

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
«Высшая медико-биологическая школа»
Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент

_____ 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ (И.Ю. Потороко)

_____ 2017 г.

Проектирование колбасного цеха

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–19.03.03.2017.293ПЗВКР

Консультанты (должность)

И.О.Ф

_____ 2017 г.

Руководитель работы (к.т.н., доцент)

А.А.Лукин

_____ 2017 г.

Автор работы

Студент группы МБ –508 з

_____ Н.П. Поволоцкая

_____ 2017 г.

Нормоконтролер (к.т.н., доцент)

Н.В.Попова

_____ 2017 г.

Челябинск 2017

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист

5

ВВЕДЕНИЕ

Колбасными изделиями называют мясные продукты, приготовленные из мясного фарша с добавлением жира, поваренной соли, специй, пряностей и других ингредиентов, в оболочке или без нее, подвергнутые тепловой обработке или ферментации.

В современном мире колбасные изделия занимают одно из важнейших мест в питании человека. Застой в экономическом развитии привел к резкому сокращению их выработки, что объясняется, прежде всего, возросшими ценами на мясо [4].

Популярность колбас у потребителей объясняется их высоким качеством и питательностью. При производстве колбас из мяса удаляются несъедобные и малосъедобные части: кости, хрящи, сухожилия, пленки, грубая соединительная ткань. В состав фарша вводятся легко усвояемые свиной жир и другие, ценные в пищевом отношении ингредиенты.

При производстве колбас можно перерабатывать мясо недостаточной упитанности и низших сортов, мясных отходов и субпродуктов в ценные пищевые продукты, которые по вкусовым качествам, усвояемости и энергетической ценности превосходят исходное сырье, что в свою очередь привлекает производителей. Измельчение мяса и добавление в фарш различного рода пищевых добавок (крови, плазмы, сыворотки, обезжиренного молока, казеината натрия, белков сои и др.) улучшает биологическую ценность колбасных изделий [41].

В данной работе представлен проект реконструкции здания бывшей столовой в мясоперерабатывающее производство.

Предприятие предполагается создать в организационно – правовой формы закрытое акционерное общество, в котором высшим органом управления является общее собрание акционеров, оно совместно с Советом директоров и директором общества будет управлять предприятием, основные функции по управлению предназначены директору ЗАО как исполнительному органу общества.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 6 |

К компетенции директора относятся все вопросы руководства текущей деятельностью общества на основе положений Устава, организации исполнения всех решений общего собрания и совета директоров. Директор без доверенности действует от имени общества, представляет его интересы во всех инстанциях, несет ответственность перед обществом за убытки причиненные обществу при нарушении нормативных и законодательных актов. Директору должны подчиняться все руководители основных структурных подразделений общества.

Схема организационной структуры управления показана на рисунке 1

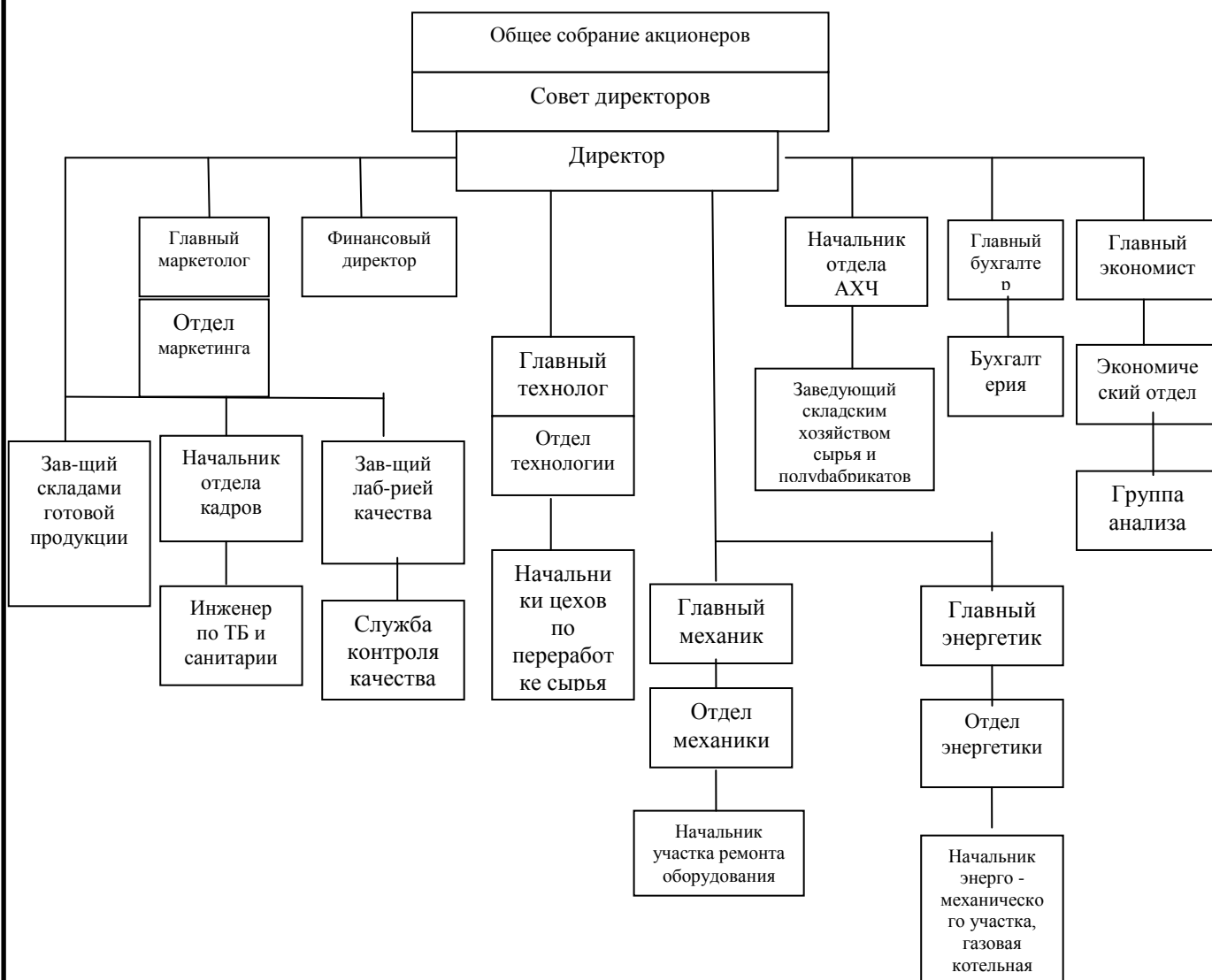


Рисунок 1 – Организационная структура управления проектируемого

Предприятие намерено осуществлять деятельность по переработке мяса крупного рогатого скота, свиней, птицы, оптовую и розничную торговлю мясом и переработанной продукцией – колбасными изделиями, деликатесами.

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Цели деятельности предприятия – выход на рынки сбыта г. Коркино, Коркинского района, Челябинской области, динамичное расширение рынка сбыта товаров, извлечение прибыли от производства и реализации продукции, совершенствование ассортимента.

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
8

ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

1.1 Актуальность темы дипломного проекта

Создание предприятия по производству мясопродуктов, колбас и деликатесных изделий в текущий момент времени на рынке мясопродуктов является актуальным, вследствие не полного насыщения рынка продуктов отечественными товарами продовольствия для нормальной жизнедеятельности человека.

Мясоперерабатывающая отрасль работает достаточно активно, но сырье в основном – импортное, не всегда высокого качества, что отражается на готовых продуктах. Правительство РФ и регионов, муниципальных образований в последние годы значительное внимание придают развитию сельскохозяйственного сектора и его отраслей – животноводства и растениеводства. Строительство нового производства мотивировано тем, что в Челябинской области сданы в эксплуатацию два масштабных свинокомплекса, строятся животноводческие комплексы современного типа в Красноармейском и Нагайбакском районах Челябинской области, что позволит иметь собственные мясные ресурсы. В области работает несколько крупных птицефабрик – Челябинская, Копейская, «Равис», Новобатуриная, Бектышская по производству поголовья птицы и яйца для реализации перерабатывающим предприятиям и населению. Таким образом, отрасль по выработке мясного сырья активно развивается, что дает переработчикам основания для перспектив развития [48].

Местоположение предприятия достаточно перспективное, так как недалеко находится автодорога областного и российского значения – Троицкий тракт, который ведет на Башкортостан, Уфимский тракт на Екатеринбург и на Уфу, трасса М-5 и на Москву и среднюю полосу России, трасса Курганская ведущая на Курган дальний восток. Поставщики и покупатели активно используют эти автодороги. Работники предприятия могут пользоваться городским автотранспортом.

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
9

1.2 Определение целей и задач проектирования

Основные цели проектирования мясоперерабатывающего предприятия:

1. Обеспечить производство готовой продукции не менее 10 тонн в сутки сырьем в будущем периоде при освоении полной мощности.
 2. Обеспечить бесперебойную работу предприятия.
 3. Реализовать на рынке г. Коркино и Челябинской области мясо говядины и свинины, птицы, колбас и деликатесов до 60 %, на внешних рынках – до 40%
- Текущие цели предприятия должны быть согласованы с ресурсным и материальным обеспечением в оборудовании, персонале, технологическим режимам, нормативам, финансовыми ресурсами.

Перспективные цели:

1. Освоение производства новых видов колбас и деликатесов (вареных, варенокопченых, сырокопченых, копченых).
2. Улучшение качества продукции и упаковки.
3. Прирост прибыли в 2017 – 2019 годах.

Основными задачами, которые необходимо решить в ходе дипломного проекта являются:

1. Анализ рынка продукции мясоперерабатывающих производств.
2. Анализ разрабатываемого ассортимента готовой продукции.
3. Расчет и подбор необходимого технологического оборудования для обеспечения бесперебойной работы цеха.
4. Экономический расчет эффективности работы проектируемого предприятия.

1.3 Анализ рынка продукции мясоперерабатывающих производств

Выведению товара на рынок предшествует обширная маркетинговая деятельность по исследованию рынка сбыта, отдельных сегментов, конкурентных фирм, ассортимента этих фирм, объемов их поставок, качества товаров, основные бренды.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 10 |

Для обеспечения конкурентоспособности может быть использован бренд «Мясная душа», который будет узнаваем, воспринимаем, и признан населением и другими клиентами на длительный срок как у корпорации МПК «Ромкор».

Задачи ценообразования на продукцию проектируемого предприятия ставятся следующие:

- выход на рынок и занятие собственной ниши;
- завоевание лидерских позиций в производстве и реализации продукции по цене, качеству, уровню предложения товаров покупателям.

Методы установления цен предполагают калькулирование затрат по каждому виду продукции для разработки калькуляций и сметы затрат, с целью эффективного управления затратами предприятия.

Предприятие планирует выбрать торговую политику на основе прямых продаж: потребителям розничной торговли, крупным магазинам самообслуживания – «Магнит», «Пятерочка», «Молния», «Метро», «Лента», «Дикси», средним магазинам по продаже продовольствия, оптовым базам – продажу колбас и деликатесов.

Предприятие по производству колбас и деликатесов предполагает выход на конкурентный рынок, где уже действуют другие производители аналогичных товаров и реализуют свою продукцию, такие как «Ариант», «Калинка», «Ромкор», «Таврия» и другие крупные и более мелкие производители. Основными сегментами покупательского рынка будут крупные магазины самообслуживания розничной продажи, оптово – розничные базы, среднего размера универсальные магазины по продаже продовольственных товаров и сопутствующих товаров, мелкие продуктовые магазины, предприятия общественного питания – кафе, пельменные, клубы отдыха.

Крупные магазины, розничные ритейлы, смогут закупать весь ассортимент предлагаемых товаров в значительных объемах, так как они охватывают широкий сегмент покупательских кругов, средние и мелкие магазины будут делать определенные заказы на определенные виды товаров, изучив предпочтения и

приверженность своих постоянных покупателей. Оптово – розничные предприятия будут закупать копчености, деликатесы с увеличенным сроком годности. Кафе, пельменные, клубы отдыха будут приобретать деликатесную продукцию, копченые колбасы.

Ранжирование потребительских организаций следует представить в таком порядке:

1. Крупные магазины – ритейлы розничной продажи – «Магнит», «Молния», «Пятерочка», «Лента» – объем закупа может составить до 45 % всего предлагаемого ассортимента.

2. Магазины среднего размера универсального типа – могут делать заказы на 25 % объема предложения.

3. Оптово – розничные базы города и области – рынок «Купеческий», «Торговый ряд», рынок «Челябоптторг» и другие – до 15 % объема предложения.

4. Мелкие магазины розничной продажи продовольственных товаров, как специализированные, так и универсальные – до 10 %,

5. Кафе, клубы, пельменные – до 5 % объема продаж продукции. Спрос на товары в первую очередь будет зависеть от качества товаров и знания потребителями ассортимента товаров, предпочтения к ним со стороны покупателей, цена на товарный ряд, условия предложения и выкладки продукции, упаковка товара, известность бренда фирмы.

Компания совместно с Торговым домом «Мясная душа» предполагает проводить пробный маркетинг своей продукции на встречах с покупателями, реагировать на предложения и проводить технологические усовершенствования в отношении качества товаров, цены на товары, упаковки товаров.

В начальный этап выведения продукции на рынок, предприятие намерено производить: до 20 видов варено-копченых колбас, до 10 наименований деликатесной продукции. Впоследствии этот ассортимент будет расширяться с учетом запросов потребительских кругов, освоения современных технологий глубокой мясопереработки с минимальным объемом отходов производства.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 12 |

Рыночная конъюнктура на продовольственном рынке неоднозначна и подвержена значительным колебаниям. Следует полагать, что конкуренция будет достаточно интенсивной, так известные фирмы – производители аналогичной продукции уже давно работают на рынке, а проектируемое предприятие только стремится выйти на данный рынок. Крупные производители колбасных и деликатесных изделий контролируют почти 70 – 75 % рынков сбыта фирмы: «Ариант», «Калинка», «Уралколбасы», являются наиболее конкурентоспособными среди других производителей продукции – это современные мясоперерабатывающие комплексы с безотходной и малоотходной технологией, с хорошо подготовленными кадрами рабочих и специалистов, умело владеющих современным высокотехнологичным оборудованием, знаниями технологии, для производства высококачественной продукции, имеющий хороший имидж в потребительских кругах.

Все крупные конкуренты находятся на стадии жизненного цикла – подъем, поэтому они работают эффективно, с нарастанием объемов производства, как в настоящее время, так и в перспективе.

Предметом наиболее жесткой конкуренции будут такие факторы: качество товаров, ассортиментный ряд продукции, цена на каждый ассортиментный ряд, рекламная кампания, условия продвижения товаров, методы стимулирования и сбыта продукции, условия продажи товаров.

Следует показать анализ средних цен на продукцию конкурентов на рынке сбыта в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ цен конкурентов на продукцию (руб./ кг.)

| Наименование товара | Таврия | Калинка | Ариант |
|----------------------|--------|---------|--------|
| Деликатесные изделия | 252 | 250 | 247 |
| Колбасы | 180 | 177 | 172 |
| Полуфабрикаты | 85 | 90 | 83 |
| Средняя цена | 172 | 172 | 167 |

Как видно по данным таблицы, фирма «Ариант» лидирует по привлекательности цен на продукцию вследствие известности своего брэнда и

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
13

поддержания высокого уровня качества продукции.

Следует оценить конкурентные позиции фирм – аналогов, согласно приведенной таблицы 2.

Таблица 2 – Оценка конкурентоспособности предприятий

| Наименование конкурента | Размер по объему продаж т. | Доля на рынке, % | Ценовая политика, ср. цена за 1 кг, руб. | Преимущества в конкуренции |
|-------------------------|----------------------------|------------------|--|---|
| «Калинка » | 3400 | 17 | 172руб/кг. Агрессивная | Новые технологии, финансово самостоятельный собственник |
| «Таврия» | 5000 | 25 | 172 руб./кг, умеренная | Новое импортное оборудование, хорошая команда управленческого персонала, мониторинг рынка |
| «Ариант» | 5900 | 30 | 167 | Давно на рынке, лидер, известный имидж. |

Все конкуренты много внимания уделяют рекламе своей продукции в рекламных средствах – печать, телевидение, наружная реклама, как на транспорте, так и на баннерах автодорог.

Конкурентные фирмы придерживаются стратегии удержания своих лидерских позиций следование за лидером в занятых сегментах рынка – на розничном рынке продаж крупными магазинами, в оптово – розничном бизнесе. Проектируемому предприятию необходимо будет приложить немало усилий по завоеванию своей рыночной ниши и удержанию своих позиций. Сначала по выживанию на конкурентном рынке, а затем и усилению позиций, завоевания лидерства по качеству и ценам и поддержанию имиджа надежного партнера и поставщика высококачественной и разнообразной продукции.

Основные сильные позиции конкурентов:

- существование на рынке сбыта 3 и более лет;
- разнообразие ассортимента;
- распространение собственных филиалов в малых и средних городах;

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
14

- умелое управление политикой ценообразования на продукцию, с учетом разных сегментов рынка, их запросов, потребностей и степени их удовлетворения в конкретных видах продукции;
- наращивание финансовых ресурсов для усиления своего влияния на рынках сбыта с помощью рекламы, активных прямых продаж.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|--|
| | | | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | |
| | | | | | Лист 15 | |

ГЛАВА 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика и требования к сырию

Подготовка сырья включает в себя размораживание (при использовании замороженного мяса), разделку, обвалку и жиловку. Эти операции одинаковы для всех колбасных изделий. Мясо всех видов скота, в первую очередь говядина, свинина, баранина, и птицы является основным сырьем для выработки колбасных изделий. Говядина повышает влагосвязывающую способность колбасного фарша за счет высокого содержания мышечной ткани. Она содержит также относительно большое количество миоглобина, от которого зависит интенсивность окраски колбасных изделий [36].

В зависимости от сорта и рецептуры колбас в их производстве может быть использована говядина жилованная высшего, первого, второго сортов, односортная и жирная [42].

Сорт жилованной говядины определяется по содержанию в ней видимых включений соединительной и жировой тканей: высшим (без видимых включений), первый (не более 6 %), второй (не более 20 %) и односортную (не более 12 %). От туш выделяют жирную говядину, содержащую не более 35 % жировой и соединительной ткани.

В состав большинства колбасных изделий входит свинина жилованная (нежирная, полужирная и жирная). Она придает им ветчинные вкус и аромат, нежную консистенцию, светло-розовую окраску. Излишнее количество жира в свинине снижает влагосвязывающую способность фарша, содержание белков и вкусо-ароматические свойства продукта [41,15].

Свинина жилованная нежирная – это мышечная ткань с содержанием обрези должна содержать видимой жировой ткани (1 %, не более). В обрези не должно быть кровяных сгустков, лимфатических узлов, слюнных желез, загрязнений.

| | | | | | | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|--|--|--|--|------|----|
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | | | | | Лист | 16 |

Мясо жилованное для колбасного производства, шпик, мясная обрезь и субпродукты могут выпускаться в замороженных блоках и поступать в оптовую торговлю (ОСТ 10–02–01 -04 – 86) [18].

В производстве колбас используют мясную массу, которую получают при механической дообвалке кости всех видов скота.

В колбасные изделия обычно добавляют шпик, обладающий легкоплавкостью, приятным вкусом, хорошей усвояемостью. В состав многих колбас (с неоднородной структурой фарша) входит шпик, нарезанный на кусочки определенного размера, поэтому на разрезе фарш имеет четкий и ясный рисунок [17].

В связи с этим большую роль играет твердость шпика. По степени твердости шпик подразделяют на три категории: твердый (хребтовый), снятый с хребта и верхней части окороков и лопаток; полутвердый (боковой) и мягкий, снятый с пашины. Твердый шпик содержит прочную соединительную ткань и тугоплавкий жир, более стоек к окислительным процессам. Кусочки твердого шпика не деформируются в мешалках. Полутвердый шпик используется в производстве колбас I и II сортов. Мягкий шпик – измельчают до фарша и используют в место свинины. Кровь перед добавлением в рецептуру вареных колбас осветляют химическими методами или путем эмульгирования в присутствии жира, молочных или растительных белков. Используется также плазма крови соломенно-желтого цвета [16].

Для повышения влагосвязывающей способности фарша некоторых видов колбас, сосисок и сарделек используют крахмал или пшеничную муку – 2...3 % для колбас первого сорта и до 5% для колбас второго сорта.

Посадочными ингредиентами являются поваренная соль, сахар, глюкоза, нитрит натрия, пищевые фосфаты, аскорбиновая кислота.

В отечественной промышленности в рецептуре колбас, вырабатываемых по ТУ, используют пищевые добавки; красители натуральные – кармин (Е 120), свекольный красный (Е 162) и синтетические – пунцовый 4R (Е 124), «желтый

солнечный закат» (E 110); консерванты – сорбат калия (E 202) и молочную кислоту (E 270); стабилизаторы консистенции (кроме фосфатов) – каррагинан (E 407) – полисахарид из красных водорослей, различные камеди, например из рожкового дерева (E 410); антиокислители – лимонную кислоту (E 330) и ее натриевую соль (E 331); усилитель вкуса – глутаминат натрия (E 621); кислотообразователь, ускоряющий созревание сырокопченых колбас (E 575 – глюконо-дельта-лактон) [45].

В сырье колбасных изделий добавляют пряности (перец черный, душистый, белый, мускатный орех, кардамон и др.) и пряные овощи (чеснок, лук и др.). В состав колбасных изделий более низких сортов входит кориандр.

2.2 Ассортимент и характеристика колбасных изделий

Колбасные изделия – готовые к употреблению мясные продукты из колбасного фарша, в оболочке или без нее, подвергнутые тепловой обработке или ферментации.

Классифицируют колбасные изделия по показателям.

По виду колбасные изделия подразделяются – на: вареные, полукопченые, копченые, сырокопченые, варено-копченые, сосиски, сардельки. Фаршированные ливерные колбасы, зельцы, кровяные, мясные хлеба, паштеты, студни и др..

По виду мяса – на говяжьи, свиные, бараньи, конские, из мяса других видов животных и птиц, а также из смеси говядины или других видов мяса со свиной и шпиком.

