

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 _____

Потороко

«__» _____ 2018г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ПиБ
д.т.н., профессор
_____ И.Ю.

«__» _____ 2018г.

**Технологическое проектирование цеха по производству
колбасных изделий**
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–15.03.02.2018.158 ПЗ ВКР

Консультанты

Безопасность жизнедеятельности,
к.с.-х.н., доцент

_____ Ю.И. Кретьова
«__» _____ 2018г.

Руководитель проекта,
к.с.-х.н., доцент

_____ Ю.И. Кретьова
«__» _____ 2018г.

Проектная часть,
к.с.-х.н., доцент

_____ В.Н. Николаев
«__» _____ 2018г.

Автор проекта
студент группы МБ–432

_____ О.Р. Семенов
«__» _____ 2018г.

Нормоконтроль,
к.т.н., доцент

_____ Н.В. Попова
«__» _____ 2018г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Семенов О.Р. Технологическое проектирование цеха по производству колбасных изделий.– Челябинск: ЮУрГУ 2018, МБ-432, 73 с., 4 ил., 15 таб., библиогр. список – 52наим., 3 чертежа.

Дипломная работа выполнена с целью разработки проекта фабрики малой мощности по производству колбасных изделий в городе Тюмень.

В дипломной работе произведен анализ потребительского рынка производства колбасных изделий; приведен обзор современных технологий и оборудования для производства мясных изделий; дано технико-экономическое обоснование проектируемой фабрики; приведена характеристика предприятия; предоставлен ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции; описан производственный процесс изготовления колбасных изделий; составлены производственные рецептуры; рассчитаны: производственная мощность, сырье и полуфабрикаты, технологическое оборудование, расход тары и упаковочных материалов, производственные помещения; численность рабочих; предоставлено обеспечение условий безопасности труда на производстве; сформированы выводы и предложения.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1 Анализ потребительского рынка производства колбасных изделий..	6
1.2 Обзор современных технологий производства колбасных изделий	10
1.3 Техничко-экономическое обоснование нового строительства.....	11
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	13
2.1 Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции.....	13
2.2 Рецептуры вырабатываемой продукции.....	14
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	18
3.1 Описание производственного процесса изготовления вареных колбас и сосисок.....	18
3.2 Описание производственного процесса изготовления полукопченых колбас.....	26
3.3 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов.....	31
3.4 Расчет массы основного сырья и материалов.....	34
3.5 Расчет упаковочных материалов.....	38
3.6 Расчет и подбор основного технологического оборудования.....	39
3.7 Расчет численности рабочих.....	47
3.8 Расчет площадей основных и вспомогательных производственных помещений.....	50
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	53
4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве.....	53
4.2 Мероприятия по охране окружающей среде.....	57
4.3 Экологическая безопасность.....	59
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	67

Введение

Колбасные изделия – это вид мясных продуктов питания, которые пользуются высоким спросом у потребителя. Этот факт объясняется достаточно большой энергетической и пищевой ценностью мясопродуктов. Также этот вид продуктов можно употреблять в пищу без какой-либо дополнительной кулинарной обработки. Кроме того, некоторые мясопродукты, в зависимости от ассортимента, подлежат длительному сроку хранению, и удобной транспортировке.

В производстве колбасных изделий используется мясное сырьё высокого качества, а также белковые компоненты растительного и животного происхождения. Кроме мясного сырья использует компоненты немясные, используют добавки вкусо-ароматические, которые придают готовому продукту специфический приятный аромат и вкус. В фарш, для более длительного хранения колбасных изделий, могут добавлять консерванты. Кроме того, в ходе механической, физико-химической обработок колбасные изделия получают обобщенные результаты оценки его качества. Важную роль для повышения качества колбасных изделий играет способ их изготовления, так, например, в случае варки мяса в условиях домашних, достаточно большой процент белков, экстрактивных компонентов преобразуется в бульонный коллаген, не в полном объеме переходит в глютин и, значит, не полностью усваивается или не усваивается вообще. Однако, в производстве колбасных изделий, в них уже сохраняется нужное соотношение жира, влаги и белка, и варка при температуре 70 °С – 72 °С – не изменяет естественную структуру и не приводит к повышенной сухости, это происходит при мясе переваренном. Сочность таких колбасных изделий в итоге приводит к хорошей усвояемости и улучшенному вкусу.

Колбасные цеха сегодня выпускают достаточно широкий ассортимент мясной продукции: колбасные изделия, студни, зельцы, изделия паштетные,

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

продукцию цельномышечную. Колбасные изделия – это формованные продукты, подвергаемые термической обработке до кулинарной готовности, которые изготавливают из мясного и не мясного сырья с добавлением различных специй, соли.

Цели внутри контрольной задачи:

1. Проанализировать потребительский рынок производства колбасных изделий.
2. Проанализировать современные технологии и оборудование для производства колбасных изделий.
3. Провести технико-экономическое обоснование проектирования колбасного производства, малой мощности.
4. Определить ассортимент выпускаемой продукции на предприятии.
5. Рассчитать основные технико-экономические показатели деятельности предприятия.
6. Определить и рассчитать основное производственное оборудование и оборудование для приема, хранения, подготовки сырья к пуску производства.
7. Определить мероприятия по охране безопасности жизнедеятельности на предприятии.
8. Сформулировать выводы и предложения.

1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анализ потребительского рынка производства колбасных изделий

Сегодня мясная промышленность считается крупнейшей отраслью пищевой индустрии, изготавливающей огромный ассортимент продукции пищевого, технического и медицинского назначения.

Настоятельно просят улучшения имеющий технологии, повышения производительности переработки скота и птицы и изготовления мясопродуктов разработки научных работников академических, отраслевых и учебных институтов направлены на создание оптимальных схем разделки туш, обвалки и жиловки мяса, обработки кости, новых низкокалорийных мясных продуктов для диетического, лечебного и детского питания. Особое внимание уделяется разработке технологий переработки побочных продуктов, крови, кишечника, жира, кожи и специального (медицинского) сырья. Значительная работа проводится в области техники и технологии охлаждения мяса и мясных продуктов.

Мясоперерабатывающая отрасль, как и другие отрасли пищевой промышленности, в переходный этап проверяет определенные проблемы, приводящие к резкому снижению объемов производства продукции. Выявлению данных причин поможет изучение состояния сырьевой и технической базы, значения техники и технологии, свойства и количества выпускаемой продукции.

В настоящее время в России работают больше 600 предприятий. В их состав входят:

- мясоптицекомбинаты;
- птицекомбинаты;
- мясокомбинаты;
- мясоконсервные комбинаты;
- убойные пункты;

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В ходе исследования, на тему "Российский рынок колбасы и колбасных изделий: итоги 2016 г., прогноз до 2019 г.", выяснилось, что в 2016 году объем производства колбасных изделий в России составлял 2,4 млн. тонн и снизился за год на 1,3 %.

Отрицательная динамика связана с продовольственным эмбарго и ростом цен на сырье в связи с девальвацией.

Ассортимент колбасных изделий, производимых в России, достаточно широкий, наиболее востребованными остаются колбасы вареные, варено копченые и полукопченые

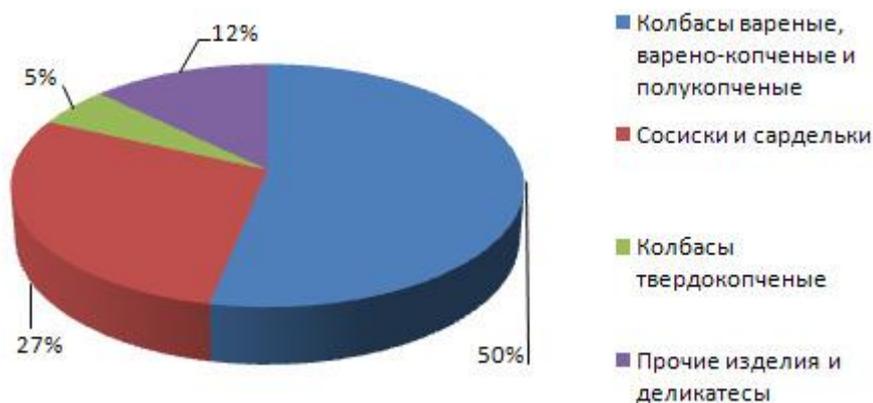


Рисунок 1 – Сегментация рынка колбасных изделий России

Несмотря на рост рынка в стоимостном выражении, объем видимого потребления колбасных изделий и мясных деликатесов в 2009 году у примерно на 7,7 % и составил несколько более 2,2 млн.тонн. По итогам года, сократились как объемы внутреннего производства, так и объемы экспорта и импорта. Это явилось следствием кризисных явлений в экономике: снизился потребительский спрос, подорожало сырье, доля которого в розничной цене колбасных изделий доходит до 45 – 50 %. В относительном выражении больше всего сократился экспорт – на 17,6 %, по отношению к объему 2008 года. В абсолютном выражении наиболее значительным стало сокращение внутреннего производства – на 191,8 тысяч тонн. Таким образом, можно сделать вывод о том, что рост рынка в

стоимостном выражении объясняется не ростом спрос, а тем, что эти изделия стали значительно дороже

В структуре производства лидируют изделия колбасные фаршированные (63,8 %), к которым относятся вареные колбасы, сосиски и сардельки.

Объем импорта в 2016 году составил 35,9 млн. тонн и увеличился за год на 26 %.

Крупнейшим импортером для России является Беларусь с долей импорта 97,4 % в натуральном выражении и 95,8 % в стоимостном выражении.

Доля импорта в структуре объема рынка незначительная и в 2016 году составила 1,5 %.

Объем экспорта колбасных изделий в 2016 году составил 32,5 млн. тонн и снизился за год на 2,1 %.

Крупнейшими получателями российских колбасных изделий являются страны постсоветского пространства: Казахстан (70,5 % в стоимостном выражении и 76,9 % – в натуральном), Украина (12,2 и 13,7 % соответственно в стоимостном и натуральном выражении) и Абхазия (7,9 % и 4,2 % соответственно в стоимостном и натуральном выражении).

За 2013 – 2017 г.г. продажи колбасных изделий и мясных деликатесов на российском рынке снизились на 4,4 %: с 2,55 до 2,43 млн. т. Основная причина падения в 2014 – 2016 г.г. – стремление населения к экономии на фоне снижения реальных доходов и общего роста цен. Кроме того, обесценивание национальной валюты и введение Россией продовольственного эмбарго в августе 2014 г привели не только к сокращению ассортимента и удорожанию зарубежных колбасных изделий и мясных деликатесов, но, самое главное, негативно отразились на стоимости импортного сырья, используемого отечественными производителями при выпуске колбас. В результате себестоимость производства мясных продуктов увеличилась, и, как следствие, цены на российские колбасные

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

изделия и мясные деликатесы выросли. После трехлетнего спада их продажи в 2017 г увеличились на 0,5 % к уровню 2016 г.

Наиболее популярными видами колбасных изделий и мясных деликатесов на российском рынке являются фаршированные колбасные изделия. Так, в 2013 – 2017 г.г. на их долю приходилось в среднем 63,3 % от совокупного объема продаж. При этом наибольшим спросом у населения пользовались вареные колбасы и сосиски, на долю которых приходилось 82,5 % продаж фаршированной продукции. Второе место по данному показателю занимали копченые колбасные изделия, доля которых составляла порядка 26,3 % рынка. При этом в среднем за период на полукопченые и варено-копченые колбасы приходилось 86,5 % продаж копченых колбасных изделий. Третье место по объему реализации занимали мясные деликатесы – 6,8 % рынка. Наибольшим спросом в этой категории пользовались продукты из свинины, на долю которых приходилось 57,1 % всех продаж мясных деликатесов.

