cdot 4,5 = 1296 \text{ м}^3$$

Проведем расчёт расхода тепла на отопление здания:

$$Q_о = 0,8 \cdot 1296 \cdot 0,29 \cdot (12 – (–25)) = 11125 \text{ Вт}$$

Годовой расход тепла на отопление, $Q_{ог}$, Вт, определяется по формуле (3.9)

$$Q_{ог} = 0,8 \cdot V \cdot g \cdot (t_в – t_{сг}) \cdot N_{ос} , \quad (3.9)$$

где $t_{сг}$ – среднегодовая температура наружного воздуха, $t_{сг}$ = –3,2º С [10];

$N_{ос}$ – количество дней отопительного сезона, $N_{ос}$ = 212 дней [10].

Годовой расход тепла на отопление здания составит

$$Q_{ог} = 0,8 \cdot 1296 \cdot 0,29 \cdot (12 - (-3,2)) \cdot 212 = 0,97 \cdot 10^6 \text{ Вт}$$

1 Вт = 0,86 ккал, следовательно

$$Q_{ог} = 0,97 \cdot 10^6 \cdot 0,86 = 0,83 \text{ Гкал}$$

Проведем расчет системы вентиляции. Определим общее количество вентилируемого воздуха, $L_в$, м^3, определим по формуле (3.10)

$$L_в = 0,6 \cdot V \cdot n, \qquad (3.10)$$

где 0,6 – доля вентилируемых помещений [10];

V – объем вентилируемого помещения, м^3;

n – средняя кратность воздухообмена, n=4 [8].

$$L_в = 0,6 \cdot 1296 \cdot 4 = 3110,4 \text{ м}^3$$

Установленная мощность электродвигателей, N_Y, кВт, в приточных и вытяжных вентиляционных установках находится по формуле (3.6)

$$N_Y = \frac{L_В \cdot H \cdot 1,2}{\eta \cdot 3,6 \cdot 10^6}, \qquad (3.11)$$

где $L_в$ – общее количество вентилируемого воздуха, м^3;

H – среднее сопротивление приточных систем, H=500 Па;

η – КПД вентилятора, η=0,7;

1,2 – средний коэффициент запаса на установленную мощность [8].

$$N_Y = \frac{3110,4 \cdot 500 \cdot 1,2}{0,7 \cdot 3,6 \cdot 10^6} = 0,74 \text{ кВт}$$

Определим годовой расход электроэнергии на вентиляцию $N_г$, кВт·ч. Определим по формуле (3.12)

$$N_г = N_Y \cdot T \cdot n_р , \quad (3.12)$$

где N_Y – установленная мощность электродвигателей, кВт;

T – продолжительность смены, ч, T=12 ч;

$n_р$ – количество рабочих дней в году, $n_р$=251.

$$N_г = 0,74 \cdot 12 \cdot 251 = 1485,92 \text{ кВт}$$

Можно сделать вывод: годовой расход электроэнергии на вентиляцию - 1485,92 кВт, мощность электродвигателей 0,74 кВт.

4 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Обоснование выбора конструкторской разработки

Мясокостная мука и пищевой жир - нужный и требуемый продукт на Российском рынке. При исследовании потребностей на рынке выявлено, что эти продукты перспективные.

Средняя цена реализации мясокостной муки - 18 руб/кг, а пищевой животный жир 32 руб. Все необходимое сырье для производства на рассматриваемом предприятии есть. Кости, жир, рога и павшие животные -это основное сырье, если они прошли санитарный контроль.

Использование дробилки улучшает санитарно-экологическое состояние производства костной и других видов кормов животного происхождения, при этом установка линии для производства мясокостной муки и пищевого жира позволяет решить ряд задач, среди которых можно сразу подвергать отходы дальнейшей обработке. В результате на предприятии не будет неприятного запаха от отходов. Важно, что предприятие получит дополнительный доход.

Выбранная молотковая дробилка малопроизводительна, энерго- и металлоемка. Модернизация установки, которую мы предложили позволит увеличить степень и скорость измельчения. Модернизация установки снизит удельную энергоемкость продукта на единицу веса.

Изменение дробилки - соотношение рабочих органов обеспечит высокую производительность работы. Можно сделать вывод, что лробилка осуществляет заданную степень и однородность измельчения кости. Увеличена скорость измельчения. Может быть установлена в любую технологическую поточно-механизированную линию и работать самостоятельно. Удобна и проста в обслуживании. Благодаря тому, что билы, расположенные на одной поверхности диска укреплены со смещением относительно билов, расположенных на противоположной стороне смежного диска, с образованием зазора, соотношение величины которого к величине зазора между дробящей гранью била и отбойными

элементами составляет 1:3 1:5, происходит быстрое измельчение сырья, исключается его проскальзывание, что способствует повышенной работоспособности в целом.

Дробилка молотковая серии МПС - механическая дробильная машина непрерывного действия, эксплуатирующаяся в процессах измельчения, дробления, переработке технологического сырья путем дробления кости ударами молотков.

В проекте предлагается внедрить линию по производству мясокостной муки и пищевого жира. .Основные критерии разработки – это технологические требования. Технологические и эксплуатационные требования, предъявляемые к линии:

– способность измельчать любые кости до нужного размера;

– основные агрегаты должны отвечать стандартам качества и ГОСТам;

– материал конвейерной ленты должен допускать контакт с пищевыми продуктами;

– конструкция должна допускать полное и быстрое санитарно-гигиеническое обслуживание и разборку.

Дробилка молотковая серии МПС - механическая дробильная машина непрерывного действия, эксплуатирующаяся в процессах измельчения, дробления, переработке технологического сырья путем дробления кости ударами молотков. Дробилка работает следующим образом: кость подают через наклонный лоток. Измельчение осуществляется свободным ударом вращающихся молотков по кускам кости, ударом кусков об рефленые плиты , и окончательно измельчаясь между ними, транспортируется к решетке

Был выбран подшипник №206 [3] с параметрами:

Динамическая грузоподъемность $\tilde{N}^{\tilde{A}\hat{I}\tilde{N}\grave{O}} = 15300\acute{I}$.

Статическая грузоподъемность $\tilde{N}_0^{\tilde{A}\hat{I}\tilde{N}\grave{O}} = 10200\acute{I}$.

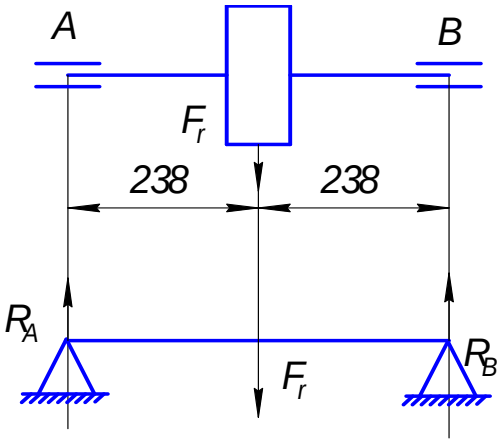
На подшипник действует:

Радиальная нагрузка $F_r = R_A = 176{,}4\acute{I}$.

4.2 Расчет и выбор детали для модернизации дробилки

Действующие в зацеплении силы на подшипники :

$F_r = 1015{,}5Í$;



Реакция опор относительно точки А

$\sum Ì_{Â} = 0.$

$$-F_r \cdot 238 + R_B \cdot 476 = 0$$

$$R_B = \frac{1015{,}5 \cdot 238}{476} = 507{,}75Í \ .$$

Реакция опор относительно точки В

$\sum Ì_{Â} = 0.$

$$F_r \cdot 238 - R_A \cdot 476 = 0,$$

$$R_{Ax} = \frac{1015{,}5 \cdot 238}{476} = 507{,}7Í \ .$$

$\sum F_x = 0.$

$$R_A - F_r + R_B = 0,$$

$$507{,}7 - 1015{,}5 + 507{,}7 = 0.$$

Условие выполняется.

Выбран подшипник №206 [3] с параметрами:

Динамическая грузоподъемность $\tilde{N}^{\hat{A}\hat{I}\tilde{N}\grave{O}} = 15300\acute{I}$.

Статическая грузоподъемность $\tilde{N}_0^{\hat{A}\hat{I}\tilde{N}\grave{O}} = 10200\acute{I}$.

На подшипник действует:

Радиальная нагрузка $F_r = R_A = 176{,}4\acute{I}$;

$$\frac{F_a}{F_r} = \frac{0}{507{,}7} = 0 < 0{,}22.$$

Тип подшипника – однорядный радиально-шариковый.

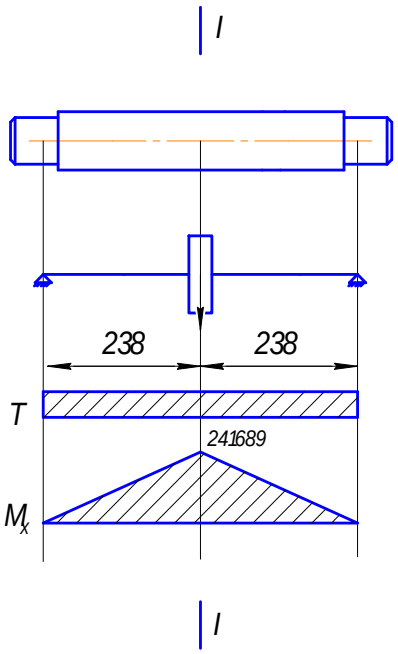
- выбор вала. Материал вала – Сталь 2ГП; предел прочности $\sigma_B = 750 МПа$; предел текучести $\sigma_T = 580\grave{I}\ddot{I}\grave{a}$ [4].

Действующие на вал нагрузки:

$F_{r1} = 1015{,}5\acute{I}$.

Реакции подшипников:

$R_A = 507{,}7\acute{I}$;



$R_B = 507.7\acute{I}$.

Постоянная составляющая цикла при изгибе [11]

$$\sigma_m = \frac{4 \cdot F_a}{\pi \cdot d_1^2},$$

где d_1 – диаметр вала.

$$\sigma_m = \frac{4 \cdot 0}{\pi \cdot 30^2} = 0.$$

Переменная составляющая цикла при изгибе [1]

$$\sigma_a = \frac{M}{W_x} = \frac{M \cdot 32}{\pi \cdot d_1^3},$$

где M – суммарный изгибающий момент в опасном сечении;

$W_x = \frac{\pi \cdot d_1^3}{32}$ – осевой момент сопротивления сечения

$$\sigma_à = \frac{241689 \cdot 32}{\pi \cdot 35^3} = 2010{,}67 ÌÏà \quad .$$

Коэффициент запаса сопротивления усталости по изгибу [1]

$$S_\sigma = \frac{\sigma_{Ri}}{\sigma_m + \sigma_a \cdot \frac{K_\sigma}{K_d \cdot K_F}},$$

где K_σ – эффективный коэффициент концентрации напряжений при изгибе. Принимаем $K_\sigma = 2{,}5$ [4] в зависимости от величины $\sigma_B = 850 ÌÏà$ и фактора концентрации напряжений

K_d – масштабный фактор. Принимаем $K_d = 0{,}72$ [4] в зависимости от диаметра вала, марки стали и характера нагружения

K_F – фактор шероховатости. Принимаем $K_F = 1$ [4] в зависимости от предела прочности $\sigma_{â} = 850 ÌÏà$ и вида обработки участка.

