

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой, д.т.н., профессор
_____ И.Ю. Потороко
«__» _____ 2018 г.

**Реконструкция колбасного цеха с целью расширения ассортимента
выпускаемой продукции**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-19.03.03.2018.762 ПЗ

Руководитель ВКР
к.с-х.н., доцент
_____ О.В. Зинина
«__» _____ 2018 г.

Автор ВКР
студент группы МБ-508
_____ А.А. Антонов
«__» _____ 2018 г.

Нормоконтроль
к.т.н., доцент
_____ Н.В. Попова
«__» _____ 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Антонов А.А. Реконструкция колбасного цеха с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции.

– Челябинск: ЮУрГУ, МБ-508

– 59 с., 16 табл., 1 рис., библиографический список –58 наим., 1 прил., 2 листа чертежей ф. А4, 1 лист спецификации ф. А4

Тема выпускной квалификационной работы – Реконструкция колбасного цеха с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции. Объектом работы выбран мясоперерабатывающий завод «Таврия», г. Челябинск . Целью данной работы является разработка проекта цеха по производству колбасных изделий на основе проведенных расчетов.

Объем производства продукции обоснован технологическими расчетами. В выпускной квалификационной работе обоснована рациональная технологическая схема переработки мясного сырья и выпуска мясной продукции. Проведен расчет и подбор технологического оборудования, численности рабочих, производственных площадей.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ				
					Реконструкция колбасного цеха с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции	<i>Лит.</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>		Антонов А.А.							
<i>Провер.</i>		Зинина О.В.							
						<i>Лист</i>	3	<i>Листов</i>	68
<i>Н. Контр.</i>		Попова Н.В.			МБ-508 ЮУрГУ				
<i>Утв.</i>		Потороко И.Ю							

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОЛБАС.....	8
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	10
2.1 Характеристика основного и вспомогательного сырья	10
2.2 Обоснование выбора технологических схем	13
2.3 Описание технологического процесса.....	13
2.3.1 Прием сырья.	13
2.3.2 Подготовка мясного сырья.....	14
2.3.3 Измельчение и посол.	14
2.3.4 Приготовление фарша.	15
2.3.5 Формование.	15
2.3.6 Термическая обработка.....	16
2.3.7 Охлаждение.....	17
2.3.8 Упаковывание и маркирование.	17
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС.....	18
3.1 Технохимический контроль при производстве вареных колбас.....	18
3.2 Санитарно-микробиологический контроль при производстве вареных колбас	19
3.3 Требования к качеству готовой продукции.....	21
4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС.....	26
4.1 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов.....	26
4.2 Подбор и расчет технологического оборудования.....	33
4.3 Потребность в ресурсах.....	41

4.4 Расчет и расстановка рабочей силы.....	42
3.5 Расчет производственных площадей.....	46
5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	50
5.1 Опасные и вредные факторы	50
5.2 Опасные производственные факторы	50
5.3 Энергобезопасность	51
5.4 Освещение.....	51
5.5 Основные положения законодательства об охране труда	52
5.6 Общие требования пожарной безопасности	52
5.7 Первая медицинская помощь.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	55

ВВЕДЕНИЕ

Колбасные изделия – вид мясопродуктов, пользующиеся очень большим спросом у потребителей. Это объясняется высокой пищевой и энергетической ценностью, а еще этот вид продукции можно употреблять без дополнительной кулинарной подготовки в зависимости от сорта, подлежат длительному хранению и удобны при перевозках.

При изготовлении колбасных изделий применяют различные виды мясного сырья, белковые препараты животного и растительного происхождения. Кроме сырьевых продуктов используются немясные составляющие, вкусоароматические добавки, которые в конечном счете наделяют продукт приятным специфическим вкусом и ароматом. Для более длительного хранения колбасных изделий в сырье могут добавляться консерванты. Также в процессе технологической обработки колбасные изделия приобретают определенные качественные характеристики, в том числе специфические органолептические показатели.

Важная роль при формировании качества колбас отводится способу изготовления, например, при варке мяса в водной среде большая часть белков, особенно водорастворимых, и экстрактивных веществ переходит в бульон, а коллаген не полностью переходит в глютин и, следовательно, не усваивается или усваивается не полностью. При производстве колбасных изделий в условиях паровоздушной среды сохраняется естественное соотношение белков, жиров и воды, а температура варки 70 – 72°C обеспечивает сохранение нативной структуры и свойств. Одним из важных показателей вареных колбас является сочность, благодаря которой повышается усвояемость и улучшается вкус.

В настоящее время колбасные цеха и заводы выпускают широкий ассортимент продукции: колбасные изделия, в том числе паштеты, заливные изделия (зельцы, студни и холодцы), а также цельномышечные изделия.

Колбасные изделия – формованные продукты, изготовленные из мясного сырья и немясных ингредиентов с добавлением соли, специй и подвергнутые

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

термической обработке. Производство качественных колбасных изделий – это комплексная задача, стоящая перед работниками мясной отрасли. На решение данной задачи и направлена выпускная квалификационная работа, выполненная на тему «Реконструкция колбасного цеха с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции».

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

1 ТЕХНИКО -ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЦЕХА ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОЛБАС.

В общей емкости рынка колбасных изделий на долю колбас приходится около 33 %, на долю сосисок – 30 %, на долю ветчин – 17 %, остальную долю занимают мясные деликатесы.

Российский рынок в основном обеспечивают отечественные производители. Продажи колбасных изделий осуществляет через розничные точки и имеются свои торговые точки.

Основные производители колбасных изделий России – ОАО «Останкинский мясоперерабатывающий завод», ОАО «Черкизовский мясоперерабатывающий завод», ООО «Пит-продукт», ЗАО «Сибирская Аграрная Группа», ЗАО «Йошкар-Олинский мясокомбинат» – изделия этих производителей приобретают около 80% покупателей. [45]

Доля сегмента «премиум» составляет – 7 % продаж. Доля продаж изделий премиальной категории больше в сегменте колбас сырокопченых – 9 %, и ниже в сегменте сарделек и сосисок.

Экспорт колбасных изделий. Экспортные поставки отечественной продукции не превышают 1 %.

Крупнейшим импортером колбасной продукции на территорию России остается Беларусь. При этом, воспользовавшись политической и экономической ситуацией, она смогла упрочить свои позиции на российском рынке. Так по итогам 2014 года доля белорусского импорта составила 81 % в стоимостном выражении против 57 % годом ранее.

Реконструкция колбасного цеха будет осуществляться на заводе «Таврия», г. Челябинск.

На данный момент предприятие выпускает вареные, копчено-вареные, полукопченые, сырокопченые колбасы, сосиски и мясные деликатесы. В реконструируемом цехе планируется работа с использованием сырья отечественных животноводческих комплексов и комплексов стран таможенного союза.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8

Мясное сырье поступает на предприятие из районов Челябинской области и Башкирии.

Готовую продукцию планируется реализовывать в городах России. В течение десяти лет российский рынок по производству колбас активно развивается. На данный момент зарегистрировано 2123 компании, большинство которых имеет не большое производства, с персоналом не более 300 человек. По потребности колбасные изделия занимают четвертую позицию среди продуктов, уступая только хлебобулочным изделиям, молочным продуктам, фруктам и овощам. Учитывая, что одной третьей всех компаний работающих в этой сегменте, работают на рынке не более 4 лет. Что подтверждает о постоянном увеличении спроса на колбасные изделия.

Главными конкурентами на рынке колбасных изделий являются предприятия по Челябинской области: ООО "Глория" расположенное в городе Магнитогорск, ООО МПК "Ромкор", «Калинка». В ближайших регионах ОАО "УМКК" – расположенное в городе Уфа. Анализ рынка колбасных изделий показал, что уровень конкуренции среди мясоперерабатывающих производителей очень высок. С целью повышения своей конкурентоспособности, а также в связи со значительным колебанием цен на мясное сырье, крупные мясоперерабатывающие предприятия создают полный цикл производств мясных изделий с налаженными каналами поставок и собственными животноводческими комплексами.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика основного и вспомогательного сырья

Мясо. Основными видами мяса для колбасных изделий являются мясо крупного рогатого скота и мясо свиней. Мясо других видов скота применяется в специальных сортах. Мясо для колбасных изделий должно быть вполне доброкачественное, полученное от убоя здоровых животных и допущенное ветеринарно-санитарным надзором, причем предпочтительнее говядина ниже средней и средней упитанности, а свинина — от мясных, полусальных и сальных свиней.

Мясо употребляется в колбасном производстве в охлажденном и замороженном, иногда в парном виде. Парное мясо применяется для изготовления вареных колбас; созревание этого мяса происходит во время выдержки его в посоле. Туши и отрубы мороженого мяса перед использованием на колбасные изделия должны быть предварительно разморожены. Чтобы не иметь потерь, связанных с размораживанием мяса, целесообразно сырье, предназначенное для колбасного производства и подлежащее хранению в мороженом виде, замораживать в виде блоков, изготовленных из жилованного мяса. Такое мясо значительно целесообразнее и экономнее хранить и транспортировать, так как оно требует меньшей холодильной площади и имеет меньше весовых потерь, чем мясо на кости. Блочное мороженое мясо при использовании на колбасные изделия не подвергается размораживанию и не имеет связанных с этим процессом потерь и расходов. Блоки мяса перед посолом в неразмороженном виде нарезаются на ломти специальной машиной — так называемой гильотиной.