По прогнозам BusinesStat, в 2018 – 2022 г.г. продажи колбасных изделий и мясных деликатесов в стране будут демонстрировать рост на 1,3 – 2,6 % в год. К концу периода они составят 2,70 млн т, что превысит уровень 2017 г на 10,8 %.

Основным действием, которое будет направлено на достижение развития колбасной промышленности, должно быть обновление физически устаревшего оборудования за счет внедрения инновационных технологий и привлечения современного ресурсосберегающего оборудования.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
						67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.2. Обзор современных технологий производства колбасных изделий

Значительную долю в объемах выпускаемой современной мясоперерабатывающей промышленностью колбасной продукции занимают эмульгированные мясные продукты широкого ассортимента. Несмотря на имеющие место технологические особенности производства, качество готовой продукции, ее внешний вид и другие потребительские свойства связаны, прежде всего, с образованием в процессе их производства стабильных эмульсий.

Основу эмульгированных мясопродуктов составляют тонкоизмельченное мясо, вода и жир, причем последние диспергированы и находятся в коллоидном состоянии, а белок (белки мяса, белковые добавки) и вода образуют пространственный каркас (“скелет”), удерживающий жир. Возможность получения эмульсий и их стабильность зависят от многих факторов, основные из которых: вид, состав и функционально-технологические свойства компонентов рецептуры; количество солерастворимых белков в системе и степень их участия в процессе; последовательность внесения ингредиентов рецептуры в куттер при эмульгировании и соблюдение температурно-временных параметров процесса.

Обеспечение стабильности эмульсии жира в воде является одной из наиболее сложных технологических проблем при изготовлении подобных мясных фаршевых продуктов. Для придания фаршевой системе агрегативной устойчивости в нее вводят различные поверхностно-активные вещества (эмульгаторы) животного и растительного происхождения. Как правило, в качестве таких эмульгаторов производители широко применяют различные белковые добавки, использование которых, в свою очередь, способствует повышению пищевой ценности готовой продукции, снижению ее себестоимости и тому подобное.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Наиболее перспективным и технологически обоснованным способом образования эмульсии следует считать обработку на кавитационном дезинтеграторе, поэтому далее, при изучении влияния различных способов активации воды на эмульгирующую способность белка, нами использовался только способ образования эмульсии на кавитационном дезинтеграторе.

Кроме основного мясного сырья – говядины, свинины, птицы, в производстве колбасных изделий и паштетов используется шпиг, шкурка животных, мясо механической обвалки (мясокостная масса), субпродукты. Также в качестве ингредиентов используется крахмал, вкусо-ароматические и функциональные комплексные смеси, изоляты соевого и животного белка, манная крупа, различные клетчатки, каррагинаны, специи и ряд других добавок. Основной целью использования различных ингредиентов является придание оригинального вкуса и удешевление конечного продукта.

1.3 Технико-экономическое обоснование нового строительства

Расчет мощности предприятия ведется на основе следующих показателей:

1. Численность населения на момент проектирования.
2. Естественный прирост населения.
3. Нормы потребления изделий на душу населения.

Численность населения на перспективу, на основании коэффициента прироста, определяется по формуле:

$$T_1 = T \cdot \left(1 + \frac{E}{100}\right)^n \text{ чел.} \quad (1)$$

где Т – численность населения на 2017 – 2018 гг.;

Е – прирост населения 2 %;

n – перспектива 5 лет.

Необходимая производственная мощность проектируемого цеха определяется по следующей формуле:

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

$$M = \frac{(T_1 - T) \cdot n_x}{k_m \cdot 1000} \text{ т/год} \quad (2)$$

где T_1 – численность населения на перспективу;

T – настоящая численность населения;

n_x – норма потребления изделий на душу населения;

k_m – коэффициент использования мощности (0,9).

Проектируемый цех будет располагаться в городе Тюмень.

Рассчитаем производственную мощность проектируемого предприятия.

$$T_1 = 744554 \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\right)^5 = 822048 \text{ чел.}$$

$$M = \frac{(822048 - 744554) \cdot 7,8}{0,9 \cdot 1000} = 672 \text{ т/год}$$

Рассчитаем мощность выпускаемой продукции в сутки, при условии, что в году 304 рабочих дня:

$$P = \frac{672}{304} = 2,2 \text{ т/сут.}$$

Таким образом, строительства цеха по производству колбасных изделий в городе Тюмень мощностью 2,2 т/сут является технически и экономически целесообразным.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции

Таблица 1.1 – Ассортимент вырабатываемых изделий.

Наименование продукта	Сорт	НД	Количество в смену, кг
Колбаса вареная «Краснодарская»	высший	ГОСТ 23670 – 79	300
Колбаса вареная «Докторская»	высший	ГОСТ 23670 – 79	500
Сосиски «Сливочные»	высший	ГОСТ 23670 – 79	200
Колбаса п/к «Городская»	первый	ТУ 49588	450
Колбаса п/к «Украинская»	первый	ГОСТ 16351 – 86	550

Исходя из мощности цеха и доли выработки колбасных изделий, мы выбрали и распределили ассортимент следующим образом:

Вареные – 40 %

$2 \times 0,4 = 0,8$ тонн

– 0,3 тонн «Краснодарская»;

– 0,5 тонн «Докторская».

Сосиски – 10 %

$2 \times 0,1 = 0,2$ тонн

– 0,2 тонн «Сливочные».

Полукопченая колбаса – 50 %

$2 \times 0,5 = 1$ тонн

– 0,45 тонн «Городская»;

– 0,55 тонн «Украинская»;

2.2 Рецептуры вырабатываемой продукции

Таблица 1.2 – Колбаса вареная «Краснодарская» высшего сорта (ГОСТ Р 52196 – 2011)

Сырье несоленое, кг на 100 кг	
Говядина жилованная 1 сорта	35
Свинина жилованная полужирная	60
Яйца куриный или меланж	2
Молоко коровье сухое цельное или обезжиренное	3
Итого	100
Приправы и материалы, г на 100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная пищевая	2090
Натрия нитрит	7,1
Сахар-песок или глюкоза	120
Перец черный или белый молотый	120
Перец душистый молотый	80
Орех мускатный или кардамон молотые	40
Смесь №1 вместо сахара и отдельных приправ	360
Оболочки	Синюги говяжьи и бараньи; черева говяжьи и свиные диаметром как минимум 32 мм; искусственные оболочки диаметром от 65мм до 120 мм
Форма, размер и вязка батонов	Прямая или изогнутая, длина до 50 см. Прямые батоны с одной поперечной перевязкой на каждом конце; в синюгах с поперечными перевязками через каждые 5 см; батоны в черевах, открученные кольцами, с внутренним диаметром не более 25 см
Выход продукта	109% от массы несоленого сырья

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР

Лист
67

Таблица 1.3– Колбаса вареная «Докторская» высшего сорта (ГОСТ Р 52196 – 2011)

Сырье несоленое, кг на 100 кг	
Говядина жилованная высшего сорта	25
Продолжение Таблица 1.3	70
Свинина жилованная полужирная	
Яйца куриный или меланж	3
Молоко коровье сухое цельное или обезжиренное	2
Итого	100
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная пищевая	2090
Натрия нитрит	7,1
Сахар-песок или глюкоза	200
Перец черный или белый молотый	120
Перец душистый молотый	80
Орех мускатный или кардамон молотые	50
Смесь №1 вместо сахара и отдельных пряностей	360
Оболочки	Синюги говяжьи и бараньи; черева говяжьи и свиные диаметром не менее 32 мм; искусственные оболочки диаметром 65...120 мм
Форма, размер и вязка батонов	Прямая или изогнутая, длина до 50 см. Прямые батоны с одной поперечной перевязкой на каждом конце; в синюгах с поперечными перевязками через каждые 5 см; батоны в черевах, открученные кольцами, с внутренним диаметром не более 25 см
Выход продукта	109% от массы несоленого сырья

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР

Лист
67

Таблица 1.4 – Сосиски «Сливочные» высшего сорта (ГОСТ Р 52196 – 2011)

Сырье несоленое, кг на 100 кг	
Говядина жилованная 1 сорта	33
Свинина жилованная полужирная	33
Свинина жилованная жирна, щекovina, обрезки шпика	34
Итого	100
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная пищевая	2200
Натрия нитрит	7,5
Сахар-песок или глюкоза	160
Перец черный или белый молотый	160
Продолжение Таблица 1.4	
Перец душистый молотый	100
Орех мускатный или кардамон м.	50
Смесь пряностей №4 вместо сахара и отдельных пряностей	470
Оболочки	Черева говяжьей, свиные и бараньи диаметром 27 – 32 мм
Форма и размер	Открученные или перевязанные батончики длиной 12 – 13 см
Выход продукта	114 % от массы несоленого сырья

Таблица 1.5 – Колбаса полукопченая «Украинская» 1 сорта (ГОСТ Р 31785–2012)

Сырье несоленое, кг на 100 кг	
Говядина жилованная 2 сорта	50
Свинина жилованная полужирная	25
Шпик боковой кусочками не более 6 мм	25
Итого	100
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная пищевая	3000
Натрия нитрит	7,5
Сахар-песок или глюкоза	135
Перец черный или белый молотый	90

Перец душистый молотый	75
Чеснок свежий очищенный	200
Смесь пряностей №6 вместо сахара и отдельных пряностей	
Смесь пряностей №3 вместо сахара и отдельных пряностей	300
Оболочки	200
Форма и размер	Круга говяжьей №1, 2, 3; пикала говяжьей, искусственные диаметром 45-65 мм
Выход продукта	Прямая, длина до 50 см с одной перевязкой на каждом конце батона
	74% от массы несоленого сырья

Таблица 1.6 – Колбаса полукопченая «Городская» первого сорта (ТУ 49588)

Сырье несоленое, кг на 100 кг	
Говядина жилованная 2 сорта	40
Продолжение Таблицы 1.6	
Свинина жилованная полужирная	55
Молоко сухое обезжиренное	5
Итого	100
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья	
Соль поваренная пищевая	2500
Натрия нитрит	7,5
Сахар-песок	100
Перец черный или белый молотый	100
Перец душистый молотый	50
Мускатный орех или кардамон	50
Чеснок свежий очищенный измельченный	150
Оболочки	Искусственные кутизиновые, белкозиновые диаметром 60 – 70 мм, бараньи синюги и гузенки
Форма и размер	Прямая или слегка изогнутая, длина до 55 см с двумя перевязками на нижнем конце батона
Выход продукта	92% от массы несоленого сырья

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР

Лист

67

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Описание производственного процесса изготовления вареных колбас и сосисок.

К колбасам вареным относят такие изделия, которые изготавливают из мяса, подвергают варке, обжарке или запеканию (например, мясные хлеба). Вареные колбасы – это самый массовый и распространенный вид продукта. И, так как вареные колбасы представляют собой продукт массового, широкого потребления, то при изготовлении их нужно сохранять естественное, необходимое соотношение между жирами, белками, сухими веществами влагой, которые присутствуют в мясе различных видов животных.