σ_{Ri} – предел усталости при изгибе [1]

$$\sigma_{Ri} = \frac{a \cdot \sigma_{-1i}}{1 - R_\sigma (a-1)} \le \sigma_{Ò},$$

где σ_{-1i} – предел выносливости

$$\sigma_{-1i} = 0{,}4 \cdot \sigma_{â} = 0{,}4 \cdot 850 = 340 ÌÏà \quad ,[2, ñ.300]$$

$a = 1{,}4 \ldots 1{,}6$

R_σ – коэффициент ассиметрии [1]

$$R_\sigma = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}} = \frac{\sigma_m - \sigma_a}{\sigma_m + \sigma_a},$$

где $\sigma_{\max}$ – максимальное напряжение при изгибе;

$\sigma_{\min}$ – минимальное напряжение при изгибе.

$$R_\sigma = \frac{0 - 8{,}251}{0 + 8{,}251} = -1.$$

$$\sigma_{Ri} = \frac{1{,}5 \cdot 340}{1 - (-1)(1{,}5 - 1)} = 510 ÌÏà \quad < 580 ÌÏà \quad .$$

$$S_\sigma = \frac{510}{0 + 17{,}03 \cdot \frac{2{,}5}{0{,}72 \cdot 1}} = 8{,}62.$$

Постоянная и переменная составляющие цикла при кручении определяются по формуле :

$$\tau_m = \tau_{à} = \frac{\tau_{ìàõ}}{2},$$

где $\tau_{\max}$ – максимальное напряжение при кручении [1]

$$\tau_{màõ} = \frac{T_4}{W_p} = \frac{T_4 \cdot 16}{\pi \cdot d_1^3},$$

$$\tau_{màõ} = \frac{1{,}7 \cdot 10^3 \cdot 16}{\pi \cdot 35^3} = 7{,}07 ÌÏà \quad .$$

$$\tau_m = \tau_à = \frac{7{,}07}{2} = 3{,}53ÌÏà \quad .$$

Коэффициент запаса сопротивления усталости по кручению [1]

$$S_\tau = \frac{\tau_{Ri}}{\tau_m + \tau_a \cdot \dfrac{K_\tau}{K_d \cdot K_F}},$$

где K_τ – эффективный коэффициент концентрации напряжений при кручении.

Выбираем $K_\tau = 1{,}8$ [4]

τ_{Ri} – предел усталости при кручении [1]

$$\tau_{Ri} = \frac{a \cdot \tau_{-1i}}{1 - R_\sigma (a-1)} \le \sigma_Ò,$$

где τ_{-1i} – предел выносливости

$$\tau_{-1i} = 0{,}2 \cdot \sigma_B = 0{,}2 \cdot 850 = 170 МПа, [4]$$

R_σ – коэффициент ассиметрии. Примим $R_\sigma = 0$

$$\tau_{Ri} = \frac{1{,}5 \cdot 170}{1 - 0(1{,}5-1)} = 255ÌÏà \quad < 580ÌÏà \quad .$$

$$S_\tau = \frac{255}{3{,}53 + 3{,}53 \cdot \dfrac{1{,}8}{0{,}72 \cdot 1}} = 20{,}6ÌÏà \quad .$$

Определим коэффициент запаса в сечении [3]

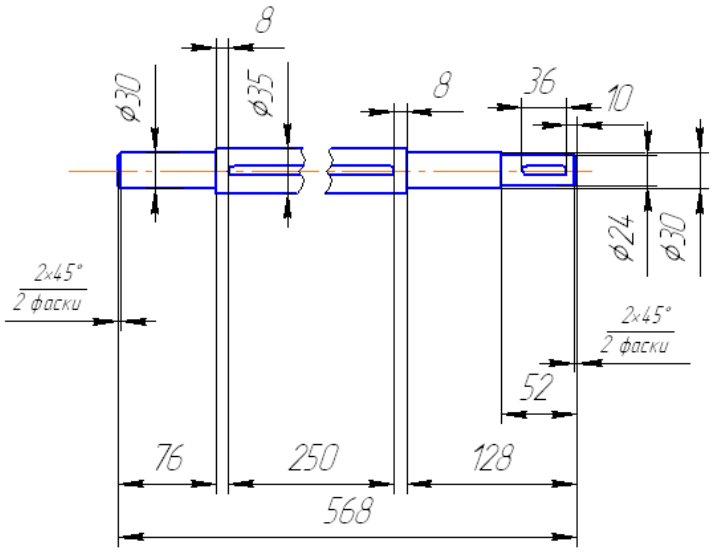
$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} > 2{,}5,$$

$$S = \frac{8{,}62 \cdot 20{,}6}{\sqrt{8{,}62^2 + 20{,}6^2}} = 7{,}95 > 2{,}5.$$

Можно сделать вывод, что условие выполняется.

Вывод: необходимая статическая прочность при перегрузках и жёсткость вала обеспечивается.

Рабочий чертёж детали



2. Обрабатываемый материал – Ст5;

3. Заготовка круг диаметр d_0 = 40 мм, длина L_0 = 568 мм;

4. Размер партии обрабатываемых деталей z = 1 шт. Для данной детали технологический процесс целесообразно разбить на следующие составляющие:

1. Токарная операция;

2. Фрезерная операция;

3. Шлифовальная операция.

Обточку и расточку по IV - V классам точности на станках.

Благодаря тому, что билы, расположены на одной поверхности диска и укреплены со смещением относительно билов, расположенных на противоположной стороне смежного диска, образуется зазор. Отношение размера била к величине зазора (между дробящей гранью била и отбойными элементами) 1:3 1:5. В результате происходит быстрое измельчение сырья. Такое соотношение в целом способствует повышенной работоспособности.

4.3 Выбор основного технологического оборудования

Согласно смете производительность костного жира и муки на предприятии 455 кг. Работа оборудования в 1 смену, смена 12 часов. Используется кости свиней и кости рогатого скота (50 / 50). Выход кости после жиловки полутуш примерно 20 – 30 % от общей массы. Коэффициент использования времени смены $\tau = 0,8$.

Таблица 4.1 – Основное технологическое оборудование

Вид и марка оборудования	Производительность	Количество, ед.	РРЦ	Категория сложности	Примечание
1. Молотковая дробилка МПС-300Л	200 кг/ч	1	IV	2	2 гр.
2. Скребковый элеватор	150 кг/ч	1	II	11	1 гр.
3. Бак подогреватель	150л/ч	1	I	1	-
4. Виброэкстрактор	200 кг/ч	1	IV	6	2 гр.
5. Шнековый элеватор	150 кг/ч	1	VIII	1`	-
6. Сушилка	160 кг/ч	1	II	14	1 гр.
7. Дробильно - просеивающий вибрационный агрегат	180 кг/ч	1	II	6	1 гр.
8. Насос	200 л/ч	3	IV	4	2 гр.
9. Сепаратор	160 кг/ч	1	IV	2	2 гр.
10. Промыватель - разделитель	180 кг/ч	1	IV	4	2 гр.
11. Горизонтально – шнековая центрифуга	150 кг/ч	1	IV	4	2 гр.

4.4 Расчет годового количества ремонтов и осмотров основного технологического оборудования предприятия

При объединении машин в группы по проведению ремонтов и осмотров Должно выполняться условие $B \cdot M \geq M_к$,

где В – плановая загрузка оборудования, мес;

М – количество единиц технологического оборудования в группе;

I РРЦ расчёт ведём для единицы технологического оборудования

II РРЦ $12 \cdot 3 \geq 12$ объединяем 3 машины в 1 группу;

IV РРЦ $12 \cdot 6 \geq 24$ объединяем 6 машин во 2 группу;

VIII РРЦ расчёт ведём для единицы технологического оборудования

Проведем расчёт количества ремонтов и осмотров для группы машин (без учета их технического состояния) [16]

$$n_{ki} = \frac{B \cdot m_i}{M_k}, \qquad n_{ci} = \frac{B \cdot m_i}{M_c} - n_{ki}, \qquad (4.1, 4.2)$$

$$n_{Ti} = \frac{B \cdot m_i}{M_T} - n_{ki} - n_{ci}, \quad n_{Oi} = \frac{B \cdot m_i}{M_O} - n_{ki} - n_{ci} - n_{Ti}, \qquad (4.3, 4.4)$$

где n_{ki} , n_{ci} , n_{Ti} , n_{Oi} – количество капитальных, средних, текущих ремонтов и осмотров , потребное в течении планируемого периода работы $i^{й}$ группы машин соответственно;

В – плановая загрузка оборудования, В = 12 мес.;

m_i - количество единиц технологического оборудования в $i^{й}$ группе машин;

$M_к$, M_c , M_T , M_o - межремонтный период капитального, среднего, текущего ремонтов машин и межосмотровый период соответственно, мес.[16]

$$M_C = \frac{M_K}{\sum C + 1}, \quad M_T = \frac{M_K}{\sum C + \sum T + 1}, \quad M_O = \frac{M_K}{\sum C + \sum T + \sum O + 1} \qquad (4.5, 4.6, 4.7)$$

где ΣС, ΣТ, ΣО –количество средних и текущих ремонтов,осмотров в ремонтном цикле;

Проведем расчёт количества ремонтов и осмотров для 1 группы машин

$$M_к = 12,\ Ì_{\tilde{N}} = \frac{12}{1+1} = 6\,\text{мес.},\ Ì_{\grave{O}} = \frac{12}{1+2+1} = 3\,\text{мес.},\ Ì_{\hat{I}} = \frac{12}{1+2+16+1} = 0{,}6\,\text{мес.}$$

$$n_{K1} = \frac{12\cdot 4}{12} = 4,\ n_{C1} = \frac{12\cdot 4}{6} - 4 = 4,\ n_{T1} = \frac{12\cdot 4}{3} - 4 - 4 = 8,\ n_{O1} = \frac{12\cdot 4}{0{,}6} - 4 - 4 - 8 = 64.$$

Проведем расчёт количества ремонтов и осмотров для 2 группы машин

$M_к$ =24 мес.; M_C =12 мес.; M_T =6 мес.; M_O =1 мес.

$$n_{K2} = \frac{12\cdot 12}{24} = 6,\ n_{C2} = \frac{12\cdot 12}{12} - 6 = 6,\ n_{T2} = \frac{12\cdot 12}{6} - 6 - 6 = 12,\ n_{O2} = \frac{12\cdot 12}{1} - 6 - 6 - 12 = 120.$$

Проведем расчёт количества ремонтов и осмотров для единицы основного технологического оборудования (с учётом технического состояния)[16]

$$n_{KK} = \frac{B_{KK} + B}{M_K};\ n_{CK} = \frac{B_{CK} + B}{M_C} - n_{KK} \qquad (4.8, 4.9)$$

$$n_{TK} = \frac{B_{TK} + B}{M_T} - n_{KK} - n_{CK};\ n_{OK} = \frac{B_{OK} + B}{M_O} - n_{KK} - n_{CK} - n_{TK} \qquad (4.10, 4.11)$$

где $m_{кк}$,$n_{ск}$,$n_{Тк}$,$n_{ок}$ – количество капитальных, средних, текущих ремонтов и осмотров $k^{й}$ единицы оборудования соответственно, потребное в течение планируемого периода работы;

$B_{кк}$ – наработка $k^{й}$ единицы технологического оборудования от предыдущего капитального ремонта или ввода в эксплуатацию (техническое состояние $k^{й}$ единицы технологического оборудования);

$B_{ск}$ – наработка $k^{й}$ единицы технологического оборудования от предыдущего среднего или капитального ремонта (остаток от деления $B_{кк}$ на $M_с$);

$B_{Тк}$ - наработка $k^{й}$ единицы технологического оборудования от предыдущего ремонта (остаток от деления $B_{ск}$ на $M_Т$);

$B_{ок}$ - наработка $k^{й}$ единицы технологического оборудования от предыдущего осмотра или ремонта (остаток от деления $B_{Тк}$ на $M_о$).

