

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 _____

«__» _____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор

_____ И.Ю. Потороко

«__» _____ 2017 г.

Организация технологического процесса производства варёных колбас

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
 К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
 ЮУрГУ-19.03.03.2016.095-2295 ПЗ КР

Проектная часть

к. с.-х. н., доцент

_____ О.В. Зинина

«__» _____ 2017 г.

Руководитель ВКР

к. с.-х. н., доцент

_____ О.В. Зинина

«__» _____ 2017г.

Автор ВКР

студент группы МБ-409

_____ А. Д. Стоянов

«__» _____ 2017г.

Нормоконтроль

к. т. н., доцент

_____ Н.В. Попова

«__» _____ 2017г.

					19.03.03.2017.095-2295 ПЗ КР					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Стоянов А. Д.			Челябинская Организация технологического процесса производства		Лит.	Лист		
Провер.		Зинина О. В.						4		
Н. Контр.		Попова Н. В.					ЮУрГУ Кафедра ПиБ			
Утверд.		Потороко ИЮ								

АННОТАЦИЯ

Стоянов А. Д. Организация технологического процесса производства варёных колбас мощностью 5 тонны в смену. Челябинск: ЮУрГУ, МБ-409, 2017, 93 с. 2 ил., 18 табл., библиогр. список – 50 наим., 1 лист чертежа ф. А4, 3 листа спецификации ф. А4

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование предприятия по производству вареных колбас заданной мощности.

Основными задачами проекта являются:

- провести обзор рынка колбасных изделий
- изучение технологического процесса производства вареных колбас;
- выбор ассортимента выпускаемой продукции с минимальными сырьевыми издержками;
- подбор и расчет оборудования и рабочей силы для производства вареных колбас;
- расчет производственных площадей;
- создание плана цеха по производству заданного ассортимента продукции.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Оглавление

Оглавление	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ОБЗОР РЫНКА ВАРЕННЫХ КОЛБАС	10
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	15
2.1 Описание компоновочной схемы	15
2.2 Сырье для производства вареных колбас	18
2.3 Описание технологического процесса производства вареных колбас	21
2.4 Технохимический контроль при производстве вареных колбас	30
3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	39
3.1 Ассортимент выпускаемой продукции	39
3.2 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов	40
3.3 Выбор и расчет количества единиц технологического оборудования	46
3.4 Расчет и расстановка рабочей силы	52
3.5 Расчет площадей	56
3.6 Обеспечение предприятия основными ресурсами	61
4 САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	62
4.1 Общие сведения о санитарных показателях	62
4.2 Бытовые помещения	62
4.3 Освещение	63
4.5 Водоснабжение	65
4.5 Горячее водоснабжение	66
4.6 Канализация	66
4.7 Вентиляция	68
4.8 Отопление	70
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	72
ВЫВОДЫ	88
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Технологическая схема производства вареных колбас	94

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

В потребительской корзине россиян на четвертом месте в количественном отношении находятся мясо и мясопродукты, из которых 60 – 64 % приходится на долю вареных колбасных изделий. Мясопродукты уступают только молочной продукции, овощам, фруктам и хлебобулочным изделиям.

Мясо является ценным источником полноценных белков животного происхождения, макро- и микроэлементов, некоторых витаминов, незаменимых аминокислот имеющих большое значение в жизнедеятельности организма человека.

Мясная промышленность имеет огромное значение для обеспечения населения биологически необходимыми продуктами население страны, с 90-х годов XX века, в данной отрасли наблюдался сильный спад, ведущие мясоперерабатывающие предприятия закрывались или еле держались на плаву. В 2013 году на государственном уровне была разработана и утверждена «Доктрина продовольственной безопасности России», основной задачей которой обеспечить население страны собственным мясом и произведенными мясопродуктами не ниже 85 % от потребности.

Согласно официальной статистике в 2015 году, производство мяса и мясопродуктов в России достигла необходимый порог, за счет увеличения поголовья сельскохозяйственной птицы, свиней, а также реконструкции существующих мясокомбинатов, запуске новых производств и мини цехов. Постоянно происходит техническое перевооружение и оснащение предприятий мясной отрасли АПК страны современным технологическим оборудованием ведущих отечественных и зарубежных фирм производителей, новейшими технологиями и техникой в сельскохозяйственной отрасли, комплексно механизированы и автоматизированы производства. Также в свою очередь внедряются современные методы контроля, автоматизации и учета производственных процессов с использованием технических средств ЭВМ.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ведутся активно технологические разработки инновационных мясных продуктов, контролю качества, стандартизации и метрологии на базе Все Российских Научно Исследовательских Институтов (ВНИИ). Производство качественных мясных продуктов – это комплексная задача. Качественные показатели продукции напрямую зависят от целого ряда факторов, таких как уровень технической оснащенности предприятия, используемых технологий производства и переработки продукции, уровень качества поступающего сырья в переработку, возможность организации безотходных производства, автоматизации и механизации сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей, снижение сырьевых, энергетических и трудовых затрат [1].

Согласно анализу питания различных групп населения Российской Федерации, свидетельствует, что в настоящее время потребление пищевых продуктов не только полностью обеспечивает, но у значительной части населения превышает энергетические потребности.

В то же время потребности в белках, в первую очередь животного происхождения, удовлетворяется лишь на 80 %.

Основным продуктом переработки мяса являются колбасные изделия, которые занимают одно из ведущих мест в структуре питания населения, при этом вареные колбасные изделия в структуре питания занимают 60 – 64 % от всех видов колбасных изделий.

В процессе производства из колбасных изделий убираются части, которые имеют низкую питательную ценность. Поэтому в сравнении с исходным мясным сырьем, колбасные изделия имеют большую питательную ценность. Реструктурированные мясные продукты в сочетании с вкусо-ароматическими добавками (пряности, специи) формирует уникальные органолептические свойства колбасных изделий, повышает их усвояемость, а также в пользуются большим спросом у населения в силу простоты употребления и приготовления.