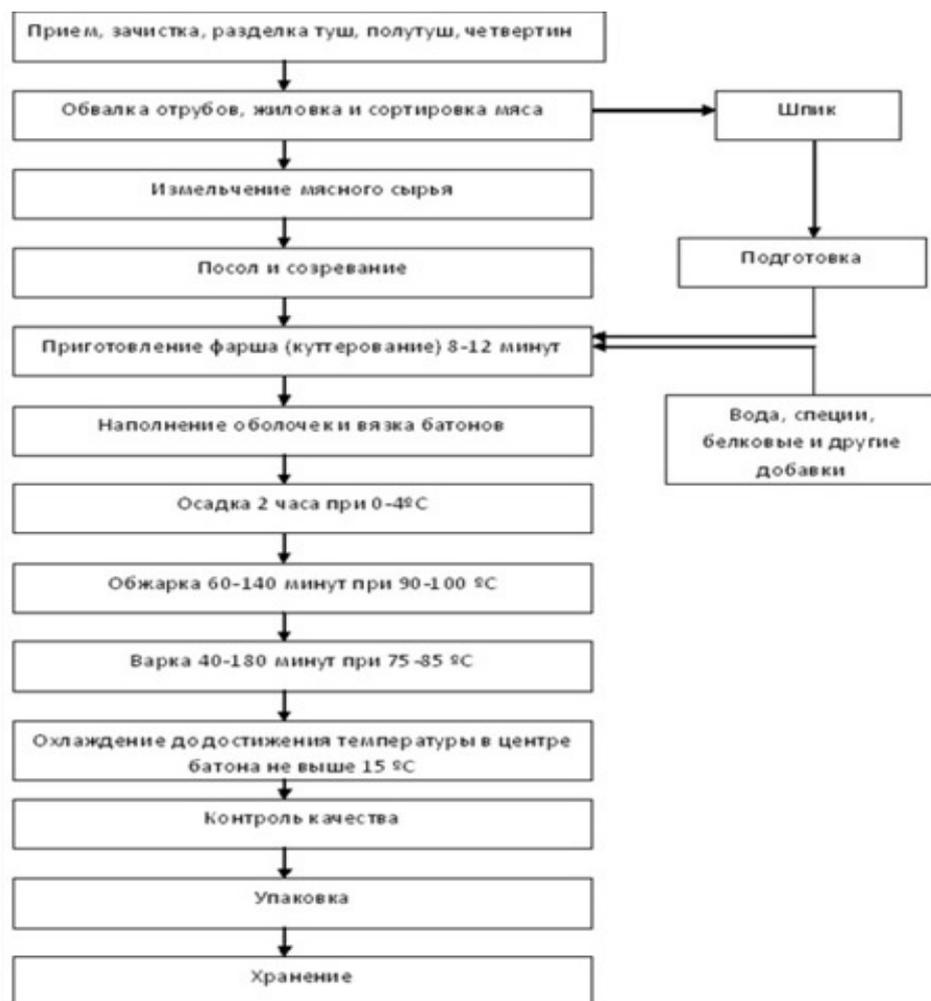


Рисунок 1 – Технологическая схема производства вареных колбас и сосисок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подготовка сырья.

Состоит из разделки туш, полутуш и четвертин; из обвалки отрубов; из жиловки и сортировки мяса.

Разделка мяса – технологический процесс, операция по расчленению полутуши на определенное количество частей с требуемым соблюдением границ анатомических, которые установлены технологической инструкцией. Полутушу мяса говядины по инструкции расчленяют на 8 частей: 1) вырезка (малый поясничный мускул), 2) шея, 3) лопатка, 4) грудинка, 5) спинореберная часть, 6) филей, 7) крестцовая часть, 8) задняя ножка. Полутуши из мяса свиньи расчленяют на 5 частей: 1) лопатка, 2) грудинка, 3) корейка, 4) шея и 5) окорок.

Обвалка мяса – это отделение мякоти мясной от костей. Данную операцию производят вручную специалисты-обвальщики с помощью острыхножей. Так как это тяжелая физически операция, тосегодня разработаны и применяются машины для механизации данного процесса.

Жиловка мяса – это когда из мяса после процесса обвалки удаляют хрящи, мелкие кости, кровеносные и лимфатические сосуды, сухожилия, лимфоузлы, фасции, кровоподтеки, различные загрязнения.

Сортировка.

Сортировка мяса происходит во время процесс сажилочки, – в зависимости от количества жира и соединительных тканей, находящегося в мясе. Мясо говядины делят на 3 сорта: 1) высший, 2) первый и 3) второй. Высший сорт мяса - это мясо без видимых остатков жировой ткани и соединительной ткани; первый сорт мяса – это мясо, в котором присутствует до шести процентов тонких пленок; Второй сорт мяса - это мясо, в котором содержится до двадцати процентов жира и видимых пленок. Мясо свиньи жилуют, и сортируют на жирную – не менее 50 % жира, полужирную 30-50 % жира и нежирную – до 10 % жира.

Измельчение мясного сырья.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
						67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

После процесса жиловки мясо измельчают.

Для этого мясо, нарезанное кусочками по 400 г – 500 г, поступает в специальные большие мясорубки: машины – волчки. В зависимости от термического состояния и вида мяса, его по-разному измельчают. Парное мясо говядины измельчают в таких мясорубках, с отверстиями решетки диаметром 2мм – 3 мм. Такое измельчение называется тонким измельчением. Размороженное и охлажденное мясо измельчают в волчке, у которого отверстия в решетке имеют диаметр 16мм – 20 мм. Таким образом получают шрот - крупнозернистый фарш. Но всё же тонкому измельчению отдают большее предпочтение, так как при тонком измельчении уменьшается время для изготовления готовой продукции.

Посол и созревание мяса.

Мясо, после процесса измельчения, раскладывают в тазики алюминиевые или из нержавеющей стали, имеющие емкость 20 кг или емкость 70 – 80 кг, после чего подвергают посолу. Для посола в мясо добавляют поваренную соль, а также нитрит натрия и сахар. Затем емкости с мясом ставят в специальные камеры для созревания при температуре 2 – 4°С. В камерах парное мясо выдерживают 24 часа, размороженное или охлажденное выдерживают 48 – 72 часа.

При посоле на 100 кг мяса расходуют поваренной соли – 3 кг, сахара – 100 г, нитрита в виде 2,5 %-ного водного раствора, изготовленного в лаборатории – 7,5 г. В ходе процесса созревания мясного фарша он приобретает клейкость, специфический запах, нежность, увеличивается его влагоёмкость, а это приводит к сочности колбас и высокому их выходу.

Вторичное измельчение.

После того, как мясо созреет, его подвергают при помощи волчков и куттеров вторичному измельчению. Если же мясо подвергалось посолу и дальнейшему созреванию в виде крупнозернистого фарша (шрота), то сначала его измельчают с помощью волчка, имеющего диаметр решетки 2 –

3 мм, а затем его куттеруют. Если же мясо созревало после тонкого измельчения, то его передают на куттер сразу после созревания. Куттер имеет вид чаши, внутри у которой вмонтированы ножи, имеющие тонкие и широкие лезвия. После обработки мяса в куттере оно в итоге измельчается более тонко.

При измельчении мяса в куттере мясо нагревается, и это может привести к снижению качества и увеличению бактериальной загрязненности мяса. Чтобы избежать этих нежелательных последствий обработки, к мясу при куттерировании добавляют холодную воду или добавляют пищевой чешуйчатый лед (10–20 % от массы мяса), благодаря чему возможно поддерживать в обрабатываемом мясе температуру 8–10 °С. Кроме того, при снижении температуры увеличивается влагоёмкость мяса и повышается сочность у колбасных изделий.

Приготовление фарша.

После повторного измельчения мяса, к мясу добавляют остальные компоненты: специи, шпик, пряности, – всё это тщательно перемешивают, и добавляют к получившейся смеси нужное количество льда или воды. Для одноструктурных колбасных изделий (сосиски, сардельки, докторская колбаса) мясной фарш изготавливают в куттерах, а для тех колбас, которые содержат кусочки шпика, – в фаршемешалках, – имеющих вид ванн с конусообразным дном. Фарш в фаршемешалках перемешивается двумя вмонтированными S-образными лопастями, которые вращаются с разной скоростью в противоположные стороны. Фарш 10 – 15 минут перемешивают. Современные фаршемешалки во время работы создают вакуум, а вакуум (отсутствие воздуха в фаршемешалках) улучшает качество фарша. Также высокой производительностью отличаются ротационные машины, в них совмещаются узлы для измельчения, для куттерования и для смешивания колбасного фарша.

После окончания куттерования, температура фарша должна быть в пределах температур 8 – 18° С.

Независимо от способа, при помощи которого смешиваются компоненты фарша, цель операции заключается в том, чтобы:

- 1) получить по составу однородную смесь,
- 2) перемешать частицы мяса и воду,
- 3) равномерно распределить в мясном фарше кусочки шпика.

Готовый мясной фарш по трубам перемещают в шприцовочное отделение, в котором будет проводиться его шприцевание в оболочку.

Шприцевание.

Шприцевание – это процесс наполнения готового фарша в натуральные или искусственные оболочки. После шприцовки колбасы имеют вид цилиндрических колец или батонов. Диаметр оболочки может быть разным, в зависимости от вида изготавливаемой колбасы. Оболочка служит не только для обеспечения формы колбасным изделиям, но и предохраняет их от усушки и загрязнения. Оболочка должна быть прочной при наполнении фаршем, стойкой при тепловой обработке и должна обладать способностью к расширению и усадке. Всем этим перечисленным требованиям соответствует лучше всего натуральная оболочка, т. е. кишка животных. Из оболочек искусственных в производстве колбасы применяют вязкозные, кутизиновые, бумажные, целлофановые. Указанные оболочки соответствуют всем необходимым требованиям, они калиброваны и большая их часть имеет маркировку, – то есть название колбасного изделия.

Заполняют оболочку с помощью машины шприца фаршем. В шприце находится шнек или поршень, который, в случае необходимости приводится в движение. На самом шприце имеется трубка – цевка, через неё при движении шнека или поршня выходит фарш и наполняет оболочку, натянутую на цевку с одного конца. Шнек или поршень приводится в движение с помощью нажатия на педаль. Для шприцовки в настоящее время

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

используют шприцы-автоматы, которые оболочку наполняют фаршем и накладывают металлические клипсы на концы батона, разъединяя одновременно батоны.

Такие шприцы-автоматы функционируют на производстве под контролем работника. Процесс шприцовки фарша для вареных колбас производится под давлением величиной в 8 – 10 атм.

Вязка колбас.

Батоны колбас, имеющих большой диаметр, перевязывают через каждые 3 – 5 см поперечно. Перевязка таким способом способствует прочности оболочки. Наряду с процессом перевязки батонов, эти же работники производят штриковку, то есть прокалывают оболочку батонов колбас в тех местах, где скопился внутри воздух. Фонари воздуха при этом нужно удалить, в связи с тем, что они качество продукта ухудшают. Фарш в местах скопления воздуха обесцвечивается, в связи с чем снижает стойкость колбасы и портит товарный вид. Батоны колбас, которые изготавливают на автоматах, и которые на оболочке имеют маркировку, вязке не подвергаются. Такие батоны колбасы в полугоризонтальном положении укладывают в ячейки рам. В дальнейшем их отправят на осадку и обжарку. У колбас, которые будут в последствии подвешены на рамы, завязывается навесная петля на одном конце.

Колбасные батоны навешивают на рейки рам по 4 – 12 штук, в зависимости от того, какой диаметр имеют батоны колбасы, с расчетом, чтобы они друг с другом не соприкасались. Рамы с навешенными колбасными батонами перемещают в отделение для процесса осадки колбасных батонов.

Термическая обработка.

При температуре 3 – 7 °С и надлежащей вентиляции батоны колбасы выдерживают 2 – 4 часа, после чего направляют в обжарочные камеры, где происходит их обработка дымом в течение 40 – 60 минут из опилок

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

несмолистых пород древесины при температуре 75 – 80°C. Температура колбасного фарша к окончанию обжарки не должна быть выше 40 – 45°C. Во время обжарки уплотняется оболочка батонов, она приобретает специфический запах и подсушивается. Дым действует на колбасные батоны бактерицидно, инактивируя вегетативные формы микроорганизмов фарша и оболочки.