По составу сырья – на мясные, субпродукты, кровяные.

По качеству сырья – на высший сорт, 1-й, 2-й и 3-й сорта.

По виду оболочки – колбасы готовят в натуральных оболочках, искусственных оболочках и без оболочки.

По рисунку фарша – фарш может быть с однородной структурой, с включением кусочков шпика, языка, кусочками крупно измельченной мышечной и жировой ткани.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 18 |

По назначению колбасные изделия делят – на колбасы для широкого потребления: диетические колбасы, колбасы для детского питания.

По пищевой ценности колбасные изделия занимают позиции представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая ценность колбасных изделий

| Наименование колбас | Массовая доля, % | | | | Энергетическая ценность 100 г., кДж |
|-------------------------|------------------|---------|---------|----------------------|-------------------------------------|
| | вода | Белки | жиры | Минеральные вещества | |
| Колбасы вареные | 58 – 72 | 10 – 14 | 14 – 30 | 1,5 – 3,1 | 711 – 1322 |
| Колбасы полукопченые | 40 – 52 | 15 – 23 | 18 – 45 | 4,3 – 4,9 | 1084–1950 |
| Колбасы сырокопченые | 25 – 30 | 21 – 28 | 42 – 48 | 6,0 – 6,6 | 1979–2151 |
| Колбасы варено-копченые | 39 – 40 | 17 – 28 | 27 – 39 | 4,6 – 4,7 | 1506–1757 |
| Сосиски | 55 – 66 | 12 – 13 | 20 – 31 | 1,8 – 2,0 | 920 – 1356 |
| Зельцы | 50 – 80 | 10 – 16 | 10 – 30 | 2,0 – 3,0 | 838 – 1676 |

В ассортимент входит:

Вареные колбасы. В зависимости от качества сырья, особенностей рецептуры вареные колбасы делят на сорта: высший, 1 и 2-й.

К высшему сорту относят колбасы из говядины высшего сорта, свинины, шпика твердого и полутвердого, специй: перца, мускатного ореха или кардамона.

Колбасы 1-го сорта готовят из говядины 1-го сорта, свинины и полутвердого шпика. Из пряностей используют перец и чеснок. Фарш более грубый, видны включения соединительной ткани [18].

Колбасы второго сорта готовят из говядины второго сорта, мясной обреси.

Они имеют резко выраженный чесночный аромат, все содержат крахмал.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 19 |

Сосиски и сардельки являются разновидностью вареных колбас; отличаются тем, что их изготавливают из тонко измельченного мясного фарша, они не содержат кусочков шпика (кроме шпикачек) и имеют меньшие размеры (диаметр сосисок 14 – 32 мм, длина 12 – 13 см; сарделек – соответственно 32 – 44 мм и 7 – 9 см).

Мясные хлебы. Особенностью производства мясных хлебов является то, что колбасный фарш не набивается в оболочку, а укладывается плотно в металлические формы. После укладки фарша поверхность его заглаживают, маркируют буквами и знаками (ставят начальную букву названия хлеба, например «Л+» – Любительский) и выпекают при температуре 150 – 300 °С в течение 2,5 – 3 часов. После охлаждения изделия завертывают в пергамент или целлофан, наклеивают этикетку с указанием наименования хлеба и даты выработки.

Мясные хлебы по сравнению с вареными колбасами содержат меньше влаги, имеют более плотную консистенцию и приятный специфический привкус. Большинство мясных хлебов имеет названия, рецептуру и вид на разрезе такие же, как и вареные колбасы.

Фаршированные колбасы – это вареные колбасы высшего сорта с ручной формовкой особого рисунка, обернутые в слоеный шпик и вложенные в оболочку. Они имеют форму широкого, слегка изогнутого батона с вязкой через 5 см; готовят их с добавлением вареного языка. Отличить фаршированные колбасы от вареных можно по шпику, находящемуся под оболочкой.

Ливерные колбасы. Сырьем для производства ливерных колбас являются субпродукты (печень, почки, мясная обрезь, щековина, свиная шкурка и др.), мясо вареное или стерилизованное, яйца куриные, лук, жир топленый, мука пшеничная, пряности: мускатный орех или кардамон (их добавляют только в колбасы высшего сорта), перец и кориандр. От других колбас ливерные отличаются серым цветом оболочки (обжарка колбас перед варкой не производится) и фарша (нитриты не используются), а также мазеобразной консистенцией фарша [33].

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------------|
| | | | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 20 |

Кровяные колбасы, как и ливерные, являются субпродуктовыми содержат до 50 % дефибринированной крови. От других колбас отличаются красно-коричневым цветом поверхности батона и фарша, привкусом крови и резко выраженным пряным ароматом, так как в эти колбасы кроме перца добавляют гвоздику и корицу. Чем ниже сорт колбасы, тем больше она содержит крови. Так, в колбасах высшего сорта содержится 14 % крови, а 3-го сорта – 50 %.

Паштеты, как и ливерные колбасы, готовят из предварительно бланшированных или вареных субпродуктов и мяса. Цвет фарша такой же, как у ливерных колбас – сероватый или коричневый, а консистенция мазеобразная.

Зельцы. Сырьем для производства зельцев являются субпродукты. Варят их до полного размягчения, отделяют кости и хрящи, измельчают, а затем смешанный по рецептуре фарш набивают в мочевые пузыри и свиные желудки и снова варят 1 – 2 ч при температуре 75 – 85°C. Имеют овальную форму, сжатую с двух сторон (результат прессования при охлаждении). Цвет оболочек и фарша серый или темно-красный (при использовании крови).

Студни. В отличие от зельцев второе уваривание для студней производят в котлах, после чего массу для застывания помещают в формы. Для холодца массу разливают в целлофановую оболочку.

Полукопченые колбасы представляют собой изделия, приготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке, подвергнутые обжарке, варке и горячему копчению. Они имеют приятный аромат копчения, чеснока и пряностей. От вареных колбас отличаются более плотной консистенцией, меньшим содержанием влаги (35 – 60 %), в них больше соли, поэтому они могут дольше храниться; больше жира и белков и у них соответственно более высокая энергетическая ценность (400 – 450 ккал на 100 г.).

Основным сырьем для производства полукопченых колбас являются говядина жалованная, свинина нежирная и полужирная. В качестве жира используют грудинку, твердый и полутвердый шпик, курдючное сало и жирную говядину. Чаще всего в полукопченых колбасах содержится грудинка, из пряностей используют перец, чеснок, кориандр, тмин.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | <i>19.03.03.2017-277ПЗ ВКР</i> | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 21 |

Производство полукопченых колбас во многом сходно с производством вареных колбас. Однако имеются и отличительные особенности.

Фарш в оболочки набивают более плотно, чем для вареных колбас, чтобы при дальнейшей обработке вследствие уменьшения объема фарша не образовывались пустоты – «фонари». После обжарки и варки подвергают горячему копчению при температуре 35 – 50 °С в течение 12 – 24 ч, а после охлаждения – сушке. Во время копчения колбасы пропитываются веществами, содержащимися в дыме, и приобретают аромат копчения.

Копченые колбасы в зависимости от способа термической обработки подразделяют на сырокопченые и варено-копченые. Сырокопченые колбасы представляют собой изделия в оболочке, приготовленные из мясного фарша с добавлением соли и специй и подвергнутые холодному копчению и сушке. По сравнению с вареными и полукопчеными колбасами они содержат меньше влаги (25 – 30 %), поэтому могут храниться до 9 мес. Из всех видов колбасных изделий они обладают самыми высокими вкусовыми достоинствами и энергетической ценностью (до 560 ккал на 100 г.), имеют плотную консистенцию, острый солоновато-кислый вкус, своеобразный аромат копчения и пряностей. Сырокопченые колбасы вырабатывают только высшего и первого сортов.

Варенокопченые колбасы отличаются от сырокопченых повышенным содержанием влаги (до 43 %), более мягкой консистенцией и менее продолжительным сроком хранения.

2.3 Основные этапы производства колбасных изделий

Разделка. Комбинированная схема разделки говяжьей полутуши позволяет выделить отрубы для реализации и изготовления полуфабрикатов, остальное мясо используется в колбасном производстве. При специализированной разделке всю говяжью или свиную полутушу используют на выработку колбас.

Обвалка. При обвалке от костей отделяют мышечную, жировую и соединительную ткани. Обвалку отрубов производят на стационарных или конвейерных столах. Обвалка полутуш, подвешенных в вертикальном положении,

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
22

сохраняет целостность мышц и облегчает труд обвальщиков. После обвалки на костях остается до 8 % мякотных тканей.

Отделение мякотных тканей, остающихся на костях после полной ручной обвалки, называется дообвалкой, которую проводят двумя способами: в солевых растворах и прессованием. По первому способу во вращающихся аппаратах кости в рассоле или воде подвергаются механическим воздействиям. Белки соединительных тканей набухают, часть белков мышечной ткани переходит в раствор, способствуя процессу дообвалки [28].

Второй способ дообвалки костей состоит в том, что после их грубого измельчения кости подаются шнеком под давлением в коническую насадку с отверстиями диаметром 0,4 мм. В прессах фирмы «Бихайв» (США) имеется более 20 тыс. мелких отверстий. Мясная масса продавливается через отверстия, кости направляются в сборник и используются для приготовления бульонов и кормовой муки.

Жиловка. От мяса отделяют грубую соединительную ткань кровеносных сосудов, хрящей, мелких косточек. При жиловке одновременно мясо сортируется по качеству (% массы жилованного мяса): выход говядины высшего сорта – 15...20, первого – 45...50, второго – 35.

Посол. Посол предназначен для консервирования сырья, стабилизации цвета мяса, формирования специфических вкуса и аромата. Производится с применением сухой поваренной соли или ее раствора с добавлением нитрита натрия, сахара, глюкозы, пряностей, фосфатов других ингредиентов, в зависимости от цели посола и вида колбасного изделия. Для посола используют концентрированный раствор поваренной соли плотностью 1,201 г./см³ при 15 – 16 °С с содержанием 26 % хлорида натрия. Для его приготовления к 100 л холодной воды добавляют 36 кг поваренной соли. Раствор фильтруют, перед употреблением доводят до необходимой концентрации, добавляют соответствующие посолочные ингредиенты, охлаждают. При изготовлении вареных и фаршированных колбас, сосисок, сарделек и мясных хлебов на 100 кг мяса вносят 1,75 – 2,9 кг соли. Мелкоизмельченное мясо перемешивают с рассолом в мешалке в течение 2 –

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
23

5 мин, с сухой поваренной солью 4 – 5 мин, в кусках или в виде шрота 3– 4 мин. Посоленное мясо выдерживают для созревания в помещениях при температуре 0 – 4 °С в специальных емкостях (тазиках, тележках, ковшах) или созревателях. Продолжительность выдержки мяса, измельченного на волчке с диаметром отверстий решетки 2 – 6 мм, при посоле концентрированным рассолом 6 – 24 ч, сухой солью 12 – 24 ч. При измельчении мяса до 8 – 12 мм от 12 до 24 ч, при 16 – 25 мм (шрота) от 24 до 48 ч, в случае кусков массой до 1 кг продолжительность увеличивается от 48 до 72 часов. Эмульсию из парной и охлажденной говядины раскладывают в тазики толщиной слоя не более 15 см, оставляют для созревания на 12 – 48 ч. [50].

Фаршесоставление. Процедура включает дополнительное измельчение сырья, составление и перемешивание компонентов рецептуры. Степень измельчения и продолжительность перемешивания зависят от вида, сорта колбасных изделий. Приготовление фарша осуществляют в куттере, мешалке, других машинах периодического действия. При использовании мяса в виде кусков или шрота его предварительно измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2 – 3 мм. На качество фарша влияют условия и продолжительность куттерования (перемешивания), последовательность закладки рецептурных компонентов. Приготовление фарша в куттере начинается с загрузки нежирного мясного сырья, добавляют холодную воду, чешуйчатый лед (снег) до 10 % от общего количества воды, не мясные компоненты и специи. После перемешивания вносят более жирное сырье, оставшуюся воду, шпик, крахмал или муку. Общее количество добавляемой воды составляет 10 – 40 % от массы сырья и зависит от его влагосвязывающих свойств. Продолжительность куттерования 8 – 12 мин, в зависимости от вида оборудования и рецептуры колбасного изделия. Чрезмерное увеличение времени обработки фарша приводит к нарушению его консистенции, перегреву – фарш теряет способность связывать воду, становится рыхлым, что приводит к соответствующим порокам готовой продукции (бульонные отеки, пустоты и др.). По окончании куттерования температура фарша должна находиться в пределах 18 °С. Если фарш дополнительно обрабатывается на

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
24

микрокуттере, эмульсификаторе, коллоидной мельнице, дезинтеграторе, других машинах тонкого измельчения непрерывного действия, то температура фарша после куттерования не должна превышать 14 °С, а сама обработка на куттере сокращается на 3 – 5 мин [32].

Процесс куттерования используется, как правило, при изготовлении колбас с однородной структурой. Для приготовления фарша может быть использован высокоскоростной вакуумный куттер, технологические параметры которого описаны в соответствующих инструкциях.

Вареные колбасные изделия с неоднородной структурой производят в мешалках, перемешивая тонкоизмельченный фарш со шпиком, языком, фисташками, другими компонентами рецептуры. Допускается использование куттера, в этом случае предварительно ценный и нарезанный на шпигорезке шпик или другие компоненты вводятся в фарш за 10,5 мин до окончания куттерования.

Формование. Включает наполнение колбасных оболочек или форм фаршем, вязку батонов, накладывание скрепок на их концы. Используют натуральные кишечные или искусственные колбасные оболочки различного диаметра и цвета. Наполнение оболочек фаршем производят на пневматических, гидравлических или механических вакуумных шприцах. Вязку батонов осуществляют с целью маркировки и идентификации, согласно действующему нормативному документу. На искусственные оболочки могут наноситься готовые маркировочные обозначения отдельных колбасных изделий. При наличии специального оборудования концы формованных батонов закрепляют металлическими скрепками. Каждому виду колбас подбирают соответствующую оболочку, с учетом их свойств и технологических параметров производства продукции.

При формовке сосисок и сарделек используют шприцы – дозаторы и агрегаты, которые обеспечивают дозирование и автоматическое перекручивание батончиков. Важно соблюдать равномерность и плотность набивки колбасных оболочек, исключать попадание в фарш воздуха. Формование фаршированных колбас осуществляется вручную.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 25 |

Термическая обработка. Проводится с целью доведения продукции до кулинарной готовности, обеспечения ее безопасности для здоровья, стойкости при хранении, соответствующего товарного вида.

Перед термической обработкой батоны навешивают или укладывают на рамы так, чтобы они не соприкасались друг с другом. Процесс включает осадку, обжарку, варку, охлаждение и копчение.

Осадку имеет важное значение для вторичного структурообразования, а также для обеспечения коагуляционной структуры фарша и химических превращений нитрита натрия, связанных с формированием и стабилизацией окраски колбас. В частности, это время необходимо для превращения нитрита в достаточное количество окиси азота, вступающего во взаимодействие с миоглобином. Во время осадки подсушивается поверхность батонов, что улучшает условия последующей тепловой обработки. Следует, однако, отметить негативную роль превышения рекомендуемых сроков осадки, особенно в неохлаждаемых помещениях, так как это может привести к возникновению дефектов, вызываемых деятельностью микроорганизмов. Так, например, возможно восстановление нитрита до молекулярного азота, что приводит к обесцвечиванию фарша (появлению на разрезе серых пятен), возникновению ноздреватости структуры, вызываемой выделением газообразного азота [22].

В процессе осадки протекает целый комплекс разнообразных по своей природе процессов, вызываемых жизнедеятельностью микроорганизмов, активностью ферментов, свойствами белковых и других пищевых веществ. Особое значение имеет микрофлора, количество которой в 1 г сырого колбасного фарша может достигать десятков миллионов клеток. Правильно проведенная осадка обеспечивает селективный характер развития микрофлоры, направленное развитие других процессов в последующих периодах копчения и сушки, что формирует аромат, вкус, санитарное благополучие, положительно сказывается на других свойствах готовой продукции.

Осадку применяют для колбасных изделий в натуральной оболочке, нашпицованных без применения вакуума. Колбасные батоны, сосиски и

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
26

сардельки выдерживают в подвешенном состоянии 2 ч при 0 – 4 °С и относительной влажности 85 – 90 %. За это время происходит подсушивание оболочки, уплотнение фарша, а также протекают реакции, обеспечивающие необходимый товарный вид готовым колбасным изделиям. Термическую обработку проводят, как правило, в комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия с автоматическим контролем технологических параметров производства или используют отдельные стационарные единицы оборудования для обжарки, варки и охлаждения.

Обжарку батонов в стационарных камерах проводят при 90 – 100 °С в течение 60 – 140 мин, в зависимости от вида камеры, диаметра и состава оболочки. Дым для обжарки получают путем сжигания опилок или дров лиственных пород. Окончанием процесса обжарки считают достижение в центре батона температуры 40 – 50 °С. После этого батоны направляют на варку, которую осуществляют паром в пароварочных котлах или в воде при 75 – 85 °С от 40 до 180 мин, до достижения в центре батона температуры не выше 70 °С.

Использование того или иного оборудования, температура и продолжительность варки зависят от вида и диаметра оболочки [19].

Охлаждение осуществляют холодной водой под душем в течение 10 мин, затем в холодной камере с температурой не выше 8 °С и относительной влажностью 95 % или в туннелях интенсивного охлаждения при -5...-7 °С до достижения температуры в центре батона не выше 15 °С.

Термическая обработка в комбинированных камерах и термоагрегатах включает подсушку, обжарку, варку и охлаждение, дым для обжарки получают в дымогенераторе из сухих опилок или деревьев твердых лиственных пород. Подсушку производят 10 мин, обжарку 50 – 100 мин при температуре 100 °С и относительной влажности 10 – 20 %, до достижения температуры в центре батона 40 – 60 °С, в зависимости от вида и диаметра оболочки.

Для некоторых видов вареных колбас, после варки и охлаждения применяют копчение густым дымом при 35 – 45 °С в течение 6 – 7 ч с последующим охлаждением.

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
27

Готовые изделия проверяют по органолептическим, физико-химическим, бактериологическим показателям, упаковывают, маркируют и хранят согласно требованиям НД [43].

2.4 Требования к нормативной документации колбасных изделий

Следует сначала определить какая документация, к какому виду колбасного изделия применяется (табл. 4) В таблице представлены 2 вида нормативных документов – ГОСТ – требования определенные и утвержденные государственными российскими стандартами и при производстве колбасных изделий эти требования должны строго соблюдаться; – ТУ – технические условия, позволяющие производителю использовать свою рецептуру при производстве [16]. В группе продуктов: мясо, в т. ч. полуфабрикаты, свежие, охлажденные, замороженные (все виды убойных, промысловых и диких животных); колбасные изделия, копчености, кулинарные изделия из мяса допускается содержание токсичных элементов (мг/ кг), не более – свинца 0,5, мышьяка 0,1, кадмия 0,05, ртути 0,03, меди 5,0 и цинка 70,0; антибиотиков: левомицитина, тетрациклиновой группы, гризина и бацитрацина, соответственно, менее (ед., в кг) – 10, 10, 500 и 20; нитрозаминов (сумма НДМА и НДЭА) не более 0,002 кг/кг; пестициды: гексахлорциклогексана (а, в, у-изомеров) не более 0,1 мг/кг, ДДТ и его метаболитов – не более 0,1 мг/кг; цезия – 137 (Бк/кг): мясо без костей – 160, оленина без костей – 250, мясо диких животных без костей – 320; кости всех видов – 160; для копченых продуктов допустимый уровень бензпирена 0,001 мг/кг [17,46].

Таблица 4 – Классификация колбасных изделий и нормативные документы на продукцию

| Код | Наименование | Обозначение стандарта или технических условий на продукцию |
|---------|-------------------|--|
| 92 1300 | Изделия колбасные | ГОСТ 18158–72 Производство мясных продуктов. |

Продолжение таблицы 4

| Код | Наименование | Обозначение стандарта или технических условий на продукцию |
|---------|--|--|
| 92 1310 | Изделия колбасные вареные | |
| 92 1311 | Колбасы фаршированные | ГОСТ 20402–75 Колбасы вареные фаршированные. Технические условия |
| 92 1312 | Колбасы вареные | ГОСТ 23670 – 79 Вареные колбасы, сосиски и сардельки, хлеба мясные. Технические условия |
| 92 1313 | Хлебы мясные | |
| 92 1314 | Колбасы ливерные | ТУ 9213–407–00419779–98 Колбасы ливерные. Технические условия |
| 92 1315 | Колбасы кровяные | ТУ 10.02.01.133–90 Колбасы кровяные. Технические условия |
| 92 1316 | Зельцы | ТУ 10.02.01.134–90 Зельцы. Технические условия |
| 92 1317 | Паштеты | ТУ 9213–532–00419779–00 Паштеты. Технические условия |
| 92 1318 | Колбасы вареные из мяса птицы | ТУ 9213 – 340 – 00419779 – 98 Колбасы вареные из мяса птицы. Сосиски и сардельки аппетитные. Технические условия |
| 92 1319 | Колбасы вареные из кроличьего мяса | |
| 92 1320 | Сосиски и сардельки | ГОСТ 23670–79 Вареные колбасы, сосиски и сардельки, хлеба мясные. Технические условия |
| 92 1321 | Сосиски | |
| 92 1322 | Сардельки | |
| 92 1330 | Колбасы полукопченые (включая из мяса птицы) | ГОСТ 16351–86 Колбасы полукопченые. Технические условия |
| 92 1331 | Колбасы полукопченые | |
| 92 1332 | Колбасы полукопченые из мяса птицы | ТУ 9213–04–05058151–93 Колбасы, полученные из мяса птицы |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
29

Окончание таблицы 4

| Код | Наименование | Обозначение стандарта или технических условий на продукцию |
|---------|--|---|
| 92 1340 | Колбасы твердокопченые | |
| 92 1341 | Колбасы сырокопченые | ГОСТ 12600–67 Колбасы сырокопченые. Технические условия |
| 92 1342 | Колбасы варено-копченые | ГОСТ 16290–86 Колбасы варено-копченые. Технические условия |
| 92 1343 | Колбасы сыровяленые | ТУ 10 РСФСР 86 – 91 Колбаса сыровяленая московская, высшего сорта. Технические условия |
| 92 1350 | Копчености | |
| 92 1351 | Из свинины | ГОСТ 16594–85 Продукты из свинины сырокопченые. Технические условия ГОСТ 17482–85 Продукты из свинины запеченные и жареные. Технические условия ГОСТ 18236–85 Продукты из свинины вареные. Технические условия ГОСТ 18255–85 Продукты из свинины копчено-вареные. Технические условия ГОСТ 18256–85 Продукты из свинины копчено-запеченные. Технические условия |
| 92 1352 | Из говядины | ТУ 10.02.01.208–94 Продукты из говядины. Технические условия |
| 92 1360 | Изделия колбасные из конины | РСТ РСФСР 320–88 Колбасы конские полукопченые. Технические условия |
| 92 1370 | Студни и прочие виды колбасных изделий | ТУ 10 РСФСР 1008–92 Студни мясные. Технические условия |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
30

Допустимые уровни в мясе и продуктах из мяса микробиологических показателей – КМАФАиМ, КОЕ/г и масса продукта (г), в которой не допускаются БГКП (колиформы) и патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, полностью даны в издании Госсистемы санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации и федеральных санитарных правил, нормах и гигиенических нормативах «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов» [43]. Как мы можем наблюдать из таблицы на все виды колбасных изделий применяется ТУ при производстве, что очень выгодно для производителя, так как позволяет используя свою рецептуру экономить на ингредиентах, например, заменяя частично или полностью продукты животного происхождения продуктами растительного происхождения, которые значительно дешевле, а по вкусовым достоинствам не уступают.