Проведем расчёт количества ремонтов и осмотров для бака подогревателя

$B_{кк}$ = 3 мес.; $M_к$ = 6 мес. ; $M_С$ = 3 мес. ; $M_Т$ = 1,5 мес. ; $M_О$ = 0,3 мес.

$$n_{OK} = \frac{0+12}{0,3} - 2 - 2 - 4 = 32. \quad n_{KK} = \frac{3+12}{6} = 2, \quad n_{CK} = \frac{0+12}{3} - 2 = 2, \quad n_{TK} = \frac{0+12}{1,5} - 2 - 2 = 4,$$

Проведем расчёт количества ремонтов и осмотров для шнекового элеватора:

$B_{кк}$=46 мес., $M_к$ = 48 мес. ; $M_С$ = 24 мес. ; $M_Т$ = 8мес. ; $M_О$ = 1,6 мес.

$$ï_{ÊÊ} = \frac{46+12}{48} = 1,2 = 1, \quad ï_{ÑÊ} = \frac{22+12}{24} - 1 = 0,4 = 0, \quad ï_{ÒÊ} = \frac{6+12}{8} - 1 - 0 = 1,25 = 1,$$

$$n_{OK} = \frac{1,2+12}{1,6} - 1 - 0 - 1 = 6,25 = 6.$$

4.4.1 Расчет годовой трудоемкости ремонтов и осмотров для основного технологического оборудования предприятия

Проведем расчёт годовой трудоемкости ремонтов и осмотров для группы машин [16]

$$T_{Ki} = t_{Ki} \cdot n_{Ki} \quad , T_{Ci} = t_{Ci} \cdot n_{Ci} \qquad (4.12, 4.13)$$

$$T_{Ti} = t_{Ti} \cdot n_{Ti}, \; T_{Oi} = t_{Oi} \cdot n_{Oi} \qquad (4.13, 4.14)$$

где T_{Ki}, T_{Ci}, T_{Ti}, T_{Oi} - годовая трудоемкость капитальных, средних, текущих ремонтов. при осмотре машин i – ой группы соответственно, чел·ч.;

t_{Ki}, t_{Ci}, t_{Ti}, t_{Oi} - трудоемкость одного капитального, среднего, текущего ремонта . при осмотре машины в i – ой группе соответственно, чел·ч [16].

$$t_{Ki} = r \cdot R_{cpi},\ t_{Ci} = r_C \cdot R_{cpi} \qquad (4.15, 4.16)$$

$$t_{Ti} = r_T \cdot R_{cpi},\ t_{Oi} = r_O \cdot R_{cpi},\ R_{cpi} = \frac{\sum m_{Ri} \cdot R}{m_i} \qquad (4,17, 4.18, 4.19)$$

где r, r_C , r_T , r_O – нормативная трудоемкость проведения соответственно капитальных, средних, текущих ремонтов и осмотров технологического оборудования в расчете на одну условную ремонтную единицу, чел·ч.;

R cpi – средневзвешенная категория сложности ремонта машин i – ой группы;

m_{Ri} – количество машин в одинаковой категории сложности ремонта, в i – ой группе;

R – категория сложности ремонта машины.

Найдем для 1й группы машин

$$R_{cp1} = \frac{1 \cdot 11 + 1 \cdot 14 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 3}{4} = 8{,}5,$$

$$t_{K1} = 35 \cdot 8{,}5 = 297{,}5 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad t_{C1} = 17{,}4 \cdot 8{,}5 = 147{,}9 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad t_{T1} = 4{,}4 \cdot 8{,}5 = 37{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$t_{O1} = 0{,}6 \cdot 8{,}5 = 5{,}1 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad T_{K1} = 297{,}5 \cdot 4 = 1190 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad T_{C1} = 147{,}9 \cdot 4 = 591{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$T_{T1} = 37{,}4 \cdot 8 = 299{,}2 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \ T_{O1} = 5{,}1 \cdot 64 = 326{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Найдем для 2й группы машин

$$R_{cp2} = \frac{1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 8 + 4 \cdot 11 + 2 \cdot 3}{12} = 9,$$

$$t_{K2} = 35 \cdot 9 = 315 \text{ чел} \cdot \text{ч},\ t_{C2} = 17{,}4 \cdot 9 = 156{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$t_{T2} = 4{,}4 \cdot 9 = 39{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad t_{O2} = 0{,}6 \cdot 9 = 5{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad T_{K2} = 315 \cdot 6 = 1890 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$T_{C2} = 156{,}6 \cdot 6 = 939{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad T_{T2} = 39{,}6 \cdot 12 = 475{,}2 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad T_{O2} = 5{,}4 \cdot 120 = 648 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Расчёт годовой трудоёмкости ремонтов и осмотров для единицы технологического оборудования[16]

$$T_{KK} = t_{KK} \cdot n_{KK}\ ,\quad T_{CK} = t_{CK} \cdot n_{CK} \qquad (4.20,\ 4.21)$$

$$T_{TK} = t_{TK} \cdot n_{TK}\ ,\quad T_{OK} = t_{OK} \cdot n_{OK}\ (4.15,\ 4.16) \qquad (4.21,\ 4.22)$$

где T_{KK}, T_{CK}, T_{TK}, T_{OK} - соответственно годовая трудоемкость капитальных, средних, текущих ремонтов и осмотров к[й] единицы технологического оборудования, чел·ч;

t_{KK}, t_{CK}, t_{TK}, t_{OK} - соответственно трудоемкость одного капитального, среднего, текущего ремонта и осмотра к[й] единицы технологического оборудования, чел·ч.

$$t_{KK} = r \cdot R_K \quad t_{CK} = r_C \cdot R_K \qquad (4.23,\ 4.24)$$

$$t_{TK} = r_T \cdot R_K \qquad t_{OK} = r_O \cdot R_K \qquad (4.25,\ 4.26)$$

где R_K – категория сложности ремонта к[й] единицы оборудования.

Проведем расчёт годовой трудоёмкости ремонтов и осмотров. Определим для бака подогревателя

$$t_{\hat{E}\hat{E}} = 35 \cdot 1 = 35 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad t_{\tilde{N}\hat{E}} = 17{,}4 \cdot 1 = 17{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad t_{\grave{O}\hat{E}} = 4{,}4 \cdot 1 = 4{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$t_{\hat{I}\hat{E}} = 0{,}6 \cdot 1 = 0{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad T_{KK} = 35 \cdot 2 = 70 \text{ чел} \cdot \text{ч},\quad T_{CK} = 17{,}4 \cdot 2 = 34{,}8 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$Т_{ТК} = 4{,}4 \cdot 4 = 17{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad Т_{ПК} = 0{,}6 \cdot 32 = 19{,}2 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Проведем расчёт годовой трудоёмкости ремонтов и осмотров. Определим для шнекового элеватора:

$$t_{КК} = 35 \cdot 1 = 35 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad t_{СК} = 17{,}4 \cdot 1 = 17{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad t_{ТК} = 4{,}4 \cdot 1 = 4{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$t_{ПК} = 0{,}6 \cdot 1 = 0{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad Т_{КК} = 35 \cdot 1 = 35 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad Т_{СК} = 17{,}4 \cdot 0 = 0 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$Т_{ТК} = 4{,}4 \cdot 1 = 4{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad T_{ОК} = 0{,}6 \cdot 6 = 3{,}6 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Расчет годовой трудоемкости ремонтов и осмотров по видам [16]

$$T_К = \sum_{i=1}^{X} T_{Ki} + \sum_{K=1}^{Y} T_{KK}, \qquad T_С = \sum_{i=1}^{X} T_{Ci} + \sum_{K=1}^{Y} T_{CK} \qquad (4.27, 4.28)$$

$$T_Т = \sum_{i=1}^{X} T_{Ti} + \sum_{K=1}^{Y} T_{TK}, \qquad T_О = \sum_{i=1}^{X} T_{Oi} + \sum_{K=1}^{Y} T_{OK} \qquad (4.29, 4.30)$$

где $T_К$, $T_С$, $T_Т$, $T_О$ - соответственно годовая трудоемкость капитальных, средних, текущих ремонтов и осмотров основного технологического оборудования, чел·ч;

X – количество групп машин;

Y – количество единиц технологического оборудования;

$$T_К = 1190 + 1890 + 70 + 35 = 3185 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

$$T_С = 591{,}6 + 939{,}6 + 34{,}8 + 0 = 1566 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

$$T_Т = 299{,}2 + 475{,}2 + 17{,}6 + 4{,}4 = 796{,}4 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

$$T_О = 326{,}4 + 648 + 19{,}2 + 3{,}6 = 997{,}2 \text{ чел} \cdot \text{ч}.$$

Общая годовая трудоемкость ремонтов и осмотров для основного оборудования цеха.

$$T_{сум} = T_K + T_C + T_T + T_O \quad (4.31)$$

где $T_{сум}$ – общая трудоемкость по ремонту и осмотру основного технологического оборудования в цехе, чел·ч;

$$T_{СУМ} = 3218 + 1548,6 + 796,4 + 1002 = 6565 \text{ чел} \cdot \text{ч}$$

Таблица 4.2 – Вид ремонта или осмотра , количество и трудоёмкость

Оборудование (группа или вид)	Кап. ремонт		Средний ремонт		Текущий ремонт		Профилакти-ческий осмотр		Всего
	n_k	T_k, чел·ч	n_C	T_C, чел·ч	n_T	T_T, чел·ч	n_O	T_O, чел·ч	
I группа	4	1188	4	591,6	8	299,2	64	326,4	2405,2
II группа	6	1890	6	939,6	12	475,2	120	648	3952,8
Ленточная пила В2-ФР-2П	3	105	1	17,4	4	17,6	32	19,2	159,2
Шпарчан К7-ФШЗ-К	1	35	0	0	1	4,4	6	3,6	43
Всего	14	3218	11	1548,6	25	796,4	222	997,2	6560,2

4.3.2 Расчет потребного количества ремонтных рабочих

Вид ремонтных работ дает выбрать тип потребного ремонтного оборудования. По объему работ найдем количество потребного оборудования.