Субпродукты. Все субпродукты, в зависимости от их состава, распределяются на четыре категории по дальнейшему их использованию для производства колбасных изделий. В первую категорию относят языки, которые употребляются для выработки высших сортов колбасы — язык в шпиге, или в виде кусочков в вареной языковой колбасе. Во вторую группу входят

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

субпродукты: мясо голов, сердце, диафрагма, рубец, мясо пищеводов, мясная обрезь. Эти виды субпродуктов направляются на изготовление вареных и субпродуктовых колбас, зельцев и студней. К третьей группе относятся печень, головной мозг и легкие, которые направляются на изготовление ливерно-паштетных изделий. К четвертой группе принадлежат такие субпродукты, как губы, свиные пяточки, ножки, уши, свиная кожа (шкурка) и жилки, т. е. все клейобразующие продукты, из которых изготавливаются зельцы и студни. В зависимости от рецептур колбасных изделий, субпродукты различных категорий соединяют в особые группы.

По своим качественным признакам мясо и субпродукты, идущие на колбасное производство, должны отвечать требованиям соответствующих ГОСТов.

Кровь. Для изготовления специальных колбасных изделий из крови применяется так называемая пищевая кровь крупного рогатого скота, свиней и баранов, собранная при соблюдении надлежащих санитарных требований. Кровь, как связывающее вещество в колбасных изделиях применяется, в основном, в виде сыворотки, добавляемой к фаршу.

Шпиг. В зависимости от консистенции шпиг, используемый на колбасные изделия, делится на три категории:

I категория — твердый шпиг, — шпиг хребтовый и обрезь с наружных поверхностей окороков и лопаток.

II категория — полутвердый шпиг — с боков и грудины.

III категория — мягкий шпиг — с пашины и внутренних частей туши.

Растительное сырье. К мясному фаршу некоторых колбасных изделий прибавляют бобовые, крупяные и овощные виды сырья. Из бобовых применяют сою, горох, фасоль; из крупяных — крупы гречневую, перловую, овсяную, пшеничную и ячневую, из овощей — картофель, морковь, капусту в свежем или сушеном виде. Все эти виды растительного сырья по качественным требованиям должны отвечать соответствующим ГОСТам. Растительное сырье

подвергается предварительной сортировке, очистке, промыванию и другим подготовительным операциям.

Мука. В качестве связывающего вещества для некоторых сортов колбасных изделий допускается, как исключение, мука пшеничная или картофельная, которая должна по качественным признакам отвечать требованиям соответствующих ГОСТов.

Соль, селитра, нитриты и сахар. Требования, предъявляемые к ним, устанавливаются соответствующими ГОСТами и в общем виде.

Пряности и специи. Для придания специфического привкуса и запаха различным видам колбасных изделий в фарш добавляются различные ароматические и вкусовые вещества, к которым относятся: перец черный, белый и душистый, гвоздика, корица, лавровый лист, мускатный орех, мускатный цвет, кардамон, тмин, майоран, кориандр, чеснок, лук, фисташки, цедра, лимонное масло, имбирь и т. п. В отдельные сорта колбас (копченых) добавляют вина, ароматические эссенции и уксус. Большинство пряностей и специй, добавляемых в фарш колбасных изделий, предварительно превращают в порошок. Смеси специй составляются (в соответствии с рецептурой соответствующих сортов колбас) на специальных фабриках, и на колбасные заводы эти смеси поступают в готовом виде. Все пряности и специи и готовые смеси должны удовлетворять ГОСТам или техническим условиям.

Фаршевые оболочки. Для колбасных изделий применяются натуральные (естественные) и искусственные оболочки. В качестве натуральных — кишки и пузыри крупного рогатого скота, свиней и баранов и свиные желудки, как правило, законсервированные посолом или сушкой. К категории натуральных оболочек относятся также и сшитые (из разрезанных вдоль кишок малого диаметра и пленок) кишечные оболочки. В качестве искусственных оболочек используются вязкозные и натуриновые — белковые, приготовленные из отходов шкур и т. п.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

2.2. Обоснование выбора технологических схем

Для производства одного и того же вида продукта может быть использованы различные технологические схемы, отличающиеся применяемыми подходами к подготовке сырья, используемым оборудованием и параметрами производства. При организации производства необходимо выбирать наиболее рациональную схему технологического процесса для получения качественной продукции, снижения количества отходов и потерь сырья и материалов, обеспечения непрерывности работы и высокого уровня механизации труда, снижения удельного расхода энергоресурсов.

2.3 Описание технологического процесса

Технологический процесс производства вареных колбас включает следующие основные операции. Подготовка сырья, измельчение и посол, составление фарша, формование батонов, термообработка, охлаждение и хранение. Его осуществляют согласно технологической инструкции, правил ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов и санитарных правил для предприятий мясной промышленности [5].

2.3.1 Прием сырья

Мясное сырье, поступающее на предприятие должно быть признано пригодным к использованию на пищевые цели и сопровождаться разрешением ветеринарно-санитарной службы. При приемке сырья его осматривают и подвергают дополнительной зачистке, а при необходимости, мокрому туалету. В производстве вареных колбас лучше всего использовать охлажденное мясное сырье, не допускается использовать дважды замороженное мясо, мясо от некастрированных и старых животных (старше 10 лет), шпика с признаками пожелтения.

При использовании парного мяса обработку сырья осуществляют в соответствии с Временной технологической инструкцией по использованию

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

парного мяса для производства вареных колбасных изделий, утвержденной в установленном порядке [5].

2.3.2 Подготовка мясного сырья

На разделку, обвалку и жиловку поступает охлажденное и размороженное сырье с температурой в толще мышц (2+2) °С, парное с температурой в толще мышц не ниже 35°С [5].

Разделку, обвалку и жиловку производят по анатомическому принципу с направлением наиболее ценных частей полутуш на реализацию в виде бескостных полуфабрикатов или на производство копченостей[3].

Разделка полутуши мяса состоит из последовательных операций деление на отруба, обвалка отрубов, жиловка и зачистка. Основным назначением разделки и обвалки является получение частей мяса, различных по своему назначению

Обвалка – отделение мяса от костей по возможности целым куском, избегая дополнительной зачистки костей.

Жиловка – это процесс отделения от мяса мелких косточек, остающихся после обвалки, сухожилий, хрящей, кровеносных сосудов и пленок [9].

При проведении жиловки одновременно проводят сортировку мяса в зависимости от содержания жировой и соединительной ткани [3, 5]

2.3.3 Измельчение и посол

Жилованное мясо взвешивают и направляют на измельчение на волчке с диаметром отверстий решетки 2-6 мм и посол [6].

В процессе посола мясо перемешивают с сухой солью в мешалках в течение 5 минут до равномерного распределения соли и полного поглощения его мясом. Нитрит натрия вводят в виде нитритно-посолочной смеси. В процессе выдержки он взаимодействует с белками мяса, стабилизируя миоглобин, и мясо в процессе тепловой обработки не теряет своего цвета [5].

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		14

Посоленное мясо выдерживают в специальных емкостях при температуре 0-4°C. Продолжительность выдержки посоленного мяса в мелком измельчении от 6 до 24 часов [6].

Допускается исключение процесса выдержки мяса в посоле при использовании парного и охлажденного мяса со значением рН 6,3 и выше, или при использовании фосфатов [5]

2.3.4. Приготовление фарша.

Жилованные говядину, свинину перемешивают с рецептурными компонентами в куттере [5]. От правильного куттерования зависят структура и консистенция фарша, а также выход готовой продукции. Куттерование обеспечивает не только необходимую степень измельчения мяса, но и связывание воды или льда в количестве, необходимом для получения высококачественного продукта [6]. При приготовлении фарша вареных колбас вначале в куттер закладывают нежирное мясное сырье, затем после 3-6 минут обработки вносят свинину жирную, и продолжают обработку в течение 3-6 минут. Общая продолжительность обработки фарша 6-12 минут. [6]

2.3.5 Формование

Процесс формования включает подготовку оболочек, шприцевание фарша в оболочку, закрепление концов, штриковку, навешивание на рамы.

Шприцевание - наполнение оболочек фаршем, осуществляется под давлением в специальных машинах - шприцах. В процессе шприцевания должны сохраняться качество и структура фарша. Фарш рекомендуется шприцевать при давлении 0,4 - 0,8 МПа.

Для уплотнения, повышения механической прочности и товарной отметки края батонов вареных колбас обвязывают и закрепляют лубяным шпагатом или зажимают металлическими клипсами.

Сформованные батоны навешивают на палки так, чтобы они не соприкасались между собой для избежания слипов[5].

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

2.3.6 Термическая обработка

Заключительная стадия производства колбасных изделий – термообработка, включает обжарку, варку и охлаждение.

Обжарка является разновидностью копчения, её проводят дымовым газом при 90+10°C.