Технические условия разрабатывают на одно конкретное изделие, материал, вещество или несколько конкретных изделий, материалов, веществ и т.п. (тогда указывается код по ОКП на каждое изделие, материал и т.п.) Требования, установленные техническими условиями, не должны противоречить обязательным требованиям государственных или межгосударственных стандартов, распространяющихся на данную продукцию.

Состав, построение и оформление технических условий должны соответствовать требованиям ГОСТов, входящих в систему ЕСКД.

Для проверки соблюдения этих требований проводят экспертизу [21].

2.5 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение колбасных изделий

Упаковывают колбасные изделия в чистые, сухие ящики: дощатые, фанерные или из гофрированного картона, а для местной реализации – в многооборотные алюминиевые, полимерные ящики или специальные контейнеры. Мясные хлебы и паштеты, предварительно завернутые в пергамент или целлофан, упаковывают

в лотки или ящики вместимостью не более 20 кг. Укладывают их не более чем в два ряда.

В такие же лотки или ящики упаковывают и зельцы.

Полукопченые колбасы в бочках для лучшего сохранения качества можно заливать свиным или говяжьим жиром.

Полукопченые и копченые колбасы, покрытые защитной пленкой, упаковывают в плотные ящики, пустоты между батонами и стенками ящика заполняют бумагой или стружкой.

Тара должна быть чистой, сухой и не иметь постороннего запаха. В каждую единицу тары упаковывают колбасу только одного вида и наименования. Запрещается транспортировать колбасы навалом и в открытых автомашинах. Для длительного транспортирования и хранения сырокопченые колбасы упаковывают в чистые, сухие, дощатые ящики, коробки из гофрированного картона или в деревянные бочки и пересыпают опилками деревьев хвойных пород [26]. Маркировка тары или этикетки включает наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак, наименование продукта, массу нетто и тары, дату выработки, название стандарта или технических условий.

Хранят колбасные изделия, как правило, при температуре не выше 8 °С и 75 – 80 % относительной влажности воздуха. Срок реализации вареных колбас и мясных хлебов 1 и 2-го сортов, сосисок и сарделек не более 2 суток, мясных хлебов и колбас высшего сорта до 3 суток. Вареные колбасы в мелкой фасовке, упакованные под вакуумом в полимерные пленки, хранят не более 24 ч. Срок хранения паштетов штучных не более 48 ч, а весовых – 24 ч, мороженых паштетов, хранящихся при температуре не выше -8° С – до 1 мес., ливерных колбас, зельцев и студней 3-го сорта – до 12 ч, полукопченых и варено-копченых колбас – до 10 суток, сырокопченых колбас – до 30 суток

Сырокопченые и полукопченые колбасы, нарезанные ломтиками и упакованные под вакуумом в пленку, разрешается хранить при температуре воздуха 15 – 18 °С до 6 суток, при 5 – 8 °С – до 8 суток [38].

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 32 |

При нарушении условий и сроков хранения колбас возникают дефекты: ослизнение, плесневение, прогорклость, серо-зеленый цвет фарша или гниение.

Ослизнению подвергаются вареные колбасные изделия во время хранения при температуре выше 2 °С и высокой влажности воздуха под воздействием слизиобразующих бактерий.

Плесневению больше всего подвержены полукопченые, варено-копченые и сырокопченые колбасы.

Прогорклость обусловлена разложением жира, его окислением, пожелтением, появлением прогорклого вкуса и запаха.

Серо-зеленый цвет фарша объясняется образованием сульфоглобина вследствие соединения миоглобина с сероводородом, выделяющимся в результате жизнедеятельности некоторых видов бактерий.

Гниение является результатом разложения белков гнилостными бактериями, консистенция колбас при этом становится размягченной, появляется гнилостный запах.

К допустимым дефектам колбас относят незначительную деформацию батонов, небольшое загрязнение жиром и продуктами сгорания древесины, неправильную форму сшитой оболочки, небрежную вязку, небольшие видимые пустоты под оболочкой (1–2 см), небольшие слипы – бледноокрашенные части батонов в виде продольных полос; небольшую морщинистость оболочки; для копченых и полукопченых колбас – неравномерную или недостаточную прокопченность батонов.

Для наглядного изучения технологических процессов на предприятии используют машинно-аппаратурные схемы. Для примера рассмотрим машинно-аппаратурную схему линии производства вареных колбас (рисунок 2).

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
33

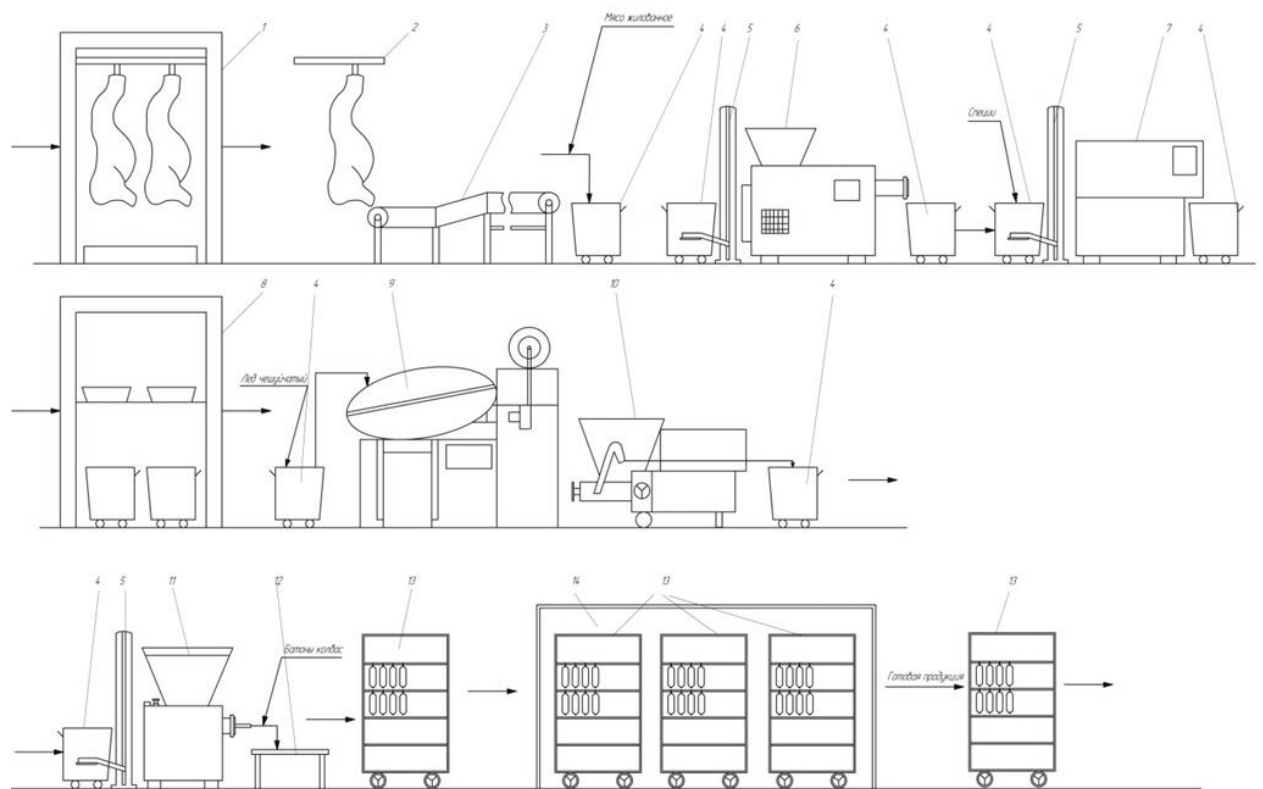


Рисунок 2 – Машинно-аппаратурная схема линии производства вареных колбас

Машинно-аппаратурная схема комплекса технологического оборудования для производства вареных колбас и сосисок состоит из камеры дефростации 1, подвесных путей 2, обвалочного конвейера 3, технологической тележки (китайки) 4, загрузочного устройства 5, волчка 6, фаршемешалки 7, камеры посола мясного фарша 8, куттера 9, микрокутта 10, шприца-дозатора 11, производственного стола 12, рамной тележки 13 и термодымовой установки 14[29].

После разделки и обвалки мясо направляют по конвейеру 3 на разделочные столы для отделения соединительной ткани, кровеносных и лимфатических сосудов, хрящей, мелких костей и загрязнений. Полученные куски направляют на измельчение в волчок 6 с диаметром отверстий решетки 2...6, 8...12 или 16...25 мм в зависимости от рецептуры колбасы.

Далее проводят посол мяса сухим или мокрым способом с использованием фаршемешалки 7. После этого мясо в тележках 4 направляют на созревание в холодильную камеру 8, в которой поддерживают температуру 4 °С.

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

После этого созревшее мясо направляют в куттер 9 и микрокуттер 10 для тонкого измельчения, после чего его направляют в шприц 11 для формования колбасных батонов. Формование проводят в натуральную или искусственную оболочку с заделкой концов алюминиевыми скрепками в клипсаторе, после чего колбасные батоны развешивают в рамной тележке 13 и оставляют на осадку в течение 2...4 ч. Затем колбасные батоны подвергают тепловой обработке в термодымовой камере 14 до достижения температуры в центре батона 70 °С.

Готовые изделия охлаждают и направляют в холодильную камеру для хранения.

2.6 Расчет сырья и готовой продукции

Сырьевой расчет мясоперерабатывающих цехов начинается с выбора ассортимента вырабатываемых изделий (таблица 5), который основывается на общем количестве выпускаемой продукции и должен соответствовать действующим технологическим инструкциям, РТУ и МРТУ [10].

Таблица 5 – Производственная программа предприятия

| Наименование изделий | Предполагаемые объемы продаж в месяц, кг |
|---|--|
| Колбаски «Дачные» | 45000 |
| Колбаски «Деревенские» | 50000 |
| Колбаски «Дорожные» | 25000 |
| Колбаса жаренная «По-домашнему» | 5000 |
| Колбаски «Охотничьи» | 5000 |
| Хлеб мясной | 8500 |
| Колбаса в натуральной оболочке (синюга) | 12000 |
| Колбаса вареная в пузыре | 1200 |
| Прессованные ветчины | 15000 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
35

Окончание таблицы 5

| Наименование изделий | Предполагаемые объемы продаж в месяц, кг |
|----------------------|--|
| Ветчина в синюге | 5000 |
| Рулеты в форме | 3000 |
| Прессованное мясо | 12000 |
| Куры в/к | 2000 |
| Итого: | 188 700 |

Таким образом, количество готовых изделий в месяц составляет 188700 кг. Разделив общее количество на 30 дней, мы получим выработку готовых изделий в сутки.

$$b = \frac{B}{30} \quad (1)$$

где, B – количество готовых изделий, вырабатываемых за месяц, кг

b – количество готовых изделий, вырабатываемых в сутки, кг

Подставляем данные:

$$b = \frac{188700}{30} = 6290 \text{ кг}$$

Общее количество основного сырья рассчитываются по формуле

$$A = \frac{b}{z} \cdot 100, \quad (2)$$

где A – общее количество основного сырья для данного вида изделия, требуемое в смену, кг;

z – выход готовых изделий к массе сырья, %.

Коэффициент z для разного вида колбасной продукции разный, по среднему значению его можно принять 70 %.

Подставляем получившиеся данные:

$$A = \frac{6290}{70} \cdot 100 = 8985,7 \text{ кг}$$

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
36

Количество говядины или свинины на костях для производства готовых изделий рассчитывают по формуле

$$A = \frac{D \cdot 100}{z}, \quad (3)$$

где А – количество говядины или свинины на костях в смену, кг;

Д – количество жилованной говядины или свинины в смену, кг;

z – выход жилованной говядины или свинины к массе мяса на костях, %.

Выход жилованной свинины к массе мяса на костях в среднем составляет 85 %, а говядины – 71,5 %, но так как мясо на данном производстве поступает в виде мороженных блоков уже обваленное и жилованное, то этот коэффициент не учитывается.

Таким образом, общее количество используемого сырья в сутки составляет 8985,7 кг, с учетом куриной продукции в 2000 кг – примерно 11 тонн.

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
37

ГЛАВА 3 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Характеристика реконструируемого здания.

Реконструируемое здание находится по адресу г. Коркино ул. Железнодорожная 4, на территории бывшего авторемонтного завода.

В здании находился пищеблок предприятия. Территория предприятия составляет 8 га, на этой площадке располагается 22 здания различного производственного назначения.

Здание выполнено по полукаркасному типу с сеткой колонн 6х6 и 6х9 и несущими внешними стенами. Для увеличения производственной площади планируется добавить два пристроя с двух сторон здания.

Стены пристроев будут выполнены из сэндвич-панелей, в которых в качестве утеплителя используется минераловатная плита на базальтоволоконистой основе. Толщина сэндвич-панелей составляет 150 мм. Фахверковые колонны для крепления панелей выполнены из двутавровых балок 30Ш, в качестве цоколя используется ленточный ростверк, основание под колоннами – бетонный стакан на буро-наливных сваях.

Крыша выполнена из металлоконструкций, для ее перекрытия используется профильный лист.

Здание одноэтажное. На одном этаже будут располагаться производственные помещения и административно-бытовой комплекс.

Фасад здания выполнен из профлиста в цвет используемых для стен пристроев сэндвич-панелей, под профлист укладывается базальтовый утеплитель 50 мм.

Внутренние перекрытия будут сделаны из сэндвич-панелей 60 и 100 мм.

Потолки отреставрированы штукатуркой и зашиты профлистом.

Пол – утепленный бетонный с продыхом. Для оптимального использования в производственных целях на поверхности пола используют топпинг. Бетонный пол с упрочненным верхним слоем – топпингом, в настоящее время является наиболее популярным видом бетонного покрытия. Он незаменим для складских

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 38 |

помещений с использованием тяжелой погрузочно-разгрузочной техники, производственных цехов, торговых комплексов, а также для гаражей, паркингов, автостоянок и других объектов с повышенной пешеходной и транспортной нагрузками.

Для придания поверхностному слою требуемых характеристик прочности и истираемости используются специальные материалы — сухие упрочнители бетона. Они представляют собой готовую к употреблению смесь, в состав которой входят материалы с повышенной износостойкостью, такие как: кварциты, корунды, гидравлические вяжущие, минеральные и другие заполнители, обеспечивающие прочность и долговечность бетонного пола.

Технология устройства бетонного пола с упрочненным верхним слоем основана на обработке поверхности свежееуложенного бетона сухими составами, упрочняющими смесями, которые втираются при помощи бетоноотделочной машины. Эта технология обеспечивает единое целое бетонного пола, отсутствие отслоений, что позволяет избежать пылеобразования, многократно повысить эксплуатационные свойства бетонного пола (ударо- и износостойкость) без изменения сроков проведения работ. Прочность поверхности бетонного пола с упрочненным верхним слоем может достигать 90 Мпа, износостойкость увеличивается более чем в 5 раз по сравнению с обычным бетоном [9].

Помимо обработки поверхности бетона сухими смесями, укладка топпинга включает еще ряд технических операций, отличающих его от заливки обычного бетона. К примеру, затирка и многократное заглаживание при помощи затирочной машины производится до зеркального блеска. Далее на поверхность наносится специальный химический состав, так называемый мембранообразователь, который, проникая в поверхностный слой, создает необходимые условия для ухода за бетоном в период набора прочности. Кроме функции ухода за бетоном, он также уплотняет поверхность и защищает ее от проникновения влаги и жидких химических веществ, обеспечивая сохранность красивого внешнего вида бетона.

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
39

Постепенно мембрана истирается, а бетонная поверхность к тому времени набирает необходимую износостойкость и может эксплуатироваться без защитного слоя. Заключительный этап - нарезка температурно-усадочных и деформационных швов и заполнение швов герметиком. Эта операция позволяет исключить образование усадочных трещин.

Для отопления предприятия и подачи горячего пара в технологических целях для термической обработки продукта на территории предприятия расположена котельная. Пар из паровых котлов по паропроводу подается в здание проектируемого производства, часть пара проходит через теплообменник и нагревает воду для отопления административно бытовых помещений, другая часть идет на технологическую обработку полуфабрикатов.

Для поддержания климата каждый цех оснащается приточно-вытяжной вентиляцией, а также системой холодоснабжения и кондиционирования. Подача воды осуществляется из скважины, также расположенной на территории предприятия, глубиной около 80 метров. Вода прошла экспертизу и признана питьевой.

Сброс вод осуществляется в центральный коллектор г. Коркино. Для удаления жира и остатков мясного сырья перед врезкой в коллектор установлены жиरोуловители. Жиरोуловитель предназначен для отстаивания, отделения жировых компонентов от основной массы сточных вод и очистки хоз. бытовых, ливневых, производственных и грунтовых вод до уровня сброса в канализационные сети согласно СанПин 2.1.5 980-00. Жиरोуловитель состоит из стеклопластиковой емкости выполненной в форме цилиндра, установленного вертикально, горловина закрыта крышкой. Внутренняя часть вертикального резервуара разделена отсекающей перегородкой, для отделения жировых компонентов. По мере их накопления, их необходимо удалять. Во внутреннюю часть емкости через стенку выведены гильзы для трубопровода подачи и отвода стоков. Перегородка имеет прорези, проходя через которые, загрязненные воды очищаются от жиропродуктов. На всю высоту жиरोуловителя установлена лестница. Крышка жиरोуловителя выполнена откидной. Также предусмотрен

вентиляционный стояк. В жируловителе предусматривается установка датчика контроля накопившегося жира в первом отсеке, а также контрольно-сигнальной автоматики, информирующей о засорении труб и накоплении достаточного слоя масла и жира на поверхности.

Электропитание подведено от блочной комплексной трансформаторной подстанции общей мощностью более 6 кВА. На каждом отдельном участке производства установлены распределительные щиты, на которых производится учет затраченной электроэнергии.

Для обеспечения пожарной безопасности в предприятии будет проведена аналоговая пожарная сигнализация с возможностью дальнейшего расширения на соседние здания [11].

К зданию имеется удобный подъезд с разворотной площадкой. По санитарным нормам дороги, ведущие к зданию, разделены на «грязную» и «чистую». По «грязной» дороге осуществляется доставка сырья, по «чистой» вывоз готовой продукции.

3.2 Инженерные расчеты

3.2.1 Расчет технологического оборудования

Рассчитывая необходимое количество оборудования необходимо помнить, что данное производство со временем будет расширять ассортимент выпускаемой продукции и увеличивать объемы производства, поэтому необходимо учитывать коэффициент запаса [23]

Необходимое число единиц технологического оборудования m , шт/см, рассчитывают по формуле:

$$m=A/(T \cdot q), \quad (4)$$

где A – количество сырья, перерабатываемое на данном аппарате, (машине) кг;

T – продолжительность смены, ч;

q – средняя часовая производительность аппарата (машины), кг/ч;

В машинном отделении определяем необходимое количество блокорезок, волчков, куттеров, льдогенераторов; в шприцовочном – количество шприцов, количество рам.

При расчете блокорезки и волчка необходимо учитывать, что данное оборудование работает не более 15 % от общего времени работы основного оборудования в смену.

При расчете инъектора необходимо учитывать, что цех по производству полуфабрикатов использует только мясо курицы.

Рассмотрим одно из основных оборудований куттер.

Характеристики куттера.