Сегодня на потребительском рынке очень широко представлена группа вареных колбас, которые представляют собой мясные (категории А) и мясосодержащие

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

(категории Б) изделия, приготовленные из мясного или комбинированного фарша, подвергнутые обжарке с последующей варкой в процессе ее изготовления.

Потребительские свойства и качество вареных колбасных изделий варьируют в широком диапазоне, и способны полностью удовлетворить спрос на Российском рынке [6].

Целью работы является организация производства вареных колбас заданной производительности.

Исходя из целей, были поставлены следующие задачи:

1. Провести обзор рынка колбасных изделий.
2. Изучить нормативные документы, регламентирующие производство качественных колбасных изделий (ГОСТы, технические регламенты и пр.).
3. Провести анализ существующих технологических схем производства данной продукции; рассмотреть характерные особенности этапов технологического процесса.
4. Определить ассортимент выпускаемой продукции с минимальными сырьевыми издержками.
5. Рассчитать потребность в сырье для производства вареных колбас.
6. Осуществить подбор современного технологического оборудования для производства колбасных изделий, разработать машинно-аппаратурную схему производства.
7. Рассчитать, сколько потребуется рабочих согласно норме нагрузки на человека.
8. Произвести расчёты необходимой площади для расстановки оборудования.
9. Создать план цеха по производству заданного ассортимента продукции.
10. Сделать выводы по проделанной работе.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 ОБЗОР РЫНКА ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Вареные колбасы – это колбасы, выработанные из тонко измельченного соленого мясного или комбинированного сырья, с добавлением вкусоароматических добавок, которую подвергают обжарке при температуре 90 °С в течении 20 – 30 минут с последующей варкой при 80 °С до достижения температуры в центре батона 72 – 74 °С. Вареные колбасы благодаря тонкому измельчению имеют нежную консистенцию, высокую сочность, специфический вкус и аромат.

Согласно классической технологии по ГОСТ Р 52196-20111 вырабатывают следующий ассортимент вареных колбасных изделий:

- высший сорт – докторская, диабетическая, любительская, молочная, столичная и др.;
- первый сорт – московская, восточная, шахтерская, отдельная, свиная и др.;
- второй сорт – чайная и прочие.

Помимо данного ассортимента производится большое количество колбасных изделий по техническим условиям, разработанным на конкретном предприятии или предоставляемым поставщиками технологических добавок.

Основным сырьем для производства вареных колбас используют жилованное мясо: говядину, свинину, баранину, мясо птицы ручной обвалки и ММО, шпик, жир сырец говяжий, курдюк, соевые белковые препараты, фосфаты, эмульгаторы и другие технологические добавки, а также субпродукты первой и второй категорий. По термическому состоянию мясное сырье в производстве используют в парном, остывшем, охлажденном и размороженном состоянии. Высшие сорта колбас изготавливают только из высших сортов мяса (говядина высшего и первого сорта, свинина нежирная и полужирная).

При изготовлении вареных колбас вносят различные добавки животного (животные белки и другие) и растительного происхождения (растительные белки, мука, крахмал в том числе и модифицированный и другие), которые способствуют повышению их вкусовых и питательных свойств, а также

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

снижению себестоимости продукта. В зависимости от состава сырья содержание влаги в вареных колбасах составляет 55 – 75 %, соли – 2 – 2,5 %. Выход готовых колбас 100 – 140 % к массе основного соленого сырья [2].

Анализ рынка вареных колбас России

С января по июнь 2016 года выпуск колбасных изделий в России сократился на 3,3 % , тогда как в первом полугодии 2015-го их производство снизилось на 5,4 % . Отсюда следует что, темпы спада производства начинают замедляться, это дает возможность предполагать, что в ближайшей перспективе падение выпуска продукции может смениться устойчивым ростом. Ситуация на рынке колбасных изделий постепенно стабилизируется.

По мнению представителей ООО МЯСОКОМБИНАТ «ДУБКИ», одного из крупнейших мясокомбинатов Саратовской области, снижение объемов производства было обусловлено, особой экономической ситуацией сложившейся в стране в 2014 году, что привело к определенной переориентации потребительского спроса на продукты из рыбы и мяса птицы. Тем не менее, многие производители колбасных изделий оперативно смогли подстроиться под изменившиеся экономические реалии, что позволило избежать сильного снижения объемов производства колбасных изделий, за счет организации производства колбасных изделий доступных населению с самым разным уровнем дохода. Однако структура их потребления несколько видоизменяется.

По оценкам специалистов ООО «МПК «АТЯШЕВСКИЙ», ведущего представителя отрасли в Республике Мордовия, сейчас наблюдается существенное увеличение доли продукции низкого ценового сегмента в общем объеме потребления колбасных изделий. Такие колбасные изделия производятся из низкосортного мясного сырья, с большой долей в рецептуре заменителей мяса, таких как соевые белковые препараты, эмульгаторы, стабилизаторы, сырье из мяса птицы в частности ММО и МДМ.

Динамика производства колбасных изделий в России. Как показало исследование рынка колбасных изделий, проведенное IndexBoxRussia, динамика

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

стоимостного объема производства в отрасли существенно отличается от динамики в натуральном выражении. Так, в 2015 году мясоперерабатывающие комбинаты сократили выпуск на 95,2 тыс. т., однако в стоимостном выражении производство, напротив, увеличилось на 7,7 %. В первом полугодии 2016 года эта тенденция была несколько менее выраженной: количество изготовленной продукции сократилось на 3,3 %, при этом объем выпуска в стоимостном выражении тоже уменьшился, правда, всего на 0,3 %. Существенной причиной в повышении цен на колбасные изделия является удорожание импортного мясного сырья, пищевых добавок как правило импортного производства и комплектующих для иностранного оборудования, вызванного девальвацией рубля. Так, по оценкам участников рынка, отечественные мясокомбинаты продолжают закупать более четверти всей используемой ими говядины за рубежом. Изменилась лишь география поставок. Если до введения продовольственного эмбарго значительную роль в обеспечении российских производителей говядиной играли США и страны ЕС, то сейчас в структуре импорта преобладают поставки из стран Латинской Америки (Бразилии, Парагвая и др.). При этом в отношении таких видов мясного сырья, как мясо птицы и свинина, можно говорить о доминировании отечественной продукции. Доля импорта в структуре потребления свинины составляет около 10 %, птицы – 5 %.