Таблица 4.3 – Нормы трудоемкости на условную единицу по видам ремонтно-обслуживающих работ в мясной промышленности

Работы	Нормы трудоемкости ремонтно-обслуживающих работ на условную единицу, чел·ч			
	Капитальный ремонт	Средний ремонт	Текущий ремонт	Профилакти-ческий осмотр

Слесарные Станочные Прочие (сварочные, окрасочные)	23 8,5 3,5	12 3,6 1,8	3 0,9 0,5	0,6 - -
Итого	35	17,4	4,4	0,6

Слесарные работы. Найдем трудоемкость [16]

$$T_{сл} = T_K \frac{23}{r} + T_C \frac{12}{r_C} + T_T \frac{3}{r_T} + T_O \frac{0,6}{r_O} \quad , \tag{4.32}$$

$$T_{сл} = 3218\frac{23}{35} + 1548,6\frac{12}{17,4} + 796,4\frac{3}{4,4} + 997,2\frac{0,6}{0,6} = 4723 \quad \text{чел·ч.}$$

Станочные работы. Найдем трудоемкость [16]

$$T_{ст} = T_K \frac{8,5}{r} + T_C \frac{3,6}{r_C} + T_T \frac{0,9}{r_T}, \tag{4.33}$$

$$T_{ст} = 3218\frac{8,5}{35} + 1548,6\frac{3,6}{17,4} + 796,4\frac{0,9}{4,4} = 1264,8 \text{ чел·ч.}$$

Трудоемкость прочих работ [16]

$$T_{пр} = T_K \frac{3,5}{r} + T_C \frac{1,8}{r_C} + T_T \frac{0,5}{r_T}, \tag{4.34}$$

$$T_{пр} = 3218\frac{3,5}{35} + 1548,6\frac{1,8}{17,4} + 796,4\frac{0,5}{4,4} = 572,5 \text{ чел·ч.}$$

Рассчитаем потребное количество ремонтных рабочих. Для рабочих, выполняющих плановые ремонты, осмотры технологического оборудования:

Найдем явочное количество слесарей [16]

$$P_{сл}^{я} = \frac{T_{сл}}{Ф_{н} \cdot \alpha}, \quad (4.35)$$

где $Ф_{н}$ – номинальный фонд рабочего времени, ч; $Ф_{н} = 2070ч.$

$\alpha = 0{,}95...1{,}15$ - выполнение нормы, коэффициент.

$$P_{сл}^{я} = \frac{4723}{2070 \cdot 1} = 2{,}3 \text{ чел.}$$

– списочное количество слесарей [16]

$$P_{сл}^{сп} = \frac{T_{сл}}{Ф_{сп} \cdot \alpha}, \quad (4.36)$$

где $Ф_{сп} = 1860ч.$ – действительный фонд времени слесаря.

$$P_{сл}^{сп} = \frac{4723}{1860 \cdot 1} = 2{,}54 \text{ чел.} \quad (4.37)$$

– явочное количество станочников [16]

$$P_{ст}^{я} = \frac{T_{ст}}{Ф_{н} \cdot \alpha}, \quad (4.38)$$

тогда $P_{ст}^{я} = \frac{1264{,}8}{2070 \cdot 1} = 0{,}61 \text{ чел.}$

– списочное количество станочников [16]

$$P_{ст}^{сп} = \frac{T_{ст}}{Ф_{сп} \cdot \alpha}, \quad (4.39)$$

тогда $P_{ст}^{сп} = \frac{1264,8}{1860 \cdot 1} = 0,68$ чел.

– явочное количество прочих рабочих [16]

$$P_{пр}^{я} = \frac{T_{пр}}{Ф_{н} \cdot \alpha}, \quad (4.40)$$

тогда $P_{пр}^{я} = \frac{572,5}{2070 \cdot 1} = 0,28$ чел.

– списочное количество прочих ремонтных рабочих [16]

$$P_{пр}^{сп} = \frac{T_{пр}}{Ф_{сп} \cdot \alpha}, \quad (4.41)$$

тогда $P_{пр}^{сп} = \frac{572,5}{1820 \cdot 1} = 0,31$ чел.

Общее среднегодовое явочное количество рабочих, потребное для проведения плановых ремонтов и осмотров [16]

$$P_{Я} = \frac{T_{сум}}{Ф_{н} \cdot \alpha}, \quad (4.42)$$

тогда $P_{Я} = \frac{6560,2}{2070 \cdot 1} = 4$ чел.

Результаты расчета потребного количества ремонтно-обслуживающих рабочих сводим в таблицу 4. Следует учитывать, что максимально допустимая перегрузка одного рабочего составляет 15 %, а недогрузка 5 %.

Таблица 4.4 – Потребное количество ремонтно-обслуживающих рабочих

Работы	Трудоемкость данного вида работ, чел·ч.	Действительный фонд времени, ч.	Количество рабочих, чел.			Примечание
			Расчетное		Принятое	
			явочное	списочное	списочное	
Слесарные	4746,7	1860	2,3	2,55	3	3 рабочих в одну смену с перегрузкой 23 %
Станочные	1262,4	1860	0,61	0,68		
Прочие	574,2	1820	0,28	0,32	1	1 рабочий в одну смену с перегрузкой 9 %
Межремонтное обслуживание	-	-	-	0,77		
Итого	6583,3	-	3,19	4,32	4	

4.3.3. Составление годового плана – графика ремонтов и осмотров основного технологического оборудования предприятия

Структура ремонтного цикла бака подогревателя

$В_к$ = 3 мес, В = 12 мес, $М_к$ = 6 мес, $М_о$ = 0,3 мес.

0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 1,8 2,1 2,4 2,7 3,0

К - О - О - О – О – Т – О – О – О – О – С – О – О – О – О – Т – О – О –

0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 1,8 2,1

О – О – К – О – О – О – О – Т – О – О – О – О – С – О – О – О – О – Т -

2,4 2,7 3,0 3,3 3,6 3,9 4,2 4,5 4,8 5,1 5,4 5,7 6,0 6,3 6,6 6,9 7,2 7,5

О – О – О – О – К – О – О – О – О – Т – О – О – О – О – С

7,8 8,1 8,4 8,7 9,0 9,3 9,6 9,9 10,2 10,5 10,8 11,1 11,4 11,7 12

Структура ремонтного цикла шнекового элеватора

$В_к$=46 мес, В=12 мес, $М_к$=48 мес, $М_о$=1,6 мес.

1,6 3,2 4,8 6,4 8 9,6 11,2 12,8 14,4 16 17,6 19,2 20,8 22,4 24 25,6 27,2

К – О – О – О – О – Т – О – О – О – О – Т – О – О – О – О – С – О – О

28,8 30,4 32 33,6 35,2 36,8 38,4 40 41,6 43,2 44,8 46,4

О – О – Т – О – О – О – О – Т – О – О – О – О – К – О – О – О – О – Т

0,4 2 3,6 5,2 6,8 8,4 10

О – О – О – О – Т

11,6 13,2

Расчет допустимого потребного явочного количества ремонтных рабочих составляет:

$$P_я^{\min} = P_я\left(1 - \delta/100\right) = \frac{T_{сум}\left(1 - \delta/100\right)}{\Phi_н \cdot \alpha} \qquad (4.42)$$

$$P_я^{max} = P_я\left(1+\delta/100\right) = \frac{T_{сум}\left(1+\delta/100\right)}{\Phi_н \cdot \alpha}, \quad (4.43)$$

где δ - отклонение загрузки ремонтного цеха от среднегодовой ($Р_я$), примим 20%;

$$P_я^{min} = 3{,}17 \cdot \left(1-\frac{20}{100}\right) = 2{,}54, \text{ примем 3 рабочих}$$

$$P_я^{max} = 3{,}17 \cdot \left(1+\frac{20}{100}\right) = 3{,}81 \text{ примем 4 рабочих}$$

Явочное количество ремонтных рабочих составляет минимум 3 человека.

5 РАСЧЕТ ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА

В дипломном проекте предлагается внедрение молотковой дробилки для получения костной муки и пищевого жира и ее модернизация с целью экономии электроэнергии при сохранении высокого качества продукта.

Цех работает 12 ч в сутки.

5.1 Экономическое обоснование проекта

Для расчета показателей экономического обоснования определяем себестоимость продукции, выпускаемой на данной технологической линии.

Таблица 5.1 – Исходные данные для расчета

Выпуск продукции в смену, кг – пищевой жир – мясокостная мука	 110 345
Производственные площади с подсобными помещениями, $м^2$	160
Обслуживающий персонал линии, чел	3
Расход электроэнергии, кВт/ч	50
Стоимость оборудования, руб.	920000
Количество рабочих дней	264
Стоимость 1кВт/ч	2,5

Розничная цена за 1 кг муки составляет Цм – 18руб, жира Цж – 32 руб. Оптовая цена с учетом НДС, $Ц_о$, руб./кг, определяется по формуле (5.1) [20].

$$Ц_{он} = Ц - (Ц \cdot 0{,}2), \quad (5.1)$$

где 0,2 – затраты и прибыль торгового предприятия в размере 20% от цены на товар в рознице.

$$Ц_{он\ мука} = 18 – (18 \cdot 0,2) = 14,4 \text{ руб./кг}$$

$$Ц_{он\ ж} = 32 – (32 \cdot 0,2) = 25,6 \text{ руб./кг}$$

Оптовая цена муки и жира без НДС, $Ц_о$, руб./кг, определяется как:

$$Ц_о = Ц_{он} – (Ц_{он} \cdot 0,18), \quad (5.2)$$

где 18% - НДС на продукцию.

$$Ц_{ом} = 14,4 – (14,4 \cdot 0,18) = 11,8 \text{ руб./кг}$$

$$Ц_{ом} = 25,6 – (25,6 \cdot 0,18) = 21 \text{ руб./кг}$$

Себестоимость муки и жира С, руб./кг, производимой по внедряемой технологии, определяется по формуле:

$$С = З_с + З_у + З_{от} + О_{страх} + А + Р + З_{ээ} + З_в + А_п + КР_{\%} + Пр, \quad (5.3)$$

где $З_с$ – затраты на сырье, руб./кг;

$З_у$ – затраты на упаковочные материалы, руб./кг;

$З_{от}$ – затраты на оплату труда, руб./кг;

$О_{страх}$ – страховые платежи, руб./кг;

А – отчисления на амортизацию оборудования, руб./кг;

Р – отчисления на ремонт оборудования, руб./кг;

$З_{ээ}$ – затраты на электроэнергию, руб./кг;

$З_в$ – затраты на воду, руб./кг;

$А_п$ – затраты на аренду помещения, руб./кг

$КР_{\%}$ – затраты на оплату процентов по кредиту, руб./кг;

Пр. – прочие затраты, руб./кг.

Затраты на сырье не учитываем, так как планируется изготавливать из отходов предприятия

– расчет затрат на упаковочные материалы. Для упаковки муки используются мешки в количестве 1шт м на 40кг. В сену производится 345 кг муки, Затраты на упаковочные материалы представлены в таблице 6.2. Для упаковки жира по 20 кг используют полиэтиленовые мешки и картонные коробки. Для 110 кг/см необходимо 55 коробок.

Таблица 5.2 – Затраты на упаковочные материалы

Наименование материала	Цена, руб..	Количество	Сумма, руб.
мешок	8	9	72
коробка картонная	6	55	330
полиэтиленовые мешки	1.4	55	77
скотч	35	2	70

Величина затрат на упаковку 1 кг продукта $З_у$, руб./кг, определяется как:

$$З_у = З_{у.т.}/1000, \quad (5.4)$$

где $З_{у.т.}$ – затраты ну упаковку одной тонны продукта.

$$З_у \text{ мука} = 72/1000 = 0,07 \text{ руб./кг}$$

$$З_у \text{ жир} = (330+77+70)/1000 = 0,47 \text{ руб./кг}$$

– расчет затрат на оплату труда. Месячный фонд заработной платы определим согласно штатному расписанию для 3 сотрудников (таблица 3.4)

$$З_п = 51000 \text{ руб.} \quad (5.5)$$

Определим величину заработной платы, приходящейся на 1 кг муки и жира $З_{от}$, руб./кг, по формуле (6.9)

$$З_{от} = З_{п}/Q_{мес}, \quad (5.6)$$

где $Q_{мес}$ – объем выпускаемой продукции за месяц, кг.

Так как цех работает 22 дня в месяц, а суточная выработка составляет 110 кг жира, то $Q_{мес\ ж}$= 2420 кг, суточная выработка 345 кг муки, то $Q_{мес\ мук}$= 7590 кг,

$$З_{от\ муки} = 51000/7590+2420 = 5 \text{ руб./кг}$$

– расчет страховых платежей. Страховые платежи составляют 26% от величины начисленной заработной платы. Рассчитаем страховые платежи $Q_{страх}$, руб./кг, по формуле (6.10) для линии в целом.

$$Q_{страх} = З_{от} \cdot 0{,}26 \quad (5.7)$$

где $З_{от}$ – затраты на оплату труда, руб./кг.

$$Q_{страх} = 5 \cdot 0{,}26 = 1{,}3 \text{ руб./кг}$$

– расчет амортизационных отчислений. Стоимость усовершенствования технологической линии с учетом затрат на приобретение линии 1856250 руб. Срок эксплуатации линии по нормативам – 10 лет. При норме амортизации – 10% ежегодные амортизационные отчисления составят 185625 руб.