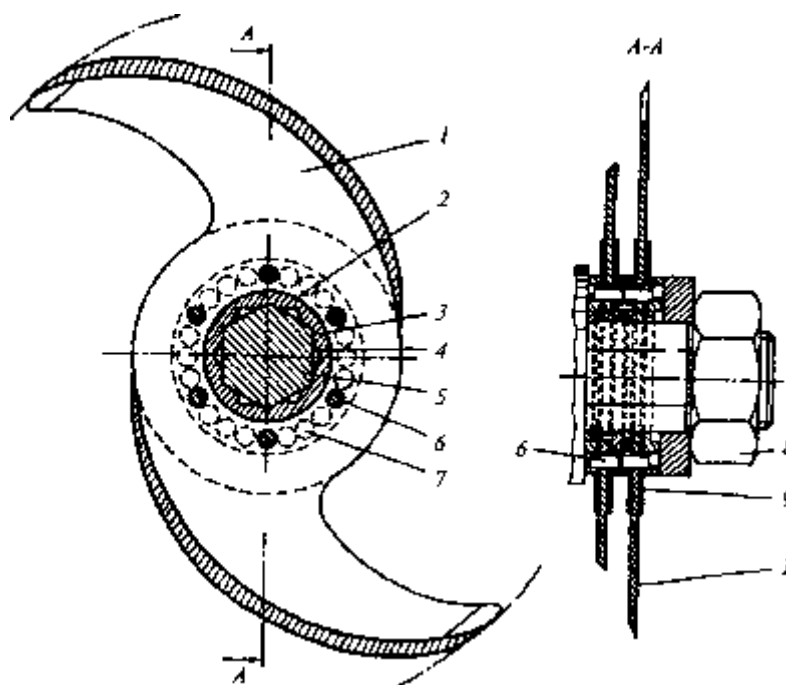


Рисунок 3 – Конструкция ножей и ножевой головки

В его состав входят: нож 7, посадочная часть 2, втулка 3, вал 5, штифт 6, гайка 8 и диск 9. Отверстия 4 и 7 предназначены для входа исходного продукта и удаления измельченного [49,31].

Загрузку чаши можно делать в ручную, но как правило используется механический подъёмник, куда вставляется тележка. Измельченный продукт выгружают из куттеров при помощи выгрузного диска закрепленного на станине,

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

который отпускается в чашу под определенным углом и при помощи вращения подает эмульсию из чаши в китайку. Откидную крышку куттера открывают и закрывают специальными устройствами. В вакуумных куттерах крышка закрывает чашу герметично благодаря резиновой прокладке.

Основной показатель технической характеристики куттера – вместимость чаши [7].

Для малых предприятий применяют куттеры с чашей вместимостью от 15 до 125 л, на крупных – более 125 л.

Допускается измельчение охлажденного от 1 до +5 °С мяса в кусках массой не более 0,5 кг, а также блоков замороженного мяса размерами 190x190x75 мм температурой не ниже -8 °С.

При расчете куттера необходимо учитывать, что процесс одного замеса составляет примерно 20 мин., таким образом для куттера Seydelmann К 324 АС с максимальным объемом загружаемого продукта 324 кг, часовая производительность составит:

$$Q = \frac{60 \cdot \alpha \cdot V \cdot \rho}{\tau}, \quad (5)$$

где α – коэффициент загрузки куттера (0,6...0,65);

V – вместимость чаши, м³;

ρ – плотность обрабатываемого материала, кг/м³;

τ – длительность цикла (загрузка, обработка и выгрузка сырья), мин.

$$\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4, \quad (6)$$

где τ_1 – время загрузки, мин;

τ_2 – время перемешивания, мин;

τ_3 – время куттерования, мин;

τ_4 – время выгрузки, мин.

Рассчитаем производительность линии до модернизации. Длительность цикла на куттере при этом составляет 20 минут (время загрузки 4 минуты, время

перемешивания 4 минуты, время куттерования 10 минут, время выгрузки 2 минуты). Плотность принимаем среднюю для мясного сырья 1090 кг/м³ [28]:

$$Q' = \frac{60 \cdot 0,65 \cdot 0,324 \cdot 1090}{4 + 4 + 10 + 2} = 688,6 \text{ (кг/ч)}$$

Расчет остального оборудования ведется относительно всей массы мясного сырья при работе в течение восьмичасовой смены. Расчет сводится в таблицу 6.

Таблица 6 – Расчет технологического оборудования

| п/п | Наименование оборудования | Кол-во сырья, кг/смену | Марка оборудования | Производительность, кг/ч | Кол-во единиц оборудования, шт | |
|-----|---------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------|
| | | | | | расчетное | принятое |
| | Блокорезка | 8985,7 | LASKA GFS 620 | 3600 | 0,7 | 1 |
| | Волчок | 8985,7 | K+G Wetter G160 | 2500 | 0,998 | 1 |
| | Иньектор | 2000 | Gunther PI 54/105 MC2R | 1000 | 0,25 | 1 |
| | Куттер | 8985,7 | Seydelmann K 324 AC | 972 | 1,08 | 1 |
| | Шприц вакуумный | 8985,7 | FREY F-Line F200 | 600 | 1,248 | 2 |

Также необходимо определить количество рам. Нагрузка на одну раму размером 1200x1010 мм составляет для вареных колбас – 200 кг, сосисок – 100 кг.

Общее количество рам для каждого вида колбасных изделий P , шт., определяется по формуле

$$P = \frac{A}{q}, \quad (7)$$

где A – сменная выработка каждого вида колбасных изделий, кг;

q – нагрузка на раму каждого вида колбасных изделий, кг.

Однако необходимо учитывать, что приготовление колбасных изделий на термическом участке занимает большее количество времени чем формование

колбасных батонов, кроме того в термическом отделении проводится обработка деликатесной продукции, поэтому смена на этом участке длится 24 часа. При этом сформованные колбасы на рамах находятся в осадочной камере, и возникает необходимость использования дополнительного количества колбасных рам. Принимаем, что для бесперебойной работы предприятия нам понадобится 60 шт. колбасных рам.

Расчет количества универсальных камер.

Универсальные термокамеры имеют несколько секций и предназначены для термической обработки колбасных изделий при совмещении процессов, выполняемых в последовательном порядке: прогрев – подсушка – обжарка – варка - копчение.

Общая длительность процессов термической обработки с учетом загрузки и выгрузки продукции и настройки технологической программы для разных видов колбасных изделий и деликатесов различна и в среднем составляет 210 мин или 3,5 часа.

Таким образом, при смене термического участка в 24 часа можно определить количество рабочих циклов термокамер, n :

$$n = \frac{T}{t}, \quad (8)$$

где, t – продолжительность одного рабочего цикла термической обработки.

Подставив данные получим:

$$n = \frac{24}{3,5} = 6,85$$

Зная количество рабочих циклов в смену можно определить количество единовременно загружаемого полуфабриката за цикл, M :

$$M = \frac{A}{n}, \quad (9)$$

Учитывая, что в термическом участке обрабатывается продукция и из деликатесного участка и из участка шприцевания, в сменную выработку подставляем 11000 кг. Подставив данные получим:

$$M = \frac{11000}{6,85} = 1605 \text{ кг}$$

При нагрузке на одну колбасную раму в 200кг продукции можно определить, сколько загруженных рам одновременно можно подвергать термической обработке, к:

$$k = \frac{M}{q}, \quad (10)$$

Подставляем данные в формулу:

$$k = \frac{1605}{200} = 8$$

Таким образом, для оптимальной работы термического участка с учетом дальнейшего расширения ассортимента продукции и объемов производства подбираем три универсальных термодымовых камеры вместимостью в 3 колбасные рамы. Наиболее оптимальными по характеристике цена-качество являются термокамеры Kerres Jet Smoke 2850/3-С HD/EL [27].

3.2.2 Подбор холодильного оборудования

Для поддержания оптимальных условий работы (температуры и влажности) холодильного оборудования и подбора холодильного агрегата необходимо рассчитать его холодопроизводительность.

Для расчета холодопроизводительности проводится тепловой расчет холодильных камер.

Целью теплового расчета является определение суммы теплопритоков в камеры холодильника. Результаты этого расчета служат исходными данными для подбора холодильной машины. Настоящий расчет носит условный характер, так как теплопритоки зависят от многих факторов (время года, загрузка камеры продуктами, правила эксплуатации и т.д.) и не могут быть рассчитаны абсолютно точно. Поэтому их определяют для максимально тяжелых условий работы холодильника (летний период, полная загрузка).

Минимальная холодопроизводительность машины для группы камер Вт, определяется по формуле

$$Q_0^{\min} = \frac{\sum Q_{\text{кам}}}{b_{\max} \cdot \varphi}, \quad (11)$$

где $\sum Q_{\text{кам}}$ – сумма теплопритоков в камеры, входящие в группу, Вт;

b_{\max} - максимальное значение коэффициента рабочего времени;

φ - коэффициент потерь холода.

Максимальное значение коэффициента рабочего времени принимается равное 0,75, а коэффициент потерь холода 0,90 – 0,95.

Тепловая нагрузка на холодильную машину, ($\sum Q$, Вт), складывается из теплопритоков через ограждения камер, (Q_1 , Вт), тепловыделений при охлаждении или замораживании продуктов, (Q_2 , Вт), тепла, вносимого в камеру при ее вентиляции, (Q_3 , Вт), и эксплуатационных теплопритоков, (Q_4 , Вт). Таким образом,

$$\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4, \quad (12)$$

Расчет холодопроизводительности осуществляется с помощью специализированных программ для подбора холодильных агрегатов по техническому заданию. Наиболее распространенной программой для расчета холодопроизводительности агрегатов является BITZER SOFTWARE. Это программный продукт компании BITZER, специализирующейся на выпуске компрессоров для холодильных машин. При проектировании данного производства охлаждаемые производственные помещения (таблицы 7,8,9).

Таблица 7 – Система №1 (температурный режим -180С)

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Объем, м ³ | 94,5 |
| Температура в камере, °С | -18 |
| Теплоизоляция, стены | Базальтоволокно 150 мм |
| потолок | Базальтоволокно 150 мм |
| пол | Базальтоволокно 150 мм |
| Вид технологического процесса | Хранение |
| Вид продукции | Мясо замороженное |
| Температура загружаемого продукта, °С | -18 |
| Конечная температура продукта, °С | -18 |
| Масса хранимого продукта, кг | 15 000 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
47

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Грузооборот, кг | 7 0000 |
| Завеса | ПВХ |
| Количество человек | 4 |
| Размер дверей (высота *ширина), м | 2,0*1,5 |
| Количество дверей, шт | 1 |

Таблица 8 – Система №2 (температурный режим -2..+4⁰С)

| | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Объем, м ³ | 140,4 | 200,4 | 158,4 | 131,25 | 159 |
| Температура в камере, °С | 0..-2 | +4..+6 | 0..-1 | 0..+4 | 0..+2 |
| Теплоизоляция, стены | Базальт ово-локно 150 мм | Базальт ово-локно 150 мм | Базальт ово-локно 150 мм | Базальт ово-локно 150 мм | Базальт ово-локно 150 мм |
| потолок | Базальт оволокно 150 мм | Базальт оволокно 150 мм | Базальт оволокно 150 мм | Базальт оволокно 150 мм | Базальт волокно 150 мм |
| пол | Базальт оволокно 150 мм | Базальт оволокно 150 мм | Базальт оволокно 150 мм | Базальт оволокно 150 мм | Базальт волокно 150 мм |
| Вид технологического процесса | Хранение | Участок подготовки деликатесов | Созревание фарша | Осадка | Остывочная |
| Вид продукции | Куры, свинина охлажденные | Куры охлажденные | Фарш, мясо | Сырые колбасы | Колбасы вареные, деликатесы |

Таблица 9 – Система №3 (температурный режим +10..+12⁰С)

| | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Объем, м ³ | 141 | 590 | 366,6 | 189 |
| Температура в камере, °С | +10 | +10..+12 | +10 | +10 |
| Теплоизоляция, стены | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм |
| потолок | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм |
| пол | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм | Базальт воло окно 150 мм |
| Вид технологического процесса | Обвалка и жиловка | Фаршеприготовление, шприцевание | Упаковка | Склад готовой продукции |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
48

Продолжение таблицы 9

| | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Объем, м ³ | 141 | 590 | 366,6189 | 189 |
| Вид продукции | Свинина охлажденная | Свинина охлажденная | Готовая продукция | Готовая продукция |
| Температура загружаемого продукта, °С | 0..+4 | +6 | +8 | +10 |
| Масса хранимого продукта, кг | - | - | - | - |
| Грузооборот, кг | 3 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000 |
| Доп. оборудование в камере, мощность, кВт | - | 282 | - | - |
| Завеса | ПВХ | ПВХ | ПВХ | ПВХ |
| Количество человек | 8 | 15 | 15 | 5 |
| Размер дверей (высота * ширина), м | 2,0*1,5 | 2,0*1,5 | 2,0*1,5 | 2,0*1,5 |
| Количество дверей, шт | 3 | 4 | 3 | 2 |

Для охлаждения камер выбираются комплектно поставляемые промышленностью холодильные машины, так как при этом отпадает необходимость выбора отдельных элементов машин и согласования их работы.

Таблица 10 – Общая холодопроизводительность систем

| № п/п | Температура в охлаждаемых камерах, °С | Холодопроизводительность, кВт |
|-------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | +10...+12 | 129 |
| 2 | 0...+4 | 71 |
| 3 | -18 | 12,61 |

Для данных систем выбраны агрегаты компрессорно-ресиверные на базе полугерметичных компрессоров BITZER

Стандартная комплектация агрегата:

1. Полугерметичный компрессор (запорные вентили на всасывании, нагнетании, картерный нагреватель, реле контроля смазки (начиная с модели 4J-

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
49

13.2) вентилятор обдува головки блока цилиндров (для низкотемпературных агрегатов), система охлаждения впрыском жидкого хладагента С1С (начиная с модели 4VCS-6.2 только для R22) [27].

2. Жидкостной ресивер с запорным вентилем на входе и выходе.
3. Жидкостная линия (фильтр-осушитель, смотровое стекло).
4. Всасывающая линия (фильтр-очиститель).
5. Виброгасители на линии всасывания и нагнетания.
6. Прессостаты высокого и низкого давления.
7. Обратный клапан на линии нагнетания.
8. Пылезащитный шкаф управления агрегатом и конденсатором.
9. Документация (паспорт, руководство по эксплуатации, схемы электрических подключений).

Таблица 11 – Наименование холодильного оборудования

| Наименование оборудования | Модель | Количество, шт. |
|---|---------------------------|-----------------|
| Холодильная камера № 1 (-18 °С) | | |
| Агрегат холодильный | 4DC5.2YDO | 1 |
| Воздухоохладитель | BH353G12 | 1 |
| Набор монтажника | 2-05 | 1 |
| Шкаф управления | EB 13-17 | 1 |
| Конденсатор | SPR 17 | 1 |
| Холодильные камеры №10, 8, 6, 2 (0 °С) и 5-с регулятором (+4°С) | | |
| Агрегат холодильный | 2x4TCS-8.2OD2Y | 1 |
| Воздухоохладители | BC354E60 (10-я камера) | 1 |
| | BC452D60 (8-я камера) | 1 |
| | BC353D60 (6-я камера) | 1 |
| | BB352E45 (5-я камера) | 1 |
| | BC312D60 (2-я камера) | 1 |

Окончание таблицы 11

| Наименование оборудования | Модель | Количество, шт. |
|---|-----------------------------|-----------------|
| Наборы монтажника | 2-04 | 2 |
| | 2-05 | 1 |
| | 2-03 | 1 |
| | 2-02 | 1 |
| Шкаф управления | ЕВ 13-17 | 5 |
| Наименование оборудования | Модель | Количество, шт. |
| Конденсатор | SPR 90 | 1 |
| Холодильные камеры №4, 7, 11, 12 (кондиционирование +10 °С) | | |
| Агрегат холодильный со ступенчатым управлением | 6F50YODM | 1 |
| Воздухоохладители | BB564G45PD (7-я камера) | 2 |
| | BB312C45PD (4-я камера) | 1 |
| | BB561E45PD (11-я камера) | 1 |
| | BB451E45PD (12-я камера) | 1 |
| Набор монтажника | 2-02 | 1 |
| | 5-04 | 2 |
| | 2-05 | 1 |
| | 2-03 | 1 |
| Шкаф управления | ЕВ 13-17 | 4 |
| Конденсатор | TGR1250 | 2 |

В качестве утеплителя приняты базальтоволоконистые плиты,

Базальтовая теплоизоляционная плита – это теплоизоляционный материал, изготовленный на основе волокна из горно-каменной породы базальта.

Они применяются в качестве эффективной тепловой изоляции, являются экологически чистыми материалами, не выделяют в процессе эксплуатации вредных веществ, отвечают всем требованиям пожарной и радиационной безопасности, квалифицированы как материалы первого класса.

Базальтовые плиты применяются для тепло- и звукоизоляции стен, кровли, междуэтажных перекрытий, вентилируемых фасадов.

Основные преимущества:

1. Базальтовые теплоизоляционные плиты успешно применяются при температуре до 700 °С, кроме того, они относятся к группе негорючих материалов.

2. Долговечность (срок службы материала не менее 50 лет, кроме того, все это время плиты полностью сохраняют свои свойства).

3. Базальтовые теплоизоляционные плиты имеют отличные звукоизоляционные характеристики.

4. Отличаются высокой химической стойкостью к щелочным и кислотным средам, не восприимчивы к влаге.

5. Не разрушаются при циклическом изменении температуры и термоударах.

Изделия из волокнистых материалов с плотностью менее 50 кг/м³ при вертикальной установке в стене имеют большую вероятность со временем просесть и образовать пустоты. Наилучшими теплосберегающими свойствами при одной и той же толщине обладает базальтовая плита с плотностью от 70 до 100 кг/м³.

Также в качестве теплоизоляционного материала в охлаждаемых камерах часто используют пенополистирол – это лёгкий газонаполненный материал класса пенопластмасс на основе полистирола, его производных или сополимеров стирола с акрилонитрилом и бутадиеном. Благодаря своим теплоизолирующим прочностным свойствам, применяется на сегодняшний день во многих областях промышленности и частном секторе.

Пенополистирол широко применяется в качестве термоизоляции (теплопроводность 0,04 Вт/(м·К)) и шумоизоляции в строительстве, приборостроении, в качестве промышленной и потребительской упаковки.

Пенополистирол хорошо растворяется в исходном мономере (стирол), в ароматических (бензол, толуол, ксилол) и хлорированных углеводородах (дихлорэтан, четыреххлористый углерод), сложных эфирах, кетонах (ацетон), сероуглероде. В низших спиртах, низкомолекулярных алифатических углеводородах, простых эфирах, фенолах и воде пенополистирол нерастворим.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 52 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

Однако, пенополистирол – легковоспламеняющийся материал. Температура воспламенения 310 °С; температура самовоспламенения 440 °С. Загорается от пламени спички. Горит в расплавленном состоянии с выделением большого количества теплоты. Удельная теплота сгорания пенополистирола 39,4 – 41,6 МДж/кг, что в 4,3 раза выше, чем у сосновой древесины естественной влажности и примерно соответствует теплоте сгорания бензина. Горение пенополистирола сопровождается обильным выделением (267 м³/м³) густого черного дыма. Продукты горения токсичны. В связи с этим его использование в качестве утеплителя не желательно.

3.2.3 Расчет рабочей силы

Численность рабочих n чел. определяют на основании выбранных технологических схем производства продукции, материального расчета, расчета оборудования по нормам выработки на одного рабочего по формуле:

$$n = \frac{M}{p}, \quad (13)$$

где M – масса сырья в смену, которое перерабатывают на данной операции, кг;

p – норма выработки одного рабочего на данной операции в смену.

По формуле (13) определяют количество рабочих, выполняющих ручные операции (обвалка и жиловка мяса и др.). Число операторов оборудования выбирается из того, что на 1 единицу оборудования приходится 1 чел. Общая численность рабочей силы складывается из рабочих, выполняющих ручные, машинные, а также подготовительные и заключительные операции, занятых на обслуживании рабочих мест, на погрузочно-разгрузочных операциях. Численность основных рабочих необходимо рассчитывать для каждого отделения. Численность вспомогательных рабочих составляет 15-20 % от численности основных. Расчет необходимого количества рабочих в смену ведется по каждой операции отдельно и сводится в таблицу 12.

Таблица 12 – Расчет и расстановка рабочей силы

| № п/п | Должность | Количество смен | | Количество человек | |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------|-------|--------------------|-------|
| | | часов в день | смены | в смену | итого |
| Приемка мясного сырья | | | | | |
| 1 | Кладовщик | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| 2 | Грузчик | 12 | 2/2 | 2 | 4 |
| Участок подготовки деликатесов | | | | | |
| 3 | Деликатесник | 12 | 2/2 | 2 | 4 |
| Участок обвалки и жиловки | | | | | |
| 4 | Обвальщик | 8 | 5/2 | 1 | 1 |
| 5 | Жиловщик | 8 | 5/2 | 1 | 1 |
| 6 | Пом. обвальщика | 8 | 5/2 | 2 | 2 |
| 7 | Пом. жиловщика | 8 | 5/2 | 2 | 2 |
| Участок фаршесоставления | | | | | |
| 8 | Фаршесоставитель | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| 9 | Пом. фаршесоставителя | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| 10 | Подсобный рабочий | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| Формовка колбасных изделий | | | | | |
| 11 | Формовщик | 12 | 2/2 | 2 | 4 |
| 12 | Вязальщик | 12 | 2/2 | 2 | 4 |
| 13 | Подсобный навешиватель | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| Участок термической обработки | | | | | |
| 14 | Термист | 24 | 1/2 | 1 | 3 |
| Упаковка | | | | | |
| 15 | Упаковщик | 24 | 1/2 | 3 | 9 |
| 16 | Подсобный рабочий | 24 | 1/2 | 1 | 3 |
| Склад готовой продукции | | | | | |
| 17 | Грузчик | 24 | 1/2 | 2 | 6 |
| 18 | Начальник склада | 8 | 5/2 | 1 | 1 |
| Технологи | | | | | |
| 19 | Гл. мастер | 8 | 5/2 | 1 | 1 |
| 20 | Гл. технолог | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| Склад специй | | | | | |
| 21 | Грузчик | 12 | 2/2 | 2 | 4 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
54

Продолжение таблицы 12

| № п/п | Должн ость | Количество смен | | Количество человек | | | |
|------------|-----------------------------|-----------------|-------|--------------------|-------|----|----|
| | | часов в день | смены | в смену | итого | | |
| 22 | Развесовщик | | | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| Мойка тары | | | | | | | |
| 23 | Уборщицы | | | 24 | 1/2 | 4 | 12 |
| Мастера | | | | | | | |
| 24 | Мастер по сырью | | | 24 | 1/2 | 1 | 3 |
| 25 | Мастер по готовой продукции | | | 24 | 1/2 | 1 | 3 |
| 26 | Мастер по упаковке | | | 12 | 2/2 | 1 | 2 |
| | Итого: | | | | | 39 | 83 |

3.2.4 Расчет площадей производственных помещений

Расчет площади склада мясного сырья

Площадь колбасного цеха складывается из площадей производственных, вспомогательных и складских помещений. К производственным площадям относят площадь, необходимую для размещения технологического оборудования и осуществления технологических операций. Вспомогательные площади: инструментальные, электрощитовые, коридоры, места для курения, раздевалки, санузел, комната технолога. Складские помещения предназначены для хранения сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов [1].