Обжарку колбас производят при температуре 90-100°C в течение 40-50 минут до достижения внутри батона температуры не ниже 55°C т.е. до температуры, при которой начинается денатурация мышечных белков. Оболочка упрочняется и становится золотисто-красного цвета, а фарш приобретает розово-красную окраску, вследствие распада нитрита натрия. При обжарке фарш поглощает некоторое количество коптильных веществ из дыма, придающий приятный запах и вкус. Кроме того, из фарша испаряется часть слабосвязанной влаги, что способствует получению монолитного продукта. После обжарки в термокамере прекращают подачу дыма и начинают варку с подачей пара.

Варка предназначена для достижения продуктом кулинарной готовности. Варку проводят паром в универсальной термокамере при температуре 80 - 85°C, до достижения в центре батона температуры 70-72°C Такая температура обеспечивает гибель до 99% клеток вегетативной микрофлоры. Составные части мясопродуктов претерпевают значительные изменения: растворимые белки мышечной ткани денатурируются (свертываются), происходит изменение их структуры и физико-химических свойств; белки соединительной ткани (коллаген) свариваются, распадаются на более мелкие, разрыхляются, становятся менее прочными и лучше связывают воду [5].

Допускается для конкретного вида оборудования, установленного на мясоперерабатывающем предприятии для термообработки изменять режимы термической обработки вареных колбасных изделий, при условии получения продукта, соответствующего требованиям стандарта[6]

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		16

2.3.7 Охлаждение

После варки колбасные батоны направляют на охлаждение под душем холодной водопроводной водой от 3 до 15 минут в зависимости от диаметра батона до достижения температуры в центре батона +35°C. После термообработки в готовых изделиях остается часть микрофлоры и при достаточно высокой температуре мясопродуктов (+35...+38°C) микроорганизмы начнут быстро развиваться. После охлаждения водой колбасы направляют в камеры с температурой 0...+8°C, где они охлаждаются воздухом до температуры не выше 15°C [7].

2.3.8 Упаковывание и маркирование

Транспортная маркировка проводится по ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционного знака «Скорпортящийся груз».

Маркировка по ГОСТ Р 51074-97 наносится на одну из торцевых сторон транспортной тары путем наклеивания ярлыка с указанием:

1. Наименование предприятия изготовителя, его местонахождения и товарного знака (при его наличии).
2. Наименования и состава продукта.
3. Даты изготовления.
4. Срока годности и условий хранения.
5. Обозначения настоящих технических условий.
6. Информации о сертификации.

Аналогичный ярлык вкладывается в тару [6]. Тара должна быть чистой, сухой, без плесени и постороннего запаха. Многооборотная тара должна иметь крышку. При отсутствии крышки допускается для местной реализации тару накрывать оберточной бумагой, пергаментом или подпергаментом [6]

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		17

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

3.1 Технохимический контроль при производстве вареных колбас

При изготовлении колбасных изделий на всех стадиях производства осуществляют входной и промежуточный контроль показателей качества и температуры объектов переработки, условий и режимных параметров технологического процесса, а также соблюдения рецептур. Наряду с технологическим контролем систематически проводят санитарно – микробиологический контроль производства согласно действующим инструкциям. [34]

Технохимический контроль производства представлен в таблице 3

Таблица 1 – Технохимический контроль производства [3]

Контролируемый объект	Периодичность контроля	Показатели контроля	Методика контроля
1	2	3	4
1. Парное, остывшее, охлажденное или мороженое мясо при поступлении в цех	1 раз при приемке	Наличие клейма и сопроводительного акта выданного отделом ветеринарного контроля	Анализ внешнего вида и поверхности свежего разреза, мясного сока, запаха, жира, костного мозга, сухожилий, суставных поверхностей
2. Мясное сырье при посоле	Регулярно	Паспорт с указанием вида, сорта и даты посола, термометр	Контроль над правильностью дозировки поваренной соли и нитритов, тщательностью перемешивания, продолжительностью выдержки (созревания мяса) и температурой окружающего воздуха

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
3. Мясное сырье при измельчении	Регулярно	Состояние измельченного сырья	Контроль над температурой измельченного в куттере мяса и продолжительностью процесса
4. Основное и дополнительное сырье при составлении фарша	Регулярно	Время перемешивания	Контроль над соблюдением рецептуры и последовательностью загрузки составных компонентов
5. Фарш при шприцевании	Регулярно	Внешний вид продукции	Контроль над соответствием вида и размеров оболочки данному виду и сорту, плотностью набивки оболочки фаршем, аккуратностью вязки и правильностью навешивания на палки
6. Колбасные изделия при термической обработке	Регулярно	Термометры, приборы для измерения влажности и скорости движения окружающей среды	Автоматический контроль и регулирование температуры, влажности и скорости окружающей среды при обжарке, варке и копчении, контроль над интенсивностью подачи дыма при копчении
7. Колбасные изделия при охлаждении	По мере окончания процесса	Время окончания процесса, термометр	Контроль над временем охлаждения, температурой в помещении
8. Колбасные изделия при хранении	Регулярно	Термометр, маркировка продукции	Контроль температуры склада и продолжительности хранения продукции

3.2 Санитарно-микробиологический контроль при производстве вареных колбас

Микробиологический контроль заключается в определении санитарного состояния поступающего на переработку сырья, материалов и готовой

продукции, а также своевременного выявления и устранения источников или причин загрязнения продуктов микроорганизмами в ходе технологического процесса.

Санитарно-гигиенический контроль условий производства осуществляется путем проведения микробиологических исследований вспомогательных материалов, контроля санитарного состояния оборудования, инвентаря, тары, спецодежды и рук производственного персонала, воздуха производственных помещений и воды.

При контроле качества мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, спецодежды и рук работников, занятых обработкой продуктов, не реже одного раза в 15 дней проводят микробиологическое исследование смывов. В них определяют общее количество микроорганизмов, титр кишечной палочки, бактерий рода протейс, сальмонелл и других патогенных микроорганизмов.

Смывы с оборудования, инвентаря, тары берут после их санитарной обработки непосредственно перед началом работы, а в термическом отделении и складе готовой продукции во время работы.

В смывах с оборудования, инвентаря, рук и спецодежды работников не допускается наличие условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. При их обнаружении необходимо провести тщательную мойку и дезинфекцию, после чего лаборатория должна выполнить повторное микробиологическое исследование поверхности этих объектов.

Санитарное состояние воздуха производственных цехов оценивается по общему количеству бактерий.

В воздухе холодильных камер определяют наличие плесневых грибов. Исследование проводят перед закладкой мяса в камеры и периодически (не реже одного раза в квартал) в процессе хранения продукции. Учет ведут по количеству колоний плесневых грибов, выросших на 100 см² поверхности сулового агара в чашках Петри (при температуре в камере не ниже -12°C). Санитарное состояние воздуха считается хорошим, если вырастает на более 10 колоний плесневых грибов.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		20

При микробиологическом исследовании воды определяют микробное число, коли-титр и коли-индекс. Вода, используемая в технологических процессах, должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая».

3.3 Требования к качеству готовой продукции

Качество готовых продуктов определяет микробиологические, физико-химические органолептические показатели. К контролю по внешнему виду подвергаются 10 % продукта от одной партии (партия – это продукты одной даты и наименования).

Для органолептических исследований берут разовые пробы (массой 800 – 1000 г.) и для химических (400 – 500 г.). Для каждого вида предъявлены свои органолептические показатели на которые должны соответствовать. Пробы берутся от 5 см от края. Внешний вид, вкус, консистенцию и запах определяют специальных пробах. Запах определяется на поверхности и во внутренности продукта. Внешний вид путем осмотра. Для определения цвета, равномерного распределения шпика, наличия пустоты и других показателей, батон разрезают по оси. Оценка технических режимов и соблюдения рецептур определяются с помощью химических показателей. Нитрит натрия, крахмал, содержание влаги, хлорида натрия определяется при химических исследованиях.

Если случилось разногласии в оценке готовности исходного продукта, судят по величине кислой фосфатазы. [2]

Разрешение на выпуск колбасных изделий оформляют в виде сертификата качества, который является пропуском в отделение хранения, упаковки и последующей реализации. Не допускаются к реализации колбасные изделия с дефектами, которые появляются в результате нарушения технологии изготовления.

Реализация колбасной продукции запрещается в следующих случаях:

1. У продукта имеются явные признаки несвежести.
2. Результаты лабораторных анализов выявило наличие патогенных микроорганизмов.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		21

3. Обнаружилось наличие в фарше в колбасных изделиях посторонних включений (стекло, металл, полиэтиленовая пленка и т. д.)

4. Превышено допустимое значение содержания нитрита натрия в продукте. (более 20 мг/100 гр продукта)

5. Выявлен технологический брак производства продукции.