Объем производства колбасных изделий в России представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем производства колбасных изделий в 2012 – июне 2016гг., в натуральном и стоимостном выражении

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Объем пр-ва, тыс. т.	2384,7	2463,8	2511,8	251,8	2528,6	2433,4	1147,1
Темпы роста, в % г/г	-	103,3 %	101,9 %	97,6 %	103,1 %	96,2 %	96,7 %
Объем пр-ва, млрд. руб.	548,1	548,1	573,4	655,5	650,8	753,5	359,4
Темпы роста, в % г/г	-	100,0 %	104,6 %	114,3 %	99,3 %	115,8 %	99, %

Крупнейшие производители колбасных изделий города Челябинска можно выделить: Таврия, Ромкор, Уральский богатырь, Ариант, Лазурное, Калинка, Чебаркульская птица, Равис, Дубровские колбасы и др. Наибольший объем выпуска среди всех федеральных округов приходится на Центральный федеральный округ, где во 2 кв. 2016 года было произведено 24,7 тыс. т. колбасных изделий, или 40,8 % от общероссийского объема. На втором и третьем местах находятся Приволжский (21,2 %) и Сибирский федеральные округа (11,5 %). В совокупности на эти федеральные округа во 2 кв. 2016 года пришлось 73,5 % от общероссийского объема производства, то есть почти столько же, сколько и в 4 кв. 2015 года (72,0 %). Столь незначительное изменение долей свидетельствует о стабильности загрузки производственных мощностей во всех федеральных округах.

Рынок колбасных изделий в частности география производства и перспективы отрасли в основном будут зависеть от уровня потребительского спроса, сегментации спроса населения по видам и ценовым показателям продукции. По прогнозам Минэкономразвития, рост реальных заработных плат начнется в 2017 году и за 2017 – 2019 годы составит 3,8 %. При этом среднегодовые темпы прироста реальных располагаемых доходов граждан в 2017 – 2019 годах достигнут около 1 %. Большое значение на развитие сектора мясоперерабатывающей промышленности окажет состояние собственной сырьевой базы. Согласно оценкам Министерства сельского хозяйства, средний темп прироста производства скота и птицы на убой (в живом весе) за 2017 – 2019 годы может составить около 7,4 %, согласно Доктрине продовольственной безопасности России, активно наращиваются темпы производства и выращивания сельскохозяйственных животных на убой, так на пример за последние несколько месяцев 2017 года были запущены: В Тамбовской области крупный производственный комплекс по выращиванию и переработке мяса индейки, в Воронежской области запущен крупный свинокомплекс, и другие. Сами участники рынка испытывают сдержанный оптимизм относительно дальнейшего развития мясоперерабатывающей отрасли. В частности, по оценкам сотрудников

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ООО «МПК «АТЯШЕВСКИЙ» (Республика Мордовия), спад производства не продлится долго, и в ближайший перспективе можно ожидать возобновления роста, однако рост будет происходить в основном в «эконом» и «супер-эконом» сегментах, это обусловлено перестройкой потребительского спроса и снижения доходов на души населения.

За последние три года Челябинская область из ведущего в стране «металлургического» региона сумела войти и в число крупнейших индустриально-аграрных областей России. Сегодня на традиционной итоговой выставке года она представила разнообразный ассортимент вкусных продуктов питания, изготовленных новыми и реконструированными перерабатывающими предприятиями из «доморощенного» сырья.

Пищевая промышленность – самый крупный сектор экономики Челябинской области, в том числе и по количеству занятых в нем людей, и по объемам поступлений в областной бюджет, – подчеркнул представитель региона. – Таких налогов не приносят сейчас даже ни машиностроение, ни металлургия. Производство мяса за последние три года выросло в три раза, у нас есть мощности по производству птицы на 400 тыс тонн, свинины – на 100 тыс тонн. Строится еще два свино комплекса. И при этом товарной свинины на продажу практически нет, она вся используется в нашем регионе для переработки. В год у нас выпускается 70 тысяч тонн мясных изделий и 90 тысяч тонн полуфабрикатов. Этого с лихвой хватает, чтобы и область накормить, и продать излишки в другие регионы и даже за рубеж.

Эксперты рынка отмечают, что возможная стабилизация рубля и развитие мясной отрасли при поддержке правительства России, будут способствовать нормализации ситуации на рынке колбасных изделий в 2016 – 2017 годах. Развитие собственной сырьевой базы позволит существенно сократить себестоимость готовой продукции, что в свою очередь повлияет на цены и уровень спроса потребителей [48].

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание компоновочной схемы

Вареные колбасы благодаря тонкому измельчению имеют нежную нежную консистенцию, высокую сочность, специфический вкус и аромат, эти качества вареных колбасных изделий полюбились населению нашей страны еще с советского периода. Сегодня мясоперерабатывающая промышленность совместно с научно-исследовательскими институтами, согласно Государственной программе по снижению калорийности продуктов питания для улучшения здоровья и благосостояния населения страны утвержденной главным ветеринарно-санитарным врачом РФ Г. Г. Онищенко от 14 июня 2013 года. Они ведут активную разработку принципиально новых пищевых продуктов, обогащенных витаминами и минеральными комплексами, пищевыми волокнами, в рецептуры вводятся принципиально новые растительные компоненты. Вырабатывают колбасы высшего, первого и второго сортов [16]. На рисунке 1 представлена компоновочная схема колбасного цеха.