Площадь складского отделения

Площадь камер хранения мяса F , m^2 , определяют по формуле:

$$F = \frac{1,3 \cdot A (a \cdot b)}{q}, \quad (14)$$

где 1,3 – коэффициент запаса площади на технологические проходы;

A – масса мяса каждого вида, поступающего в сырьевое отделение, кг/смену;

a – длина биг-бокса, м ($a=1,2$ м);

b – ширина биг-бокса, ($b=1,2$ м) м;

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
55

q – количество кг помещаемых в биг-боксы, кг (qблоч = 300 кг/м²,
qкур = 200 кг/м²).

Привоз сырья планируется осуществлять с производственной площадки г. Еманжелинска, в связи с этим не целесообразно привозить сырье каждый день. Было принято решение, что объем привезенного сырья будет равен трем суточным запасам, в связи с чем увеличиваем площадь охлаждаемых камер в три раза. Таким образом, подставив необходимые данные для расчета запаса сырья, получим следующие значения:

$$F_{\text{блоч.}} = 3 \cdot 1,3 \cdot 8975,7 \cdot (1,2 \cdot 1,2) / 300 = 168 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{кур.}} = 3 \cdot 1,3 \cdot 2000 \cdot (1,2 \cdot 1,2) / 200 = 56,16 \text{ м}^2$$

$$F_1 = 168 + 56,16 = 224,16 \text{ м}^2$$

Т.к. мы проводим реконструкцию существующего здания и не можем выйти за его пределы, то для увеличения склада блочного сырья дополнительно ставим около здания охлаждаемые морские контейнеры.

Расчет площадей машинно-шприцовочного отделения

Площадь машинно-шприцовочного отделения рассчитывают по нормам, необходимым для размещения и нормальных условий обслуживания оборудования.

На одну единицу оборудования, кроме шприцов, инъектора и упаковочного оборудования принимают 18-36 м².

На один шприц со столом для вязки колбас и местом размещения рам 54 – 72 м².

На один инъектор со станцией приготовления рассола и фильтром для рассола 45 – 60 м².

На один термоформер с термоусадочным танком – 70-8 м².

Таким образом:

1. Обвалочное отделение включает в себя установку обвалочного стола с учетом проезда технологических тележек и волчка с загрузочным устройством для измельчения подготовленного сырья:

$$F_2 = 36 + 12 = 48 \text{ м}^2$$

2. Площадь цеха фаршесоставления будет состоять из норм площади для куттера и двух шприцов:

$$F_3 = 18 + 72 + 72 = 162 \text{ м}^2$$

3. Площадь цеха подготовки полуфабрикатов включает в себя установку инъекционной системы и место размещения рам:

$$F_4 = 50 + 6 = 56 \text{ м}^2$$

4. Площадь термического отделения определяют исходя из количества термокамер и нормы их размещения в одном строительном квадрате. На площади 17 м² размещается три стационарных трехрамных камеры. Для нормального обслуживания на проезды для транспортирования рам и проходы, а также для установки дымогенераторов и их удобного обслуживания принимают площадь, равную 200 – 250 % площади камер.

$$F_5 = 17 \cdot 2,5 = 42,5 \text{ м}^2$$

5. Цех упаковки оснащен термоформером, устройством вакуумной упаковки, а также столами для ручной упаковки готовой продукции, таким образом ориентировочная площадь упаковочного цеха составляет:

$$F_6 = 80 + 18 + 12 + 12 = 122 \text{ м}^2$$

Расчет площадей накопительных камер.

К накопительным камерам на мясоперерабатывающем предприятии относят: камеру созревания фарша (посола сырья), камеру осадки колбасных батонов, камеру охлаждения продукции прошедшую термическую обработку.

Площадь накопительных камер F_i , м², определяют по формуле:

$$F_i = \frac{1,3 \cdot n \left(\sum_{i=1}^k A_i \tau_i \right)}{q_i}, \quad (15)$$

где 1,3 – коэффициент учета площади на технологические коридоры

n – число смен работы колбасного цеха в сутки;

A_i – масса сырья, необходимая для производства колбас каждого вида на определенном цикле, кг/смену;

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
57

i – продолжительность технологического процесса, сут;

q_i – норма нагрузки на 1 м^2 пола.

Норма нагрузки на 1 м^2 на различных участках не одинакова, она зависит от того в какой таре будет располагаться сырье или полуфабрикат на данном участке технологической обработки. Для посолочного отделения, где сырье хранится в китаяках, q_i будет равняться 200 кг/м^2 ; для осадочной камеры и камеры охлаждения, где полуфабрикаты висят на рамах – 320 кг/м^2

Расчет площадей для этих камер ведут исходя из их максимальной загрузки. Так как общая масса перерабатываемого сырья нам известна, получаем следующее уравнение:

1. Площадь камеры для созревания фарша будет равна:

$$F_7 = 1,3 \cdot 1 \cdot (8975,7 \cdot 0,3) / 200 = 17,5 \text{ м}^2$$

С учетом того, что в камере будет храниться вспомогательное сырье, увеличиваем площадь камеры в 2 раза, таким образом, площадь составит:

$$F_8 = 17,5 \cdot 2 = 35 \text{ м}^2$$

2. Площади камер для осадки и охлаждения колбасных полуфабрикатов будет равны между собой и составляют:

$$F_{9/10} = 1,3 \cdot 1 \cdot (8975,7 \cdot 1) / 320 = 36,46 \text{ м}^2$$

Расчет площади складских помещений для специй и готовой продукции.

Расчет площади складских помещений для специй ведется исходя из суточного запаса специй и вспомогательных материалов, таких как колбасная оболочка, клипсы для клипсатора и т.п. Вспомогательные материалы хранят на стеллажах, ориентировочные размеры каждого стеллажа составляют $2000 \times 600 \times 1800$. Специи хранят в поддонах, ориентировочные размеры поддона составляют $1200 \times 800 \times 250$ (см. спецификацию оборудования). Таким образом при учете коэффициента учета площади на технологические проходы получаем следующие значения:

$$F_{11} = (2 \cdot 0,6 \cdot 10 + 1,2 \cdot 0,8 \cdot 6) \cdot 1,3 = 23 \text{ м}^2$$

Расчет площади складских помещений готовой продукции рассчитывается согласно нормативной нагрузке на 1 м^2 и количества выпускаемой продукции, а

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
58

также времени до отправки готовых изделий на реализацию:

$$F_i = \frac{1,3 \cdot M_i \cdot \tau_i}{q_i}, \quad (16)$$

где 1,3 – коэффициент учета площади на технологические коридоры

M_i – масса хранимого подукта, кг/смену;

i – продолжительность хранения, сут;

q_i – норма нагрузки на 1 м² пола.

Подставив значения получим:

$$F_{12} = 1,3 \cdot 11000 \cdot 0,5 / 300 = 23,8 \text{ м}^2$$

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
59

ГЛАВА 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Размещение проектируемого мясоперерабатывающего предприятия. Мясоперерабатывающее предприятие размещается в отдельно стоящем здании с соблюдением санитарно-защитной зоны до границ жилой застройки (в соответствии с "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий"), до границы животноводческих, птицеводческих и звероводческих ферм (1000 м). В

Территорию предприятия подразделяют на две основные зоны:
– хозяйственную со зданиями вспомогательного назначения и сооружениями для хранения топлива, строительных и подсобных материалов;
– производственную, где расположены здания основного производства. Предприятие проектируется в сейсмически устойчивом районе. При проектировании здания и сооружения необходимо учитывать параметры строительной климатологии. Для Челябинска они таковы:

1. температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92: –34;
2. абсолютная минимальная температура воздуха, °С: –48;
3. продолжительность суток периода со средней суточной температурой воздуха < 8 °С: 218.

Производственные помещения располагаются по ходу технологического процесса, не допуская встречи готовой пищевой продукции с сырьем. Помещения для производства пищевой и технической продукции изолированы друг от друга. Площади, высоты и объемы помещений производственного, подсобного, вспомогательного и складского назначения проектируемого предприятия были приняты с учетом требований соответствующих глав СНиП, "Норм технологического проектирования предприятий мясной промышленности" и "Санитарных норм проектирования промышленных предприятий". Проектирование отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха производственных и вспомогательных зданий и сооружений, а также выбросов

вентиляционного воздуха в атмосферу и очистки его перед выбросом производится в соответствии с требованиями СНиП, нормативных отраслевых документов. Количество воздуха, необходимое для обеспечения требуемых параметров воздушной среды в рабочей зоне производственных помещений, определяется расчетом на основании количества тепла, влаги и вредных веществ, поступающих в помещения, а также учитывая объем воздуха, удаляемого местными и технологическими отсосами. Для предупреждения попадания прямых солнечных лучей на мясопродукты и перегрева производственных помещений вследствие их инсоляции окна, выходящие на юг, юго-восток и юго-запад, а в местах южнее 50° северной широты также на восток и запад, должны иметь солнцезащитные устройства (жалюзи, козырьки и т.п.). В данном проекте помещения с производственными процессами, требующими регулирования температуры и влажности, проектируются без естественного освещения [14].

Анализ опасных и вредных производственных факторов
Опасный производственный фактор – фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья или смерти. Вредный производственный фактор – такой фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к заболеванию, снижению работоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства. В зависимости от количественной характеристики и вредный производственный фактор может стать опасным в зависимости от таких причин как продолжительность воздействия и количественные характеристики (уровень, концентрация и др.). В соответствии с ГОСТ 12.0.003 «Опасные и вредные производственные факторы» можно выделить следующие группы: физические, химические, биологические, психофизиологические.

К физическим факторам на предприятии относятся движущиеся машины и механизмы, незащищенные подвижные элементы оборудования; опасный уровень напряжения в электрической цепи; пониженная температура

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
61

поверхностей, воздуха; недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенная яркость света;

повышенный уровень шума, вибрации; острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности оборудования, инструмента; повышенная напряженность электрического и магнитных полей.

К химическим факторам относятся вещества, проникающие в организм человека через дыхательные пути, кожу или пищеварительную систему, которые могут оказывать общетоксическое, раздражающее слизистые оболочки носа, полости рта и глаз.

Биологические факторы подразделяются на патогенные (болезнетворные) микроорганизмы и макроорганизмы. Микроорганизмы разделяются на организмы растительного и животного происхождения. Они могут проникать в организм человека в виде бактерий, вирусов.

Психофизиологические факторы разделяются на физические и нервно-психические перегрузки. Физические нагрузки могут быть статическими, динамическими нагрузки, или это может быть гиподинамия – ограничение двигательной активности. Мышечные статические нагрузки чрезвычайно неблагоприятно влияют на работоспособность и здоровье человека. Они определяются величиной требуемого усилия при статической нагрузке и временем нахождения в вынужденной позе при выполнении трудовой операции.

Нервно-психические перегрузки подразделяются на умственное напряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда и эмоциональные перегрузки [30].

Анализ опасных и вредных производственных факторов на линии по производству вареных колбасных изделий приведен ниже в таблице 13.

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
62

Таблица 13 – Анализ опасностей

| Наименование отделения | Наименование технологической операции (оборудование) | Опасные производственные факторы | Вредные производственные факторы | Возможные аварии, ЧС |
|-------------------------------|---|--|--|----------------------------------|
| Цех обвалки и жиловки | Обвалка и жиловка мясного сырья по конвейерной линии | 1) возможность нанесения резаных ран ножом для распилки мясных полутуш; 2) колюще-резаные раны от ножей. | 1) возможность химического отравления моющими средствами; 2) статическое напряжение зрительных органов; 3) пониженная температура воздуха (15 °С). | |
| Отделение приготовления фарша | Измельчение мясного сырья на волчке | 1) поражение электрическим током (U=380 В); 2) возможность нанесения травм режущим механизмом. | 1) возможность химического отравления моющими средствами; 2) динамические нагрузки; 3) пониженная температура воздуха (15 °С). | возможность возникновения пожара |
| | Приготовление мясных эмульсий с помощью куттера и эмульсатора | 1) поражение электрическим током (U=380 В); 2) возможность нанесения травм режущим и подъемным механизмами. | 1) возможность химического отравления моющими средствами; 2) пониженная температура воздуха (15 °С). 3) динамические нагрузки; | возможность возникновения пожара |
| Термическое отделение | Термообработка колбасных изделий в термодымовой камере | 1) возможность отравления угарным газом; 2) возможность нанесения травм рамами с колбасными изделиями; 3) повышенная температура в термокамерах (до 100 °С). | 1) возможность химического отравления моющими средствами; 2) динамические нагрузки. | возможность возникновения пожара |
| Отделение формовки | Формование колбасных батонов ручной вязкой | 1) поражение электрическим током (U=380 В); 2) возможность нанесения травм шпагатом для вязки колбас. | 1) возможность химического отравления моющими средствами; 2) мышечные статические нагрузки; 3) монотонность труда; 4) перенапряжение; 3) пониженная температура воздуха (15 °С). | возможность возникновения пожара |
| | Формование колбасных батонов на шприцах-автоматах | 1) поражение электрическим током (U=380 В); 2) возможность нанесения травм подъемным механизмом и механизмом нанесения клипс. | 1) возможность химического отравления моющими средствами; 2) перенапряжение анализаторов; 3) пониженная температура воздуха (15 °С). | возможность возникновения пожара |

Существует несколько групп причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности: технические, организационные, санитарно-гигиенические и психофизиологические [2].

К техническим причинам относятся: несовершенство технологического процесса и конструктивные недостатки оборудования, приспособлений и инструментов; низкий уровень механизации тяжелых погрузочно-разгрузочных, транспортных работ; несовершенство ограждений, предохранительных

устройств, средств блокировки и сигнализации; прочностные дефекты материалов и т.п.

К организационным причинам могут быть отнесены: нарушение правил эксплуатации оборудования, транспортных средств, инструмента; недостатки в организации рабочих мест; нарушение технологического регламента; нарушение правил и норм транспортировки, складирования и хранения материалов и изделий; нарушение норм и правил планово-предупредительного ремонта оборудования и инструмента; отсутствие, неисправность или неприменение средств индивидуальной защиты и т.п.

К санитарно-гигиеническим причинам относят повышенное содержание в воздухе рабочих зон вредных веществ; недостаточное или нерациональное освещение; повышенные уровни шума, вибраций; неблагоприятные метеорологические условия; нарушение правил личной гигиены и т.п.

Психофизиологические причины производственного травматизма – это утомление работающего, умственное перенапряжение, монотонность труда, болезненное состояние и др., то есть все физические и нервно-психические перегрузки человека.

Производственный травматизм может быть обусловлен всеми указанными выше причинами, а профессиональные заболевания чаще всего вызываются санитарно-гигиеническими и психофизиологическими причинами.

Для предупреждения травматизма необходимо профессиональное проведение вводного, текущего, внепланового и периодического инструктажей сотрудников по технике безопасности [3].

Вводный инструктаж по охране труда проходят все принимаемые на работу лица (на постоянной либо временной основе), а также работники, переводимые на другую работу; командированные в организацию работники; работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке; обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику; другие лица, участвующие в производственной деятельности организации

Первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте проходят все вновь принятые в организацию работники, а также те, кто выполняют работу на условиях трудового договора, заключенного на срок до двух месяцев или на период выполнения сезонных работ; совместители; работники, выполняющие работу на дому (надомники) с использованием материалов, инструментов и механизмов, выделяемых работодателем или приобретаемых ими за свой счет; работники организации, переведенные в установленном порядке из другого структурного подразделения; работники, которым поручается выполнение новой для них работы; командированные в организацию работники; обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие производственную практику (практические занятия). Этот инструктаж знакомит с правилами техники безопасности непосредственно на рабочем месте, а также с индивидуальными защитными средствами.

Периодический (повторный) инструктаж проводится с целью проверки знаний и умений работников, применяя навыки, полученные ими при вводном инструктаже и на рабочем месте. Независимо от квалификации и от стажа работы этот вид инструктажа должны проходить работники производственных предприятий не реже одного раза в три месяца [6].

Внеплановый инструктаж проводится на рабочем месте при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда; при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда; при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий (несчастный случай на производстве, авария и т.п.); по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля; при перерывах в работе (для работ с вредными и (или) опасными условиями - более 30 календарных дней, а для остальных работ - более двух месяцев); по решению работодателя (или уполномоченного им лица) [13].

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 65 |

Текущий инструктаж проводится после выявления нарушений правил и инструкций по технике безопасности или при выполнении работ по допуску-наряду.

Инструктаж на рабочих местах в производственных предприятиях проводят мастера участков. На каждом предприятии должна быть книга для записи инструктажа по технике безопасности.

Для предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний размещаются плакаты, схемы, инструктивные материалы по технике безопасности, индивидуальные средства защиты, приборы для измерения шума, света, вибрации и так далее. Систематическое проведение лекций, бесед, инструктажей с использованием наглядных пособий, кинофильмов и телевизионных передач, является действенным способом пропаганды техники безопасности на производстве.

Безопасность веществ, сырья

К сырью, которое используется для производства колбас и деликатесов применяются особые требования к хранению и содержанию веществ в готовых изделиях. Также некоторые из них, при превышении допустимого уровня содержания, могут оказывать вредное воздействие на организм человека. Вспомогательным сырьем при производстве колбас и деликатесов, являются сыпучие специи. В соответствии с СанПиН 2.3.6.1079-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья», специи хранят в мешках на подтоварниках в штабелях на расстоянии до пола не менее 15 см.

Помещение для хранения специй должно быть сухим, чистым, иметь хорошую вентиляцию, не быть зараженным вредителями, хорошо освещенными. Отрицательно влияет на хранение специй резкое колебание температуры и относительной влажности воздуха.

Нитрит натрия и нитрат натрия

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 66 |

Нитрит натрия Е-250 применяется в пищевой промышленности в двух целях, как антиокислитель и как антибактериальный агент, препятствующий росту возбудителя ботулизма, — тяжелой пищевой интоксикации и характеризуемой поражением нервной системы. Вступая во взаимодействие с миоглобином (белком мяса) придает мясным продуктам характерный розоватый цвет. Главная опасность использования нитрита натрия в пищевых продуктах – возможность образования нитрозаминов, вызывающих онкологические заболевания. Нитрат натрия (Е251) – пищевая добавка, используемая в качестве консерванта. В больших дозах может вызвать отравление.

Красители

Куркумины (Е100) – натуральные красители. Куркумины придают окрашиваемым продуктам оранжевый или желтый цвет. Разрешены для применения в пищевой промышленности.

А также применяются сахарный колер (Е150), каротины (Е160а), красный свекольный (Е162) и красный рисовый.

Фосфаты – стабилизаторы

Пирофосфаты под кодом Е-450 входят в список «Пищевые добавки, не оказывающие вредного воздействия на здоровье человека при использовании для изготовления пищевых продуктов в соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. N 36».

Пищевые фосфаты увеличивают влагосвязывающую и эмульгирующую способность мышечной ткани (в мясоперерабатывающей промышленности), повышая тем самым выход готовой продукции; заметно улучшают органолептические показатели; стабилизируют цвет и улучшают консистенцию продукта; замедляют окислительные процессы [44].

Согласно ГН 2.2.5.1313-03 «Химические факторы производственной среды.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» нормируется мучная пыль, нитрит натрия и нитрат натрия, а также моющие средства. Значения показателей приведены в таблице 14.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 67 |

Таблица 14 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

| Наименование вещества | Величина ПДК (мг/м ³) | Агрегатное состояние в воздухе в условиях производства | Особенности действия на организм | Класс опасности |
|-----------------------|-----------------------------------|--|--|----------------------------|
| Специи | 6 | аэрозоль | А - вещества, способные вызывать аллергические заболевания в производственных условиях; Ф – аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия | IV (умеренно опасные) |
| Нитрит натрия | 0,1 | аэрозоль | О – вещества с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе | I (чрезвычайно опасные) |
| Нитрат натрия | 5 | аэрозоль | | III (опасные) |
| Моющие средства | 5 | аэрозоль | А - вещества, способные вызывать аллергические заболевания в производственных условиях; | III (опасные) |

Показатели безопасности колбас и деликатесов регламентируются

СанПиН 2.3.2.1078-03 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (таблица 15). А также контролируется содержание в них пищевых добавок, которые регламентируются СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок» (таблица 16 и 17)

Таблица 15 – Гигиенические требования безопасности

| Индекс, группа продуктов | Показатели | Допустимые уровни, мг/кг, не более | Примечание |
|--|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 1.1.4. Колбасные изделия, продукты из мяса всех видов убойных животных, кулинарные изделия из мяса | Токсичные элементы: | | |
| | свинец | 0,5 | |
| | мышьяк | 0,1 | |
| | кадмий | 0,05 | |
| | ртуть | 0,03 | |
| | Антибиотики: | | |
| | левомицетин (хлорамфеникол) | 0,01 | до 01.01.2012 |
| | | 0,0003 | с 01.01.2012 |
| | тетрациклиновая группа | 0,01 | |
| | бацитрацин | 0,02 | |
| | Пестициды: | | |
| | Гексахлорциклогексан (изомеры) | 0,1 | |
| | ДДТ и его метаболиты | 0,1 | |
| | Радионуклиды: | | |
| | цезий-137 | 200 | (Беккерель/кг) |
| | Нитрозамины: Сумма НДМА и НДЭА | 0,002 | |
| | Диоксины: | 0,000003 | из говядины, баранины (в пересчете на жир) |
| | 0,000001 | из свинины (в пересчете на жир) | |

Таблица 16 – Гигиенические требования по применению пищевых добавок

| Индекс | Пищевая добавка (индекс Е) | Пищевые продукты | Максимальный уровень в продуктах |
|--------|---|---|--|
| 3.3.13 | Нитрат натрия (Е251) – по отдельности или в комбинации в пересчете на NaNO ₃ (остаточное количество) | Колбасы и мясные продукты соленые, вареные, копченые; консервы мясные | 250 мг/кг |
| 3.3.14 | Нитрит натрия (Е250) – по отдельности или в комбинации в пересчете на NaNO ₂ (остаточное количество) | Колбасы вареные и др. мясные продукты | 50 мг/кг |
| 3.6.56 | Фосфорная кислота (Е338) и пищевые фосфаты | Мясные продукты | 5 г добавленного фосфата на 1 кг сырья |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
69

Таблица 17 – Гигиенические требования по применению красителей

| Индекс | Пищевые продукты | Пищевая добавка (индекс Е) | Максимальный уровень в продуктах |
|---------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 3.10.12 | Колбасы | Куркумин (Е100) | 20 мг/кг |
| | | Кармины (Е120) | 100 мг/кг |
| | | Сахарный колер (Е150 а, в, с, d) | согласно ТИ |
| | | Каротины (Е160а) | 20 мг/кг |
| | | Маслосмолы (экстракт) паприки (Е160с) | 10 мг/кг |
| | | Красный свекольный (Е162) | согласно ТИ |
| | | Красный рисовый | согласно ТИ |

Безопасность технологических процессов

При переработке мясопродуктов для транспортировки сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции используют грузоподъемные механизмы и транспортные устройства различных конструкций.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняют в соответствии с требованиями таких ГОСТов, как ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 12.3.020 и нормативно-технической документацией, утвержденной органами государственного надзора, с соблюдением ПОТ РО 009-2003 «Правила по охране труда в мясной промышленности».