Заключительной операцией процесса является варка в паровых камерах при температуре 75 – 80°C или варка в ваннах с водой. Продолжительность времени варки напрямую зависит от диаметра батона. Сосиски варят 10 – 15 мин., колбасные батоны большого диаметра варят около 2 часов. Готовность колбасного изделия определяют по температуре внутри батона, она должна быть 70 – 72°C. Переваривать батоны нежелательно, так как при переварке происходит разрыв оболочки, и фарш становится рыхлым и сухим. В связи с этим, к концу процесса варки производят замер температуры внутри контрольных батонов. В настоящее время существуют агрегаты, в которых процессы варки и обжарки совмещены и отсутствует надобность перегонять рамы с батонами колбасы после их обжарки в печи для варки.

После окончания варки, колбасу подвергают охлаждению в течении 10 – 15 минут с помощью холодного душа до температуры 15 – 18°C, либо охлаждают в течение 10 – 12 часов в помещениях при температуре 10 – 12°C. Большинство вареных колбас не выдерживают длительного срока хранения и поэтому подлежат быстрой реализации. Температура хранения вареных колбас в торговой сети или на производстве должна быть 0 – 6 °C. Один раз в 10 дней на производстве проводят исследование для определения количества влаги, нитрита, соли, микробного загрязнения. Кроме того, проводится радиологический контроль.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Упаковка и маркировка.

Вареные колбасы, как и другие виды колбасных изделий, разрешается упаковывать в ящики: многооборотные деревянные (ГОСТ 11354 – 82); из гофрированного картона (ГОСТ 13513 – 86); дощатые (ГОСТ 1336 – 84).

К таре предъявляют санитарно-гигиенические требования – она должна быть сухой, чистой, без плесени, без постороннего запаха.

Штучные сосиски фасовывают в пакеты, изготовленные из прозрачных материалов, разрешенных Минздравом России.

Сосиски без оболочек реализуют в розничной торговле в вакуумных упаковках по 4,5,8,10 штук в каждой, имеющих массу нетто не более 550грамм.

Каждая упаковка фасованных сосисок и вареных колбас маркируется наклеенной на упаковку, либо вложенной в нее, или этикеткой в виде печати на пленке.

Транспортировка и хранение.

Транспортируют продукцию в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов на специализированном виде транспорта.

Срок хранения и реализации вареных колбас зависит от применяемой оболочки. При реализации колбас в поливинил-хлоридной, полиамидной, полиамид-полиолефинильной оболочках (при температуре 0 – 6°C) высшие сорта хранят не более 15 сут., первый сорт — не более 10 сут.; второй сорт – не более 7 сут.

Срок хранения колбасных изделий в тех же оболочках, но в замороженном виде при температуре не выше -10°C до 30 суток, а при -18°C - не более 90 суток.

Срок хранения сосисок и сарделек в вакуумной упаковке до 15 суток, замороженных при -10°C – 30 суток, при -18°C – 90 суток.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

3.2 Описание производственного процесса изготовления полукопченых колбас.

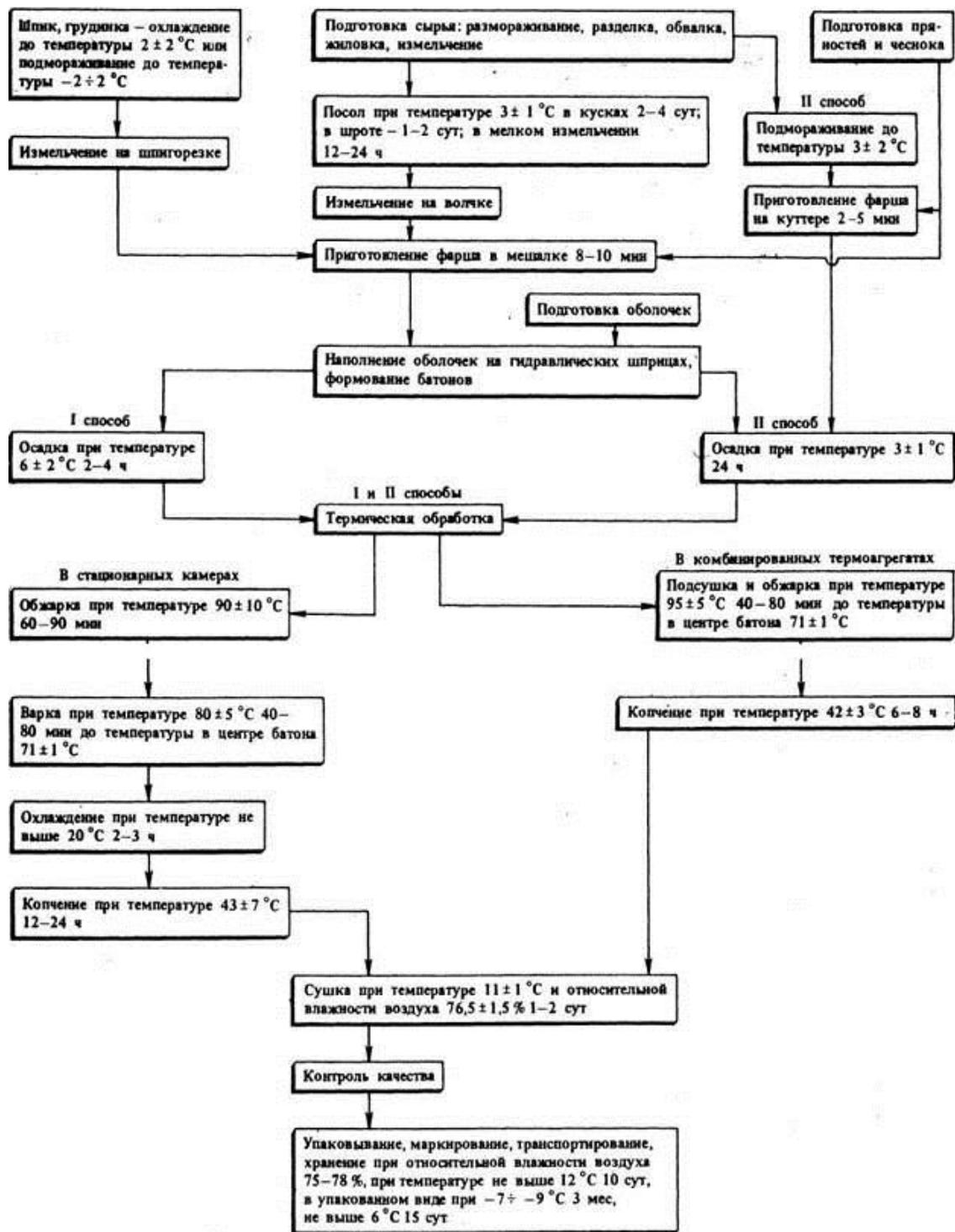


Рисунок 2 – Схема производства полукопченых колбас.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Сырье и его подготовка.

В качестве основного сырья используется говядина, свинина, баранина в охлажденном, остывшем, и размороженном состояниях, шпик боковой и хребтовый, грудинка свиная с массовой долей мышечной ткани не более 25 %, бараний жир – сырец. Производится целый ряд нетрадиционных полукопченых колбас, у которых в рецептуру входят субпродукты, другие виды мясного сырья, белковые препараты растительного и животного происхождения, и т. д.

В процессе проведения жиловки мясо нарезают на небольшие куски имеющих массу до 1 кг, грудинку и шпик нарезают на полоски размером 15x30см. Жировое сырье до измельчения подмораживают до -3...-10С или охлаждают до $2 \pm 20\text{C}$.

В зависимости от сырья и вида колбас их изготавливают двумя способами.

Первый способ.

Посол сырья.

Сырье перед началом посола измельчают на куски, как было сказано ранее, или на волчке до получения фарша. При измельчении на волчке используются решетки с различного диаметра отверстиями– от 2 – 3 до 16 – 25мм, в зависимости от вида полукопченых колбас, отличающихся рисунком и индивидуальной структурой.

При посоле мяса добавляют на 100кг сырья – 3 кг поваренной соли, затем выдерживают мясо при температуре $3 \pm 10\text{C}$ в кусках – до 3суток, мелкоизмельченное мясо –до 12-24часов, шрот – до 1-2суток. При посоле или в процессе приготовления фарша также добавляют нитрит натрия (7,5 г. на 100кг сырья в виде 2,5 %-ного раствора).

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Приготовление фарша.

После завершения посола мясное сырье производят дополнительное измельчение на волчке с отверстиями решетки диаметром 2–3 мм. Степень, в которой измельчают жироемкое сырье зависит от вида колбасы.

Нежирную говядину загружают в мешалку, затем перемешивают 3 минуты, в процессе добавляя чеснок, пряности, и нитрит натрия, если его не был внесли при посоле. Затем добавляют полужирную свинину, продолжая перемешивать в течении 2 минут. На завершающем этапе приготовления вносят небольшими порциями грудинку, жир, сырец. Общее время приготовления фарша 6 – 8 минут.

По окончанию приготовления, температура фарша не должна превышать 12⁰С.

Формование.

Для этих целей используют вакуумные или гидравлические шприцы. Техника наполнения фаршем оболочек и выставление на продукции товарных отметок аналогичны таковым у варено-копченых колбас, но температурный режим и продолжительность осадки отличаются, и должны составлять 2 – 4 часа при температуре в пределах 4 – 8⁰С.

Термическая обработка.

Обжарку, варку, охлаждение, копчение полукопченых колбас можно проводить как в стационарных, так и в комбинированных камерах, а также в термоагрегатах непрерывного действия.

В стационарных камерах колбасные батоны после завершения осадки обжаривают в течении 60 – 90 минут при температурном режиме 90 ± 100С. Покраснение и высыхание поверхности колбас свидетельствует об окончании процесса обжарки.

Варку производят в котлах с водой, нагретой предварительно до 87 ± 30С, или производят в поварочных котлах при температуре пара 80 ± 50С.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Продолжительность варки 40 – 80 минут, до момента, когда температура в центре батона достигнет температуры $71 \pm 10\text{C}$.

Последующим этапом является охлаждение при температуре не выше 200C в течение 2 – 3 часов, после чего колбасы коптят в коптильных или в обжарочных камерах от 12 до 24 часов при температуре $43 \pm 70\text{C}$.

Термическая обработка в комбинированных камерах непрерывного действия происходит следующим образом: колбасные батоны подсушивают и обжаривают при температуре $95 \pm 50\text{C}$ и относительной влажности воздуха 10 – 20 % при скорости его движения 2 м/с.

В зависимости от того, какой диаметр оболочки, обжарка продолжается от 40 до 80 мин, до момента, когда температура внутри батона достигнет $71 \pm 10\text{C}$. В конце процесса обжарки возможно образование морщинистости оболочки. Для предотвращения образования морщинистости, за 10 – 20 мин до окончания обжарки, влажность в камере увеличивают до $52 \pm 3\%$.

Копчение.

Процесс копчения начинают сразу же после завершения обжарки, постепенно снижая температуру в камере до $42 \pm 30\text{C}$ и поддерживая относительную влажность дымовоздушной среды на уровне 60 – 65 %, а скорость ее движения 1 м/с. При указанных условиях процесс копчения завершится через 6 – 8 ч.

В завершении процесса, колбасы сушат 1 – 2 суток до приобретения ими упругой консистенции и до достижения ими стандартной массовой доли влаги. Размеры сушки: относительная влажность $76,5 \pm 1,5\%$, температура воздуха $11 \pm 10\text{C}$.

Второй способ.

Сначала в течении 1 минуты куттеруют крупные куски мяса, затем, согласно рецептуре, добавляют соль, пряности и нитрит натрия. Через 1 – 2 минуты куттерования вносят грудинку или бараний жир-сырец, шпик, и

после этого вновь продолжают измельчение и перемешивание еще 1 – 2 минуты.

Общее время на приготовление фарша составляет 2,5 – 5 минут, а его температура не должна превышать -2°C .

Дальнейшие технологические процессы специфичны для полукопчёных колбас, и они описаны в первом способе.