					<i>ЮУрГУ-19.03.03.2017.295</i>	<i>Лист</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

жиловочный цех, где происходит разукomплектование мяса по сортам, удаляют крупные кровеносные сосуды, жилы, хрящи, лимфатические узлы и т. д.

Все подготовленное сырье согласно заявки на производство подается в машино-шприцовочное отделение, где сырье подвергается предварительному измельчению на мясорубке-волчке, перемешиванию с универсальной нитритной посолочной смесью, сахаром или глюкозой в фарше-составительной машины [25]. После измельчения и посола, подготовленное сырье отправляется на выдержку в холодильную камеру предназначенную для созревания мясного сырья при температуре $=2 \dots +4 \text{ C}$.

В зависимости от технологии производства, степени измельчения мясного сырья процесс предварительного посола может занимать от 12 до 48 часов, по истечению которого сырье направляется на фарше составления согласно рецептуре для каждого вида колбас, тонкое измельчение выполняют на вакуумном куттере, с внесение всех компонентов согласно рецептуре, 20 – 40% чешуйчатого льда, для снижения температуры фарше смеси. Куттерование проходит на максимальных оборотах куттера до равномерного измельчения и распределения компонентов в смеси, и длится обычно 8 – 10 минут, после чего подготовленный колбасный фарш направляется в шприцовочное отделение, где происходит наполнение форм или колбасной оболочки полученным фаршем, с последующей вязкой или клипсованием.

В отличии от других колбасных изделий вареные колбасы не подвергают копчению и сушке. После завершения формовки вареных колбасных изделий и навешивании их на рамы, их направляют в холодильные камеры предназначенные для осадки колбасных изделий температура в камере $+4 \dots + 8 \text{ }^\circ\text{C}$, время осадки составляет от 2 до 6 часов и относительной влажности воздуха 80 – 85 %.

После завершения процесса осадки батоны направляются на обжарку, в универсальные термокамеры, где их обрабатывают горячим воздухом течение 40 – 60 минут при температуре 85 – 90 $^\circ\text{C}$. Температура фарша в толще батона к концу обжарки не должна превышать 40 – 45 $^\circ\text{C}$, обжарка необходима для формирования внешнего вида колбасного изделия. По завершении процесса

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

обжарки колбасы варят при температуре 75 – 80 °С около 2 часов, до достижения температуры в центре батона 72 – 74 °С.

Колбасные изделия после завершения варки охлаждают душированием холодной водой в течении 10 – 30 минут, до снижения температуры в центре батона до 30 – 35 °С. После чего их отправляют в камеру охлаждения и временного хранения.

Упаковывают колбасные изделия в ящики дощатые, деревянные многооборотные. Хранят колбасные изделия, как правило, при температуре не выше 4 – 8 °С и 75 – 80 % относительной влажности воздуха. Вареные колбасы, упакованные в полиамидную барьерную оболочку, хранят до 75 суток с момента окончания технологического процесса [9].

2.2 Сырье для производства вареных колбас

Для получения качественных колбасных изделий особое внимание следует уделять используемому в производстве сырью, от качества сырья напрямую зависят органолептические показатели вареных колбасных изделий. По классической технологии колбасных изделий самым используемым сырьем является жилованная говядина, свинина, реже баранина. При производстве вареных колбасных изделий по техническим условиям допускается использование других видов сельскохозяйственных животных таких как оленина, буйволятина, мясо индейки и других видов птиц.

Для производства колбасных изделий используют только свежее мясо, без признаков пожелтения, микробиальной порчи, прогорклого вкуса и т. д., также на производство вареных колбас направляется парное мясо, остывшее, охлажденное, размороженное и замороженное мясное сырье.

По упитанности особых ограничений при производстве вареных колбас нет, однако говядину желательнее использовать с минимальным количеством жировой и соединительной ткани [33].

Говядину в парном состоянии допускается использовать только для изготовления группы вареных колбас, сосисок, сарделек, мясных хлебов. Из

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

такого мяса получают более качественную по своим характеристиками продукцию, это обусловлено технологическими свойствами парного мяса, в основном высокой влаго связывающей способностью, в отличии от охлажденного и замороженного мяса, также использование парного мяса имеет большую экономическую эффективность в виду отсутствия естественных потерь при размораживании мясного сырья. Однако на сегодняшний момент существует большое количество технологических добавок увеличивающих влаго связывающую способность мясного сырья, таких как фосфатные комплексы (моно-, ди-, три-, полифосфаты), цитраты, и некоторые другие пищевые добавки разрешенные к использованию на территории Российской Федерации. Существует прямая зависимость уровня влаго удерживающей способности на сочность, нежность, влажность и готового продукта, а также повышает рентабельность производства [30, 31].

По мимо мясного сырья при производстве вареных колбас большое значение имеет качество использованного жирового сырья, жиры добавляют с целью повышения пластичности, сочности колбас, придают колбасам свойственный вкус и аромат, а также они повышают калорийность и питательность колбас. При производстве колбасных изделий используют в основном свиной шпик, курдюк, в вареных колбасах их измельчают на куттере или шпигорезке на кусочки определенного размера согласно требованиям нормативно-технической документации, в некоторых видах колбас шпик тонко измельчается как и все мясное сырье. При выработке некоторых видов сосисок, сарделек, ливерных колбас допускается использование внутреннего жира или пищевого топленого жира.

При изготовлении низких сортов вареных и полукопченых колбас, зельцев, студней используют дополнительно такое сырье, как субпродукты (печень, легкие, мозги, свиную шкуру, уши, пяточки и др.), кровь, казеин [32, 46].