Установленные показатели качества для готовой продукции указаны в таблице 4 [35]

Таблица 4– Показатели качества вареных колбасных изделий

Наименование показателей	Докторская	Краснодарская	Московская	Прима	Украинская	Столовая	Ветчина «Говяжья»
Внешний вид	Батоны колбас должны быть без повреждений оболочки, поверхность – чистой, сухой, без плесени, слизи, наплывов фарша; батоны длиной до 50 см..						Поверхность батонов чистая, сухая, оболочка не нарушена. Батоны длиной до 50 см, с поперечными привязками через 5-6 см, с петлей для навешивания
Форма	Прямая или слегка изогнутая.						Прямая или слегка изогнутая.

Продолжение таблицы 4

Наименование показателей	Докторская	Краснодарская	Московская	Прима	Украинская	Столовая	Ветчина «Говяжья»	Ветчина «Воронежская»
Вид на разрезе	У бесструктурных колбас на разрезе должен быть виден равномерно измельченный и перемешанный фарш розового цвета. У структурных колбас в фарше равномерно распределены кусочки шпика белого цвета или свинины определенного размера.						Мраморная, мышечная ткань розовато-красного цвета. Шпик белый или розоватый, без пожелтения. Куски мяса не определенной формы, при нарезание не распадаются	
Запах и вкус	Приятные, вкус слабосоленый, с ароматом пряностей.						Запах приятный, вкус солоноватый, без посторонних привкуса и запаха.	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ

Лист

23

Продолжение таблицы 4

Наименование показателей	Докторская	Краснодарская	Московская	Прима	Украинская	Столовая	Ветчина «Говяжья»	Ветчина «Воронежская»
Массовая доля хлоридов, %, не более	2,1	2,4	2,4	2,2	2,2	2,2	2,5	2,5
Массовая доля нитрита натрия, %, не более	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Остаточная активность кислой фосфатазы, %, не более	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Массовая доля влаги, %, не более	65	67	68	65	67	70	80,0	80,0

Показатели безопасности по ТР ТС 021 для готовой продукции представлены в таблице 5

Таблица 5 – Показатели безопасности вареных колбасных изделий [6]

Показатели	Допустимые уровни
Микробиологические нормативы безопасности	
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/(г см ³), не более	1 × 10 ³
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), не допускаются в массе продукта (г/см ³)	1,0
<i>S.aureus</i> , не допускается в массе продукта (г/см ³)	1,0
Гигиенические требования безопасности к пищевой продукции	
Пестициды	
- ГХЦГ (α, β, γ-изомеры)	0,1
- ДДТ и его метаболиты	0,1
Бенз(а)пирен	0,001
Нитрозоамины (НДМА и НДЭА)	0,002

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС

4.1 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов

Расчеты в колбасном производстве проводят исходя из заданной сменной выработки. На первом этапе выбираем ассортимент продукции, представляя его в виде таблицы 6.

Таблица 6. – Ассортимент продукции

Наименование	НД	Выработка в смену, кг
Докторская		3000
Краснодарская		3000
Московская		4000
Прима		1500
Украинская		3500
Столовая		3000
Ветчина «Говяжья»		2000

Расчет основного и вспомогательного сырья ведут отдельно для каждого вида колбасных изделий, исходя из рецептуры, выхода готовой продукции, в следующей последовательности[1]:

Общую массу основного сырья M_c , кг/смену, определяют по формуле (1):

$$M_c = \frac{100 \times A}{A_n}, \quad (1)$$

где A – сменная выработка колбас, кг;

A_n – выход готовой продукции, % к массе несоленого сырья.

Значения A_n приведены в нормативной документации на каждый вид изделия.

Массу сырья по видам и сортам, и других вспомогательных материалов M_n , кг, рассчитывают по формуле (2):

$$M_n = \frac{M_c \times C}{100}, \quad (2)$$

где C – норма расхода сырья, соли, специй и других материалов, согласно рецептуре, кг.

Пример для колбасы «Докторская»

$A=4000$, $A_n = 109 \%$

Общая масса основного сырья составит:

$$M_c = \frac{100 \times 3000}{109} = 2752,3 \left(\frac{\text{кг}}{\text{смену}} \right)$$

Говядина жилованная высшего сорта:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 25}{100} = 688,1 \left(\frac{\text{кг}}{\text{смену}} \right)$$

Свинина жилованная п/ж:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 70}{100} = 1926,6 \left(\frac{\text{кг}}{\text{смену}} \right)$$

Соль поваренная пищевая:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 2000}{100} = 55046 \left(\frac{\text{г}}{\text{смену}} \right)$$

Нитрит натрия:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 7}{100} = 2192,7 \left(\frac{\text{г}}{\text{смену}} \right)$$

Перец черный или белый молотые:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 60}{100} = 2201,8 \left(\frac{\text{г}}{\text{смену}} \right)$$

Орех мускатный или кардамон молотый:

$$M_n = \frac{3669,7 \times 50}{100} = 1651,4 \left(\frac{\text{г}}{\text{смену}} \right)$$

Меланж:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 3}{100} = 82,6 \left(\frac{\text{кг}}{\text{смену}} \right)$$

Молоко коровье сухое цельное или обезжиренное:

$$M_n = \frac{2752,3 \times 2}{100} = 55 \left(\frac{\text{кг}}{\text{смену}} \right)$$

Расчет исходного сырья, вспомогательных материалов и специй на выработку колбас представляют в виде таблицы 7

Таблица 7 – Расчет потребности в сырье для производства колбас

Наименование сырья и ед. измерения	Наименование продукции								
	Вареные								
	Докторская	Краснодарская	Московская	Прима	Украинская	Столовая	Ветчина «Говяжья»	Итого	
Выработка, кг/смену	3000	3000	4000	1500	3500	3000	2000	20000	
Выход, %	109	108	119	118	116	115	110		
Общая масса осн. сырья, кг/смену	2752,3	2777,7	3361,3	1271,2	3017,2	2608,7	1818,2	17607,6	
Говядина									
В/сорт, кг	Н	25,0	30,0	-	30,0	-	-	-	
	М	688,2	833,3	-	381,4	-	-	-	1902,7
1 сорт (колбасная, односортная), кг	Н	-	-	81,00	-	46,00	40,00	100	
	М	-	-	2722,6	-	1387,9	1043,5	1818,2	6972,2
Свинина									
Нежирная, кг	Н	-	15,00	-	45,00	-	-	-	
	М	-	416,6	-	572,1	-	-	-	988,7
Полужирная, кг	Н	70,00	-	-	-	33,00	59,00	-	
	М	1926,6	-	-	-	995,7	1539,1	-	4461,4
	М	-	694,4	-	-	-	-	-	694,4

Продолжение таблицы 7

Сахар-песок или глюкоза, г	Н	-	100	150	100	100	150	300	
	М	-	2777,7	5041,9	1694,9	2586,2	3913	2727,3	18741
Перец душистый молотый, г	Н	-	65	100	-	-	100	-	
	М	-	1805,5	3361	-	-	2608,7	-	7775,2
Чеснок свежий или консервированный, г	Н	-	-	120	50	-	120	250	
	М	-	-	4033,5	847,5	-	3130,4	2272,8	10284
Чеснок сушеный, г	Н	-	-	60	-	-	600	125	
	М	-	-	2016,8	-	-	1565,2	1136,4	18805
Горчица в зернах или порошке, г	Н	-	-	-	200	-	-	-	
	М	-	-	-	3389,8	-	-	-	3389,8
Язык говяжий или свиное солёные, варёные, кг	Н	-	30,00	-	-	-	-	-	
	М	-	833,3	-	-	-	-	-	833,3

Продолжение таблицы 7

Яйца куриные или меланж, кг	Н	3,00	-	-	-	2,00	-	-	
	М	110, 1	-	-	-	51,7	-	-	161,8
Шпик боковой , кг	Н	-	-	1,00	25,00	-	-	-	
	М	-	-	33,6	423,7	-	-	-	457,3
Препарат крови (ПГПШК) , кг	Н	-	-	-	-	4,00	-	-	
	М	-	-	-	-	103,4	-	-	103,4
Натрия казеинат , кг	Н	-	-	-	-	3,00	-	-	
	М	-	-	-	-	77,6	-	-	77,6
Вода , кг	Н	-	-	-	-	12,00	-	-	
	М	-	-	-	-	310,3	-	-	310,3
Соль поваренн ая пищевая , г	Н	200 0	1750	2475	2500	2200	2475	2500	
	М	733 94	4860 9,3	8319 2,8	42372, 5	5689 6	64565	22727	391756
Нитрит натрия,г	Н	7	5,3	6,1	5,6	-	7,4	7,5	
	М	256, 9	147,2	205	94,9	-	195,6	68,2	967,8

После расчета основного сырья и готовой продукции суммируют необходимое количество сырья по видам и сортам, и определяют необходимое количество жилованного мяса.

Необходимое количество жилованного мяса рассчитывают по формуле (3):

$$M_{МЖ} = \frac{M_{МЖ_i}}{B_{МЖ_i}} \times 100, \quad (3)$$

Где $M_{МЖ_i}$ - масса жилованного мяса i -го сорта, кг;

$B_{МЖ_i}$ – выход жилованного мяса по сортам, %.

Например, определим потребность в жилованной говядине по высшему сорту

$$\frac{1902,7 \times 100}{20} = 9513,5$$

Из них 80 % колбасной , т.е

$$9513,5 \times 0,8 = 7610,8$$

Расчеты жилованного мяса представляют в виде таблицы 8.