Рассчитаем сумму амортизационных отчислений, приходящихся на 1 кг продукции А, руб./кг, по формуле (6.14)

$$А = А_{год} / Q_{год}, \quad (5.8)$$

где $А_{год}$ – годовые амортизационные отчисления на оборудование

$Q_{год}$ – годовой объем выпускаемой продукции. Так как цех работает в году 251 день, а суточный выпуск продукции жира 110 кг, муки 345 кг, то годовой объем продукции составит

– жира $Q_{год} = 110 \cdot 251 = 27610$ кг

– муки $Q_{год} = 345 \cdot 251 = 86595$ кг

– жира $А = 185625 / 27610 = 6,7$ руб./кг

– муки $А = 185625 / 86595 = 2,14$ руб./кг

– определение затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования. Затраты на техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования пищевых и перерабатывающих производств составляет 50% величины амортизационных отчислений. Затраты на ремонт Р, руб./кг, определяются по формуле (6.15)

$$Р = 0,5 \cdot А, \quad (5.9)$$

– жира $Р = 0,5 \cdot 2,14 = 1,7$ руб./кг

– муки $Р = 0,5 \cdot 6,7 = 3,35$ руб./кг

– расчет затрат на электроэнергию. Согласно графику электропотребления (рисунок 3.5) среднее потребление электроэнергии за смену составляет 50 кВт. Затраты, отнесенные на единицу продукции $З_{ээ}$, руб/кг, определяются как:

$$З_{ээ} = З_{ээсм} \cdot Т_{см} \cdot Ц_{ээ} / Q_{см}, \quad (5.10)$$

где $З_{ээсм}$ – средняя величина потребления электроэнергии в течение смены, $З_{ээсм} = 50$ кВт;

$Т_{см}$ – продолжительность смены, $Т_{см}$ = 12 часов;

$Ц_{ээ}$ – цена за 1 кВт·ч электроэнергии, $Ц_{ээ}$ = 2,5 руб./кВт·ч;

$Q_{см}$ – сменная производительность цеха,

муки $Q_{см}$ = 345 кг/см, – жира $Q_{см}$ = 110 кг/см

Так как оба продукта производятся на одной линии затраты на электроэнергию:

$$З_{ээ} = 50 \cdot 12 \cdot 2,5 / (110+345) = 2 \text{ руб./кг}$$

– расчет затрат на воду. Согласно графику водопотребления (рисунок 3.5) среднее потребление воды в течение смены составляет 137,5л/ч. Затраты, отнесенные на единицу продукции $З_в$, руб./л, определяются по формуле (5.11)

$$З_в = З_{всм} \cdot Т_{см} \cdot Ц_в / Q_{см}, \qquad (5.11)$$

где $З_{всм}$ – величина потребления воды в течение смены, $З_{всм}$=0,137 $м^3$/ч;

$Ц_в$ – цена за 1 $м^3$ воды, $Ц_в$ = 2,5 руб./$м^3$;

$Q_{см}$ – сменная производительность цеха

Затраты на воду для линии:

$$З_в = 0,137 \cdot 12 \cdot 2,5/(345+110) = 0,01 \text{ руб./кг}$$

–расчёт затрат на аренду. Помещение является собственностью предприятия, поэтому затраты на аренду помещения $А_п$ = 0 руб/кг.

– расчёт выплат процентов по кредиту. Так как предприятие располагает достаточными финансовыми средствами, то для финансирования затрат в разработку не будут привлекаться заёмные средства в виде банковского кредита, отсюда $КР_{\%}$ = 0 руб/кг.

–расчёт величины прочих затрат. В прочие затраты можно отнести:

– затраты на транспортировку сырья и готовой продукции;

– затраты на рекламу;

– затраты на командировочные расходы;

– затраты на вспомогательные материалы;

– другие затраты.

Прочие затраты составят:

$$Проч = 1,2 \text{ руб./кг}$$

Себестоимость готовой продукции составит:

– муки $C = 0+0,07+5+1,3+2,14+1+2+0,01+0+0+1,2 = 13$ руб./кг

– жира $C = 0+0,4+5+1,3+6,7+3,3+2+0,01+0+0+1,2 = 20$ руб./кг

Зная оптовую цену на предлагаемый продукт без налога на добавленную стоимость, можно определить величину прибыли предприятия, П, руб./кг, по формуле (5.20)

$$П = Ц_о – С, \quad (5.12)$$

где $Ц_о$ – оптовая цена на продукцию без учета НДС, $Ц_{омука} = 11,8$ руб./кг; $Ц_{о\ жир} = 21$ руб

– муки $П = 18 – 11,8 = 6,2$ руб./кг

– жира $П = 32 – 21 = 11$ руб./кг

Выручку от реализации продукции, $В_р$, руб., определим по формуле (5.13)

$$В_р = Q \cdot Ц_о, \quad (5.13)$$

где Q – годовой объем производства линии, Q ж= 29040 кг. Q м= 91080 кг.

– жира $В_р = 29040 \cdot 25,6 = 929280$ руб.

– муки $В_р = 91080 \cdot 14,4 = 1639440$ руб.

Расчет валовой прибыли $В_п$, руб., ведем по формуле (5.22)

$$В_п = Q_{год} \cdot П, \quad (5.14)$$

– муки $В_п = 91080 \cdot 6,2 = 455400$ руб.

– жира $В_п = 29040 \cdot 12 = 348480$ руб.

Расчет чистой прибыли ведем с учетом взимаемых налогов. Ставка налога на прибыль составляет 20 % [21], поэтому чистая прибыль в первый год эксплуатации технологической линии, $П_ч$, руб., определяется по формуле (5.15)

$$П_ч = В_р – В_п \cdot Н_п, \quad (5.15)$$

– муки $Пч. = 1639440 – 455400 \cdot 0,20 = 154836$ руб.

– жира $Пч. = 929280 – 348480 \cdot 0,20 = 85958$ руб.

Валовый доход определяется как разница между выручкой от реализации продукции и суммой затрат (кроме оплаты труда и социальных отчислений) на ее производство. Сумма затрат на производство продукции, $С_{пп}$, руб., определяется по формуле (6.16)

$$С_{пп} = (С – З_{пл} – Q_{страх}) \cdot Q, \quad (5.16)$$

– мука $С_{пп} = (13 – 5 – 1,3) \cdot 91080 = 610236$ руб.

– жир $С_{пп} = (20 – 5 – 1,3) \cdot 29040 = 397267,2$ руб.

Валовой доход, $В_д$, руб., определяется по формуле (6.17)

$$В_д = В_р – С_{пп}, \quad (5.17)$$

– мука $В_д = 1639440 – 610236 = 1029204$ руб.

– жир $В_д = 929280 – 348480 = 580800$ руб.

Рентабельность предприятия Р, %, определяется по формуле (5.18)

$$Р = П \cdot 100 / С \quad (5.18)$$

– мука $Р = 5 \cdot 100 / 13 = 38$ %

– жир $Р = 12 \cdot 100 / 20 = 60$ %

Срок окупаемости капитальных вложений $Т_о$, лет определяется по формуле

$$Т_о = КВ / П_ч \leq Т_н, \quad (5.19)$$

где $Т_н$ – нормативный срок окупаемости, $Т_н = 5$ лет при $Е_п = 0,2$

$Т_о = 920\,000/154836+85958 \approx 3,8$ года

Эффективность капитальных вложений:

$$Э = \frac{1}{О}, \quad (5.20)$$

Э=1/3,8=0,3

Данные всех технико – экономических показателей представлены в таблице 6.2

5.1 Затраты на изготовление конструкции для модернизации дробилки.

Затраты на изготовление конструкции определяются по [12] , руб:

$$C_{кон} = C_{од} + C_{пд} + C_{сб} + C_{оп} ,$$

где $C_{кон}$ – полная стоимость конструкции;

$C_{од}$ – стоимость изготовления оригинальных деталей, руб.;

$C_{пд}$ – стоимость покупных деталей, руб.;

$C_{сб}$ – стоимость сборки, регулировки и наладки, руб.;

$C_{оп}$ – общепроизводственные расходы, руб.

Затраты на изготовление оригинальных деталей определяется по [12] ,руб:

$$C_{од} = C_{пр.}^{од} + C_{м}^{од}, \quad (5.21)$$

где $C_{пр.}^{од}$ – зарплата производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, руб;

$C_{м}^{од}$ – стоимость материала, для изготовления деталей, руб.

$$C_{пр}^{од} = C_{пр_1}^{од} + C_{доп}^{од} + C_{соц}^{од}, \quad (5.22)$$

где $C_{пр_1}^{од}$ – основная зарплата, руб;

$C_{доп}^{од}$ – дополнительная зарплата, руб.

$C_{соц}^{од}$ – сумма отчислений на соцнужды, ,руб.

Основная зарплата на изготовление деталей определяется по [12] ,руб:

$$C_{пр_1}^{од} = \sum t_1 \cdot C_ч \cdot K_t, \quad (5.23)$$

где t_1 – трудоемкость изготовления отдельных деталей

$C_ч$ – часовая тарифная ставка, при выполнении каждой операции

K_t – временной коэффициент (1,025);

Таблица 5.3 – Затраты на изготовление оригинальных деталей

Наименование детали, операции	Количество, шт.	Стоимость, руб
Диск	15	3700
Молоток	84	8183
Палец	6	1320
Втулка	14	2548
Вал	1	710
Итого	–	16361

По полученным данным определяем затраты на изготовление оригинальных деталей: $С_{од}$ =16361 руб

Таблица 5.4 – Затраты на стандартные изделия

Стандартное изделие	Стоимость 1 шт., руб.	Количество	Полная стоимость, руб.
Прокладка	75	1	75
Болт	15	12	180
Шайба	1,5	12	18
Гайка	6	12	72
Итого	-	-	345

Основная зарплата при сборке составляет, руб:

$$C_{пр_1}^{сб} = T_{сб} \cdot C_р \cdot K_c \qquad (5.24)$$

где Тсб – полное время сборки, час $Т^1$сб =5 часов;

$С_Р$ = 120 руб./час –часовая тарифная ставка сборщика;

$К_с$ – коэффициент учитывающий соотношения между полным и нормативным временем сборки,Кс=1,18.

$$C_{пр_1}^{сб} = 5 \cdot 120 \cdot 1,18 = 708 \text{ руб}$$

Дополнительная зарплата при сборке

$$C_{доп}^{сб} = 0,1 \cdot 708 = 70,8 \text{ руб}.$$

Отчисления на соцнужды:

$$C_{соц}^{сб} = 0,26 \cdot \left(C_{пр_1}^{сб} + C_{доп}^{сб}\right) = 0,26\,(708 + 70,8) = 202,5 \text{ руб}$$

Полная зарплата при сборке составит:

$$C_{сб} = C_{пр_1}^{сб} + C_{доп}^{сб} + C_{соц}^{сб} = 708 + 70,8 + 202,5 = 981,3 \text{ руб}$$

Общепроизводственные накладные расходы определяются по формуле [12]:

$$С_{оп} = 0,01 \cdot С_{пр} \cdot R_{оп}$$

где $С_{пр}$– основная зарплата рабочих,участвующих в изготовлении установки, руб;

$R_{оп}$ – процент общепроизводственных расходов, при единичном производстве, $R_{оп}$= 36 %.

$$C_{пр} = C_{пр}^{од} + C_{пр}^{сб} = 16361 + 981,3 = 17342,3 \text{ руб}$$

$$C_{оп} = 0,01 \cdot 3729,7 \cdot 36 = 1342,7 \text{ руб}$$

Таким образом, общая стоимость конструкции составит:

$$C_{кон} = C_{од} + C_{пд} + C_{сб} + C_{оп} \quad (5.25)$$

$$С_{кон} = 16361 + 345 + 981,3+1342,7=19030 \text{ руб.}$$

Экономия электроэнергии по сравнению с не модернизированной дробилкой:

$$Э = (П_{н.д.} - П_{м.д.}) \cdot С_э, \quad (5.26)$$

где $П_{н.д.}$ – количество электроэнергии потребляемой не модернизированной дробилкой, кВт/ч;

$П_{м.д.}$ – количество электроэнергии потребляемой модернизированной дробилкой,кВт/ч;

$С_э$ – стоимость 1кВт электроэнергии, руб.

$$Э = (15 - 11,5) \cdot 2,5 = 8,75, руб/ч\,.$$

Экономия электроэнергии за год:

$$Э_г = Э \cdot n \cdot К, \quad (5.27)$$

где n – количество часов в смену;

К – количество смен в году.

$$Э_г = 8,75 \cdot 12 \cdot 317 = 33285 руб/г.$$

Окупаемость составит:

$$О = \frac{С_{кон}}{Э_г}, \quad (5.28)$$

$$О = \frac{20696,48}{33285} = 0,62 год.$$

Окупаемость деталей для модернизации дробилки 0,62 года при стоимости 19030 руб.