Полы, по которым перемещается сырье, должны быть ровными, все пространство, занимаемое для погрузочно-разгрузочных работ, включая проходы и проезды, должно быть достаточно освещено в соответствии с санитарными нормами и правилами. На предприятии применяются лифты – грузовые с проводником. Он должен быть оборудован всеми необходимыми устройствами для безопасного перемещения в них работников и грузов.

На предприятии применяются бесконвейерные подвесные пути для перемещения грузов (полутуш). В процессе работы на бесконвейерных путях необходимо внимательно следить за стрелками, которые должны быть полностью открыты или закрыты. Туши перемещают по подвесным путям осторожно и равномерно, толкая их от себя.

Все производственные технологические процессы осуществляются в соответствии с ГОСТ 12.3.002 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности» с соблюдением ПОТ РО-009-2003, инструкций по технике безопасности и пожарной безопасности [13].

Безопасность производственного оборудования

Волчок. Предназначен для измельчения мяса и жирсырья. Наиболее травмоопасная зона волчка — зона вращающегося шнека и ножей. Необходимо оборудовать загрузочную горловину волчка предохранительным загрузочным кольцом, если загрузка происходит вручную. Мясо в волчок подают с помощью специального деревянного толкателя. С точки зрения безопасности меньшим риском получения травм обладает механизированная загрузка волчка или же загрузка с помощью спусков. Все элементы привода промышленного волчка размещены в корпусе и закрыты защитными крышками, минимизируется вероятность нанесения травмы персоналу, повышается уровень безопасности эксплуатации волчка. Перед началом работы проверяют исправность всех деталей машины: затвора загрузочного устройства, выталкивателя режущего механизма, качество заточки ножей и решеток и убеждаются в отсутствии заусениц и других дефектов на шнеке, ножах и решетках. Проверяют надежность крепления ножей и решеток. Во время работы волчка не разрешается руками удерживать или вытаскивать сырье, а также работать со снятым предохранительным кольцом. Разбирать волчок разрешается только после отключения пускового устройства и полной остановки шнека. Особую осторожность следует соблюдать при снятии ножей.

Для перемешивания мяса, фарша, паштетной массы, крови, жира применяют оборудование периодического и непрерывного действия. К первой группе относятся фаршемешалки, а к первой и второй группам — фаршесмесители. Перед пуском необходимо убедиться, что нет угрозы обслуживающему персоналу. Приводы лопастей, шнеков и опрокидывания корыта должны иметь надежное ограждение.

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
71

Травмоопасность представляют вращающиеся лопасти фаршемешалки, которые закрываются предохранительной решеткой, заблокированной с пусковым устройством, исключающей возможность попадания в зону вращения шнеков рук работающего. Загружают фаршемешалку только при выключенном электродвигателе, фарш из корыта выгружают механизированным способом.

Менять направление лопастей можно только после полной их остановки.

Куттер – высокотехнологичное мясоперерабатывающее оборудование, которое используют на предприятиях пищевой промышленности для измельчения и смешивания ингредиентов с помощью высокоскоростного вращающего ножа. Мясопереработка, предъявляя строгие требования к материалам, из которых производится пищевое оборудование, рекомендует использовать куттер в качестве основного оборудования, выполняющего одну из главных задач в процессе приготовления фарша. Куттер обеспечивает максимально высокую степень измельчения мясных волокон, благодаря чему полученный фарш приобретает хорошие показатели вязкости, становясь идеальной основой для колбасных изделий. Травмоопасной зоной в куттере является зона расположения и действия ножей. Загружают куттер во время вращения чаши. Безопасность работы обеспечивает тарельчатый выгрузатель, с помощью которого фарш выгружают из чаши. При подъеме выгрузателя из чаши куттера специальное устройство прекращает вращение тарелки. Ножи куттера закрывают предохранительной крышкой, заблокированной с отключающим устройством. При открытой крышке куттер не включается. Перед началом работы обязательно проверяют качество заточки ножей, надежность их крепления, исправность блокировки предохранительной крышки и тарелки выгрузателя. Во время работы куттера запрещается выгружать фарш вручную и перемешивать его руками. Очищать и промывать ножи разрешается только после выключения и полной остановки куттера [2].

Шнековый автомат для производства колбасных изделий служит для формирования оболочки и набивки ее фаршем. Перед началом работы проверяют наличие и прочность крепления защитных ограждений бабинодержателя, цепных

передач конвейера, муфты привода шнека. Убеждаются в наличии и целостности провода защитного заземления. Работу автомата на холостом ходу проверяют в такой последовательности: включают конвейер подачи; кран подачи воздуха в систему устанавливают в положение «открыто» и проверяют работу механизма образования и наложения скрепок; проверяют работу шпексов подачи фарша. Во время работы автомата оператор должен наблюдать за работой всех механизмов, следить за наличием проволоки на катушках, целлофана, фарша в приемном бункере. В процессе работы автомата нельзя трогать движущуюся оболочку руками, руки работающего не должны попадать в опасную зону наложения скрепок. Ремонтировать автомат и зачищать фаршевый бункер можно только после выключения приводов, а ремонтировать электрооборудование только при снятом напряжении.

Все оборудование должно соответствовать требованиям Постановления №753 от 15 сентября 2009 г. «Об утверждении технического регламента о безопасности машин и оборудования», ГОСТ 12.2.003 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ПОТ РО-009-2003 «Правила по охране труда в мясной промышленности». Машина и (или) оборудование должны иметь хорошо различимую четкую и нестираемую идентификационную надпись и содержать:

- а) наименование изготовителя и (или) его товарный знак;
- б) наименование изделия и (или) обозначение серии либо типа, номер;
- в) показатели назначения;
- г) дату изготовления.

В руководстве (инструкции) по эксплуатации устанавливаются требования к:

- а) обеспечению сохранности машины и (или) оборудования в процессе перевозки и хранения;
- б) сохранению технических характеристик, обуславливающих их безопасность;
- в) упаковке;
- г) консервации;

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 73 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

д) условиям перевозки и хранения [8].

Необходимо соблюдать все правила и требования, установленные руководством (инструкцией) по эксплуатации, программой проведения технического обслуживания. Все оборудование укомплектовывается всем необходимым для безопасной регулировки, технического обслуживания и использования. Так, например, внутренние части, требующие частого осмотра должны иметь освещение, обеспечивающее безопасность. Самое главное требование для машин и оборудования при их проектировании – это то, чтобы они, а также материалы и вещества, используемые при их создании и эксплуатации, не угрожали безопасности жизни или здоровью граждан, животных и растений, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу. Также существуют автоматические системы управления (автоматические остановки, автоматические нормализации режимов работы), которые повышают безопасность эксплуатации машин и оборудования [25].

В соответствии с ПОТ РО-009-2003 «Правила по охране труда в мясной промышленности», машины, механизмы и другое производственное оборудование, в том числе иностранного производства, должны соответствовать требованиям охраны труда, установленным в Российской Федерации, и иметь сертификаты соответствия. Производственное оборудование должно проходить периодический технический осмотр и испытания в установленные сроки, указанные в инструкции по эксплуатации. Все крышки, люки, ограждения, предназначенные для защиты работающего от травм, должны иметь приспособления для надежного удержания их в закрытом (рабочем) положении и в случае необходимости быть заблокированными с пусковыми устройствами, исключающими пуск оборудования. Кроме того, согласно ГОСТ 12.2.003 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», не допускается самопроизвольное ослабление или разъединение креплений деталей, перемещение подвижных частей за пределы, предусмотренные конструкцией. Оборудование должно иметь звуковую или световую сигнализацию,

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 74 |

необходимые контрольно-измерительные приборы, ограждающие устройства, а также в случаях работы механизма от электрической энергии - устройства для обеспечения электробезопасности.

Для снижения травматизма на производстве применяются системы автоматического контроля, регулирования и управления, системы автоматической сигнализации, защиты и блокировки. Это позволяет уменьшить или полностью устранить ручной труд. При автоматическом контроле применяются три вида технологической сигнализации: контрольная, предупредительная и аварийная.

Контрольная сигнализация указывает на состояние объекта (включен или выключен) или положение регулирующих органов (открыты или закрыты) в данный момент. Обычно такая сигнализация выполняется световой.

Предупредительная сигнализация предназначена для оповещения обслуживающего персонала об отклонениях параметров процесса, свидетельствующих о возникновении предаварийного режима. Оператор при получении такого сигнала должен: срочно принять меры, предотвращающие аварию. В качестве датчиков используются различные измерительные устройства реагирующие на параметры технологических процессов и производственной среды.

Аварийная сигнализация оповещения срабатывает при критических параметрах, дает сигнал в случае нарушения нормального эксплуатационного режима или аварии.

Электробезопасность

Электробезопасность — система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих от электрического тока и электрической дуги. Средства защиты подбираются с учетом напряжения, тока, условий внешней среды, возможности человека задеть тот или иной элемент электрической цепи. Знание основ электробезопасности обязательно для персонала, обслуживающего электроустановки и электрооборудование. Анализ производственного

травматизма в мясной промышленности показывает, что в среднем около 18 % всех тяжелых и смертельных случаев происходит в результате поражения людей электрическим током.

Для обеспечения электробезопасности на предприятиях мясной промышленности используют следующие технические способы и средства защиты: применение малых напряжений; контроль изоляции обмоток; защитное-заземление; зануление; средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления.

Защитное заземление – преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам (индуктивное влияние соседних токоведущих частей, вынос потенциала, разряд молнии и т. п.). Эквивалентом земли может быть вода реки или моря, каменный уголь в карьерном залегании и т. п. Назначение защитного заземления — устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу электроустановки и другим нетоковедущим металлическим частям, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам. Принцип действия защитного заземления — снижение до безопасных значений напряжений прикосновения и шага, обусловленных замыканием на корпус и другими причинами. Искусственные заземлители могут выполняться как очагового (выносного) типа, так и контурного (сосредоточенного). Защитное заземление электрооборудования выполняют при напряжении в сети от 42 до 380 В переменного тока и 110 до 440 В постоянного тока.

Зануление – преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Нулевой защитный проводник - проводник, соединяющий зануляемые части с нейтральной точкой обмотки источника тока или ее эквивалентом. Зануление применяется в сетях напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью [47].

Эффективным средством защиты от поражения электрическим током является применение малых напряжений (12 — 42 В). Это особенно важно для переносных электроприемников и для местного освещения в помещениях особо опасных, а также в наружных электроустановках. Источниками малого напряжения могут быть аккумуляторные батареи, выпрямительные устройства при необходимости постоянного тока, однофазные трансформаторы небольшой мощности (до 1 кВА), переносные или стационарные [6].

Средства индивидуальной защиты. Они делятся на изолирующие, вспомогательные и ограждающие.

К основным изолирующим электротехническим средствам для электроустановок напряжением до 1000 В относятся:

- изолирующие клещи;
- электроизмерительные клещи;
- диэлектрические перчатки;
- ручной изолирующий инструмент.

К дополнительным изолирующим электротехническим средствам для электроустановок напряжением до 1000 В относятся:

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- изолирующие колпаки;
- покрытия и накладки.

Вспомогательные средства защиты — служат для индивидуальной защиты работника от световых, тепловых и механических воздействий (спецодежда, каска, рукавицы, обувь, ремень безопасности).

Ограждающие: ограждают от прикосновения с токоведущими частями (сетки, клетки, колпаки, щитки, плакаты по электробезопасности, заземление). Они предназначены в основном для временного ограждения токоведущих частей, к которым возможно прикосновение рабочих.

Пожаровзрывобезопасность

ФЗ РФ от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" подразделяет пожарную и взрывопожарную опасность помещения производственного и складского назначения на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А);
- 2) взрывопожароопасность (Б);
- 3) пожароопасность (В1 - В4);
- 4) умеренная пожароопасность (Г);
- 5) пониженная пожароопасность (Д).

Основное производственное здание мясоперерабатывающего завода «Ромкор» относится к категории Д, так как выполняются одновременно два условия:

- 1) здание по характеристике веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении не относится к категории А или Б;
- 2) суммарная площадь помещений категории Д превышает 10 % суммарной площади всех зданий.

Основным обеспечением безопасности людей при пожаре являются эвакуационные пути, ведущие наружу непосредственно или через коридор, вестибюль, лестничную клетку. Эвакуационные выходы располагаются рассредоточено.

Чтобы избежать давки, заторов и обеспечить быструю эвакуацию, запрещается: загромождать проходы, проезды, подъездные пути к пожарным кранам водопровода, к местам пожарного инвентаря и оборудования. На предприятиях мясной промышленности особое внимание обращают на выполнение противопожарных требований к технологическому оборудованию, применяемому в производствах, относящихся по пожаро- и взрывоопасности к категориям А, Б, В, теплоизлучающему оборудованию.

Все электроустановки должны быть снабжены аппаратами защиты от токов КЗ и других аварийных режимов, которые могут привести к пожарам и загораниям. Все помещения должны быть обеспечены средствами пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, бочки с водой и ведрами к ним).

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
78

При эксплуатации электроустановок запрещается: использовать электродвигатели и другое электрооборудование, поверхности которого при работе нагреваются более чем на 40 % по сравнению с температурой окружающего воздуха; применять кабели и провода с поврежденной изоляцией и с изоляцией, которая в процессе эксплуатации потеряла необходимые электроизоляционные свойства; оставлять под напряжением электрические провода и кабели с неизолированными концами; пользоваться поврежденными розетками, осветительными и соединительными коробками, рубильниками и другими электроустановочными изделиями.

Для отопления помещений категорически запрещается использовать самодельные нагревательные электропечи или электрические лампы накаливания, а также оставлять под напряжением провода и кабели с неизолированными концами. Не разрешается что-либо оставлять или вешать на провода и другие элементы цепи тока. После выполнения работ необходимо отключать все электрические установки [34,37].

Причинами пожаров могут быть также: неправильное устройство вентиляционных установок, перемещение по воздуховодам горючих веществ, неправильная эксплуатация систем кондиционирования и др.

Для быстрой и точной передачи сообщения о пожаре и месте его возникновения применяется пожарная сигнализация и связь.

Автоматическая пожарная сигнализация (АПС) позволяет обнаружить начальную стадию загорания и известить об этом пожарную охрану. Основные элементы АПС – тепловые, дымовые, световые, комбинированные и ультразвуковые.

Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных зданиях и на территории предприятия устанавливают специальные пожарные щиты. Средства пожаротушения и пожарный инвентарь должны быть окрашены в цвета, соответствующие требованиям ГОСТа.

Промышленная санитария

Нормализация воздушной среды.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 79 |

Нормирование микроклимата и чистоты воздушной среды на предприятиях осуществляют в соответствии с требованиями:

1. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»;

2. Р 2.2.2.2009-05 «Гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса».

3. ГОСТ 12.1.005-99 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

4. ГН 2.2.5.552-96 «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Допустимые и оптимальные значения таких параметров, как температура, относительная влажность воздуха, скорость воздуха нормируются в соответствии с периодом года, категорией выполняемой физической работы. Категория легких работ (I категория) характеризуется затратами энергии до 17 Вт – работа производится сидя, стоя; сюда относятся работы, связанные с ходьбой и не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноса тяжести.

Категория работ средней тяжести (II категория) – затраты энергии при этом не превышают 290 Вт. К этой категории относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, переноской небольших тяжестей (до 10 кг), а также работы, выполняемые постоянно стоя.

Категория тяжелых работ (III категория) – затраты энергии свыше 290 Вт. Эта работа связана с систематическим напряжением, а также с постоянными передвижениями и переноской тяжестей (свыше 10 кг).

Производственное освещение, вибрация, шум.

Назначение производственного освещения — обеспечение нормальных зрительных условий для выполнения соответствующего вида работ. По виду источника света различают три вида производственного освещения:

1) естественное;

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 80 |

- 2) искусственное;
- 3) совмещенное.

Естественное освещение является наиболее благоприятным для человека.

Недостатками естественного освещения являются: сильная зависимость от времени суток, от погодных условий, зависимость длительности светового дня от времени года, возможность при ярком солнечном свете ослепления и тенеобразования.

Комбинированное — к общему добавляется местное освещение. С точки зрения гигиены труда применять только местное освещение не допускается.

Совмещенное освещение — освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

Рациональное освещение обеспечивает психологический комфорт, способствует уменьшению зрительного и общего утомления, снижает опасность производственного травматизма.

Основные требования охраны труда к освещению следующие: достаточность, без резких теней, контрастность. Источник света не должен ослеплять работающего. Электроосветительные установки должны быть безопасными при эксплуатации.

Аварийное освещение предусматривается в помещениях и на открытых пространствах для продолжения или завершения работы и для эвакуации людей.

Одним из распространенных неблагоприятных факторов, воздействующих на человека, является шум. Шум является также причиной значительных экономических потерь в результате роста числа и продолжительности заболеваний, непродуктивной работы и т. д.

Для снижения шума в производственных условиях на предприятиях мясной промышленности могут быть применены следующие пять методов:

- 1) уменьшение шума в источнике его возникновения;
- 2) изменение направленности излучения от источника шума;
- 3) строительно-акустический;
- 4) уменьшение шума на пути его распространения;

5) использование средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Также неблагоприятным фактором является вибрация. Она не только ухудшает самочувствие работающих и снижает производительность труда, но и может привести к серьезным патологическим изменениям в организме человека.

К видам виброзащиты относятся вибродемпфирование, виброгашение и виброизоляция.

Виброгашение чаще всего осуществляют путем установки агрегатов на фундаменты. Массу фундамента выбирают таким образом, чтобы амплитуда колебаний подошвы фундамента в любом случае не превышала 0,1 – 0,2 мм, а для особоответственных сооружений – 0,005 мм. Для небольших объектов между основанием и агрегатом устанавливают массивную опорную плиту.

Виброизоляция — это способность препятствия изолировать конструкцию (оборудование, механизм и т. п.) от распространяющейся по ней вибрации. Численно виброизоляция оценивается ослаблением колебаний в защищаемом объекте после установки препятствия между точкой приема и районом расположения источника вибраций. С целью виброизоляции машин с вертикальной возмущающей силой применяют виброизоляторы трех видов: резиновые, пружинные и комбинированные [20].

Охрана окружающей среды

Мясная промышленность – одна из самых экологичных видов промышленности. Предприятие не имеет каких-либо вредных выбросов в атмосферу, а также не загрязняет почву. Сточные воды, содержащие моющие средства и жиры очищаются с помощью жироловителей. Для утилизации отходов мясокомбинатов эффективно применение биотехнологических методов. Ферментативная обработка применяется для получения из отходов мясной промышленности белковых компонентов – добавок пищевого, лечебного и косметического назначения. Также есть возможность переработки песка и жировых осадков с помощью вермикултур (дождевых и навозных червей, в том числе калифорнийских) в гумус. Это производство может быть организовано непосредственно на предприятии практически без эксплуатационных затрат.

Другим эффективным способом использования жиросодержащих отходов, образующихся при очистке сточных вод, является анаэробное сбраживание. При анаэробной переработке сточных вод и отходов образуется осадок, который содержит значительное количество питательных веществ и может быть использован в качестве удобрения.

Гражданская защита

Основные причины техногенных ЧС:

– современное производство всё более усложняется. В его процессе часто применяются ядовитые и агрессивные компоненты. На малых площадях концентрируется большое количество энергетических мощностей.

– падение производственной дисциплины. Невнимательность, грубейшие нарушения правил эксплуатации техники, транспорта, приборов и оборудования.

– отсутствие на должном уровне содержания зданий и сооружений, оборудования, не приобретаются новые станки и механизмы, взамен устаревших.

– стихийные бедствия, в результате которых выходят из строя предприятия, имеющие в своем производстве опасные для общества вредные вещества и т.д.

Своевременное обнаружение пожара может достигаться оснащением производственных и бытовых помещений системами автоматической пожарной сигнализации или, в отдельных случаях, с помощью организационных мер. Первоначальное тушение пожара (до прибытия вызванных сил) успешно проводится на тех объектах, которые оснащены автоматическими установками тушения пожара.

Для избежание ожогов, тепловыделяющее оборудование должно быть теплоизолировано так, чтобы температура наружных поверхностей не превышала 45 °С.

Конструкцией производственного оборудования должна быть предусмотрена защита от поражения электрическим током, включая случаи ошибочных действий обслуживающего персонала.