Таблица 8 – Расчеты жилованного мяса

Сорт	Соотношение ,%	Необходимое количество , кг
Говядина		
В/с	21	1902,7
Колбасная	79	6972,2
Итого		8874,9
Свинина		
Н/ж	18,1	988,7
Колбасная	81,9	4461,4
Итого		5450,1

После расчета потребности в жилованном мясе находят необходимое количество говядины или свинины на костях в смену (M_{mk} , кг) по формуле (5)[1]:

$$M_{mk} = \frac{M_{ж}}{C_{жк}} \times 100, \quad (5)$$

где $M_{ж}$ – количество жилованного мяса говядины (свинины) в смену, кг;

$C_{жк}$ – выход жилованной говядины или свинины к массе мяса на костях, %.

Примем, что в производство поступает говядина II категории, свинина III категории. Рассчитаем выход мяса на кости.

Масса говядины на костях:

$$M_{mk} = \frac{M_{ж}}{72,5} \times 100 = \frac{8874,9}{72,5} \times 100 = 12241,2 \text{ кг}$$

Масса свинина на костях :

$$M_{mk} = \frac{M_{ж}}{88,2} \times 100 = \frac{5450,1}{88,2} \times 100 = 6179,4 \text{ кг}$$

Затем определяют необходимое количество туш/полутуш (N, шт.) по формуле (6):

$$N = \frac{A_{общ}}{M_m}, \quad (6)$$

где $A_{общ}$ – общее количество мяса на кости, кг;

M_m – средняя убойная масса одной туши/ полутуши, кг.

$$N_{гов.} = \frac{A_{общ}}{M_m} = \frac{12241,2}{120} = 102$$

$$N_{св.} = \frac{A_{общ}}{M_m} = \frac{6179,4}{60} = 103$$

Следующим этапом материальных расчетов является определение потребности в формовочных, упаковочных и перевязочных материалах: оболочке, шпагате, скобах для клипсования колбасных батонов, пакетах или салфетках из полимерных пленок, многооборотной таре для транспортирования колбасных изделий (таблица 4).

Необходимое количество оболочки ($M_{об.}$, шт) определяется по формуле (7):

$$M_{об.} = \frac{A_{см} \times n_{об}}{1000}, \quad (7)$$

$$M_{об.} = \frac{A_{см} \times n_{об}}{1000} = \frac{3000 \times 298}{1000} = 894_{шт}$$

где $A_{см}$ – количество готовой продукции, производимой в смену, кг;

$n_{об}$ – норма расхода оболочки на 1000 кг продукции.

Необходимая масса клипсов ($M_{вс.}$, кг) определяется по формуле (8):

$$M_{вс.} = \frac{A_{см} \times n_k}{100}, \quad (8)$$

$$M_{вс.} = \frac{A_{см} \times n_k}{100} = \frac{3000 \times 0,9}{100} = 27_{кг}$$

где n_k – норма расхода клипсов на 100 кг продукции.

Результат расчета запишем в таблице 9

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		32

Таблица 9 – Расчет необходимого количества оболочек и полимерных ящик

№	Наименование колбас	Выработка, кг в смену	Диаметр оболочки, мм	Вид оболочки	Расход оболочки		Расход клипс		Необходимое кол-во полимерных ящиков объемом 30 л, шт
					норма	факт, м	норма	факт, кг	
1	Докторская	3000	80	Полиамидная «Амифлекс Т»	298,0	894	0,9	27	100
2	Краснодарская	3000	80	Полиамидная «Амифлекс Т»	298,0	1894	0,9	27	100
3	Московская	4000	80	Полиамидная «Амифлекс Т»	298,0	1342	0,9	36	134
4	Прима	1500	80	Полиамидная «Амифлекс Т»	298,0	503	0,9	14	50
5	Украинская	3500	80	Полиамидная «Амифлекс Т»	298,0	1043	0,9	32	117
6	Столовая	3000	80	Полиамидная «Амифлекс Т»	298,0	894	0,9	27	100

4.2 Подбор и расчет технологического оборудования

Выбор и расчет числа единиц оборудования является наиболее важным этапом проектирования, так как, от этого зависит правильность организации технологического процесса, качество выпускаемой продукции, производительность труда и эффективность работы предприятия.

Оборудование выбирают таким образом, чтобы число единиц оборудования в цехе было наименьшим, а коэффициент их использования максимальным [17].

Волчок – Laska-1000B [21]

Волчок необходим для измельчения жилованного мяса и получения фарша. Состоит из станины сварной конструкции, на которой размещены все механизмы и привод, загрузочной чаши сварной конструкции для приёма измельчаемого сырья.

Жилованное мясо = 14325,0

Производительность = 1800 кг/ч

Количество единиц оборудования считается по формуле (9)

$$N = \frac{M}{P \times 8}, \quad (9)$$

N – кол-во волчков

M – масса жилованного мяса

P – производительность

8 – часов в смену

Рассчитаем количество волчков производительностью 400 кг/ч

$$N = \frac{M}{P \times 8} = \frac{14325,0}{1800 \times 8} = 0,99 \sim 1$$

По расчетам можно сказать что, достаточно одного волчка ЛПК-1000В

Техническая характеристика ЛПК-1000В:

- производительность (не менее), кг/ч – 1800
- диаметр решеток, мм – 82
- установленная мощность (не более), кВт – 1000
- частота вращения шнека, об/мин – 318
- вместимость бункера, л – 300
- габаритные размеры, мм
- длина – 1200
- ширина – 950
- высота – 1880 мм
- масса, кг – 300

Исполнение: нержавеющая сталь.

Шпигорезка К7 – ФГШМ [23]

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		34

Шпигорезка предназначен для нарезки мяса на кубики, полоски, порции или на стружку.

Масса шпика бокового, грудинки свиного

$$694,4 + 457,3 = 1151,7 \text{ кг}$$

Производительность К7-ФГШМ – 250 кг/ч

Рассчитаем необходимое количество шпигорезок К7 – ФГШМ по формуле

(9)

$$\frac{1151,7}{150 \times 8} = 0,96 \sim 1$$

Техническая характеристика

- производительность, кг/час – 250
- габаритные размеры, мм
- длина – 1200
- ширина – 600
- высота – 1230

Фаршемешалка для посола – ML 1000 [19] предназначена для перемешивания измельченного мяса с сухой поваренной солью.

Масса загрузки фаршемешалки/куттер ML 1000 ~1000 кг,

Количество фаршемешалок/куттер рассчитаем по формуле (10)

$$N = \frac{M_{\text{общ}} \times t_{\text{перем.}}}{M_{\text{одной загр.}} \times t_{\text{смен.}}}, \quad (10)$$

N – количество загрузок

$M_{\text{общ}}$ – общая масса посола

$M_{\text{одной загр.}}$ – масса единовременной загрузки

$t_{\text{перем.}}$ – время перемешивания

$t_{\text{смен.}}$ – время смены

$$N = \frac{14325 \times 6}{1000 \times 480} = 0,2 \sim 1$$

Куттер предназначен для цехов пищевой промышленности для измельчения, перемешивания и эмульгирования перерабатываемого сырья.

Проведем расчет для колбасы «Докторская», общая масса сырья составляет 3669,7 кг/смену

Объем чаши куттера L500 - 500 л, коэффициент загрузки для куттера составляет 0,8 . В этом случае одна загрузка составит 400 кг.

Найдем количество загрузок для колбасы «Докторская» по формуле (11):

$$\frac{2752,3}{400} = 6,8 \sim 7$$

Среднее время перемешивания 10 мин, время загрузки-выгрузки 10 мин, т.е. общее время цикла для одной загрузки 20 мин. Из этого можно определить время всего перемешивания колбасы «Докторская» в куттере

Время определяется по формуле (12):

$$(7 + 10) \times 10 = 170 \text{ мин}$$

Таким же образом рассчитывается количество загрузок и время работы куттера для всех остальных колбас, данные заносятся в таблицу 10

Таблица 10 – Количество загрузок и время работы куттера

Наименование колбасы	Общая масса сырья, кг.	Количество загрузок	Время работы, мин.
Докторская	3000	8	160
Краснодарская	3000	8	160
Московская	4000	10	200
Прима	1500	4	80
Украинская	3500	9	180
Столовая	3000	8	160
Ветчина «Говяжья»	2000	5	100
Итого			1040

Итого получится 1040 мин ~17 часов, время смены 8 часов.

Исходя от полученных данных, можно сделать вывод, что для производства данной продукции потребуется вакуумный куттер L500 в количестве 2шт.