Таблица 5.5 – Технико - экономические показатели технологической линии

Показатели	2017 год
Сметная стоимость линии	920000
Объем производства, кг/год жир мука	 91080 29040
Объем производства, кг/ смена. –мука –жир	 345 110
Стоимость усовершенствования технологической линии, тыс. руб.	19030
Оптовая цена, руб./кг – мука – жир	 14,4 25,6
Себестоимость продукции, руб./кг: - жир -мука В том числе: – затраты на упаковочные материалы – оплата труда – страховые платежи – амортизационные отчисления – затраты на ремонт и техобслуживание – затраты на электроэнергию – затраты на воду – прочие затраты	 13 20 1,4 5 1,32 1,6 1,3 2 0,01 1,2
Прибыль предприятия, руб./кг – мука – жир	 6,2 11
Выручка от реализации, тыс. руб/год – мука – жир	 1639,4 929,2
Валовая прибыль, тыс. руб/год – мука – жир	 455,4 348,4
Чистая прибыль, тыс. руб /год – мука – жир	 154,8 85,9
Рентабельность, % – мука – жир	 38 60
Срок окупаемости линии, лет	3,8

Проведенный экономический расчет позволяет заключить, что внедрение и усовершенствование технологической линии экономически целесообразно, применение данной технологии производства дает возможность получить чистую прибыль в размере 154,8 тыс. руб по муке и 85,9 тыс. руб. по пищевому жиру, рентабельность предприятия высокая. Капитальные вложения для модернизации дробилки окупятся в течение шести месяцев.

6. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Общие положения

К основным направлениям работы по охране труда на предприятии относят: организация и координация работы; планирование работы; обучение работающих; пропаганда охраны труда; обеспечение безопасности оборудования и производственных процессов; обеспечение спецодеждой, средствами индивидуальной и коллективной защиты; нормализация санитарно-гигиенических условий труда и другие.

На каждом участке имеются наглядные пособия, плакаты и инструкции по безопасности труда. Комиссия по охране труда своевременно проводит проверку соблюдения требований безопасности труда и состояния рабочих мест. По результатам проверок намечаются мероприятия, назначаются их исполнители и сроки выполнения.

Также проводятся инструктажи по технике безопасности, такие как вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой.

Официальным документом, который определяет требование безопасности к элементам конструкции оборудования и рабочим местам является ГОСТ 12.2.003-91.

Ответственность за безопасную эксплуатацию оборудования возлагается на технолога. Обучение обслуживающего персонала безопасным методам работы производится согласно ГОСТ 12.0.004-90.

Рабочим выдается бесплатно спецодежда, хлопчатобумажный костюм, головной убор, резиновый фартук (при необходимости), кожаная обувь. Медицинский осмотр все рабочие на предприятии проходят 1 раз в три месяца.

Официальным документом, регламентирующим условия труда на рабочем месте, является ГОСТ 12.1.005-88.

6.2 Расчет искусственного освещения [17].

Освещение играет исключительную роль в жизни человека, в том числе и при ведении технологического процесса. Рациональное производственное освещение обеспечивает психологический комфорт, предупреждает развитие зрительного и общего утомления, исключает профессиональные заболевания глаз, способствует увеличению производительности и улучшению качества труда, снижает опасность травматизма.

В качестве производственного на предприятии применяется естественное, искусственное, совмещенное освещения.

Метод светового потока является основным методом расчета искусственного освещения. Определим Ф, лм, по формуле (6.1)

$$\Phi = \frac{E_{\min} \cdot S \cdot K \cdot L}{\eta \cdot n_c}, \qquad (6.1)$$

где E_{min} – норма искусственного освещения, по СНиП 23-05-95 E_{min} = 150 лк;

S – площадь производственного цеха S = 168 м^2 (раздел 3)□;

K – коэффициент запаса, зависящий от источника света и типа помещения, принимается К=1,2 [19];

L – коэффициент минимальной освещенности, L=1,3;

n_c – количество светильников в помещении, шт;

η – коэффициент использования светового потока, принимается η=0,50 [19];

Высота подвеса светильников Н, м определяется по формуле (6.2)

$$H = H_o - (h_p + h), \qquad (6.2)$$

где H_o – высота от пола до фермы 4,5 м, (раздел 3);

h_p – расстояние до освещаемой поверхности, h_p =1,0 м [19];

h – расстояние от нижней части светильника до фермы, принимаем 0,2 м.

Высота подвеса светильников составит:

$$H = 4,5-(1,0+0,2)=3,3 \text{ м}$$

Расстояние а, м между светильниками определяется по формуле (6.3)

$$a=1,4 \cdot H, \qquad (6.3)$$

$$a=1,4 \cdot 3,3=4,62 \text{ м}.$$

Количество светильников n, шт. определяется по формуле (6.4)

$$n_c = \frac{S}{a^2}, \qquad (6.4)$$

$$n_c = \frac{288}{4,62^2} = 14 \text{ шт.}$$

Длина светового потока в производственном цехе составит:

$$\Phi = \frac{150 \cdot 168 \cdot 1,2 \cdot 1,3}{14 \cdot 0,5} = 9627,43 \text{ лм.}$$

По световому потоку выбираем 14 светильников по две лампы. Выбираем люминесцентную лампу ЛБ – 80 со световым потоком 5220 лм., световой отдачей 65,3 лм./Вт и мощностью N = 80Вт.

6.3 Расчет заземления [17]

Заземление является наиболее распространенной и надежной мерой защиты от поражения электрическим током. Заземление представляет собой преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Сопротивление заземлителей определяют расчетным путем по сопротивлению растеканию тока одиночного заземлителя.

Сопротивление растеканию тока R_c, Ом одиночного стержневого заземлителя находится по формуле (6.5)

$$R_C = 0{,}366 \cdot \frac{p}{l}\left(\lg\frac{2 \cdot l}{d} + 0{,}5 \cdot \lg\frac{4 \cdot h + l}{4 \cdot h - l}\right) \qquad (6.5)$$

где p – удельное сопротивление грунта, p=40 Ом·м ;

l – длина заземлителя, принимается l=3 м;

d – диаметр заземлителя, принимается d=0,03 м;

h – глубина заложения трубы, h=3 м .

Сопротивление растеканию тока составит:

$$R_C = 0{,}366 \cdot \frac{40}{3}\left(\lg\frac{2 \cdot 3}{0{,}03} + 0{,}5 \cdot \lg\frac{4 \cdot 3 + 3}{4 \cdot 3 - 3}\right) = 4{,}88 \cdot (2{,}3 + 0{,}5 \cdot 0{,}22) = 11{,}23\,\text{Ом}$$

Начальное количество заземлителей n_0, шт., определим по формуле (6.6)

$$n_0 = \frac{R_C \cdot K_C}{R_H}$$

где K_c - коэффициент сезонности, К =1,6;

$R_н$ – нормативное сопротивление заземления, R =4 Ом ;

$$n_0 = \frac{11{,}23 \cdot 1{,}6}{4} = 4{,}49 \text{ шт.}$$

Уточненное количество заземлителей n_y, шт., рассчитаем по формуле (6.7)

$$n_y = R_c \cdot K_c/(R_н \cdot \eta) \qquad (6.7)$$

где η – коэффициент использования заземлителей, η =0,77.

$$n = \frac{11{,}23 \cdot 1{,}6}{4 \cdot 0{,}77} = 5{,}83 \text{ шт.}$$

Принимаем окончательно шесть заземлителей.

6.4 Инструкция по охране труда при работе с дробилкой.

К обслуживанию машины допускаются лица, сдавшие испытание в объеме техникума и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Оборудование дробилки должно быть надежно заземлено.

Все передаточные механизмы дробилки (зубчатые, цепные и ременные передачи) должны быть надежно и прочно ограждены или закрыты кожухами.

Загрузка дробилки должна быть механизирована. При подаче материалов в молотковую дробилку над их загрузочными отверстиями должны быть установлены прочные металлические решетки из прутьев с размером ячеек 150 х 150 мм. Во избежание выброса кусков дробленого материала дробилки должны иметь боковые глухие ограждения высотой не менее 1,1 м.

Проходы вокруг дробилки, двигателя и других механизмов должны быть шириной не менее 1,0 м.

Места выхода дробленого материала на конвейеры или элеваторы должны быть ограждены прочно укрепленными защитными кожухами. Разгрузочный желоб дробилки должны иметь регулируемый наклон, обеспечивающий плавность прохождения материала и устраняющий образование подпора дробленого материала в бункере из-под дробилки.

К работе дробильщиком допускаются лица не моложе 18 лет, признанные годными к данной работе медицинской комиссией, прошедшие обучение по учебной программе дробильщика, имеющие удостоверение на право выполнения данной работы.

Поступающий на работу дробильщик должен пройти первичный инструктаж по безопасным методам и приемам труда, экологическим

требованиям, о чем должны быть сделаны соответствующие записи в журналах с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Все дробильщики после первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний в течение первых 3 - 5 смен (в зависимости от стажа, опыта и характера работы) выполняют работу под наблюдением бригадира или мастера, после чего оформляется допуск их к самостоятельной работе. Допуск к самостоятельной работе фиксируется датой и подписью инструктирующего в журнале регистрации инструктажа.

Повторный инструктаж с дробильщиком должен проводиться не реже чем через 3 месяца. Периодическая проверка знаний по безопасности труда должна проводиться один раз в 12 месяцев.

При изменении правил по охране труда, условий и характера работ (получение нового задания, переход на другой участок работы, замена или модернизация узлов или деталей, приспособлений и т.п.), нарушении действующих норм и правил по охране труда, которые привели или могут привести к травматизму, аварии, пожару, при перерывах в работе более 30 календарных дней, по требованию органов надзора проводится внеплановый инструктаж.