При производстве мясо-растительных колбасных изделий в качестве сырья используют разные комплексные пищевые добавки, крупы, крахмал, соевый белковые препараты, пшеничную рисовую муку, каррагинаны, камедии другие компоненты растительного и животного происхождения.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для придания колбасам специфического вкуса, аромата и других потребительских свойств по мимо основного мясного и растительного сырья в рецептуру входят также: поваренная соль, которая придает готовому продукту соленый вкус, участвует в образовании специфического аромата, увеличивает влаго связывающую способность, а также используется как естественный консервант; нитрит натрия (согласно ТС ТР 034 – использование чистого нитрита натрия и селитры в колбасном производстве запрещено, в место этого используются специально подготовленные посолочные смеси в которых доля нитрита натрия колеблется от 0,5 до 0,6 %) – формирует специфический розовый цвет готового изделия, ингибирует деятельность микроорганизмов в колбасных изделиях, оказывает незначительное влияние в образовании вкуса готового продукта; сахарный песок или глюкоза – повышает влаго связывающую способность, участвует в формировании цвета колбасных изделий; а также специи и пряности, комплексные вкусо ароматические пищевые добавки.

В качестве основных специй и пряностей используемых в производстве колбасных изделий являются: перец черный молотый, перец душистый, перец белый, перец красный, чеснок свежий и консервированный, мускатный орех, кардамон, кориандр, тмин, лавровый лист. Иногда в место натуральных специй и пряностей используются CO₂ экстракты, или искусственные вкусо ароматические пищевые добавки, а также усилители вкуса и аромата такие как глутамат натрия или глуринат (он в несколько раз сильнее глутамата). В некоторые виды колбасных изделий добавляют коньяк, вина. Внесение специй и пряностей в каждый вид колбас регламентируется нормативно-технической документацией в соответствии с которой они производятся.

Все используемое в производстве сырье, вспомогательные материалы и добавки должны соответствовать требованиям действующего законодательства, санитарным нормам и правилам и безопасности пищевой продукции для организма человека.

Для производства колбасных изделий используют большое количество разнообразных натуральных и искусственных оболочек, при этом большое

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

предпочтение последнее время отдается искусственным оболочкам, в силу их высоких барьерных свойств (они бывают 3, 4 и 5 слойные, газо- и паро- не проницаемые и т. д.), стабильность качества искусственных оболочек, большая механическая прочность, большое количество вариантов дизайна, диаметра и специфических свойство оболочки, а также искусственные оболочки позволяют наносить на свою поверхность разнообразную полно цветную печать, что в свою очередь позволяет сделать продукт узнаваемым, снизить расходы на печать дополнительных этикеток и маркировки продукции.

Современные искусственные оболочки очень хорошо клипсуются в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режиме. Сосиски, сардельки производят на шприцах оснащенных автоматическим дозатором и переключником что позволяет существенно снизить трудозатраты и повысить объемы производства.

2.3 Описание технологического процесса производства вареных колбас

Подготовка основного сырья

Технологический процесс производства вареных колбасных изделий является самым важным этапом производства, от качества выполнения каждой технологической операции, соблюдения технологических режимов производства будет напрямую зависеть качество и результат произведенной колбасной продукции. Первым и основным производственным этапом является подготовка мясного сырья, вспомогательных материалов, а также входной контроль качества поступающего на переработку сырья.

При входном анализе качества мясного сырья направляемого на производство вареных колбас, большое значение уделяют упитанности скота, свежести сырья, полу и возрасту животных, качеству первичной переработки скота (уровню обсемененности, состоянию и качеству зачистки). Шпик подвергают органолептическому и внешнему осмотру, в спорных случаях лабораторному обследованию на кислотность, пожелтевший и прогорклый шпик отбраковывают. С туш и полу туш срезают клейма (кроме нанесенных пищевой краской), зачищают загрязнения, кровоподтеки, побитости; загрязненное мясо промывают

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

проточной питьевой водой или рассолом. После чего мясо сортируют по упитанности, взвешивают, и направляют на разделку [7]. Наиболее подробно технологический процесс представлен приложении А.

Разделение туш и полу туш на отруба – это технологическая операция по расчленению полу туши на определенное число частей с соблюдением анатомических границ, установленных технологической инструкцией по обвалке и жиловке мяса на колбасном производстве. Полу тушу говядины расчленяют на восемь частей: вырезка (малый поясничный мускул), шея, лопатка, грудинка, спинно-реберная часть, филей, крестцовая часть, задняя ножка. Свиные полу туши расчленяют на пять частей: лопатка, грудинка, корейка, шея и окорок.

Обвалка мяса – один из самых трудоемких процессов является качественное отделение мясной мякоти от костей. Качество отделения мяса от кости напрямую зависит от квалификации и опыта обвальщика, от качества выполнения данной операции будет напрямую зависеть выход мяса по сортам, количество технологических потерь при обвалке мяса. На данный момент уже сконструированы механизмы и аппараты предназначенные для автоматизации данного процесса, однако они не получили широкого распространения в силу очень высокой стоимости данного оборудования, и отсутствия инженерных кадров способных их обслуживать.

Жиловка мяса – процесс разделения обваленного мяса по сортам, удаления сухожилий, кровоподтеков, кровеносных сосудов, лимфатических узлов, хрящей, фасций и загрязнений. От качества проведения данной операции зависит процентное соотношение мяса по сортам а также на экономику производства, в свою очередь это скажется на качестве готовых колбасных изделий, по органолептическим показателям, показателями пищевой и питательной ценности. Говяжий и бараний жир удаляют из колбасного мяса, так как он имеет высокую температуру плавления и в готовой колбасе будет в твердом состоянии, что ухудшает качество продукта.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Измельчение

В зависимости от используемой технологии производства колбасных изделий мясо измельчают на куски разного размера от 100 – 200 грамм до 2 – 3 мм. Для производства вареных колбасных изделий чаще всего мясо нарезанное кусочками 400 – 500 г, пропускают через волчек мясорубку с диаметром отверстий в решетке 2 – 3 мм.