Вакуумный куттер L500:

- производительность на фарше для вареных колбас, кг/ч – 1200
- скорость резания при куттеровании, м/с – 230/4000
- геометрическая вместимость чаши, – 500
- частота вращения вала ножей:
- режим резания, об./мин – от 230 до 4000
- режим перемешивания – обратное вращение, об./мин. – 230
- частота вращения чаши, об./мин – 4/16
- вакуумметрическое давление, Мпа (кгс/см²) – 0,02 (0,2)
- время создания вакуумметрического давления, с., – 50
- число ножей, шт – 2 – 4 – 6 – 8
- давление в гидросистеме, Мпа (кгс/см²) - 10(100)
- суммарная установленная мощность, кВт - 89,3
- габаритные размеры куттера, мм
- длина – 3800
- ширина – 3050
- высота (крышка поднята) – 2550
- высота (крышка закрыта) – 2150
- занимаемая площадь, м – 2 – 4,5
- масса, кг – 3615

Вакуумный Шприц wetag– 047 [20]

Шприц предназначен для наполнения оболочек мясным фаршем при производстве колбас и сосисок, а также для перекачки фарша различной консистенции и вязкости. Производительность 1200кг/ч.

Масса основного сырья для всех видов колбас 20565 кг/смену

Рассчитаем необходимое количество шприца по формуле (9)

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		37

$$N = \frac{20565}{1400 \times 8} = 1.8 \sim 2$$

Отсюда следует, что два шприца достаточно для производства всех видов колбас.

Технические характеристики вакуумного шприца wemaг:

- производительность, кг/ час – 1400
- вместимость бункера, л – 250
- рабочее давление подаваемого продукта, кг/ см², – не менее 6
- установленная мощность, кВт – 0,55
- габаритные размеры, мм, 550×1500×2500
- масса, кг – 560

Универсальные камеры KWU [25]

Термокамеры подразделяются на варочные, обжарочные, копильные, климатические, охлаждающие и универсальные. Универсальные термокамеры позволяют совмещать большинство тепловых процессов в диапазоне температур до 120 °С.

Универсальные термокамеры – это теплоизолированный шкаф, закрывающийся с одной стороны.

Принцип действия универсальной термокамеры. В термоизолированную камеру продукт загружают на напольных рамах. Обработывающая среда нагнетается вентилятором через боковые короба и сопла в зазор между стенкой камеры и тележкой, проходит до дна и поднимается вверх, обогревая продукт.

Затем вентилятором всасывается через щели в перфорированном потолке в зону всасывания, где установлен калорифер. В эту зону по трубе поступают дым из дымогенератора, свежий воздух по трубе и острый пар для варки по паропроводам. Термокамеры могут работать по открытой и закрытой схемам циркуляции. На пути воздушно-дымовой смеси, удаляемой из аппарата по трубе, устанавливают каталитические очистители.

Количество рам, на которые необходимо навесить колбасные изделия находится по формуле (14):

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
						38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$n = \frac{M_{\text{сырья}}}{D}, \quad (14)$$

Где $M_{\text{сырья}}$ -вырабатываемая масса колбасы за одну смену

D -нагрузка на одну раму (пользуясь справочными данными, находим нагрузку на одну раму 500 кг)

Расчет для колбасы «Докторская»

$$\frac{3000}{500} = 6 \text{ рам}$$

Количество рам для остальных колбас рассчитываются аналогично, и записываются в таблицу 11

Рассчитаем количество циклов по формуле(15):

$$N = \frac{t_{\text{смены}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (15)$$

Где $t_{\text{смены}}$ – время рабочей смены

$t_{\text{ц}}$ – время одного цикла

$$\frac{6 \times 60}{120} = 3$$

Расчет количества рам за оборот рассчитывается по формуле(16) :

$$N_{\text{об.}} = \frac{n}{t_{\text{ц}}}, \quad (16)$$

Расчет для колбасы «Докторская»

$$\frac{6}{4} = 1.5 \sim 2$$

Таблица 11 – Расчет количества рам

Наименование колбасных изделий	Сменная выработка по различным видам колбас, кг	Средняя нагрузка на одну раму, кг.	Количество рам за смену, шт.	Количество универсальных термокамер
Докторская	3000	500	6	2 – 5-ти рамные
Краснодарская	3000	500	6	
Московская	4000	500	8	
Прима	1500	500	3	
Украинская	3500	500	7	
Столовая	3000	500	6	
Ветчина «Говяжья»	2000	500	4	
Итого	20000		40	2

Все необходимое оборудование сведем в итоговую таблицу 12

Таблица 12 – Итоговая таблица

Наименование оборудования	Марка	Производительность, кг/ч	Масса перерабатываемого сырья, кг	Количество единиц оборудования		Габаритные размеры, мм
				Расчетное	Принятое	
Волчек	Laska-1000B	1800 кг/ч	1953,7	0.91	1	900×750×1280
Шпигорезка	К7–ФГ ШМ	250 кг/ч	115,2	0.96	1	1200×600×1230
Фаршемешалка	ML 1000	Масса загрузки 1000 кг	2604,6	0,38	1	1200×800×1200
Куттер	L500	Объем куттера 400 л	2274,4	1.96	2	3800×3050×2150
Шприц	wemag	1800 кг/ч	2274,4	1.8	2	550×680×650
Термокамера	KWU	2400-3200	-	-	2	2040×6620×2920

4.3 Потребность в ресурсах

Рассчитаем расход воды, пара, электроэнергии для производства вареных колбас производительность 20 т/смену.

Расчет ведется из учета нормы расхода на 1 т перерабатываемого мяса. Данные указаны в таблице 13

Таблица 13 – Нормы расхода

Показатели	Норма расхода при мощности цеха от 10 до 20 т мяса в смену
Расход воды на мойку, дм ³ /смену	
машинную	3,00
ручную	2,50
Расход пара, т/ч	0,35
Установленная мощность электродвигателя, кВт	15,00

Проведем расчет исходя из заданной производительности 20 т в смену.

Расход воды на мойку:

– машинную: $3 \cdot 20 = 960$ дм³/смену

– ручную: $2,5 \cdot 20 = 50$ дм³/смену

Расход пара: $0,6 \cdot 2 = 7$ т/ч

Расход электроэнергии: $15 \cdot 20 = 300$ кВт

4.4 Расчет и расстановка рабочей силы.

Численность рабочих определяют на основании выбранной технологической схемы производства колбас, материального расчета, подбора и расчета количества единиц оборудования, по нормам выработки на одного рабочего или норме обслуживания машин (линий) по формулам 17 и 18:

$$n = \frac{N}{p_0}, \quad (17)$$

где N – расчетное число машин (аппаратов), установленных в цехе

p_0 – норма обслуживания оборудования одним рабочим

$$n = \frac{M}{p}, \quad (18)$$

где M – масса сырья, перерабатываемого на данной операции в смену, кг

p – норма выработки одного рабочего на данной операции в смену, кг

По формуле (18) определяют количество рабочих, выполняющих ручные операции (обвалка и жиловка мяса, подготовка кишечной оболочки и др.).

Общая численность рабочих складывается из рабочих, выполняющих ручные, подготовительные и заключительные операции, а также занятых на обслуживании машин, рабочих мест и на погрузочно-разгрузочных операциях.

Численность основных рабочих необходимо рассчитать 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 9

Рассчитаем количество рабочих для зачистки полутуш

Говяжьих – 12241,2кг

$$\frac{12241,2}{42900} = 0,3$$

Свиных – 6174,1кг

$$\frac{6174,1}{29500} = 0,2$$

Таблица 14 – Расчет количества рабочих для ручной работы

Наименование операций	Масса перерабатываемого сырья, кг/смену	Норма на одного рабочего, кг/смену	Кол-во рабочих, чел.	
			расчетное	принятое
Зачистка полутуш:				
говяжьих	12241,2	42900	0,3	1
свиных	6174,1	29500	0,2	
Разделка полутуш:				
говяжьих	12241,2	20000	0,6	1
свиных	6174,1	16300	0,4	
Обвалка:				
говядины	12241,2	1810	6,8	10
свинины	6174,1	2500	2,5	
Жиловка:				
говядины	8874,9	1430	6,2	9
свинины	5450,1	2140	2,5	

Рабочие, обслуживающие машины сводятся в таблицу 15

Таблица 15 – Расчет количества рабочих для работы с оборудованием

Наименование оборудования	Количество рабочих, чел.
Волчок - Laska	1
Шпигорезка К7-ФГШМ	1
Фаршемешалка для посола - ML 1000	1
Вакуумный куттер L500	2
Вакуумный Шприц wemag	2
Универсальная термокамера KWU 4	1
Итого	8

Общее количество людей для машинно-шприцовочного отделения
 $21 + 8 = 29$ чел.