6.4.1 Рабочее место

На рабочем месте дробильщика должны быть:

- необходимый инструмент и инвентарь (молоток слесарный, кувалда, зубило слесарное, гаечные ключи, отвертки слесарно-монтажные, плоскогубцы комбинированные, кусачки торцевые, лопаты совковые (2шт.), лом, крюк для извлечения негабаритов, скребок для уборки просыпи, метла и веник, лестница длиной до 5 метров);

- смазочный инвентарь (шприц винтовой, емкость для хранения солидола, канистра, воронка, ящик для ветоши);

- противопожарный инвентарь (ящик для песка, огнетушители ОУ-2, ОХВП-10, ведро, топор, лопата, багор и др.);

- связь (телефон, пульт звуковой и световой сигнализации);

- средства индивидуальной защиты;

- средства оказания первой помощи пострадавшим (аптечка);

- принадлежности личной гигиены (полотенце, мыло, рукомойник,

- шкафчик для спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты);

- питьевая кипяченая вода;

- достаточное освещение (100 - 150 лк);

- техническая и производственная документация (инструкция по охране труда, инструкция по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим, экологические требования, режим труда и отдыха, запасные предупреждающие и запрещающие знаки).

Дробильщик должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и средствах индивидуальной защиты, в соответствии с установленными нормами.

Дробильщик обязан знать значение звуковой и световой сигнализации, установленных на дробильно-сортировочных установках (заводах), а также сигналов, применяемых при производстве взрывных работ. В случае нарушений требований безопасности другими работниками дробильщик обязан принять возможные меры к предупреждению и устранению опасности и доложить об этом бригадиру или мастеру.

При ведении технологического процесса переработки нахождение посторонних лиц в рабочей зоне запрещается.

Перед началом работы дробильщик обязан:

- надеть спецодежду и спецобувь, подготовить средства индивидуальной защиты, проверить их исправность;

- ознакомиться с условиями работы предыдущей смены;

- получить на рабочем месте точные и конкретные указания от бригадира (мастера) по выполнению задания, безопасным приемам и методам труда;

- ознакомиться с технологической картой производства работ.

Проверить:

- исправность телефонной связи и освещения;

- наличие и исправность комплекта инструментов и принадлежностей;

- наличие необходимых средств пожаротушения и оказания первой доврачебной помощи.

Перед пуском дробилки дробильщик обязан проверить:

- исправность звуковой и световой сигнализации;

- наличие и целостность заземления путем наружного осмотра;

- исправность системы гидрообеспыливания и герметизации укрытий пылящих точек;

- состояние крепления болтовых соединений всех частей и узлов, фундаментных болтов;

- наличие в достаточном количестве масла в системе подшипников и других трущихся узлах камнедробилки;

- исправность защитных ограждений и предохранительных приспособлений;

- состояние электрооборудования и электроприводов, блокировочных устройств;

- надежность и исправность рычагов включения, обеспечивающих плавность включения и исключающих самопроизвольное переключение с холостого хода на рабочий;

- техническое состояние шкивов, зубчатых и других передач, рамы, плит дробления и других деталей;

При выявлении неисправности электродвигателя, пусковых устройств, нарушения изоляции, открытых токоведущих частей электрооборудования, заземления дробильщик должен немедленно доложить мастеру для устранения неисправностей.

О всех замеченных и выявленных неисправностях камнедробилки дробильщик должен доложить мастеру. До устранения неисправностей и разрешения мастера пуск камнедробилки запрещается.

Только с разрешения мастера можно подавать сигналы о запуске установки. Любой непонятный сигнал должен восприниматься дробильщиком как остановка процесса..

После пуска дробилки дробильщик проверяет работу установки на холостом ходу. При появлении неясного стука, вибрации и шума необходимо: -выключить дробилку

-доложить мастеру об ее неисправности.

Дробильщик должен:

- подавать сырье в дробилку только после набора электродвигателем полных оборотов;

- не допускать попадания на конвейер и дробилку посторонних предметов.

Запрещается работа на дробилке при:

- отсутствии предохранительных приспособлений;

- ослаблении шпонок у зубчатых колес, шкивов или маховиков, а также ослаблении крепежных болтов;

- повреждении пружины натяжения у щековых дробилок;

- ослаблении крепления дробящих плит;

- отсутствии предохранительных шпилек к муфте приводного шкива дробилки;

- образовании трещин и сколов станины, дробящих плит и других деталей;

- нарушении устойчивости дробилки и повышении вибрации.

Во время работы дробилки дробильщику запрещается:

- допускать посторонних лиц в рабочую зону;

- загромождать подходы к камнедробилке, проходы к агрегатам;

- засорять рабочую площадку;

- становиться на камнедробилку;

- класть инструмент и другие предметы на корпус и ограждения камнедробилки;

- оставлять без присмотра закрепленные за ним машины и механизмы и отлучаться с рабочего места без разрешения мастера смены или бригадира;

- допускать к машинам и механизмам лиц, не связанных с их эксплуатацией или обслуживанием;

- отвлекаться от работы и заниматься другими делами.

При включенной установке категорически запрещено:

- подтягивать, поправлять болты, пружины и другие детали;

- менять размер разгрузочной щели;

- снимать и устанавливать ограждения;

- надевать или снимать ремни передач;

- смазывать подшипники вручную;

- производить очистку дробилки и уборку рабочего места;

- заглядывать в зев дробилки;

- вытаскивать или толкать застрявшую кость во время дробления. Необходимо в таких случаях пользоваться только специальными приспособлениями. Нельзя допускать использование случайного предмета для проталкивания.

В результате внезапной остановки аппарата необходимо сразу выключить двигатель.

При появлении ненормальных стуков, увеличении вибрации, неравномерной работы, застревании негабаритных камней и посторонних предметов дробильщик обязан немедленно выключить силовые установки и прекратить технологический процесс.

Возможно застревание в дробильной камере посторонних предметов. В такой ситуации очистку камеры можно производить только после полной остановки дробилки. При этом двигатели должны быть отключенны от сети.

Требуется установить плакат "Не включать – работают люди!". Необходимо включить световую аварийную сигнализацию на установке . Если нарушена сигнализация или одна из них дробильщик прекращает работу. Докладывает причину остановки дробилки мастеру цеха.

При несчастных случаях подать сигнал аварийной остановки, остановить работу дробилки и приступить к оказанию доврачебной помощи пострадавшему. При необходимости вызвать врача.

Пуск дробилки и обслуживающих ее агрегатов после устранения аварийной ситуации производить только после разрешения мастера или механика в установленном порядке.

После поступления общего сигнала об окончании работы дробильно-сортировочной установки дробильщик обязан:

- подать через 1 - 2 минуты световые и звуковые сигналы об окончании приема материала и окончании работы;

- прекратить подачу кости в бункер;

- разгрузить переработанный материал;

- прекратить подачу воды;

- при работе зимой слить воду из водяных камер;

- полностью отключить дробилку и смежные агрегаты, с изъятием электрослесарем плавких предохранителей и вилок разрыва пускового устройства.

На время уборки, осмотра и обслуживания дробилки вывесить табличку "Не включать - работают люди!"

Очистить от сырья, материала и мусора дробильную установку, рабочее место, подходы и проходы. При невозможности или неудобстве очистки дробилки в огражденных местах допускается временное снятие ограждений, которые после необходимой очистки устанавливаются на место и надежно закрепляются. После очистки дробильной установки следует проверить:

- ременные и цепные передачи; при необходимости отрегулировать их;

- корпус и рабочие органы дробилки (износ, трещины, сколы), крепление деталей и узлов;

- состояние конвейеров, питателей, приемного бункера.

Выявленные при осмотре неисправности следует устранить, а в случае невозможности ликвидации их своими силами доложить об этом мастеру.

После очистки, осмотра и устранения неисправностей дробильной установки необходимо произвести смазку всех узлов и агрегатов.

Проверить и привести в порядок средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления.

Спецодежду, спецобувь и защитные средства дробильщик должен хранить в шкафу отдельно от повседневной одежды.

Доложить мастеру об окончании работы и работе дробилки в течение смены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На рассматриваемом мясном предприятии есть сырье - кости, жир, рога, копыта, кишки и иные отходы, их которых ничего в пищевой промышленности не производят, но они используются при производстве мясокостной муки. Разработка и внедрение технологической линии Я8-ФОБ-М по производству пищевого жира и мясокостной муки решит ряд задач в цехе.

Проведена модернизация дробилки МПС-300Л. Предлагаемая модернизация позволит увеличить степень и скорость измельчения, снизит удельную энергоемкость на единицу веса, получаемого продукта. Конструктивное выполнение дробилки, а именно соотношение рабочих органов, позволяет обеспечить высокую производительность работы. Увеличена скорость измельчения. Стоимость изготовления деталей для дробилки– 20696,48 рублей, при сроке окупаемости 0,86 года.

Представленное экономическое обоснование проекта дает описание основных аспектов функционирования предприятия. Для реализации проекта будет задействовано здание на территории предприятия. Срок окупаемости капитальных вложений в линию– 3,8 года. Также было произведено инженерно - техническое обеспечение технологической линии: расчет площадей, потребности в рабочей силе, основных систем обеспечения производственного процесса. Для обслуживания данной линии необходимо 3 человека в бригаде.

Определены режимы работы и фонды времени обслуживающего персонала, проведен расчет и выбор оборудования для выполнения операций технологической линии. В разделе безопасность труда составлены инструкция по охране труда дробильщика и нормативы по охране труда для предприятия.

В результате дипломного проектирования был сделан вывод о том, что усовершенствование дробилки и новая технологическая линия полностью удовлетворяет исходным требованиям, а производимая мука и пищевой жир отличаются высоким качеством и доступной стоимостью. Данные показатели сильно влияют на конкурентоспособность изделия и позволяют сделать вывод о

том, что продукт займет устойчивое положение на рынке Челябинской области. Стоимость реализации проекта составляет - 920000 рублей, при сроке окупаемости около 3,8 года.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств / С.Т.Антипов, И.Т. Кретов. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора- машиностроителя в 3-х т.: Т.2- 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.Н. Жестковой. –М.:Машиностроение, 2001.-912 с.:ил.
3. Беззубов, Л. П. Химия жиров / Л. П. Беззубов. — 3-е изд. — М.: Пищевая промышленность, 1975. — 280 с.
4. Белкин, И.М. Допуски и посадки(Основные нормы взаимозаменяемости): Учеб.пособие для вузов .— М.: Машиностроение, 1992 – 528 с.
5. Беляев, М.И. Оборудование предприятий общественного питания.– М.: "Экономика", 1990. –323 с.
6. Бредихин С. А.Технологическое оборудование мясокомбинатов [Текст] / С. А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров ; Под общ. ред. С.А. Бредихина. - 2-е изд., испр. - М. : Колос, 2000. - 391 с. : ил. - 3000 экз.
7. Волгин, И.И. Современные модели оплаты труда методики и рекомендации по внедрению. – М.: Экономика, 1992. – 302с.
8. Гордиевских, М.Л. Методические указания для выполнения разделов по технико-экономическому обоснованию темы и расчету экономической эффективности дипломного проекта/ М.Л Гордиевских,. З.Б. Мешкова. – Чел.: 2007. – 55 с
9. Гордиевских, М.Л. Механические процессы и аппараты перерабатывающих производств: Учеб.пособие / М.Л. Гордиевских, К.Т. Мамбеталин, Н.М. Соловьев, Л.М. Звонарева.—Чел: 1999. – 55 с.
10. ГОСТ 1045-73.Жир животный технический. Технические условия.-Введ.1974.01.04.-М.:Комитет стандартизации и методологии СССР,1974.-6с.
11. ГОСТ 17536-82.Мука кормовая животного происхождения. Технические условия. --М: Министерство мясной и молочной промышленности СССР, 1982. -6 с.