Также степень измельчения зависит от термического состояния мяса: парную говядину измельчают с диаметром отверстий решетки 2 – 3 мм – данный вид измельчения наиболее предпочтителен, так как значительно сокращается время посола и созревания сырья; охлажденное и размороженное мясо измельчают до состояния шрота на волчке с диаметром отверстий в решетке 16 – 20 мм. Это обусловлено в первую очередь особенностью сырья, а также для снижения потерь мясного сока при посоле и созревании мяса.

Посол и созревание мяса

Посол мяса – важная подготовительная операция, влияющая на формирование качества продукции, формирует вкусовые и органолептические свойства продукции, повышает влаго связывающую и влаго удерживающую способность мясного сырья.

Для посола мяса используют пищевую поваренную соль, нитритную посолочную смесь, а также глюкозу или сахарный песок. Процесс посола заключается в перемешивании измельченного мясного сырья с сухой поваренной солью в количестве 1,2 кг, нитритной посолочной смеси 1,3 кг и сахара в 0,2 кг на 100 кг сырья. Продолжительность перемешивания составляет 5 – 7 минут. Для повышения экономической эффективности колбасного производства мелко измельченное мясо (2 – 3 мм) при производстве вареных колбасных изделий рекомендовано солить раствором поваренной соли, нитрита натрия и сахара плотностью 26 %, температура рассола должна быть не выше плюс 4 °С. Количество вводимой с раствором соли воды должно учитываться при составлении фарша.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При посоле добавляют нитрит натрия в количестве 7,5 г на 100 г сырья (в виде раствора концентрацией 2,5 %) или его вводят при приготовлении фарша в количестве, предусмотренном рецептурой.

Посоленное мясо выдерживают в холодильной камере предназначенной для посола и созревания мяса при температуре от 0 до плюс 4 °С. Время продолжения выдержки в зависимости от размера кусков составляет 12 – 72 ч. В случае использования рассолов время выдержки измельченного (2 – 6 мм) мяса при производстве вареных колбас может быть сокращено до 6 ч. Для контроля за соблюдением сроков выдержки каждую партию посоленного мяса снабжают бирками с указанием даты посола и вида изделия, для которого предназначено сырье. В случае посола парного мяса и мяса со значением рН 6,5 и выше выдержка может быть исключена [7].

Посол шпика для колбас проводят поваренной солью в количестве 2,5 % к массе шпика с последующей выдержкой при температуре 0 – 4 °С до 10 суток.

В процессе созревания мясной фарш приобретает клейкость, нежность, специфический запах, повышается его влагоемкость, что обеспечивает сочность колбас и их высокий выход.

Вторичное измельчение

К вторичному измельчению мяса приступают сразу после завершения процесса созревания, как правило вторичное измельчение мяса выполняют на волчках или на куттере.

В процессе измельчения мяса куттере оно нагревается, что может привести к снижению качества продукции, потери технологических свойств, увеличить его бактериальную загрязненность, вплоть до микробиологической порчи продукта в процессе осадки или варки. Чтобы исключить нагревание фарша при измельчении в куттер вносят воду ледяную смесь или пищевой чешуйчатый лед в количестве 10 – 40 % от массы сырья. Перегревание мяса при измельчении выше 12 °С не допускается.

При снижении температуры повышается влагоемкость мяса и увеличивается сочность колбасных изделий.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приготовление фарша включает в себя тонкое измельчение мяса, жирового сырья, растительных компонентов и пищевых добавок, сопровождающееся постоянным перемешиванием всех компонентов, до равномерного распределения их в массе фарша. Равномерность распределения ингредиентов фарша, его структурно-механические свойства, водо удерживающая и эмульгирующая способность зависят от условий перемешивания и куттерования, а также от последовательности загрузки емкостей.

Температура фарша в конце обработки не должна превышать 12 – 18 °С.

Для некоторых видов колбас, для которых обусловлено наличие на разрезе равномерно распределенных кусочков жира, жировое сырье подготавливают отдельно – на шпигорезке. Его нарезают кубиками или прямоугольниками согласно с требованиями нормативно-технической документации и добавляют в куттер на последнем этапе – перемешивания.

Для неструктурных колбасных изделий (сосиски, сардельки, докторская колбаса) фарш готовят в куттерах, при этом в первую очередь в куттер вносят не жирное сырье, технологические добавки (эмульсии, гели, гранулы), потом жирное и куттеруют в течении 10 – 15 минут до равномерного тонкого измельчения [3].

Независимо от способов смешивания компонентов фарша цель операции одна:

- 1) добиться равномерного распределения в структуре фарша всех компонентов рецептуры, специй, пряностей, технологических добавок;
- 2) получить устойчивое распределение воды в фарше смеси;
- 3) придать равномерное распределение кусочков шпика в фарше, для придания рисунка колбасному изделию.

Готовый фарш выгружают из куттера с помощью выгрузного приспособления в емкости из пищевой нержавеющей стали и направляют на формовку колбасных батонов.

Шприцевание – это наполнение готовым колбасным фаршем натуральных или искусственных оболочек, с последующей вязкой или клипсованием

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

батонов. В результате шприцовки колбасы приобретают присущую им форму цилиндрических батонов или колец. Диаметр оболочек может быть различным и зависит от вида изготавливаемой колбасы.

Современная многослойная колбасная оболочка обеспечивает высокую сохранность колбасных изделий, за счет высоких барьерных свойств (паро и газо непроницаемость), придает разнообразную форму колбасным изделиям, а также предохраняет их от усушки. Оболочки должны обладать прочностью при наполнении фаршем, стойкостью при тепловой обработке и способностью к усадке и расширению. Этим требованиям лучше соответствуют натуральные оболочки, т. е. кишки животных. Из искусственных оболочек в колбасном производстве применяют вязкозные, целлофановые, бумажные. Искусственные оболочки обладают рядом существенных преимуществ: они обладают высокой механической прочностью, барьерной защитой колбасных изделий, препятствием процессу усушки колбас, продлению сроков годности колбасных изделий и некоторых других.