Транспортировка и хранение.

Колбасы выпускают в реализацию с температурой в толще батон $0 - 12^{\circ}\text{C}$. Транспортируют в изотермических фургонах.

Срок годности колбас при температуре не выше 12°C не более 10 суток. В охлажденном помещении, колбасы, упакованные в ящики, при температуре не выше 6°C хранят не более чем 15 сут., а при температурном режиме $-7...-9^{\circ}\text{C}$ в течение 3х месяцев.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

3.3 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

Сырьевые расчеты цехов мясокомбината различны и могут быть условно разделены на следующие группы: сырьевой расчет цеха убоя скота и разделки туш; кормовых и технических продуктов, шкур консервированного, переработки крови, а также холодильника, мясоперерабатывающего, консервного цехов. Порядок расчета туш заключается в следующем.

Массу туши определяют по формуле

$$M_T = M_{ж} \frac{z}{100}, \quad (1.1)$$

где M_T – масса туши, кг;

$M_{ж}$ – живая масса, кг;

Z – выход мяса на костях к живой массе животного, %.

$$M_{T(КРС)} = 350 \frac{49}{100} = 171,5$$

$$M_{T(Сбш)} = 100 \frac{61}{100} = 61$$

$$M_{T(Сви)} = 100 \frac{67,9}{100} = 67,9$$

$$M_{T(Свиньи_со_святых_крупном)} = 100 \frac{63,4}{100} = 63,4$$

Количество голов в смену определяют по формуле

$$A = \frac{Q}{M_T}, \quad (1.2)$$

где A – количество перерабатываемого скота в смену, голов;

Q – мощность мясокомбината в смену по данному виду скота, кг.

$$A_{КРС} = \frac{2000}{171,5} = 11,7$$

$$A_{(сбш)} = \frac{2000}{61} = 32,8$$

$$A_{(сви)} = \frac{2000}{67,9} = 29,5$$

$$A_{(\text{свиньи со снятым крупноном})} = \frac{2000}{63,4} = 31,5$$

Количество сырья с одной головы перерабатываемого скота рассчитывают по формуле

$$M_{\Gamma} = \frac{M_{\text{ж}} \times z}{100}, \quad (1.3)$$

где M_{Γ} – количество сырья с 1 головы, кг.

$$M_{\Gamma (\text{кРС})} = \frac{350 \times 49}{100} = 171,5$$

$$M_{\Gamma (\text{сбш})} = \frac{100 \times 61}{100} = 61;$$

$$M_{\Gamma (\text{свш})} = \frac{100 \times 67,9}{100} = 67,9;$$

$$M_{\Gamma (\text{Свиньи со снятым крупноном})} = \frac{100 \times 63,4}{100} = 63,4.$$

Количество сырья за смену, поступающего в данный цех, определяют по формуле

$$M_{\text{С}} = \frac{A \times M_{\text{ж}} \times C_{\text{с}}}{100} \quad (1.4)$$

$$M_{\text{С КРС}} = \frac{11,7 \times 350 \times 47,3}{100} = 1936,935 ;$$

$$M_{\text{С (Свиньи)}} = \frac{31,5 \times 100 \times 65,0}{100} = 2047,5.$$

Таблица 1.7 – Данные сырьевого расчета

Сырье	Количество сырья в смену в (кг) для производства колбас		
	вареных	полукопченых	Сосисок
Говядина жилованная	822	1000	115
Итого говядины	1937		
Свинина жилованная	1090	1010	339
Итого свинины	2439		
Шпик и свиная грудинка	45	650	-
Итого шпика	695		

Количество говядины и свинины на костях для производства готовых изделий рассчитывают по формуле (1.5)

3.4 Расчет массы основного сырья и материалов

Общее количество основного сырья рассчитывается по формуле

$$MCi = \frac{B * Pc}{Cb}; (1.6)$$

Количество основного сырья по видам, соли, специй и других вспомогательных материалов

$$C=A*K/100;(1.7)$$

1. Расчет основного сырья и материалов для производства колбасы вареной «Краснодарская» (ГОСТ Р 52196 – 2011)

а) Общее количество основного сырья для выработки 300 кг в смену.

$$MCi = \frac{300 * 95}{109} = 261,5.$$

б) Количество основного сырья по видам, соли, специям и другим вспомогательным материалам:

$$C_{\text{говядины}} = 261,5 * 75 / 100 = 196,1 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{свинины}} = 261,5 * 20 / 100 = 52,3 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{яйца}} = 261,5 * 5 / 100 = 0,01 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{соль}} = 261,5 * 2375 / 100 = 6,2 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{нитрит}} = 261,5 * 5,6 / 100 = 0,015 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{сахар}} = 261,5 * 100 / 100 = 0,26 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец}} = 261,5 * 100 / 100 = 0,26 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{мускатный орех}} = 261,5 * 50 / 100 = 0,13 \text{ кг/ смену}.$$

2. Расчет основного сырья и материалов для производства колбасы вареной «Докторская» (ГОСТ Р 52196 – 2011)

а) Общее количество основного сырья для выработки 500 кг в смену

$$MCi = \frac{500 * 95}{109} = 435,8.$$

б) Количество основного сырья по видам, соли, специям и другим вспомогательным материалам:

$$C_{\text{говядины}} = 435,8 * 25 / 100 = 109 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{свинины}} = 435,8 * 70 / 100 = 305 \text{ кг/ смену};$$

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

$$C_{\text{яйца}} = 435,8 * 3 / 100 = 0,013 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{молоко}} = 435,8 * 2 / 100 = 0,008 \text{ кг / смену};$$

$$C_{\text{соль}} = 435,8 * 2090 / 100 = 9,1 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{нитрит}} = 435,8 * 7,1 / 100 = 0,03 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{сахар}} = 435,8 * 200 / 100 = 0,87 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{мускатный орех}} = 435,8 * 50 / 100 = 0,13 \text{ кг/ смену}.$$

3. Расчет основного сырья и материалов для производства сосисок «Сливочные» (ГОСТ Р 52196 – 2011)

а) Общее количество основного сырья для выработки 200 кг в смену.

$$MCi = \frac{200 * 100}{96} = 208,3.$$

б) Количество основного сырья по видам, соли, специям и другим вспомогательным материалам:

$$C_{\text{говядины}} = 208,3 * 33 / 100 = 68,7 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{свинины полужирной}} = 208,3 * 33 / 100 = 68,7 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{свинины жирной}} = 208,3 * 34 / 100 = 70,8 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{соль}} = 208,3 * 220 / 100 = 4,6 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{нитрит}} = 208,3 * 7,5 / 100 = 0,02 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{сахар}} = 208,3 * 160 / 100 = 0,3 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец черный}} = 208,3 * 160 / 100 = 0,3 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец души.}} = 208,3 * 100 / 100 = 0,2 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{мускатный орех}} = 208,3 * 50 / 100 = 0,1 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{смесь прян.}} = 208,3 * 470 / 100 = 0,977 \text{ кг/ смену};$$

4. Расчет основного сырья и материалов для производства колбасы полукопченой «Украинской» (ГОСТ Р 31785 – 2012)

а) Общее количество основного сырья для выработки 550 кг в смену.

$$MCi = \frac{550 * 100}{61} = 901,6.$$

б) Количество основного сырья по специям, соли, виду и прочим вспомогательными материалами:

$$C_{\text{свинины}} = 901,6 * 25 / 100 = 25,4 \text{ кг/ смену};$$

					ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

$$C_{\text{шпик}} = 901,6 * 25 / 100 = 0,2 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{говядины}} = 901,6 * 50 / 100 = 450,8 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{соль}} = 901,6 * 3000 / 100 = 0,3 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{нитрит}} = 901,6 * 7,5 / 100 = 0,07 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{сахар}} = 901,6 * 135 / 100 = 1,21 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец черный}} = 901,6 * 90 / 100 = 0,81 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец души.}} = 901,6 * 75 / 100 = 0,7 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{чеснок}} = 901,6 * 200 / 100 = 1,8 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{смесь прян. (6)}} = 901,6 * 300 / 100 = 2,7 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{смесь прян. (3)}} = 901,6 * 200 / 100 = 1,8 \text{ кг/ смену}.$$

5. Расчет основного сырья и материалов для производства колбасы полукопченой «Городская» (ТУ 49588 – 2012)

а) Общее количество основного сырья для выработки 450 кг в смену.

$$M_{\Sigma} = \frac{450 * 100}{77} = 584,4.$$

б) Количество основного сырья по специям, соли, видам и прочими вспомогательными материалами:

$$C_{\text{говядины}} = 584,4 * 40 / 100 = 233,8 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{свинины}} = 584,4 * 55 / 100 = 321,4 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{молоко}} = 584,4 * 5 / 100 = 0,029 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{соль}} = 584,4 * 2500 / 100 = 14,6 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{нитрит}} = 584,4 * 7,5 / 100 = 0,043 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{сахар}} = 584,4 * 100 / 100 = 0,58 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец черный}} = 584,4 * 100 / 100 = 0,58 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{перец душистый}} = 584,4 * 50 / 100 = 0,29 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{чеснок}} = 584,4 * 150 / 100 = 0,87 \text{ кг/ смену};$$

$$C_{\text{орех}} = 584,4 * 50 / 100 = 0,29 \text{ кг/ смену}.$$

Таблица 1.8 – Сводная таблица сырьевого расчета колбасного производства

Колбасы		Полукопченые	
Мощность в смену, кг	550	Городская	450
Выход к массе несоленого сырья, %	61		82
Количество сырья с смену, кг	901,5		584,3
Количество говядины, кг	450,9		233,9
Количество свинины, кг	225,5		321,5
Яйца, кг	-		-
Соль, кг	0,3		14,5
Нитрит натрия, кг	0,07		0,043
Сахар, кг	1,21		0,58
Перец, кг	0,81+0,7		0,58+0,29
Мускатный орех, кг	-		0,29
Молоко, кг	-		0,029
Смесь пряностей, кг	2,7+1,8		-
Шпик, кг/см.	-		0,2
Чеснок, кг/см.	1,8		0,87
Сосиски			
Сливочные	200		208,3
	96		68,7
	68,7+70,8		68,7
	-		-
	4,6		4,6
	0,02		0,02
	0,3		0,3
	0,2		0,2
	0,1		0,1
	-		-
	0,977		0,977
	-		-
	-		-
	-		-
Вареные			
Докторская	300	Красдарск.	300
109	109		109
435,9	561,4		561,4
109,1	196		196
305	52,4		52,4
0,013	0,1		0,1
9,1	6,2		6,2
0,03	0,015		0,015
0,87	0,26		0,26
-	0,26		0,26
0,13	0,13		0,13
0,008	-		-
-	-		-
-	-		-
-	-		-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР

3.5 Расчет упаковочных материалов

Таблица 1.9 – Потребность в искусственной и натуральной оболочке для производства колбасных изделий

Наименование колбасных изделий	Сменная выработка, кг	Вид оболочки	Оболочка, м		Клипсы, кг		Полимерный ящик емкостью 30 кг, шт
			Норма	Факт	Норма	Факт	
Полукопченые колбасы							
Городская	450	Искусственная	705	243943	0,9	312,1	12
Украинская	550	Искусственная	871	291871	0,9	312	11
Сосиски							
Сливочные	200	Искусственная	3572	685798			7
Вареные колбасы							
Краснодарская	300	Искусственная	384	125252	0,9	295,1	11
Докторская	500	Искусственная	384	208741	0,9	489,9	19

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР

Лист
67

3.6 Расчет и подбор основного технологического оборудования

Подбор оборудования получается, учитывая сырьевой расчет и выход готовой продукции, к тому же длительность смены и интенсивности процесса производства. Прежде всего, согласно машино-аппаратурной схеме, выбираются марки оборудования с более соответствующими технологическими характеристиками, далее вычисляется их требуемое количество.