Вспомогательные рабочие составляют 20 % от количества рабочих, в машинно-шприцовочном отделении

$$29 \times 0,2 = 6 \text{ человек}$$

Общее количество рабочих

$$29 + 6 = 35 \text{ человек}$$

После определения количества рабочих, занятых на ручных операциях, определим длины производственных столов. Длину конвейерного стола L , м, определяют исходя количества рабочих, занятых на нем, и нормы длины на одного рабочего, по формуле 19

$$L = \frac{l \times n}{k}, \quad (19)$$

L – нормы длины стола на одно рабочее место, м

n – число рабочих (обвальщиков и жиловщиков)

k – коэффициент, учитывающий одностороннюю ($k=1$) или двухстороннюю ($k=2$)

Нормы для расчета длины рабочих мест представлены в таблице 15

Таблица 15 – Нормы длины рабочих мест

Наименование операции	Длина рабочего места, м, при работе	
	На стационарном оборудовании	На конвейере
Разделка туш, полутуш и четвертин всех видов скота	1,50	1,5
Обвалка частей туш крупного и мелкого рогатого скота	1,50	1,0
Жиловка мяса всех видов скота	1,25	1,0

Длина стола для разделки полутуш:

$$L = \frac{l \times n}{k} = \frac{1,5 \times 1}{1} = 1,5(м)$$

Длина стола для обвалки частей туш:

$$L = \frac{1,5 \times 10}{1} = 15(м)$$

Длина стола для жиловки мяса:

$$L = \frac{1,25 \times 9}{1} = 11,25(м)$$

4.5 Расчет производственных площадей

Площадь сырьевого отделения складывается из:

1. Площади, необходимой для обеспечения условий работы рабочих (норма площади на одного рабочего 8 – 10 м².).

2. Площади, необходимой для размещения и обслуживания оборудования (весов, столов обвалки и жиловки, кондиционеров, спусков). Норма площади – 18 – 36 м² на единицу оборудования.

Площадь камеры накопления мяса определяется по формуле (20):

$$F = \frac{1,2 \times A(n + 1) \times r}{q}, \quad (20)$$

Где 1,2 – коэффициент запаса площади для зачистки туш

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

n – количество смен

r – продолжительность хранения мяса; r = 2

q – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м²; q=200 кг/м²

Для ритмичной работы цеха необходимо проектировать отдельные камеры для каждого вида мяса (говядины, свинины).

Рассчитаем площадь камеры

Масса мяса на костях для говядины – 12241,2кг.

$$\frac{1,2 \times 12241,2 \times (1 + 1) \times 2}{200} = 293,8 \text{ м}^2.$$

Масса мяса на костях для свинины – 6174,1 кг.

$$\frac{1,2 \times 6174,1 \times (1 + 1) \times 2}{200} = 148,2 \text{ м}^2.$$

Площадь для созревания мяса в посоле F₂ м², определяют по формуле (21)

$$F_2 = \frac{n \times (\sum_{i=1}^k A_i \times r_i)}{q_i}, \quad (21)$$

Где n – число смен работы колбасного цеха в сутки

A_i – масса мяса, необходимого для производства колбас каждого вида

r_i – продолжительность выдержки мяса в посоле для производства различных видов колбас

q_i – норма нагрузки на 1 м² пола в посолочном отделении, кг/м², тазаиках рамах – 200

Площадь для созревания мяса в посоле равна:

$$\frac{1 \times (0,5 \times (8874,9 + 5450,1))}{200} = 35 \text{ м}^2$$

Площадь машинно-шприцовочного отделения рассчитывается по нормам, необходимым для размещения и нормальных условий обслуживания оборудования. На одну единицу оборудования, кроме шприцов, принимают 18 – 36 м²; на один шприц с местом размещения рам – 54 – 72 м². [1]

В машинно-шприцовочном отделении цеха располагается следующее оборудование: волчок, шпигорезка, 2 куттера, фаршемешалка, 2 шприца

Расчет площади машинно-шприцовочного отделения вычисляется по формуле (22):

$$F = (n \times 18) + 72, \quad (22)$$

где n – количество оборудования

$$(7 \times 18) + 72 = 198 \text{ м}^2$$

Расчет площади термоотделения зависит от количества термокамер. У нас приняты 2 5-ти рамные камеры

$$18 \times 2 = 36 \text{ м}^2$$

Площадь камеры охлаждения и хранения $F_{\text{охл}}$, м², определяется по формуле (23):

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		47

$$F_{\text{охл}} = \frac{n(\sum_{i=1}^k A_i \times r_i)}{q}, \quad (23)$$

где n – число смен работы, сут

A_i – масса продукции каждого вида, направленные на охлаждения, кг/смену

r_i – продолжительность процесса охлаждения, смены

q – норма нагрузки на 1 м^2 площади пола, $\text{кг}/\text{м}^2$

Длительность охлаждения колбасных изделий составляет 10-12 ч, норма нагрузки на 1 м^2 площади пола – $100 \text{ кг}/\text{м}^2$.

$$\frac{1 \times ((20000) \times 1,5)}{100} = 300 \text{ м}^2$$

Площадь производственных помещений представлена в таблице 16

Таблица 16 - Площадь производственных помещений [33]

Наименование площади	Размер площади, м^2	
	Расчетное	Принятое
Площадь камеры накопления мяса	442	442
Площадь для созревания мяса	35	35
Площадь машинно-шприцовочного отделения	198	198
Площадь термоотделения	54	54
Площадь камеры охлаждения и хранения	300	300
Экспедиция	16	16
Итого	1045	1045

Общая площадь 1045, к ней прибавляется 30 – 50 % от общей площади для проходов и коридоров.

$$1045 \times 1,5 = 1567,5 \text{ м}^2$$

Полученную площадь переводят в строительные квадраты. Примем строительный квадрат 6×18 . [26]

$$6 \times 18 = 108 \text{ м}^2$$

Рассчитаем количество строительных квадратов

$$\frac{1567,5}{108} = 14,5$$

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНИДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Опасные и вредные факторы [32]

Опасные и вредные производственные факторы делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические. В группу физических факторов относятся движущиеся машины и механизмы, повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (рамы в пароварочной камере), повышенная температура воздуха рабочей зоны (варочного котла), опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, горячая вода и пар (варочный котел).

Химические факторы связаны в колбасном производстве с воздействием аммиака, нитрита натрия, фосфатов, аскорбиновой кислоты. При работе с этими веществами должны быть соблюдены все требования безопасности. Рабочие должны быть обучены и иметь средства индивидуальной защиты.

К биологическим факторам относятся микроорганизмы, воздействие которых может вызвать травмы или заболевания. К психофизическим факторам относятся физические и умственные перегрузки, монотонность труда и эмоциональные перегрузки.

Для предотвращения возникновения вредных факторов не допускается использовать оборудование: не прошедшее технический осмотр, не заземленное, не имеющее защитных ограждений, перегруженное.

5.2 Опасные производственные факторы [32]

Физическую опасность представляют:

1. Движущиеся машины, механизмы, незащищенные подвижные элементы оборудования, перемещающееся сырье, элементы конструкций, падающие предметы и пр.

2. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, воздуха рабочей зоны, строительных конструкций.

3. Электрический ток.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		50

4. Неравномерность освещения.

5.3 Энергобезопасность [30]

Энергобезопасность ГОСТ12.2.007 – 93. При монтаже и замене оборудования строго соблюдать правила их установки и учитывать категорию помещения. Проводить плановый и текущий уход за электрооборудованием.

Заземлять оборудование с напряжением 1000 Вт·ч, для защиты от поражения людей.

Строго следовать мероприятиям: обучать рабочих обращению с электрооборудованием; обеспечивать индивидуальные защитные средства; контролировать исправность электрооборудования; проведение профилактических ремонтов; размещение на производстве инструкций по правилам обращения с электрооборудованием; контролировать устройства заграждения токоведущих частей; соблюдение правил монтажа; правильное использование защитных устройств.

5.4. Освещение [28]

К освещению производственных цехов предъявляются повышенные требования, отраженные в СНиП 23–05–95* «Естественное и искусственное освещение». Этот нормативный документ четко регламентирует нормы освещенности производственных помещений на основании разряда и подразряда зрительной работы, характеристик фона, контрастности объектов, длительности работы и некоторых других параметров. Здесь же прописываются требования к оборудованию.

Основные требования, предъявляемые к производственному освещению:

1. Освещенность на рабочем месте должна соответствовать зрительным условиям труда.
2. Достаточное и равномерное распределение яркости на рабочем месте.
3. Отсутствие на рабочем месте резких теней.

4. Отсутствие в поле зрения прямой и отраженной блескости – повышенной яркости поверхности.

5. Величина освещенности должна быть постоянной во времени.

6. Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей.

7. Осветительная установка должна быть удобной, простой и надежной и др.

5.5 Основные положения законодательства об охране труда. [27]

Охрана труда – это система обеспечивающая безопасность здоровья и жизни рабочих включающая в себе: организационно-технические, правовые, санитарно-гигиенические, социально-экономические, реабилитационные, лечебно-профилактические и иные мероприятия.

Категорический запрещается допуск к работе, рабочих не прошедших проверку знаний норм, правил и инструктаж по охране труда.

При работе с вредными и опасными условиями труда запрещается применение труда лиц не достигших 21 года, женщин детородного возраста, а так же тем, кому противопоказаны по состоянию здоровья.

При обнаружении ухудшение состояния здоровья, а так же при подозрения профессионального заболевания вследствие воздействия вредных или опасных производственных факторов работодатель на основании медицинского заключения должен перевести его на другую работу.

5.6 Общие требования пожарной безопасности. [29]

Каждый рабочий должен пройти соответствующий инструктаж по пожарной безопасности. Для знания и умения пользоваться первичными средствами пожаротушения (пожарных кранов, шлангов, гидрантов, огнетушителей) и их место размещения. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости должны иметь специальные места хранения вдали от огня, для защиты от воспламенения. При возникновение пожара необходимо

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

немедленно звонить в пожарную охрану по телефону «01», и приступить к тушению имеющимися подручными средствами.