Наполняют оболочку фаршем с помощью машины-шприца. По своей конструкции шприцы может быть выполнен с использованием разных технологических решений, он может быть вакуумный и атмосферный, шнековый и поршневой, периодического действия и не прерывного. На выходе из шприца устанавливается цевка (трубка) которая подбирается специально для каждого вида колбасных изделий согласно их диаметру. В наше время для шприцовки применяют шприцы-автоматы, которые заполняют оболочку фаршем и на концы батона накладывают металлические клипсы, одновременно разъединяя батоны. Такие шприцы функционируют под контролем оператора. Шприцовка фарша для вареных колбас проводится под давлением 8 – 10 атм.

Вязка колбас

Батоны колбас большого диаметра перевязывают поперечно через каждые 3 – 5 см, данная перевязка обусловлена повышением механической прочности колбасного изделия. При производстве колбасных изделий также после формовки их подвергают штриковке, процессу прокалывания оболочки в места

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

скопления воздуха. Удаление воздуха необходимо для сохранению продуктом привлекательного товарного вида. Батоны колбас, изготовленные в искусственной оболочке, вязке не подвергаются. На одном конце батона завязывается навесная петля, на современных клипсаторах петля крепится к батону в момент клипсования, также некоторые клипсаторы позволяют прикреплять к батону дату производства выбитую на белой полимерной ленте. Сформованные колбасные батоны навешивают на рамы и отправляют на осадку колбасных изделий в холодильную камеру.

Обжарка

После осадки батоны направляют в универсальные термокамеры, где их подвергают процессу обжарки в течение 40 – 60 минут при температуре 80 – 100 °С, относительной влажности не более 15 %.

В процессе обжарки уплотняется структура фарша, в активной фазе протекают процессы фиксации окраски (нитрит натрия взаимодействует с белками мяса – гемоглобином), также появляется специфический вкус и аромат колбасного изделия. Параметры процесса в основном зависят от вида, размера изделия и конструкции обжарочной камеры. Осадка не обеспечивает достаточного уровня подсушивания оболочки, поэтому режим обжарки должен быть двухфазным: подсушка и собственно обжарка, также двухэтапный режим обжарки напрямую связан с типом используемой оболочки, многие искусственные оболочки рекомендуется подвергать обжарке по следующим режимам [24].

I фаза – подсушка при температуре не более 70 °С, время фазы 20 – 30 минут;

II фаза – собственно обжарка при максимальных температурах в 90 – 100 °С, обычно ведется до достижения температуры в толще батона в 35 – 40 °С.

Варка является ключевым этапом тепловой обработки вареных колбасных изделий, после которого сырой колбасный фарш превращается в готовый к употреблению продукт. Варку проводят в ваннах с водой, либо в универсальных /паровых термокамерах при температуре 75 – 80 °С. Продолжительность варки находится в прямой зависимости от диаметра батона. Варку ведут до достижения температуры в толще продукта 72 – 74 °С [15]. Варка обеспечивает гибель

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

гнилостной микрофлоры и уничтожение вегетативных форм микроорганизмов (99 %), что является гарантией безопасного употребления продукта.

Переваривание батонов нежелательно, так как при этом может произойти механический разрыв оболочки, а фарш становится сухим и рыхлым. Поэтому к концу варки проводят замер температуры в контрольных батонах, в современных термокамерах данное действие осуществляется автоматически с помощью щупа в контрольном батоне колбасы.

Охлаждение

После окончания процесса тепловой обработки вареные колбасные изделия немедленно направляют на охлаждение до температуры 15 °С, рамы с колбасными изделиями ставят под душ с холодной проточной водой, время охлаждения составляет 15 – 30 минут. Охлаждение необходимо для того чтобы снизить риск развития остаточного количества микрофлоры в готовых батонах. Поэтому после варки температура в центре колбасных батонов должна быть быстро понижена так, чтобы этот наиболее опасный температурный интервал был пройден как можно быстрее. Необходимо учитывать, что охлаждение продукта сопровождается интенсивным испарением влаги, что уменьшает выход продукции. После охлаждения колбасной продукции душированием, ее перемещают в холодильные камеры с температурой воздуха плюс 4 °С, где происходит окончательный процесс охлаждения продукции до температуры в толще батона +4 +8 °С [14, 21].

После охлаждения колбасных изделий их направляют на хранение и упаковку.

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение вареных колбас

Упаковывают колбасные изделия в ящики из гофрированного картона, алюминиевые или из полимерных материалов разрешенных РосПотребНадзором для контакта с пищевыми продуктами массой брутто не более 30 кг, а также в специальные транспортные контейнеры.

Тара для колбасы должна отвечать санитарными нормам и правилам на многооборотную тару для транспортировки и хранения пищевых продуктов.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Согласно требованиям ТС ТР / СанПиН в каждую единицу тары разрешается помещать вареные колбасные изделия только одного наименования и одной даты производства. При непосредственной реализации продукции через торговые сети допускается наличие нескольких наименований колбасных изделий в одной единицы тары согласно заявкам.

По мимо этого колбасные изделия могут по штучно упаковываться в вакуумные термо усадочные пакеты, а также в лотки или пакеты с модифицированной газовой средой, что позволяет продлить сроки годности колбас.

Также существует практика по упаковки колбасных изделий в порционной нарезке в специальные полимерные пакеты, под вакуумом.

Каждую единицу тары для реализации маркируют с одной торцевой стороны путем наклеивания печатной этикетки с указанием согласно требования ТС ТР:

- наименование предприятия производителя;
- товарного знака, символа ЕАС;
- полного наименования и сортности колбасного изделия;
- массы нетто, г;
- даты и времени изготовления;
- срока годности продукта с указанием количества часов для продукции со сроком годности менее 72 часов;
- условий хранения и реализации продукции;
- дополнительные сведения о калорийности и пищевой ценности продукта;
- обозначения настоящих технических условий.