Подбор технологического оборудования происходит по каталогам, в которых приведены технические характеристики актуального оборудования для колбасной промышленности.

Оборудования выбираются по производительности, которая указана в его технологических характеристиках.

Количество единиц оборудования непрерывного действия вычисляется по формуле:

$$N = \frac{A}{Q \cdot T}, (2.1)$$

где N – количество единиц оборудования, штук;

A – количество сырья, поступающего на переработку в смену, кг/см;

Q – производительность оборудования в смену, кг

T – длительность смены, часов

Общее количество единиц оборудования, необходимого для производства колбасных изделий не периодического, циклического действия вычисляется по формуле:

$$N = \frac{A \cdot t}{g \cdot T}, (2.2)$$

где N – общее количество единиц оборудования, штук;

A – количество сырья, поступающего на переработку в смену, кг;

t – длительность цикла, с;

g – загрузка машины, кг;

T – длительность смены, минут;

Оборудование непрерывного и периодического действия выбирается с расчетом на то, чтобы коэффициент использования оборудования был наиболее высок.

В случае если по расчету требуется несколько машин – их нужно выбирать с наибольшей производительностью, с целью уменьшения общего количества машин, но при любых условиях следует устанавливать, как минимум две, для того чтобы обеспечить бесперебойность технологического процесса.

1. Волчок В2 – 114

Предназначен для измельчения наиболее больших объемов жилованного мяса и мясных обрезков на фарш на предприятии переработки мяса. Мясорубка «Волчок» оснащен комплектом ножевых решеток с диаметрами отверстий 3, 5, 9 и 30 мм, входной решеткой и двумя двухсторонними крестовыми ножами (изделие оснащено двумя наборами режущего инструмента). При желании заказчика, «Волчок» может быть дополнительно оснащен комплектующимися решетками с диаметром отверстий 12, 16, 25 мм. Загрузочный бункер, предназначенный для мяса, производится из нержавеющей стали, к тому же оснащен предохранительной решеткой, которая исключает доступ к шнеку во время работы мясорубки.



Рисунок 3 – Волчок В2 – 114

Таблица 2.1– Технологические характеристики «Волчок» В2-114

Диаметр решетки, мм	114
Производительность, кг/час	1000
Мощность, кВт	5,5
Длина, мм	1200
Ширина, мм	800
Высота, мм	1300
Масса, кг	300
Частота вращения шнека, об/мин	220
Напряжение, Вольт	380

Расчет количества волчков определяется по формуле:

$$N = \frac{A}{Q \cdot T}, (2.3)$$

$$N = \frac{3984}{1000 \cdot 8} = 0,5 \text{ штук}$$

Принимаем 1 волчок типа В2 – 114

2. Куттер ФК-80

Куттер серии «ФК-80» оснащен измельчающимся режимом вращения ножей и чаши, предназначен для тонкого измельчения мяса и фарша при выработке всех видов колбас, а также сосисок и сарделек.



Рисунок 4 – Куттер ФК-80



Рисунок 5 - Шприц вакуумный ФНП-1

Таблица 2.3 –Технологические характеристики шприца вакуумного ФНП

Производительность (производства колбасных изделий), кг/см	700 – 1000
Производительность (производства сосисок), кг/см	60
Масса одной сосиски, грамм	50 – 120
Продолжение таблицы 2.3.	
Объем бункера, литр	200
Установленная мощность, кВт	4
Габаритные размеры, мм	620*650*1560

Расчет количества шприцов вакуумных по формуле:

$$N = \frac{A}{Q \cdot T}, \quad (2.5)$$

Фарш для сосисок – 208,3 кг

$$N = \frac{208,3}{60 \cdot 8} = 0,43 \text{ штук}$$

Фарш для вареных колбас – 697,3 кг

$$N = \frac{697,3}{1000 \cdot 8} = 0,09 \text{ штук}$$

Фарш для полукопченых колбас – 1486 кг

$$N = \frac{1486}{1000 \cdot 8} = 0,2 \text{ штук}$$

$N(\text{итого}) = 0,43 + 0,09 + 0,2 = 0,72 \text{ штук}$

Принимаем 1 вакуумный шприц ФНП – 1

4. Автоматическая коптильно-варочная термокамера Т – 400

Термокамера может быть оснащена, как электрическим, так и паровым обогревом. Пар в коптильной камере при режиме варки образуется при разбрызгивании воды через форсунки на ГЭНы. Работа парогенератора абсолютно автоматизирована. Всё управление работой термокамеры осуществляется при помощи пульта. Термокамера оснащена датчиками температуры и влаги воздуха прямо в самой камере, а также датчиком температуры игольчатого типа в продукте. Спектр измеряемых и регулируемых температур в камерах 10 – 150 °С. Оснащена системой автоматической мойки.

Время полной обработки (в зависимости от типа и диаметра оболочки):

- сардельки – 2 ч 15 минут;
- Вареные колбасы – 2 – 3 часа;
- Варено-копченые колбасы 3 – 4 часа.



Рисунок 6 – Автоматическая коптильно-варочная термокамера Т-400Е

Таблица 2.4 – Технологические характеристики автоматической коптильно-варочной термокамеры Т – 400Е

Мощность, кВт	73
Загрузка, кг	500
Количество телег	2
Расход воздуха, л/час	25
Габаритные размеры, мм	1900*3100*2500
Установочные размеры, мм	2200*3600*300

Расчет количества универсальных камер

Производительность камеры 500 кг/час, по той причине, что она универсальная и производит большое количество операций, а производительность цеха 2 тонн/смена. Поэтому принимаем две термокамеры.

Сводная таблица технологического оборудования

Таблица 2.5 – Сводная таблица технологического оборудования

Оборудование	Марка	Производительность	Количество		Габаритные размеры
			Единиц		
			Рассчитано	Принято	
Стол для обвалки и жиловки мяса	-	-	2	2	1500*800*840
Тележка	ФЦ1В	-	5	5	170*1100*930
Ледогенератор	GB – 1540	150	1	1	738*920*690
Волчок	B2-144	1000	0,5	1	1200*800*1300
Куттер	ФК-80	500	0,96	1	1300*1000*1200
Шприц вакуумный	ФНП-1	700-1000 60	0,72	1	620*650*1560
Стол для вязки батонов			1	1	1950*920*990
Термокамера	T-400E	500	2	2	1900*3100*2500

3.7 Расчет численности рабочих

Расчет необходимого количества рабочих, занятых в основном производстве выполняется несколькими способами.

В основу первого из них положены увеличение нормы времени на выработку одной единицы сырья или готовой продукции

$$n_p = \frac{A_n \cdot t_1}{T_{см}}, (3.1)$$

n_p – количество рабочих, человек;

A_n – количество перерабатываемого сырья или вырабатываемой продукции в смену, кг (штук);

t_1 – норма времени на одну единицу получаемой продукции, ч/кг (ч/штук);

$T_{см}$ – продолжительность смены, час.

В случае, когда имеются справочные данные по нормам выработки продукции за одну смену при расчете на одного рабочего, уместно будет воспользоваться следующей формулой

$$n_p = \frac{A_n}{q_p}, (3.2)$$

где q_p – норма выработки за смену на одного рабочего, кг (штук).

Количество рабочих, обслуживающих мини-завод, поточные технологические линии или отдельные машины вычисляют исходя из их паспортных данных или по формуле

$$n_p = \frac{m_m}{t_2}, (3.3)$$

где m_m – количество машин, установленных на предприятии, штук;

t_2 – норма обслуживания оборудования одним рабочим или бригадой рабочих, шт./человек.

1. Расчет количества рабочих в сырьевом и посолочном отделении вычисляем по формуле:

$$n_p = \frac{A_n}{q_p} (3.4)$$

Количество человек, занятых посолом:

$$n_p = \frac{3984}{1500} = 2,7$$

Округлив, принимаем 3 человека.

2. Расчет количества фаршесоставителей

Таблица 3.1 – Расчет количества рабочих для приготовления фарша

Наименование операции	Количество машин и аппаратов	Норма обслуживания машин и аппаратов	Количество
Приготовление на куттере	1	2,2	0,5
Измельчение на волчке	1	5,1	0,2
Итого:			0,7

3. Количество рабочих, занятых на шприцевание

а) Шприцевание батонов:

$$n_p = \frac{m_m}{t_2}, (3.5)$$

$$n_p = \frac{1}{1} = 1 \text{ чел.}$$

б) Вязка батонов:

$$n_p = \frac{A_n}{q_p}, (3.4)$$

– для полукопченых колбас:

$$n_p = \frac{2660}{1000} = 2,6 \text{ чел.}$$

– для сосисок и вареных колбас:

$$n_p = \frac{2411}{1000} = 2,4 \text{ чел.}$$

Принимаем количество вязальщиков – 5 чел.

Итого: 6

4. Расчет количества рабочих в термическом отделении

Количество рабочих, необходимое для обслуживания термокамер получаем исходя данной формулы:

$$K = \frac{n}{H}; (3.6)$$

Где К – количество рабочих, человек;

n – количество камер, штук;

H – норма обслуживания одним рабочим, штук;

$$K = \frac{2}{5} = 0,4$$

Для обслуживания термокамер принимаем одного человека

Таблица 3.2 – Сводная таблица общей численности рабочих

Наименование операций	Количество единиц оборудования	Количество рабочих	
		Расчетное	принятое
Посол	1	2,7	3
Состав фарша	1	0,7	1
Шприцевание	1	6	6
Термокамеры	2	0,4	1

Итого по цеху мы получаем: основных рабочих – 11 человек, второстепенных рабочих – 2 человека (уборщица и оператор)

3.8 Расчет площадей основных и вспомогательных производственных помещений

1) Площадь сырьевого отделения

Площадь сырьевого отделения складывается из:

а) площади, необходимой для оптимальной работы персонала (норма площади на одного рабочего 8 – 10 м²)

В сырьевом отделении занят один человек, следовательно, площадь принимаем 10 м²;

б) весы – 18 м²;

в) кондиционер – 36 м².

2) Площадь посолочного отделения

Площадь для созревания мяса в посоле вычисляют по формуле:

$$F = \frac{n(\sum_{i=1}^n A_i * r_i)}{q}, (4.1)$$

где n – число смен работы колбасного цеха в сутки;

A_i – масса мяса, необходимая для производства колбас каждого вида, кг/смену;

r_i – продолжительность созревания мяса в посоле для производства различных видов колбас, сут.;

q – норма нагрузки на 1 м² пола в посолочном отделении, кг/м², q = 200 кг/м².

$$F = 1 * (1957 * 0,3 + 454 * 0,5 + 2660 * 1) / 200 = 17,4 \text{ м}^2$$

3) Площадь отделения по приготовлению фаршей (машинное отделение)

Площадь, необходимая для размещения оборудования в цехе, подсчитывается исходя из габаритов машин и нормальных условий обслуживания и принимается для:

а) волчков = 18 м²;

б) куттеров с ёмкостью чаши до 160 л = 18 м².

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

4) Площадь шприцовочного отделения

Площадь шприцовочного отделения рассчитывается исходя из нормы площади на один шприц, включая стол для вязки колбас и место для транспортировки и размещения рам.

Принимаем площадь 40 м²

5) Площадь осадочного отделения

Площадь осадочного отделения 1 м², определяют по формуле:

$$F = \frac{n(\sum_{i=1}^1 A_i * r_i)}{q}, (4.1)$$

где n – число смен работы колбасного цеха в сутки;

A_i – масса мяса, необходимая для производства колбас каждого вида, кг/смену;

r_i – продолжительность созревания мяса в посоле для производства различных видов колбас, в сутки;

q – норма нагрузки на 1 м² пола в посолочном отделении, кг/м², q = 95 кг/м².

$$F = 1 * (1957 * 3 + 454 * 2 + 2660 * 0,5) / 95 = 85,4 \text{ м}^2$$

6) Площадь термического отделения

Площадь термического отделения определяется исходя из общего количества обжарочных, пароварочных и копильных камер и нормы их размещения в

одном квадрате (4 камеры в одном квадрате).