12. ГОСТ 32244-2013.Субпродукты мясные обработанные. Технические условия. - Введ.2015.07.01.-М: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В.М.Горбатова Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИМП им.В.М.Горбатова Россельхозакадемии, 2015.-7с.

13. Дунаев, П.Ф., Конструирование узлов и деталей машин: Учебное пособие для машиностроительных учебных вузов.- М.:Высшая школа,1985.

14. Жир животный технический. Технические условия.-Введ.1974.01.04.- М.:Комитет стандартизации и методологии СССР,1974.-6 с.

15. Зимняков, В.М. Практикум по расчету и конструированию машин и аппаратов перерабатывающих производств: Учеб.пособие / ПГСХА .— Пенза: ПГСХА, 2001 . 187 с.

16. Кавецкий, Г.Д.Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д Кавецкий, Б.В. Васильев – М.: Колос, 1997 – 317 с.

17. Кайшев, В.Г. Структурные изменения в сфере промышленного производства мяса и мясных продуктов / Кайшев В.Г. // Мясная индустрия. – 2007.– №10.– С. 4 – 10.

18. Канарев, Ф. М. «Охрана труда» – М.: Колос, 1982 – 351 с.

19. Коулз, Ричард Л. Маркетинг сельскохозяйственной продукции / Ричард Л.Коулз, Н. Ул. Джозеф. – М.: Колос, 2000. – 532с.

20. Крисанов А.Ф Технология производства, хранения, переработки продукции животноводства: Учебник / А.Ф. Крисанов, Д.П.Хайсанов.- М.: КолосС ,2000.- с.208.

21. Кудрявцев В.Н., Державец Ю.А., Арефьев И.И. и др Курсовое проектирование деталей машин; Под общей редакцией В.Н.Кудрявцева: Учебное пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов, - Л.: Машиностроение,1983 – 86с..

22. Кузнецов В.А., Шлипаков Я.П. Технология переработки мяса и других продуктов убоя животных, 1971. – 160 с.

23. Кузьмичева, М. Б. Российский рынок мясной гастрономии [Текст] / Кузьмичева М. Б. // Мясная индустрия. –2007.– №7.– С. 4 – 8.

24. Куликова В.В. Общая технология мясной отрасли/ В.В.Куликова, Ю.И.Куликов, Н.П.Оботурова.М: Ставрополь , 2013.-360 с.

25. Курочкин, А. А. Финансовый бизнес-план / под ред. А. А. Курочкина. – Пенза: Пензинское ГСХА, 1998. – 250 с.– ISBN 5 – 279 – 001861

26. Курочкин, А. А., Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства [Текст] / А. А. Курочкин [и др.]; под ред. В. М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с. – ISBN 5 – 10 – 003649 – 4.

27. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин. – М.: Колос, 2000. – 498 с.

28. Лисенков, А.А. Переработка побочных продуктов животноводства / А.А. Лисенков// Технология переработки продуктов убоя .- 2006. –с.60

29. Макарцев, Н.Г. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: Учебное пособие/ Н.Г.Макарцев, Л.В.Топорова, проф. А.В.Архипов. М.: МГТУ им.Баумана, 2003.-с.808.

30. Матвеев, В.А. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве.- М.: Колос, 1979.-288 с.

31. Мясная индустрия. Производственный научно-технический журнал . – М. 2015, № 7.

32. Новиков, А.Н. Оборудование для мясоперерабатывающих цехов. – М.: Высш. шк., 1990. – 416 с.

33. Орешкин, Е.Ф. Разработка и производство мясных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 234 с.

34. Завражный А.И Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий. – М.: Агроконсалт, 2002 . – 492с.

35. Попов, Н.А. Экономика сельского хозяйства. С основами сельского предпринимательства. Учебник. – М.: Ассоциация авторов и издателей «Тандем». Издательство «Экмос», 1999. – 186 с.

36. Рогов И.А. Технология мяса и мясных продуктов/И.А.Рогов, А.Г. Забашта, Г.П.Казюлин. – М.: КолосС, 2009.-№1.-с.711.

37. Синдеев, В. А. Переработка мяса и субпродуктов/В.А.Синдеев // Переработка мяса и субпродуктов.- Ростов-на-Дону:,2011.-с.150

38. Справочник технолога мясоперерабатывающих производств. – М.: Агропромиздат, 1991. – 354 с.

39. Тихонов, Е.А. Обзор современных технологических линий по приготовлению мясокостной муки Электронный журнал «Исследовано в России» http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2005/045.pdf 497

40. Тютюнников, Б. Н. Химия жиров / Б. Н. Тютюнников, З. И. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий и др. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Колос, 1992. — 448 с.

41. Файвишевский, М. Л. Малоотходные технологии на мясокомбинатах / М.Л. Файвишевский. - М. : Колос, 1993. - 205, [2] с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 204-206.

.

42. Файвишевский, М.Л. О переработке непищевого сырья и защите окружающей среды / М.Л.Файвишевский //Научно-технический журнал Мясные технологии.- 2015.-№3.-С.27-30.

43. Фалеев Г.А. Оборудование предприятий мясной промышленности/ Г.А.Фалеев.- М.: Пищевая промышленность, 1966. – 483 с.

44. Чижикова, Г.В. Машины для измельчения мяса и мясопродуктов. – М.: Агропромиздат, 1982. – 456 с.

45. Шепеленко, Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: Учебное пособие для студентов экономических факультетов и вузов. –2-е изд., доп. и переработ. – Ростов-на-Дону: издательский центр «МарТ», 2001. – 544с.

46. Штарман М.И. Эксплуатация технологического оборудования мясной промышленности/ М.И.Штарман. - М.: Колос 1996.

47. Ярушин, И.П. Технология мяса и мясопродуктов и оборудование мясокомбинатов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 662 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Исследование спроса на продукцию и определение возможного объема производства

ПРИЛОЖЕНИЕ А

В условиях рынка важными условиями окупаемости и самофинансирования предприятия являются и ориентация производства на запросы потребителей и гибкое приспособление к изменчивым условиям рынка.

Прежде чем планировать объем производства, необходимо четко представить, какую продукцию выпустить и в каких объемах, где ее реализовывать и по какой цене. Предварительно, перед реализацией проекта, изучают: спрос на продукцию и конкурентов, рынки сбыта и их емкость, покупателей. Итоговые финансовые результаты, воспроизводство капитала, его структура и, как следствие, финансовая устойчивость предприятия - все это зависит от начального планирования .

Емкость рынка – суммарная выручка от реализации анализируемой группы нашей продукции. С точки зрения теории она равна величине спроса и может быть определена на основании данных статистики.

Что бы определить ёмкость рынка и оптимальную цену на колбасу "Экстра" мы провели маркетинговые исследования. Задачи исследования, кроме описанного выше, включали следующее:

– как пересекаются сегменты потребителей продукции мясокостной муки и пищевого жира; какие предпочтения у потребителей относительно такой продукции, на чём они основываются;

– качественные характеристики продукции, выпускаемой нашим мясным предприятием и продукции конкурентов;

На основании графика спроса на пищевой жир, который представлен на рисунке А.1. и динамики производства мясокостной муки в России, можно дать прогноз о потреблении товара в течение года. Результаты анализа рынка показали, что оптимальная цена на мясокосную муку 16-18 руб, пищевого жира 25-32 руб.

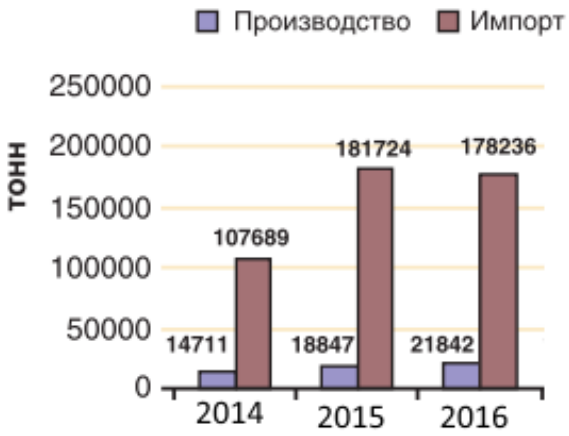


Рисунок А.1– Динамика соотношения отечественных и импортных пищевых животных жиров

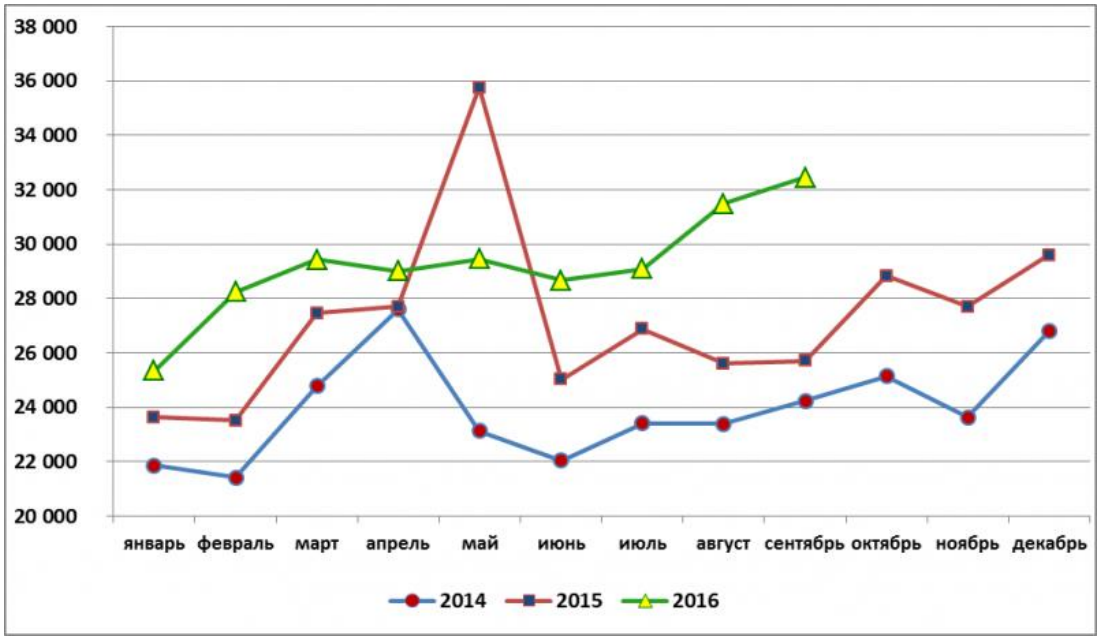


Рисунок А 2 – Динамика производства мясокостной муки в России

Для того, чтобы определить реальный объем продаж, необходимо учитывать не только цену товара, но и возможности технологической линии и вероятность риска возникновения невостребованной продукции. Риск, связанный с невостребованной продукцией, возникает из-за отказа потребителя приобретать ее. Он характеризуется величиной возможного экономического и морального ущерба, понесенного производителем. Причины возникновения

невостребованной продукции могут быть как внешними (социально-экономические, политические, демографические, неплатежеспособность покупателей), так и внутренними. К последним в первую очередь относятся:

– неправильно составленный прогноз спроса на продукцию;

– неправильная ценовая политика предприятия на рынках сбыта;

– снижение конкурентоспособности продукции результате низкого качества;

– неэффективная организация процесса сбыта и рекламы продукции.

С учетом приведенных факторов риска, а также возможностей технологической линии, объем производства продукции на 2017 г был принят в количестве:

– объём продажи муки будет равным 91080 кг/год

– объём продажи пищевого жира 29040 кг/год.