5.7 Первая медицинская помощь [31]

Первая медицинская помощь включает временную остановку кровотечения на 1.5 – 2 часа при помощи наложения жгута, наложение стерильных повязок на раны, фиксацию конечностей при переломах при помощи шин, введение противоболевых средств и препаратов, проведение искусственного дыхания.

При использовании жгута для остановки кровотечения необходимо, на одежде или на коже пострадавшего указать время наложения. Для того что бы, не произошло омертвление ниже места наложенного жгута. Жгут на конечности следует держать не более 1.5 – 2 часов. При ожогах рабочего необходимо снять одежду, потушить огонь, промыть пораженное место. Если одежда прилипла к ожогу, ни в коем случае не отрывать. На обожженное место наложить стерильные повязки. Если ожог занимает большую поверхность тела, пострадавшего завернуть в чистую одеялу и срочно транспортировать в медицинское учреждение.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте произведено технико-экономическое обоснование, которое показало целесообразность проектирования реконструкции колбасного цеха с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции. В дипломном проекте произведен расчет расхода сырья (основного и дополнительного) и вспомогательных материалов.

В соответствии с произведенным расчетом расхода сырья предложено внедрение нового оборудования для производства колбасных изделий. Исходя из результатов расчета основных технико-экономических показателей, можно сделать вывод, что данное предприятие является прибыльным, способным окупить свои затраты на производство продукции.

Дальнейшие увеличения рентабельности возможно путем роста прибыли предприятия, т.е. за счет увеличения объема выпускаемой продукции, ее качества, расширения каналов реализации и ассортимента.

Прибыль на предприятии выполняет функции стимулирования роста производства, увеличение производительности труда, эффективности работы, а также как средство распределения и перераспределения дохода. Так же описаны теххимические и микробиологические контроли производства колбасных изделий, для нового производства. Не малая роль в дипломном проекте отводится БЖД, в котором описаны основные правила и требования для сохранения жизни и здоровья работающих

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		54

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюшев Н.В., Машанов В.В. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. Учебное пособие. - Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2006 – 407 с.
2. Бирюкова С.В., Машанов А.И., Матюшев В.В., Организация и планирование производства, управление предприятием: Методические указания по выполнению дипломной работы для студентов 5 курса специальности 270800 Краснояр. Гос. Аграр. Ун-т. – Красноярск, 2008. – 18 с.
3. Курочкин А.А., Лященко В.В. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. М.: Колос, 2008. – 440с.
4. Забашта А. Г., Подвойская И.А., Молочников М.В. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов. М., 2007. – 702 с.
5. Рогов И. А., Жаринов А.И. Технология и оборудование мясоконсервного производства. – М., «Колос», 2006. – 270 с.
6. Рогов И. А., Жаринов А.И. Изготовление колбас и мясных деликатесов. – М., Профиздат, 2008. – 144 с.
7. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2006. – 367 с.
8. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. М.: «Высшая школа», 2007. – 485 с.
9. Руцкой А.В. Холодильная техника и технология. М.: ИНФРА– Н, 2006 – 286 с.
10. Донин Л.С. Справочник по вентиляции в пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 200 с.
11. Карпина Е.Б., Авен О.И. Автоматизация технологических процессов пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1985. – 120 с.

12. Кружкова Р.В. Организация, планирование и управление производством на предприятиях пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1985. –112 с.

13. Антипова Л.В, Ильина Н.М. и др. «Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР» – М.: КолосС, 2003г. – 223 с.

14. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: учебное пособие / М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова, Н.Н. Максимюк и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 107 с.

15. Учебно-методическое пособие. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 102 с.

16. Российский рынок колбас – <http://sfera.fm/articles/rossiiskii-rynok-kolbasa.ru>.

17. Учебное пособие для студентов специальности 270900 «Технология мяса и мясных продуктов» всех форм обучения Составитель: Д.В. Кецелашвили

18. Российская Федерация. Законы. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». [Текст]: федер. закон: [принят решением Совета Евразийской Экономической Комиссии № 880 от 9 декабря 2011 г.]. – М.: [б.и], 2012. – 242 с.

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

20. Центральный союз потребительских обществ России «Ветчина вареная в оболочке» ТУ 61 РФ 01-274-2001

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

22. Корниленко Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий. – М.: Колос, 1993. – 354 с.

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

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		56

24. Гордиевских М.Л. Механические процессы и аппараты перерабатывающих производств: Учеб.пособие /М.Л. Гордиевских, К.Т. Мамбеталин, Н.М. Соловьев, Л.М. Звонарева; ЧГАУ . – Чел: 1999. – 55 с.
25. Беляев М.И. Оборудование предприятий общественного питания.– М.: "Экономика", 1990. — 323 с.
26. Рогов И.А., Забашта А.Г. Технология и оборудование колбасного производства. – М.: Агропромиздат, 1989. – 453 с.
27. Антипов С.Т., Кретов И.Т. и др. Машины и аппараты пищевых производств. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.
28. Забашта А.Г. Справочник по производству фаршированных и вареных колбас, сарделек, сосисок и мясных хлебов / А.Г. Забашта, И.А. Подвойская, М.В.Молочников . – М.: Франтера, 2001. – 709 с.
29. Куттер Laska – <http://www.agroserver.ru>.
30. Фаршемешалка Laska – <https://besteq.ru>.
31. Вакуумный Шприц Poli-Clip – <http://okant.ru>.
32. Волчок - ВРД 82 М – <http://www.oborudmash.ru>.
33. Шпигорезка К7-ФГШМ – <http://melagrosnab.ru>.
34. Основы проектирования и строительства перерабатывающих предприятий / Под. ред. Завражного А.И. – М.: Агроконсалт, 2002 . – 492с.
35. Канарев Ф.М. и др. «Охрана труда» – М.: Колос, 1982. – 351 с
36. СНиП 23–05–95.Естественное и искусственное освещение. Светотехника.
37. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность: справочник / под. ред. А.Н. Баратова. – М.: Химия, 2007. – 287 с.
38. ГОСТ 12.4.124ССБТ.Средства защиты от статического электричества.
39. ОАО РАО "ЕЭС РОССИИ" инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.
40. Белов, С.В., Барбинов, Ф.А., Козьяков, А.Ф. Охрана окружающей среды [Текст] для студентов ВУЗов/ под ред. С.В. Белова – изд. 2-е переработанное и допол. М.: Высш. шк., – 1983. – 264 с.: 10000 экз.

41. Тимошенко Н.В «Проектирование предприятий мясной промышленности. Учеб. Метод. пособие.» – Краснодар, 2006. – 125 с.
42. Мирошникова Е.П. Техно-химический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов [Текст]: электронное учебное пособие - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. – 127 с.
43. Журавская, Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясных продуктов. – Москва: Колос, 1999. – 176с.
44. Справочник технолога мясоперерабатывающих производств. – М.: Агропромиздат, 1991. – 354 с.
45. Справочник технолога колбасного производства , И.А., Забашта, Л.Г, Гутник, Б.Е и др. – М.: Колос, 1993. – 431 с.
46. Теория и практика переработки мяса. Лисицын А.Б. и др.: 2008. – 308 с.
47. Технологии пищевых производств. Нечаев А.П. Описание: 2008. – 769 с.
48. Технология колбасного производства. Автор: Конников А.Г. Описание: 1976. – 378 с.
49. Технология мяса и мясопродуктов. И.А. Рогов. 1988. – 289 с.
50. Товароведение и экспертиза мяса и мясных продуктов. А.Ф. Шепелов, О.И. Кожухова, А. Туров. 2009. – 109 с.
51. "Технология колбасных изделий". Э. Кармас. Перевод с английского: Ф.Н. Евтеевой под редакцией к.т.н. В.М. Горбатова. "Легкая и пищевая промышленность" 1981. – 256 с.
52. Технология изготовления вареных колбас: технологическое рук-во по куттерованию, окрашиванию и органолептической оценке вареных колбас. Пер. с нем./Хорст, Брауэр. - Киев: Техника, 2002. – 104с.
53. Основные производители колбас – <http://www.prod-expo.ru>.
54. Мясная индустрия. производственный научно-технический журнал . – м. – 2010, № 2.
55. Орешкин Е.Ф. Разработка и производство мясных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 234 с.

56. Приходько, Д.А. Инвестиционный центр ФАО. Российская Федерация. Обзор мясной отрасли: аналитический обзор / Д.А. Приходько, А.С. Давлеев. – Рим, 2014. – 235 с.

57. Антипова, Л.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР [Текст]: учебник и учебное пособие для студентов ВУЗов /Л.В. Антипова Н.М. Ильина, Г.П. Казюлин, И.М. Тюгай и др. – Москва: Колос 2003. – 320 с., ил. – Библиогр.: с.62 – 69, 298 – 299

58. Антипова, Л.В. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчеты на ПЭВМ [Текст]: учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, Г.П. Казюлин. – Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 2001. – 584 с.

					ЮУрГУ.19.03.03.2018.762.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		59