Принимаем 0,5 строительных квадратов (так как в цехе располагается две термокамеры).

Площадь термического отделения принимаем 36 м²

7) Площадь камеры охлаждения и хранения

Площадь камеры охлаждения и хранения определяют по формуле (4.1)

$$F = \frac{n(\sum_{i=1}^1 A_i * r_i)}{q}, (4.1)$$

					ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

где n – количество смен работы колбасного цеха в сутки;

A_i – масса мяса, требуемая для производства колбас каждого из вида, кг/смену;

t_i – длительность созревания мяса в посоле для производства различных видов колбас, сут.;

q – норма нагрузки на 1 м² пола в посолочном отделении, кг/м², $q = 200$ кг/м².

$$F = 1 * [(1957 * 1,5/100) + (454 * 1,0/50) + (2660 * 1,5 / 200)] = 58,43 \text{ м}^2$$

8) Вспомогательные помещения

Моечная помещение 20 м²;

Кабинет мастера 32 м².

9) Общая площадь цеха

$$S_{\text{общ}} = 10\text{м}^2 + 18 \text{ м}^2 + 36 \text{ м}^2 + 17,4 \text{ м}^2 + 18 \text{ м}^2 + 18 \text{ м}^2 + 85,4 \text{ м}^2 + 36 \text{ м}^2 + \\ + 58,43 \text{ м}^2 + 20 \text{ м}^2 + 40 + 32 \text{ м}^2 = 389,23.$$

Исходя из требуемой этажности здания (одноэтажное), строительный квадрат принимаем 6 м * 12 м

$$389,23 \text{ м}^2 / 72 \text{ м}^2 = 5,4$$

Округлив принимаем 6 строительных квадратов.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Применение средств индивидуальной защиты, предупреждающих цветов, знаков опасности так же считается эффективным средством предотвращения различных травм.

В инновационных условиях производства, когда основные работы производятся при помощи электрооборудования, необходимо прослушать ознакомительные техники безопасности при работе на нем и соблюдать меры предосторожности. Такие лекции должны проводиться не менее чем раз один раз в год. Так же на предприятии должен быть назначен ответственный за электрооборудование (инженер-электрик).

В производственных условиях электробезопасность получится путем обеспечения соответствующей конструкцией электроустановок, техническими способами и средствами защиты, организационными и техническими мерами.

Для защиты от поражения электрическим током необходимо предусмотреть ряд очень важных мер. Таких как: недоступность токоведущих частей от случайного соприкосновения обеспечивается их изоляцией, ограждением, размещением на недоступной высоте. Ограждения выполнены в виде кожухов, металлических сеток, надёжное расположение токоведущих частей.

Для обеспечения защиты обслуживающего персонала при проявлении напряжения на металлических нетоковедущих частях электроустановок, предусматривают защитное заземление, защитное отключение и зануление. Помещения, в которых располагаются электрощитовые, должны быть закрыты на ключ.

В мясоперерабатывающем производстве есть химически опасные и вредные вещества, такие как: аммиак, которые используется в качестве хладагента при охлаждении; гидроксид натрия, хлорид извести, кальцинированная сода и нитрит натрия. Все они могут выходить в рабочие

зоны производственных помещений в виде газов, аэрозолей, оказывая на организм общее токсическое и раздражающее действие.

Важнейшими мерами предосторожности воздействия химически опасных и вредных веществ в мясоперерабатывающем производстве являются: замена высокотоксичных веществ на менее, автоматическая сигнализация, систематизированный контроль воздуха в производственных помещениях, обеспечение необходимой кратности воздухообмена за счет вентиляции, контроль расхода нитрита натрия.

Одна из задач профилактики воздействия биологически опасных и вредных производственных факторов является комплект мероприятий, нацеленных факторов является комплекс мероприятий, нацеленных на ликвидацию патогенных микроорганизмов, ликвидацию и дезодорацию.

Существует понятие средства индивидуальной и коллективной защиты работников – это технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Коллективные средства защиты: ограждения вращающихся, движущихся режущих частей оборудования, отбойники, вентиляция (способы и средства борьбы с загазованностью и запылённостью воздуха рабочей зоны), защитное заземление, освещение. Важную роль играет правильное и достаточное освещение. Наиболее благоприятным для зрения является естественное освещение. Отношение площади окон к площади пола должно быть 1:6, а наибольшее удаление от окон может быть до 8 м. Искусственное освещение используется в помещениях, не требующих постоянного наблюдения за процессом (склады, экспедиция). В цехе необходимо аварийное освещение, обеспечивающее минимальное освещение при отключении рабочего 1:10

Индивидуальные средства: каска защитная, очки защитные, противогазы, респираторы, маски, наушники, бируши, рукавицы, перчатки, специальная санитарная защитная одежда, специальная обувь. Средства индивидуальной

защиты должны быть сертифицированы, одежда должна быть целая, не должна иметь свисающих, рваных концов, одежда и спецодежда должны быть изготовлены из тканей, выдерживающих многократную стирку и обезвреживание, или материалов одноразового применения. Обувь должна легко очищаться от загрязнений, сохранять свои защитные свойства после многократной обработки дезинфицирующими средствами, в цехах и производственных участках, имеющих жирную поверхность пола, работающим должна выдаваться обувь на противоскользящей подошве.

Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работникам, должны удовлетворять требованиям Правил проведения сертификации средств индивидуальной защиты, утвержденных Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 19 июня 2000 г. № 34 и ТР № 878 «О безопасности средств индивидуальной защиты». Существует также понятие аттестация рабочих мест по условиям труда – оценка условий труда на рабочих местах в целях выявления вредных и (или) опасных производственных факторов и осуществления мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями и охраны труда

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

1.2 Мероприятия по охране труда окружающей среды

При разработке проектов мясообрабатывающей промышленности необходимо стремиться к формированию безотходного экологично чистейшего изготовления: следует предусматривать переработку вторичного сырья и отходов с целью получения пищевых и технических продуктов; очистку промышленных стоков от белков, жиров и механических примесей, а кроме того их дезинфекцию; очистку воздуха от пыли, токсичных веществ и дымовых газов.

Рациональное решение проблемы заключается в том, что применение промышленных отходов допустимо при широком использовании безотходных и малоотходных технологий.

В то же время безотходная технология – это не просто технология или производство продукта, а принципы организации производства. При том рационально используются все составляющие сырья и энергии в замкнутом цикле, то есть не нарушается сложившееся экологическое равновесие в биосфере.

Малоотходные технологии считаются промежуточным этапом в создании безотходного производства это неиспользованная часть сырья.

Проектирование мусороперерабатывающих заводов является очень актуальной проблемой, так как отходы представляют собой не только чистые производственные потери, но и источники загрязнения почвы, воды и воздуха.

При переработке туш и шкур свиней собирают щетину (0,1 % по весу свинины), сырье свиней (0,07 %).

В промывных и сточных водах мясоперерабатывающего производства содержится определенное количество жира, который улавливается непосредственно цехах местных жиρούловителей и при фильтрации. Та жировая масса является ценным сырьем для спекания технического жира в автоклаве при температуре 125°C в течение 4 часов. Очищенный жир

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

отправляется на хранение и продажу. Выход жира составляет до 35%, что позволяет повысить эффективность производства за счет получения дополнительных продуктов и исключить выброс жира в окружающую среду.

Большое количество ценного сырья теряется вместе с сточными водами мясообрабатывающего производства. Общий поток мясокомбината содержит до 1200 мг/Дми жира и до 1300 мг/Дми азота. Значительная масса ценного технического сырья накапливается в отстойниках очистных сооружений. В среднем при убийстве 1 головы свиней разной жирности получается 9,3 кг белково-жировой массы.

Белково-жировая масса, собираемая из отстойников мясоперерабатывающего производства, состоит из 45 % жира-сырца, 30 % белоксодержащих тканей и 25 % других примесей.

Для снижения потерь органических веществ со сточными водами, а также для сохранения экологически чистых природных ресурсов в мясной промышленности построены очистные сооружения для удаления механических загрязнений, органических веществ и микроорганизмов из промышленных стоков.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.3 Экологическая безопасность

Для защиты пресной воды от загрязнения необходимо предусмотреть технологические и технические мероприятия в проектах мясоперерабатывающей промышленности. Технологическими мерами являются сокращение пресной воды для технологических нужд, снижение концентрации загрязнений в сточных водах. Технические мероприятия включают очистку сточных вод перед сбросом в водные объекты, а также использование оборотного водоснабжения предприятия.

Известно, что характерной особенностью мясоперерабатывающей промышленности считается многотонное потребление питьевой воды. Особенный интерес предполагает очистку белых сточных вод, которая считается многоступенчатым процессом. С целью этого применяют механические, химические, физико-химические и биологические методы, а также электрические и барометрические методы разделения жидких гетерогенных систем.

Механическая чистка обычно используется как местная. В настоящее время местные структуры включают в себя механические колосниковые решетки с немеханизированной очисткой или механические решетки, решетки-дробилки, сита, перфорированные самоочищающиеся желоба.

Часто в мясоперерабатывающей промышленности используются стационарные сетки с механизированной очисткой. Устройство установлено под углом к горизонту и снабжено граблями. Загрязнения должны быть удалены из сетки, сброшены в тележки или металлические контейнеры и вывезены на специальную площадку для компостирования, где их складывают в стада, обсыпают почвой и выдерживают в течение 2 лет. В качестве удобрения применяют в сельском хозяйстве готовый компост.

С целью местной очистки от примесей неорганического происхождения и жира применяют гидроциклоны, в которых задерживается около 70% взвешенных веществ.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
						67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

С целью обезвоживания осадков, образовавшихся в результате очистки сточных вод, используются центрифуги.

Среди физико-химических методов следует выделить термический, каталитический, сорбционный и флотационный методы.

Перспективным направлением считается использование торфа для очистки сточных вод. Экстрагируют его с помощью белковых и жировых компонентов, пригодных для использования в кормах для животных.

Для биологической очистки сточных вод используют сооружения (поля орошения, фильтрации, биологические водоемы), в которых созданы условия, близкие к естественным. Очистка в искусственных условиях осуществляется на биофильтрах или аэротенках.

Для предприятий малой и средней мощности рекомендованы очистные сооружения.

В вентиляционных выбросах цехов предприятий мясной промышленности содержатся сероводород, аммиак, фенолы, альдегиды, кетоны, углекислота, сажа, древесный уголь и костная пыль и др. Некоторые технологические схемы обезвреживания сточных вод на предприятиях отрасли связаны с выбросами веществ с резким запахом.

Общий объем выбросов от мясокомбинатов можно разделить на три группы: выбросы от производства энергии и использования транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания; выбросы, связанные с основными технологическими процессами и выбросы от вспомогательных цехов и производств.

Многообразие технологических процессов в промышленности устанавливает обширный высококачественный состав второй группы выбросов. Большая часть технологических процессов, связанных с термической обработкой сырья в присутствии влаги, благотворно влияют на развитие химических превращений с образованием продуктов распада белков, разнообразных по физико-химическим свойствам и воздействию на организм.

4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, нанести ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Аварии, связанные с взрывами, являются наиболее опасными и непредсказуемыми. При взрывах образуются обширные очаги поражения, в пределах которых разрушаются здания, сооружения, техника,

получают травмы и гибнут люди. Взрывы часто сопровождаются пожарами. Потенциально опасными объектами являются газопроводы.