Рабочие места, расположенные на высоте 0,8 м и выше над уровнем пола, должны быть оснащены стационарными площадками. Постоянные площадки

| | | | | | | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ документа</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 83 |

должны иметь ограждения и лестницы с поручнями.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | 84 |

ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

5.1 Характеристика себестоимости и затрат

При переходе к рыночной системе, самым главным критерием будет являться производственная себестоимость.

От уровня себестоимости зависят финансовые результаты (прибыль или убыток), темпы расширения производства, финансовое состояние хозяйствующих субъектов. За производственную себестоимость принимаются все виды работ и все затраченные ресурсы, выраженные в денежном эквиваленте.

Затраты – средства, израсходованные на приобретение ресурсов имеющихся в наличии, и регистрируемых в балансе, как активы организации, способные принести доход в будущем [1].

Расходы – часть затрат, понесенных организациями в связи с получением дохода, по существу характеризуют себестоимость реализованной продукции (работ, услуг). Более полное определение расходов дано в статье 252 НК РФ «Расходами признаются обоснованные и документально подтвержденные затраты налогоплательщика, при условии, что они произведены для осуществления деятельности, направленной на получение дохода». При формировании расходов по обычным видам деятельности должна быть обеспечена их группировка по элементам в соответствии с их экономическим содержанием:

- 1) материальные затраты;
- 2) затраты на оплату труда;
- 3) отчисления на социальные нужды;
- 4) амортизация;
- 5) прочие затраты.

В зависимости от характера технологического процесса колбасные предприятия относятся к обрабатывающим отраслям производства, в которых готовый продукт получают путем последовательной обработки исходного сырья на отдельных технологических прерывных стадиях (фазах).

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
85

Производство колбасных изделий состоит из двух разделов:

- 1) производство полуфабрикатов;
- 2) производство колбас и копченостей.

В первом разделе происходит разделка мяса, т. е. обвалка и жиловка. Во втором разделе колбасного производства происходит изготовление колбасных изделий из жилованного мяса.

Этот раздел состоит из следующих процессов: измельчение мяса, перемешивание его с ингредиентами до тестообразного состояния; приготовление фарша; шприцовка колбас (набивка в оболочку); термическая обработка — варка, обжарка, копчение, сушка, остывание, упаковка и маркировка.

Применительно к двум указанным разделам и строится учет затрат в колбасном производстве, который соответствует условиям применения попередельного (попроцессного) метода учета затрат и калькулирования себестоимости продукции.

Себестоимость колбасных изделий исчисляется по следующим статьям затрат:

- 1) Сырье, основные материалы и полуфабрикаты;
- 2) Вспомогательные материалы;
- 3) Топливо и энергия на технологические цели;
- 4) Расходы на оплату труда производственных рабочих;
- 5) Отчисления на социальные нужды;
- 6) Расходы по эксплуатации производственных машин и оборудования;
- 7) Общепроизводственные (цеховые) расходы;
- 8) Прочие производственные расходы;
- 9) Итого общецеховая производственная себестоимость;
- 10) Общехозяйственные расходы;
- 11) Итого общезаводская производственная себестоимость;
- 12) Расходы на продажу;
- 13) Всего полная себестоимость.

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
86

Возможные издержки предприятия по элементам будут составлять (от общих издержек):

- затраты на закуп сырья и материалов, (до 65 %)
- транспортные расходы на доставку сырья, (до 10 %)
- оплата труда рабочих по переработке сырой продукции с налогами и перечислениями, (до 15 %)
- амортизация оборудования, (до 7 – 8 %)
- прочие затраты (до 2 %).

5.2 Расчет экономической эффективности предприятия

Затраты производства складываются из капитальных затрат ($K_б$, руб.), затрат на основное сырье (I_{oc} , руб.), затраты на заработную плату работников ($I_{зн}$, руб.) и социальных выплат ($I_{соц}$, руб.), затрат на коммунальные услуги ($I_{зэ}$, руб. и $I_в$, руб.), затрат на амортизацию оборудования ($I_{ам}$, руб.) и прочих затрат ($I_{пр}$, руб.).

$$I = K_б + I_{oc} + I_{зн} + I_{соц} + I_{зэ} + I_в + I_{ам} + I_{пр}, \quad (17)$$

Расчет объема производства готовых изделий осуществляется по формуле

$$B = B_{день} \cdot T_{пл}, \quad (18)$$

где $B_{день}$ – объем выпускаемых изделий в день, т;

$T_{пл}$ – плановое время работы в год, дней, $T_{пл} = 279$ дней.

Объем выпускаемых продуктов в день составляет 8,29 тонн.

$$B = 8,29 \cdot 279 = 2312,91(m/год)$$

Количество капиталовложений в проект состоит из следующих элементов:

1. Строительная часть
2. Технологическое оборудование и инвентарь
3. Вентиляция, канализация, отопление, водоснабжение, пожарная сигнализация, электромонтаж и электроосвещение.
4. Модернизация котельной
5. Заработная плата сотрудников ведущих проект

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 87 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

Капиталовложения в строительную часть

Расчет капиталовложений в строительство представлен в таблице 18.

Таблица 18 Расчет капиталовложений в строительную часть

| № п/п | Строительный раздел | Стоимость материалов и работ |
|-------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1 | Подготовка фундамента для пристроев | 123000 |
| 2 | Установка фахверговых колонн | 210000 |
| 3 | Монтаж сэндвич-панелей | 180000 |
| 4 | Монтаж металлоконструкции крыши | 240000 |
| 5 | Внешняя отделка | 220000 |
| 6 | Внутренняя отделка | 215000 |
| | Итого: | 1188000 |

Капиталовложения на технологическое и бытовое оборудование.

Затраты на технологическое оборудование и инвентарь сведены в таблице 19 согласно спецификации.

Таблица 19 – Затраты на закуп технологического оборудования и инвентаря

| № п/п | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Ко л-во | Стоимость единицы оборудования, руб | Общая стоимость, руб |
|-----------|--|--|---------|-------------------------------------|----------------------|
| 1-ый этаж | | | | | |
| 1 | Поддон 1200x800x250 | | 60 | 2000 | 120000 |
| 2 | Вешало 2500x400x1800 | BM - 600 | 3 | 500 | 1500 |
| 3 | Блокорезка Q=3,6 т/ч 2020x1900x2150 ЭЗф;380;30,0 кВт | GFS - 620 | 1 | 2510000 | 2510000 |
| 4 | Тележка 200л | | 80 | 15000 | 1200000 |
| 5 | Стол для разделки и обвалки 2500x1500x860 | | 1 | 40000 | 40000 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
88

Продолжение таблицы 19

| № п/п | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Кол-во | Стоимость единицы оборудования, руб | Общая стоимость, руб |
|--------|---|--|--------|-------------------------------------|----------------------|
| 6 | Установка для мойки фартуков 1200x490x1910 | | 2 | 15000 | 30000 |
| 7 | Стерилизатор центральный 472x370x796 ЭЗф;380;3x1,4кВт кВт | ST5/4 | 1 | 410000 | 410000 |
| 8 | Инъектор Q= до 8000 кг/ч количество игл-105 в 6 рядов 1760x860x2200 ЭЗф;380;7,0 кВт | PI54/105 MC P ₂ | 1 | 1644500 | 1644500 |
| 8* | Автоматическая ротационная фильтрующая установка объем бака-185л | GRF 200 | 1 | 66460 | 66460 |
| 9 | Мешалка солевого раствора V p=100 дм 1390x880x1920 ЭЗф;380;2,5 кВт | MS-1-400 | 1 | | |
| 10 | Машина для подпетлевывания копченостей 1180x550x670 ЭЗФ;380;0,37кВт | HANGFIX B 10 | 1 | 820000 | 820000 |
| 11 | Тележка-рама 1000x1000x2000 | | 60 | 18000 | 1080000 |
| 12 | Льдогенератор чешуйчатого льда Q=3000кг/24ч 1735x675x525 ЭЗф;380;0,34 кВт | MAIA RVH 3000 | 2 | 1114708 | 2229416 |
| 13 | Стол 600x600x860 | | 1 | 10000 | 10000 |
| 14 | Ванна моечная двухсекционная 1260x630x860 | | 2 | 10000 | 20000 |
| 15 | Стол 1500x600x860 | | 1 | 12000 | 12000 |
| 16/16* | Весы платформенные Q=300/500кг Э1Ф;220;0,02кВт. | | 1 | 34000 | 34000 |
| 17 | Волчок угловой V = 400л 2746x2000x2950 ЭЗф;380;43,0 кВт | G 160 | 1 | 3935980 | 3935980 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
89

Продолжение таблицы 19

| | | | | | |
|------------|---|--|---|---------|-------------|
| 18 | Вакуумный куттер V =325л 3200х1880х2610 ЭЗФ;380;100-140,0 кВт | K324AC-8 | 1 | 6342527 | 63425 27 |
| 19 | Шприц вакуумный скорость порционирования 600шт/мин Q=600 кг/ч 1163х1335х1915 ЭЗф;380;12,0 кВт | NEF200 | 2 | 1956100 | 39122 00 |
| 19* | Волчок-приставка ЭЗф;380;9,0 кВт | GD 93-3 | 1 | 910200 | 91020 0 |
| 20 | Автомат двойного клипсования 1300х850х1950 1300х850х1950 ЭЗф;380;0,2 кВт | Polj-clip RCA | 2 | 1500000 | 30000 00 |
| 21 | Стол для вязки колбас 2500х900х860 | | 2 | 15000 | 30000 |
| 22 | Стол 1200х600х860 | | 2 | 12000 | 24000 |
| 23 | Пресс механический 1200х1000х1450 | | 1 | 50000 | 50000 |
| 24 | Термокамера паровая универсальная трехрамная 1680х3370х2800 ЭЗф;380;20,9,0 кВт | KERRES JET SMOKE 2850/3- -C HD/EL | 3 | 1772000 | 53160 00 |
| 24* | Дымогенератор автоматический закрытого типа 1200х550х1510 | KERRES HSR 300 | 3 | | |
| 25 | Весы платформенные Q=1т 1250х1250х60 Э1Ф;220;0,02кВт. | | 3 | 34000 | 10200 0 |
| 26/2 6* | Стол 1800/1500х1000/700х860 | | 2 | 11000 | 22000 |
| 27 | Стеллаж 1200х600х1600 | | 5 | 14000 | 70000 |
| 28 | Термоформер для в/колбас 6000х1050х1950 ЭЗФ;380;15,0кВт | RePak | 1 | 6000000 | 60000 00 |
| 29 | Двухкамерная вакуумпаковочная машина 2000х1200х 1501 ЭЗф;380;5,0 кВт | | 1 | 4109281 | 41092 81 |
| 30 | Весы платформенные 0=300/500кг Э1Ф;220;0,02кВт. | | 3 | 20000 | 60000 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
90

Продолжение таблицы 19

| | | | | | |
|-----------|--|---------|---|-------|------------|
| 31 | Стеллаж 2000х600х1800 | | 9 | 16000 | 14400 0 |
| 32 | Кресло офисное | | 4 | 1400 | 5600 |
| 33 | Весы электронные влагозащитные до 6 кг 345х245х205 Э1Ф;220;0,02кВт. | МК6АВ20 | 1 | 7000 | 7000 |
| 34 | Стол 1200х600х720 | | 4 | 12000 | 48000 |
| 35 | Ванна моечная односекционная 1200х650х860 | | 1 | 10000 | 10000 |
| 36 | Ванна моечная 1650х650х600 | | 1 | 12000 | 12000 |
| 37 | Бак для моющего раствора 800х800х1000 | | 1 | 4000 | 4000 |
| 38 | Установка высокого давления 360х375х935 Э1Ф;220;2,7кВт | HD5/15 | 1 | 10000 | 10000 |
| 39 | Шкаф для моющих средств 900х500х1600 | | 1 | 3000 | 3000 |
| 40 | Электросушитель Э1Ф;220;1,6кВт | BXG-165 | 1 | 4000 | 4000 |
| 46 | Компьютер Э1Ф;220;0,8кВт | | 3 | 15000 | 45000 |
| 47 | Принтер Э1Ф;220;0,65кВт | | 3 | 10000 | 30000 |
| 2-ой этаж | | | | | |
| 41 | Шкаф для одежды 600х600х1800 | | 4 | 3000 | 12000 |
| 42 | Шкаф 1200х450х1600 | | 3 | 3000 | 9000 |
| 43 | Стул офисный | | 4 | 1400 | 5600 |
| 44 | Стол приставной 900х600х720 | | 1 | 2000 | 2000 |
| 45 | Стол 1400х600х720 | | 6 | 4000 | 24000 |
| 46 | Компьютер Э1Ф;220;0,8кВт | | 6 | 15000 | 90000 |
| 47 | Принтер Э1Ф;220;0,65кВт | | 3 | 10000 | 30000 |
| 48 | Тумба 500х600х500 | | 2 | 2000 | 4000 |
| 49 | Кресло офисное | | 6 | 1400 | 8400 |
| 50 | Тумба 600х500х720 | | 1 | 2000 | 2000 |
| 51 | Мойка 630х630х860 | | 1 | 1000 | 1000 |
| 52 | Полка настенная 600х200х300 | | 1 | 500 | 500 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
91

Окончание таблицы 19

| № п/п | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Ко л-во | Стоимость единицы оборудования, руб | Общая стоимость, руб |
|-------|--|--|---------|-------------------------------------|----------------------|
| 53 | Шкаф стерилизационно-сушильный 695х650х1560 Э1Ф;220;2,2кВт | ШСС-П | 1 | 3000 | 3000 |
| 54 | Стул лабораторный | M902 - 05 | 1 | 1000 | 1000 |
| 55 | Анализатор влажности 217х289х165 Э1Ф;220;0,4кВт | Sartorius MA - 30 | 1 | 2000 | 2000 |
| 56 | Гомогенизатор лопаточный 370х200х200 Э1Ф;220;0,11кВт | Mini Mix 100 CC | 1 | 2000 | 2000 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист

92

Продолжение таблицы 19

| п/п | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Ко л-во | Стоимость единицы оборудования, руб | Общая стоимость, руб |
|-----|--|--|---------|-------------------------------------|----------------------|
| 57 | Плитка электрическая двухкомфорочная 540x296x82 Э1Ф;220;2,0кВт | Мечта - 2124 | 1 | 1500 | 1500 |
| 58 | Стол лабораторный 1500x900x1450/750 | СЛ -1500 | 1 | 7000 | 7000 |
| 59 | Табурет лабораторный винтовой Д=355 | М902 - 101 | 1 | 2000 | 2000 |
| 60 | Стол для аналитических весов 1200x600x900 | СВ -1200 | 1 | 2000 | 2000 |
| 61 | Весы лабораторные аналитические 342x213x340 | Sartorius CPA224S | 1 | 10000 | 10000 |
| 62 | Шкаф для реактивов 500x450x1600 | | 1 | 2000 | 2000 |
| 63 | Шкаф для химической посуды 500x450x1600 | | 1 | 2000 | 2000 |
| 64 | Холодильник Э1 Ф;220;0,18кВт | | 1 | 5000 | 5000 |
| 65 | РН - метр | | 1 | 2000 | 2000 |
| 66 | Термометр цифровой портативный | | 1 | 700 | 700 |
| 67 | Дозаторы (1мл-5мл) | | 5 | 200 | 1000 |
| 68 | Шкаф 500x450x1600 | | 1 | 1000 | 1000 |
| 69 | Скамья 1200x300x300 | | 14 | 700 | 9800 |
| 70 | Шкаф для одежды двухсекционный 600x500x1860 | ШРМ-22 | 52 | 2000 | 104000 |
| 71 | Модуль для сушки сапог 620x380x2150 Э1Ф;220;2,5кВт | | 4 | 3000 | 12000 |
| 72 | Вешало для сушки фартуков | | 2 | 2000 | 4000 |
| 73 | Обеденная зона (стол 1200x720x720 +4 стула) | | 12 | 5000 | 60000 |
| 74 | Холодильник Э1 Ф;220;0,2кВт | | 1 | 5000 | 5000 |
| 75 | Шкаф 900x450x1600 | | 2 | 1500 | 3000 |
| 76 | Стол 1200x600x860 | | 2 | 3000 | 6000 |
| 77 | Печь микроволновая 508x424x305 Э1Ф;220;1,9кВт | WD900S | 1 | 1500 | 1500 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
93

Окончание таблицы 19

| № п/п | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Ко л-во | Стоимость единицы оборудования, руб | Общая стоимость, руб |
|-------|--|--|---------|-------------------------------------|----------------------|
| 78 | Жарочная поверхность 550x430x230 Э1Ф;220;4,4кВт | Starfood GH-822 | 1 | 6000 | 6000 |
| 79 | Стол 750x600x860 | | 1 | 3000 | 3000 |
| 80 | Плита электрическая бытовая 500x550x860 Э1Ф;220;5,2кВт | | 1 | 5000 | 5000 |
| 81 | Стол закрытый с мойкой 1200x600x860 | | 1 | 2000 | 2000 |
| 82 | Шкаф навесной 800x300x600 | | 1 | 1500 | 1500 |
| 83 | Чайник электрический Э1 Ф;220; 1,8кВт | | 1 | 700 | 700 |
| 84 | Стеллаж 2100x500x1800 | | 1 | 1500 | 1500 |
| 85 | Электросушитель Э1Ф;220;1,6кВт | BXG-165 | 2 | 1500 | 3000 |
| | Итого: | | | | 39495 364 |

Капиталовложения на проведение коммуникационных сетей

Расчет капиталовложений в вентиляцию, канализацию, отопление, водоснабжение, пожарную сигнализацию, электромонтаж и электроосвещение представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Затраты на проведение коммуникационных сетей

| № п/п | Наименование раздела проектирования | Стоимость материалов | Стоимость работ | Итого |
|-------|-------------------------------------|----------------------|-----------------|------------|
| 1 | Вентиляция | 1123198,13 | 509000 | 1632198,13 |
| 2 | Канализация | 128000,4 | 56000 | 184000,4 |
| 3 | Отопление | 164 234,3 | 50000 | 214234,3 |
| 4 | Водоснабжение | 84394,23 | 36400 | 120794,23 |
| 5 | Пожарная сигнализация | 59555,74 | 33784,21 | 93339,95 |
| 6 | Электромонтаж | 700102,34 | 226000 | 926102,34 |
| 7 | Электроосвещение | 636548,7 | 110000 | 746548,7 |
| 8 | Видеонаблюдение | 489269,8 | 324046 | 813315,8 |
| | Итого: | | | 4730533,85 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
94

Капиталовложения на модернизацию котельной

Расчет капиталовложений на модернизацию котельной представлен в таблице 21.

Таблица 21 - Капиталовложения на модернизацию котельной

| п/п | Наименование работ | Стоимость материалов и работ |
|-----|--------------------------|------------------------------|
| 1 | Основное оборудование | 2072632,44 |
| 2 | Автоматика | 46047,52 |
| 3 | Арматура | 96898,99 |
| 4 | Водоподготовка | 269649,21 |
| 5 | Деаэрация | 199574,88 |
| 6 | Газовая часть | 125915,10 |
| 7 | Редукционная установка | 183000,00 |
| 8 | Проект | 310000,00 |
| 9 | Монтажные работы | 635000,00 |
| 10 | Пуско-наладка | 90000,00 |
| 11 | Дымовая труба с монтажем | 120000,00 |
| 12 | Паропровод с монтажем | 1100000,00 |
| 13 | Тепловой узел с монтажем | 528000,00 |
| | Итого: | 5 776 718,13 |

Капиталовложения на заработную плату.

Затраты на заработную плату сотрудников ведущих проект будут складываться из заработной платы (З.П.) и социальных отчислений.

Расчет З.П. представлен в таблице 22

Таблица 22 – Расчет заработной платы

| п/п | Должность | Оклад | Премия | Уральский коэффициент, 15% | Подходный налог, 13% | З.п. | Количество человек | Итого по з.п. |
|-----|-------------------------------|--------|--------|----------------------------|----------------------|-----------|--------------------|---------------|
| 1 | Руководитель проекта | 25 000 | 100 00 | 5250 | 5232,5 | 3501 7,5 | 1 | 35 017,5 |
| 2 | Помощник руководителя проекта | 20 000 | 700 0 | 4050 | 4036,5 | 2701 3,5 | 1 | 27 013,5 |
| 3 | Главный энергетик | 18 000 | 700 0 | 3750 | 3737,5 | 2501 2,5 | 1 | 25 012,5 |
| 4 | Мастер котельной | 18 000 | 700 0 | 3750 | 3737,5 | 2501 2,5 | 1 | 25 012,5 |
| 5 | Бухгалтер | 15 000 | 500 0 | 3000 | 2990 | 2001 0 | 1 | 20 010 |
| 6 | Секретарь | 10 000 | 250 0 | 1875 | 1868,75 | 1250 6,25 | 1 | 12 506,25 |
| 7 | Сотрудник отдела кадров | 10 000 | 250 0 | 1875 | 1868,75 | 1250 6,25 | 1 | 12 506,25 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Окончание таблицы 22

| | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|------|------|------|------|-------|---|----------|
| 8 | Работник котельной | 8000 | 2000 | 1500 | 1495 | 10005 | 4 | 40020 |
| 9 | Работник проходной | 6000 | 2000 | 1200 | 1196 | 8004 | 6 | 48024 |
| | Итого за месяц: | | | | | | | 245122,5 |
| | Итого за отчетный период 8 мес.: | | | | | | | 1960980 |

Объем затрат на социальные выплаты рассчитывается по следующей формуле:

$$A = \sum \text{З.П.} \times S_i \quad (19)$$

где А – общий объем затрат на социальные выплаты;

З.П. – заработная плата сотрудника;

S_1 – страховые взносы в пенсионный фонд ($S_1=22\%$ З.П.);

S_2 – страховые взносы в фонд обязательного медицинского страхования ($S_3=5,9\%$ З.П.);

S_3 – страховка от несчастных случаев на производстве ($S_4=0,2\%$ З.П.);

S_4 – страховка на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством ($S_4=2,9\%$ З.П.).