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага, сопровождающееся уничтожением материальных ценностей и создающее угрозу для жизни людей. К пожароопасным объектам относят практически все объекты производственного назначения.

Во всех предприятиях по производству хлеба должна быть разработана система пожаро- и взрывобезопасности в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, утвержденных в установленном порядке. При работе с пожароопасными и взрывопожароопасными веществами и материалами должны соблюдаться требования маркировки и предупредительных надписей на упаковке. При проектировании производственных зданий предусматривают противодымную их защиту и безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара. Статистика причин пожаров и взрывов на промышленных предприятиях показывает, что около 40 % их происходит за счет нарушения мер безопасности и технологического режима.

На предприятии по выпуску хлеба и хлебобулочных изделий отделом охраны труда должны быть составлены на основании нормативных

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

документов правила о том, как работник должен вести себя в чрезвычайных ситуациях, а также должны быть указаны все корректирующие действия, связанные с безопасностью в чрезвычайных ситуациях. На предприятии должен быть созданы сборники по инструкциям по охране труда, в котором прописаны все действия руководителей и работников во время аварийных ситуаций, а также прописан список всех организационно-технических мероприятий по устранению причин пожара .

Он в себя включает:

- организацию пожарной охраны промышленного предприятия. Созданные для этого комиссии разрабатывают мероприятия по пожарной профилактике, могут привести к возникновению пожара. На предприятиях создаются противопожарные дружины, личный состав этих дружин определяется руководителем предприятия, и они проходят специальную подготовку по борьбе с огнем и правилами противопожарной безопасности;
- паспортизация веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений в части обеспечения пожарной безопасности;
- разработку инструкций по мерам пожарной безопасности по отдельным цехам, участкам и производственным установкам и назначение на эти объекты ответственных лиц по соблюдению мер пожарной безопасности;
- обучение производственного персонала противопожарным правилам, также порядку обращения с пожароопасными веществами и материалами, правилам действия при возникновении загорания и пожаре;
- разработка схем эвакуации людей из производственных зданий при возникновении пожара;
- внедрение на предприятии режимных мероприятий, которые ограничивают или запрещают применение в пожароопасных местах открытого огня, курения, выполнения электро- и газосварочных работ и тому подобные.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Противопожарная защита достигается применением следующих способов:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;
- применением средств противодымной защиты;
- организацией с помощью технических средств, для своевременного оповещения и эвакуации людей;
- применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара.

Производственные, складские и административные здания обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, которые используют для локализации и ликвидации загораний, а также пожаров в начальной стадии их развития.

В качестве первичных средств пожаротушения применяют: химические, пенные, воздушно-пенные и жидкостные огнетушители, а также, порошковые огнетушители. В производственных отделениях и складских помещениях для тушения пожара имеются пожарные краны, оборудованные пожарным рукавом и пожарным стволом. Пожарные краны находятся в специальном шкафу, где вода в

пожарные краны поступает из общего водопровода предприятия. Весь пожарный инвентарь и оборудование содержится в исправном состоянии, находятся на видных местах, и к ним обеспечен беспрепятственный доступ, а также ведется контроль за его содержанием со стороны руководства. Пожарный инвентарь и средства пожаротушения периодически проверяются и испытываются с занесением результатов проверки в специальный журнал.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Ко всем зданиям и сооружениям должен быть обеспечен свободный доступ. Противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, также пожарные проходы не должны использоваться под складирование материалов, оборудования и т.п.

Для быстрого и своевременного обнаружения источника возгорания, а также оповещения людей на предприятии предусмотрена система пожарной сигнализации. В производственных, складских, вспомогательных, санитарно бытовых помещениях вывешены планы эвакуации людей на случай пожара. Все помещения имеют дополнительные эвакуационные выходы. Ширина дверей для эвакуации не менее 0,9 м, ширина лестниц, проходов – не менее 0,8 м. пути эвакуации людей снабжены указателями, табличками с надписью «Выход». На предприятии разработан план действия персонала по обеспечению быстрой и безопасной эвакуации людей. Время эвакуации не должно превышать 8 минут.

Средства индивидуальной защиты людей при пожаре предназначены для защиты личного состава подразделений пожарной охраны, а также персонала от воздействия опасных факторов пожара. В качестве средств индивидуальной

защиты на предприятии используются противогазы, респираторы, изолирующие дыхательные аппараты.

Действие системы противодымной защиты изначально направлено на удаление и снижение концентрации дыма, возникающего при пожаре. Данные мероприятия имеют целью создание безопасных путей эвакуации людей из горящих помещений, сокращение материальных потерь от пожара.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Заключение

Стабильность производственного и экономического положения предприятий колбасных изделий отрасли в Российской Федерации в условиях рыночных отношений тесно связана с решением таких задач, как повышение качества выпускаемой продукции, снижение себестоимости и отпускных цен, организация маркетинга и учет потребительского спроса.

Использование нового оборудования со встроенными датчиками контроля производства уменьшат трудоемкость процесса, затраты времени и энергии, что, в последствии, приведет к уменьшению до минимума производственного брака.

В процессе выполнения дипломного проекта нами был разработан проект колбасного цеха производительностью 2 тонны в смену. Был подобран ассортимент вырабатываемой продукции, который включает в себя расчет необходимых затрат сырья, специй и других материалов, а также был осуществлен подбор оборудования и количества рабочей силы.

Также в процессе выполнения дипломного проекта нами были достигнуты поставленные цели:

Цели внутри контрольной задачи:

1. Проанализировали потребительский рынок производства колбасных изделий.
2. Проанализировали современные технологии и оборудование для производства колбасных изделий.
3. Провели технико-экономическое обоснование проектирования колбасного производства, малой мощности.
4. Определили ассортимент выпускаемой продукции на предприятии.
5. Рассчитали основные технико-экономические показатели деятельности предприятия.

6. Определили и рассчитали основное производственное оборудование и оборудование для приема, хранения, подготовки сырья к пуску производства.

7. Определили мероприятия по охране безопасности жизнедеятельности на предприятии.

Выбранное оборудование приведено в таблице ниже

Оборудование	Марка	Количество Единиц
Стол для обвалки и жиловки мяса	—	2
Тележка	ФЦ1В	5
Ледогенератор	GB – 1540	1
Волчок	B2-144	1
Куттер	ФК-80	1
Шприц вакуумный	ФНП-1	1
Стол для вязки батонов		1
Термокамера	T-400E	2

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ Р 52196–2011 Изделия колбасные вареные. Технические условия
- 2 ГОСТ 31785–2012 Колбасы полукопченые. Технические условия
- 3 Артемьева С.А. Микробиологический контроль мяса животных, птицы, яиц и продуктов их переработки: справочник / С.А. Артемьева, Т.Н. Артемьева, [и др.]. – М.: КолосС, 2003 – 288 с.
- 4 Антипова Л.В. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчёты на ПЭВМ: Учебное пособие / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, Г.П. Казюлин; Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2001 – 584 с.
- 5 Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов: учеб. пособие / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, [и др.]. – М.: Колос, 2000 – 392 с.
- 6 Стадникова С.В. Общая технология мясной отрасли. Технология мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / С.В. Стадникова, М.Б. Ребезов, М.Д. Романко и др. - Алматы: МАП, 2015 – 189 с.
- 7 Поздняковский В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность [Текст]: учеб. - справ. пособие / В. М. Поздняковский. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007 – 5258 с., ил. – (Экспертиза пищевых продуктов и продовольственного сырья)
- 8 Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В.И. Ивашов. – М.: Колос, 2001 – 552 с.
- 9 Ребезов М.Б. Оценка методов инверсионной вольтамперометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах: монография / М.Б. Ребезов, А.М. Белокаменская, О.В. Зинина и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012 – 127 с.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

- 10 Наумова Н.Л. Функциональные продукты питания. Спрос и предложение: монография / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов, Е.Я. Варганова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012 – 78 с.
- 11 Ребезов М.Б. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животного происхождения: учебное пособие / М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия, С.В. Стадникова, С.Т. Дюсембаев, Л.С. Бакирова. – Алматы: МАП, 2015 – 211 с.
- 12 Бурцева Т.И. Развитие технологий функциональных и специализированных продуктов питания животного происхождения: учебное пособие / Т.И. Бурцева, М.Б. Ребезов, Б.К. Асенова, С.В. Стадникова. – Алматы: МАП, 2015 – 216 с.
- 13 Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: учеб. пособие / Н.И. Новицкий. - М.: Финансы и статистика, 2003– 392 с.
- 14 Фатхутдинов Р.А. Организация производства: учебник / Р.А. Фатхутдинов. - М.: ИНФРА-М, 2003 - 672 с.
- 15 Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов Антипова.Л.В. Антипова – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2000– 378 с.
- 16 Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясо продуктов. – М.; Колос, 2000 – 367 с.
- 17 ФейнерГ. Мясные продукты. Научные основы технологии. Практические рекомендации – СПб.: Профессия, 2010– 282 с.
- 18 Коснырева Л. М. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров – ИЦ Академия 2015 – 320 с.
- 19 ГОСТ 927–2014 Пряности и приправы. Определение содержания примесей и посторонних веществ.
- 20 Федеральный закон №100 от 21.12.94 О пожарной безопасности -М., Изд. Центр Акдемия2002 -417 с.

СПб.: ГИОРД, 2007 – 152 с. 28. Пелеев, А. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А. И. Пелеев–М.: Пищевая промышленность, 1963 – 549 с.

35 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.

36 Гончаров Ю. М. Основы промышленного строительства, проектирования и санитарной техники: Учеб. пособие – / Ю. М. Гончаров; Краснояр. гос. аграр. ун-т – Красноярск, 1999 – 82 с.

37 Тимошенко, Н. В. Технология хранения, переработки и стандартизации мяса и мясных продуктов / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева – Краснодар: КубГАУ, 2011 – 615 с.

38 Юхневич, К. П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас / К. П. Юхневич, А. В. Галянский – СПб.: Наука, 1998 – 323 с.

39 ГОСТ Р 52196-2003. Изделия колбасные вареные. Технические условия – М.: Изд-во стандартов, 2009 – 27 с.

40 Кецелавшили, Д. В. Технология мяса и мясопродуктов. Учебное пособие для студентов специальности. / Д. В. Кецелавшили – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004 – 159 с.

41 ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки – М.: Изд-во стандартов, 1991 – 9 с.

42 Смирнов, А. В. Товароведение мяса: учеб. пособие / А. В. Смирнов, Г. В. Куляков – СПб.: ГИОРД, 2012 – 232 с.

43 Кох, Г. Производство и рецептуры мясных изделий. Мясная гастрономия Справ. / Г. Кох, М. Фукс – СПб.: Профессия, 2005 – 655 с.

44 Зонин В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий / В. Г. Зонин. – СПб.: Профессия, 2006 – 223 с.

					<i>ЮУрГУ–15.03.02.2018.158ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

- 45 Богданов, В. Д. Общие принципы переработки сырья и введение в технологии производства продуктов питания. Учебное пособие / В. Д. Богданов, В. М. Дацун, М. В. Ефимова // Камчат ГМУ, 2007 – 156 с.
- 46 Винникова Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов: учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006 – 472 с.
- 47 Алехина, Л. Т. Технология мяса и мясопродуктов / Л. Т. Алехина, А. С.Большаков, В. Г. Борисков, И. А. Рогова – М.: Агропромиздат, 2003. – 420 с.
- 48 ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции4– Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9.11.2013 г. – 108 с.
- 49 Федотов С. Рынок колбасных изделий в предвкушении роста – <http://www.indexbox.ru>
- 50 Новые технологии производства колбас – <http://idbp.ru>.
- 51 Оборудование для предприятий торговли, общественного питания и пищевой промышленности. <http://www.oborud.info>
- 52 Пульс цен. – <https://msk.pulscen.ru>