Полученные данные сводим в таблицу 23

Таблица 23 – Расчет социальных выплат

| Страховые взносы в пенсионный фонд | Страховые взносы в фонд обязательного медицинского страхования | Страховка от несчастных случаев на производстве | Страховка на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством | Итого за месяц: | Итого за расчетный период (8 мес.): |
|------------------------------------|--|---|---|-----------------|-------------------------------------|
| 53926,95 | 14462,22 | 490,24 | 7108,55 | 75987,975 | 607903,8 |

Итого по затратам на заработную плату:

Таким образом, общее количество капиталовложений составляет:

$$K_6 = K_c + K_{об} + K_{коммун} + K_{котел} + K_{з.п} + K_{с.в.}, \quad (20)$$

где K_6 – общее количество капиталовложений, руб;

K_c – капиталовложения на строительство, руб.;

$K_{об}$ – капиталовложения на технологическое и бытовое оборудование, руб.;

$K_{коммун}$ – капиталовложения на провод коммуникационных сетей, руб.;

$K_{котел}$ – капиталовложения на модернизацию котельной, руб.;

$K_{з.п.}$ – заработная плата сотрудников ведущих проект, руб.;

$K_{с.в.}$ – социальные выплаты, руб..

Подставив данные получим:

$$K_б = 1\,118\,000 + 39\,495\,364 + 4\,730\,533,85 + 5\,776\,718,13 + 1\,960\,980 + 607\,903,8 = 53\,689\,500 \text{ руб.}$$

Затраты на основное сырье для производства фаршей приведены в таблице 24

Таблица 24 – Затраты на сырье

| Сырье | Стоимость за 1 кг, руб. | Количество во расходуемого сырья в день, кг | Сумма сырья за день, руб. | Сумма сырья за год, тыс. руб. |
|--|-------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|
| Свинина мороженая в блоках | 100 | 4 500 | 450 000 | 125550 |
| Говядина (тримминг) в мороженых блоках | 120 | 4 500 | 540 000 | 150660 |
| Куры охлажденные | 60 | 2 000 | 120 000 | 33480 |
| ИТОГО $I_{ос}$ | | | | 309690 |

Затраты на заработную плату работников.

Заработная плата работников производства сдельная и зависит от количества перерабатываемого продукта. Расчет заработной платы представлен в таблице 25

| п/п | Должность | Количество во смен | | Количество во человек | | Расценка на кг(час) | З.п. в месяц на 1 человека | З.п. в месяц итого |
|--------------------------------|--------------|--------------------|-------|-----------------------|--------|---------------------|----------------------------|--------------------|
| | | часов в день | смены | в смену | и того | | | |
| Приемка | | | | | | | | |
| 1 | Кладовщик | 12 | 2/2 | 1 | 2 | 50 р/ч | 9000,00 | 1800,00 |
| 2 | Грузчик | 12 | 2/2 | 2 | 4 | 50 р/ч | 9000,00 | 3600,00 |
| Участок подготовки деликатесов | | | | | | | | |
| 3 | Деликатесник | 12 | 2/2 | 2 | 4 | 87 коп/кг | 1305,00 | 5220,00 |

| п/п | Должность | Количество во смен | | Количество во человек | | Расценка на кг(час) | З.п. в месяц на 1 человека | З.п. в месяц итого |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------|--------------------------|-----------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | часов в день | смен | в смену | и того | | | |
| Участок обвалки и жиловки | | | | | | | | |
| 4 | Обвальщик | 8 | 5/ 2 | 1 | 1 | 35 коп/кг | 1750 0,00 | 1750 0,00 |
| 5 | Жиловщик | 8 | 5/ 2 | 1 | 1 | 35 коп/кг | 1750 0,00 | 1750 0,00 |
| 6 | Пом. обвальщика | 8 | 5/ 2 | 2 | 2 | 20 коп/кг | 1000 0,00 | 2000 0,00 |
| 7 | Пом. жиловщика | 8 | 5/ 2 | 2 | 2 | 20 коп/кг | 1000 0,00 | 2000 0,00 |
| Участок фаршесоставления | | | | | | | | |
| 8 | Фаршесоставитель | 12 | 2/2 | 1 | 2 | 31к оп/кг | 3255 0,00 | 6510 0,00 |
| 9 | Пом. фаршесоставителя | 12 | 2/2 | 1 | 2 | 10коп/к г | 1050 0,00 | 2100 0,00 |
| 10 | Подсобный рабочий | 1 2 | 2/ 2 | 1 | 2 | 9ко п/кг | 9450 ,00 | 1890 0,00 |
| Формовка колбасных изделий | | | | | | | | |
| 11 | Формовщик | 12 | 2/2 | 2 | 4 | 60к оп/кг | 3150 0,00 | 1260 00,00 |
| 12 | Вязальщик | 12 | 2/2 | 2 | 4 | 60к оп/кг | 3150 0,00 | 1260 00,00 |
| 13 | Подсобный навешиватель | 12 | 2/2 | 1 | 2 | 15к оп/кг | 1575 0,00 | 3150 0,00 |
| Участок термической обработки | | | | | | | | |
| 14 | Термист | 24 | 1/2 | 1 | 3 | 15к оп/кг | 1300 0,00 | 3900 0,00 |
| Упаковка | | | | | | | | |
| 15 | Упаковщик | 24 | 1/2 | 3 | 9 | 15к оп/кг | 1320 0,00 | 1188 00,00 |
| 16 | Подсобный рабочий | 24 | 1/2 | 1 | 3 | 9ко п/кг | 9450 ,00 | 2835 0,00 |
| Склад готовой продукции | | | | | | | | |
| 17 | Грузчик | 2 4 | 1/ 2 | 2 | 6 | 50 р/ч | 9000, 00 | 5400 0,00 |
| 18 | Начальник склада | 8 | 5/ 2 | 1 | 1 | 100 р/ч | 1600 0,00 | 1600 0,00 |
| Технологи | | | | | | | | |
| 19 | Гл. мастер | 8 | 5/ 2 | 1 | 1 | 150 р/ч | 2400 0,00 | 2400 0,00 |
| 20 | Гл. технолог | 1 | 2/2 | 1 | 2 | 150 | 2700 | 5400 |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
98

| п/п | Должность | Количество в смен | | Количество в человек | | Расценка на кг(час) | З.п. в месяц на 1 человека | З.п. в месяц итого |
|--------------|-----------------------------|-------------------|---------|----------------------|--------|---------------------|----------------------------|--------------------|
| | | часов в день | смены | в смену | и того | | | |
| | | 2 | | | | р/ч | 0,00 | 0,00 |
| Склад специй | | | | | | | | |
| 21 | Грузчик | 1 2 | 2/2 | 2 | 4 | 50 р/ч | 9000 ,00 | 3600 0,00 |
| 22 | Развесовщик | 1 2 | 2/ 2 | 1 | 2 | 8ко п/кг | 1200 0 | 2400 0 |
| Мойка тары | | | | | | | | |
| 23 | Уборщицы | 2 4 | 1/ 2 | 4 | 12 | 30 р/ч | 7200 ,00 | 8640 0,00 |
| Мастера | | | | | | | | |
| 24 | Мастер по сырью | 2 4 | 1/ 2 | 1 | 3 | 90 р/ч | 2160 0,00 | 6480 0,00 |
| 25 | Мастер по готовой продукции | 2 4 | 1/ 2 | 1 | 3 | 90 р/ч | 2160 0,00 | 6480 0,00 |
| 26 | Мастер по упаковке | 1 2 | 2/ 2 | 1 | 2 | 120 р/ч | 2160 0,00 | 4320 0,00 |
| | Итого: | | | 3 9 | 83 | | | 1223 050,00 |

Таким образом, затраты на оплату труда составляют 1223050 рублей в месяц, что за год составит 14 676 600 рублей.

Бухгалтерская система основана на упрощенной схеме. Расчет затрат по социальным выплатам осуществляется по формуле 20. Результаты расчета приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Расчет социальных выплат

| Страховые взносы в пенс. фонд | Страховые взносы в фонд обяз. мед. страхования | Страховка от несчастных случаев на производстве | Страховка на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством | Итого за год, руб: |
|-------------------------------|--|---|---|--------------------|
| 3228852 | 865919,4 | 29353,2 | 425621,4 | 4549746 |

Затраты на коммунальные платежи включают затраты на электроэнергию и затраты на воду.

Затраты на электроэнергию рассчитываются по формуле

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 99 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

$$I_{зэ} = P \cdot T_{пл} \cdot T_{эл}^n \cdot 8, \quad (21)$$

где P – установленная мощность оборудования, кВт;

$T_{пл}$ – количество смен;

$T_{эл}^n$ – тариф на электроэнергию – 2,09 руб./кВт;

8 – продолжительность смены, ч.

Мощность оборудования равна сумме мощностей всего технологического оборудования и составляет 570 кВт. Таким образом, затраты на электроэнергию составляют:

$$I_{зэ} = 570 \cdot 279 \cdot 2,09 \cdot 8 = 2658,98 \text{ (тыс.руб.)}$$

Затраты на воду для технологических целей определяются по формуле

$$I_в = M \cdot T_{пл} \cdot T_в, \quad (22)$$

где M – расход воды в смену, м³/смену;

$T_в$ – тариф на воду – 39 руб./м³.

Затраты на воду составляют:

$$I_в = 200 \cdot 279 \cdot 25 = 1395 \text{ (тыс.руб.)}$$

Величина годовой суммы амортизации определяется в зависимости от балансовой стоимости оборудования и нормы амортизации:

$$I_{ам} = \frac{K_б \cdot \alpha_{ам}}{100}, \quad (23)$$

где $K_б$ – балансовая стоимость оборудования, тыс. руб.;

$\alpha_{ам}$ – норма амортизации, $\alpha_{ам} = 6,2 \%$.

Амортизационные исчисления составляют:

$$I_{ам} = \frac{61451364 \cdot 6,2}{100} = 3809,98 \text{ (тыс.руб.)}$$

Прочие затраты включают затраты на вспомогательные материалы, услуги, общепроизводственные расходы и др. и принимаются в размере 10% от суммы прямых затрат.

$$I_{пр} = 0,1 \cdot (K_б + I_{ос} + I_{зн} + I_{есн} + I_{зэ} + I_в + I_{ам}), \quad (24)$$

Величина прочих затрат составляет:

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 100 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

$$I_{np} = 0,1 \cdot \left(\begin{array}{l} 53689,5 + 309690 + 14676,6 + 4549,746 + \\ + 2658,98 + 1395 + 3809,98 \end{array} \right) = 390469,8 (\text{тыс.руб.})$$

Таким образом затраты на производство рассчитываются по формуле 17:

$$I = 53689,5 + 309690 + 14676,6 + 4549,746 + \\ + 2658,98 + 1395 + 3809,98 + 390469,8 = 429516,8 (\text{тыс.руб.})$$

Себестоимость производства колбасных изделий и деликатесов равна затратам на производство, а именно 429 516,8 тыс. руб.

Прибыль за год от производства вареных колбасок определяется по формуле

$$П = В - З \quad (25)$$

где $В$ – выручка от реализации продукции, тыс. руб.;

$З$ – затраты на производство продукции, тыс. руб.

Выручка от реализации представлена в таблице 27

Таблица 27 – Выручка от реализации продукции

| Наименование изделий | Предполагаемые объемы продаж в месяц, кг | Оптовая стоимость, руб/кг | Выручка, тыс.руб |
|---|--|---------------------------|------------------|
| Колбаски «Дачные» | 45000 | 180 | 8100 |
| Колбаски «Деревенские» | 50000 | 160 | 8000 |
| Колбаски «Дорожные» | 25000 | 160 | 4000 |
| Колбаса жаренная «По-домашнему» | 5000 | 280 | 1400 |
| Колбаски «Охотничьи» | 5000 | 290 | 1450 |
| Хлеб мясной | 8500 | 250 | 2125 |
| Колбаса в натуральной оболочке (синюга) | 12000 | 250 | 3000 |
| Колбаса вареная в пузыре | 1200 | 250 | 300 |
| Прессованные ветчины | 15000 | 230 | 3450 |
| Ветчина в синюге | 5000 | 270 | 1350 |
| Рулеты в форме | 3000 | 370 | 1110 |
| Прессованное мясо | 12000 | 300 | 3600 |
| Куры в/к | 2000 | 200 | 400 |
| Итого в месяц: | 188 700 | | 38 285 |
| Итого в год: | 2264,4 | | 459 420 |

Отсюда прибыль за год производства составляет:

$$П = 459420 - 429516,8 = 29903,2 (\text{тыс.руб.})$$

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
101

Срок окупаемости проекта определяется по формуле

$$T = \frac{K_6}{\Pi} \quad (26)$$

где K_6 – капиталовложения, тыс. руб.;

Π – прибыль, тыс. руб.

Таким образом, окупаемость проекта составляет:

$$T = \frac{53689,5}{29903,2} \approx 1,8 \text{ (года)}$$

Для проектируемого варианта необходимо рассчитать его рентабельность. Этот показатель показывает, сколько рублей прибыли предприятие имеет с каждого рубля, затраченного на производство и реализацию продукции.

Рентабельность рассчитывается по формуле

$$T = \frac{\Pi}{З} \cdot 100\%. \quad (27)$$

Рентабельность проектируемого варианта составляет:

$$T = \frac{29903,2}{429516,8} \cdot 100\% = 6,96\%.$$

Итоговые экономические показатели приведены в таблице 28.

Таблица 28 – Техничко-экономические показатели

| Показатель | Величина |
|--|----------|
| Объем выпускаемых изделий, (т) | 2312,91 |
| Капиталовложения, (тыс. руб.) | 53689,5 |
| Затраты на производство, (тыс. руб.) | 429517 |
| Выручка от реализации продукции, (тыс. руб.) | 459420 |
| Прибыль от реализации продукции, (тыс. руб.) | 29903,2 |
| Окупаемость проекта, (года) | 1,8 |
| Рентабельность проекта, (%) | 6,96 |

ВЫВОДЫ ПО ПРОЕКТУ

В заключении можно отметить, что в России очень мало импортных колбас, это связано с самодостаточностью Российского производителя колбасных изделий. В Россию импортируется в очень ограниченном количестве колбасы премиум класса – сырокопченые, а так же, колбасные изделия из мяса птицы, но возможно и эта ниша вскоре будет занята российским производителем.

Развитие рынка мясопереработки в Уральском регионе стремительно растет, что ведет за собой развитие конкуренции, а значит и гонки за повышением разнообразия выпускаемой продукции и ее качества.

В данной работе произведен :

- анализ рынка и определен ассортимент для выпуска продукции (13 номенклатур);
- анализ мясоперерабатывающего оборудования и произведен расчет, что позволило определить необходимое количество оборудования и инвентаря с привязкой к используемой технологии (47 ед. из них 6 тех.оборудование);
- сырьевой расчет, для бесперебойной работы цеха (4т/в день);
- расчет необходимых сотрудников (83 чел.);
- расчет площадей цеха (574,42 м²);
- экономический расчет эффективности работы проектируемого предприятия.

Планируемая прибыль от продажи готовой продукции составляет 29 903 200 рублей в год, что при рассчитанных капиталовложениях приведет к окупаемости проекта в 1,8 года.

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

19.03.03.2017-277ПЗ ВКР

Лист
103

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архангельская Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности: Учебное пособие для студентов / Н.М. Архангельская. – М.: Агропромиздат, 1986. – 200 с.: ил.

2. Антипов С.Т., Машины и аппараты пищевых производств / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков, В.А. Панфилов, О.А. Ураков. В 2-х кн. Кн. 1 : Учеб. для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. - 703с.: ил.

3. Анцыпович И.С. Охрана труда на предприятиях мясной и молочной промышленности / И.С. Анцыпович, Ю.Н. Виноградов, В.Н. Горюшкин и др. – М.: Колос, 1992. – 238 с.: ил.

4. Антипова Л.В.. Некоторые аспекты переработки пищевой крови убойных животных. Мясная индустрия / Л.В. Антипова , А.С. Пешков, А.Е. Куцева №11, 2008. – с. 28 – 31.

5. Антипова Л.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Л.В. Антипова, Н.М. Ильина, Г.П. Казюлин и др. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.: ил.

6. Архангельская Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности: Учебное пособие для студентов / Н.М. Архангельская. – М.: Агропромиздат, 1986. – 200 с.: ил.

7. Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. – 2-е изд., испр. – М.: Колос, 2000. – 392 с.: ил.

8. А.С. Гинсбург Бактерии пищевых продуктов / А.С. Гинсбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. – М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 288 с., ил., табл.

9. Буянов А.С. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности./ А.С. Буянов, Л.М. Рейн, И.Р. Слепченко, И.Н. Чурилин. – М.: «Пищевая промышленность», 1979. – 248 с.

10. Валентас К. Дж. Пищевая инженерия: справочник с примерами расчетов / К. Дж. Валентас, Э. Ротштейн, Р.П. Сингх (ред.) / пер. с англ. под общ. науч. ред.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 104 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

[А. Л. Ишевского. – СПб: Профессия, 2004. – 848 с., ил., табл., сх.

11. ВНТП 540/697 «Нормы технологического проектирования предприятий мясной промышленности».

12. Голубев И.Г. Оборудование для переработки мяса./ И.Г . Голубев, В.М. Горин и др. Каталог. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005 г.

13. ГОСТ 12.2.003 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»

14. ГОСТ 12.0.003 «Опасные и вредные производственные факторы»

15. ГОСТ 7724-77 «Мясо. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия».

16. ГОСТ Р 52196-2003 «Изделия колбасные вареные. Технические условия».

17. ГОСТ Р 52479-2005 «Изделия колбасные вареные мясные для детского питания. Общие технические условия».

18. ГОСТ 779-55 «Мясо-говядина в полутушах и четвертинах. Технические условия».

19. Гинсбург А.С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов / А.С. Гинсбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская. – М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 288 с., ил., табл.

20. . Буянов А.С. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности / А.С. Буянов, Л.М. Рейп, И.Р. Слепченко, И.Н. Чурилин. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 248 с.

21. Журавская Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Н.К. Журавская, Б.Е. Гутник., Журавская Н.А. –М.: Колос, 2001. – 174 с.

22. Зонин В.Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий.– СПб.: Профессия, 2006. – 224 с., ил.

23. Ивашов В.И Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / В.И. Ивашов– М.: Колос. 2001 г .

24. Ивашов В.И. Оборудование для переработки мяса / В.И. Ивашов. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с. : ил. – (Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности : Учеб. Пособие : в 2 ч. / В.И. Ивашов ; ч. II).

25. Калачев, А. А. Технологическое оборудование мясной отрасли (мясожировое производство и кормопродукты): учеб. пособие для студентов вузов по направлению 655900 "Технология сырья и продуктов живот. происхождения", спец. 270900 -технология мяса и мясных продуктов / А. А. Калачев, Н. И. Астанин, А. Д. Власенко. - Воронеж : – 2001. – 187 с.

26. Костенко Ю.Г. Основы микробиологии, гигиены и санитарии на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности / Ю.Г. Костенко, С.В. Нецепляев и др. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984г. – 176с

27. Лисицина А.Б. Каталог оборудование для предприятий мясной промышленности / А.Б. Лисицина– М.: 2005 г.

28. Либерман С.Г. Справочник по производству технических фабрикатов на мясокомбинатах: справочник / С. Г. Либерман, В. П. Петровский. – М. : Пищевая промышленность, – 1969. – 408 с.

29. Матрозова С.И. Технохимический контроль в мясной и птицеперерабатывающей промышленности / С.И. Матрозова– М.: Пищ. пром-сть, 1977г.

30. Никитин В.С. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности / В.С. Никитин, Ю.М. Бурашников. – М.: Агропромиздат, 1991. – 350 с.: ил.

31. Омаров М.С. Оборудование для производства колбас: учебное пособие для студентов пищевых технологических специальностей / М. С. Омаров. – Павлодар: Кереку, 2010. – 208 с.

32. Основы современных технологий переработки мяса. Краткий курс. Часть 1. Эмульгированные и грубоизмельченные продукты. – М.: Учебный центр "Протеин Технолоджиз Интернэшнл", 1994г. – 295 с.

33. Плаксин Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2007. – 760 с.: ил.

34. Постановление от 15 сентября 2009 г. N 753 «Об утверждении технического регламента о безопасности машин и оборудования».

35. Процюк Т.Б. Технологическое проектирование предприятий мясной промышленности / Т.Б. Процюк, В.И. Руденко. – Киев : Высшая школа Головное изд-во, 1982. – 269 с.

36. Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1988 – 62 с.

37. ПОТ РО 009-2003 от 20 июня 2003 г. № 890 «Об утверждении правил по охране труда в мясной промышленности».

38. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 июля 2010 г. N 91 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.1.2660-10

39. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях»».

40. Рогов И.А. Технология и оборудование колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта– М.: Агропромиздат, 1989г. – 351 с.

41. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г.Забашта, Г. П. Казюлин – М.: Колос, 2000. – 367 с.

42. Матрозова С.И. Технохимический контроль в мясной и птицеперерабатывающей промышленности / С.И. Матрозова– М.: Пищ. пром-сть, 1977г.

43. СанПиН 2.3.2.1078-03 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

44. СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок».

45. СанПиН 2.3.2.1293-03 «Гигиенические требования по применению пищевых добавок».

46. Сидоров М.А/ Микробиология мяса и мясопродуктов / М.А. Сидоров, Р.Л. Корнелева– М.: Колос. 2000 г.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | 19.03.03.2017-277ПЗ ВКР | Лист 107 |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | |

47. Сербинович П.П. Архитектурное проектирование промышленных зданий. Учеб. пособие для строит, вузов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» / П.П. Сербинович, Б. Я. Орловский, В. К. Абрамов – М., «Высшая школа», – 1972. – 408 стр.

48. Социально-экономическое положение России за 2010 г. М.: Федеральная служба статистики. 2010.

49. Технологическое оборудование для переработки продуктов животноводства / Под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с., ил.

50. Юхневич, К.П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас / К.П. Юхневич, А.В. Галянский. – Санкт-Петербург: «Наука» РАН, 1995. – 322 с.

51. Шур И.В. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене переработки животных продуктов / И.В. Шур – М.: изд-во Колос, 1965. – 427 с.