Кроме того, аналогичную этикетку вкладывается в каждую единицу тары. При отгрузке колбасы в другие районы на ярлыке дополнительно указывают массу тары или массу брутто. Допускается при отгрузке на местную реализацию тару не маркировать, но обязательно вкладывать этикетку [13, 22].

Срок реализации вареных колбасных изделий выработанных по ГОСТ без использования консервирующих пищевых добавок и упаковки 1 и 2 сорта – не

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

более 2 суток, колбас высшего сорта – до 3 суток. Вареные колбасы в мелкой фасовке, упакованные под вакуумом в полимерные пленки, хранят не более 24 ч. Колбасные изделия произведенные в соответствии с техническими условиями с использованием консервантов и МГС могут храниться до 45 суток с момента окончания технологического процесса.

Транспортировку колбасных изделий выполняют в соответствии с требованиями СанПиНа в специально оборудованном холодильными установками автомобильном транспорте, при температуре в фургоне не выше +4 ... +6 С [4].

2.4 Технохимический контроль при производстве вареных колбас

Для производства высококачественных и безопасных колбасных изделий необходимо осуществлять целый ряд мер обеспечивающий контроль выпускаемой продукции, поступающего сырья и материалов на производство. Основными контролируемыми параметрами является обеспечение контроля входящего сырья, промежуточный контроль, контроль температурных режимов, и технологических параметров работы оборудования.

Наряду с технологическим контролем систематически проводят санитарно-микробиологический контроль производства согласно действующим инструкциям утвержденным на предприятии в соответствующем порядке [38].

Входной контроль и приемка сырья и материалов

Все сырье и материалы которое допускается применять на производстве должны быть признанные пригодными к использованию на пищевые цели, имеющие все необходимые сопроводительные документы подтверждающие качество данного вида сырья (ветеринарные справки, сертификаты соответствия и другие сопутствующие документы о происхождении сырья и его поставщиках). Во время приемки сырья его по органолептическим параметрам оценивают технологи и контролеры ОТК и случае возникновения разногласий в оценке качественных характеристиках пробы мяса направляют на лабораторные исследования.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При наличии у сырья загрязнений сырье направляют на зачистку, и при необходимости на обработку отдельных участков туши водой, затем срезают клейма и штампы, по данному факту составляют соответствующий акт.

Также при приемке мясного сырья измеряют температуру воздуха в фургоне автомобиля производившего транспортировку сырья, а также температуру сырья в толще. При поступлении на производство парного мяса оно должно иметь температуру в толще бедра не более 35 °С, мясо получаемое в остывшем состоянии – не более 12 °С, охлажденного сырья должна быть в пределах 0 – 4 °С, размороженного – не ниже минус 1 °С [17].

В случае обнаружения поступившего на переработку сырья с повышенной температурой, но с отсутствием отклонений в органолептической оценке, его немедленно направляют на переработку в цехах с температурой окружающего воздуха не более 5 °С [23].

По мимо мясного сырья, входному контролю подвергают все поступающие на предприятие пищевые продукты и материалы, используемые при производстве колбас и копченостей, каждая партия которых должна сопровождаться документами, удостоверяющими их качество [37, 39].

Разделку туш и полу туш на отрубы проводят в соответствии со стандартными схемами при соблюдении санитарных норм и правил для предприятий мясной промышленности, температура воздуха в помещениях обвалки и жиловки мяса по сортам не должна превышать 10 – 12 °С и иметь относительную влажность 70 %.

Оценку качества процессов обвалки и жиловки мяса проводят два три раза за смену, оценку производит квалифицированный специалист – технолог или мастер цеха, путем внешнего осмотра обработанного сырья. Накопление обработанного сырья в цехе обвалки и жиловки не допускается, его направляют сразу в посолочное отделение или в холодильную камеру временного хранения сырья с температурой не выше +2 °С [8].

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Требования к сырью, материалам и готовой продукции

При производстве колбасных изделий используют сырье от всех видов сельскохозяйственных животных, данные животные должны пройти в полном объеме ветеринарно-санитарный осмотр и должны быть признаны здоровыми. Не допускается использовать сырье с признаками микробиологической порчи и признаками прогоркания жиров. В отдельных случаях по разрешению ветсаннадзора допускается к переработке условно годное мясо при гарантии его обезвреживания в ходе технологического процесса, на таком сырье ставится клеймо ПП – пром переработка, допускается использовать его в мясные хлеба и консервное производство [19].

Сырье поступает на переработку в виде туш, полутуш, отрубов и замороженных блоков из жилованного мяса, которые могут быть направлены на переработку без предварительного размораживания [34].

В некоторые виды колбасных изделий используют пищевую кровь и ее фракции, кровь на пищевые цели собирают специальным инструментом, согласно технологической инструкции по сбору крови. Также в производстве колбас используют белковые препараты растительного и животного происхождения – соевый изолят и концентрат, казеинат натрия, белковый стабилизатор, мясную массу, полученную методом механического прессования или при обработке кости солевыми растворами и др. Включение в рецептуру указанных компонентов позволяет направленно регулировать состав и свойства продукции, рационально использовать сырьевые ресурсы.

В процессе производства некоторых видов вареных колбас в их состав вводят модифицированные крахмалы, картофельный или кукурузный крахмал, пшеничную муку, муку нута, рисовую муку, а также куриные яйца или меланж, реже сухой яичный порошок, хлорид кальция, цитраты и фосфаты.

При производстве колбас используют натуральные и искусственные оболочки. Современные многослойные колбасные оболочки обеспечивают высокую сохранность колбасных изделий, за счет высоких барьерных свойств (паро и газо непроницаемость), придает разнообразную форму колбасным

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

изделиям, а также предохраняет их от усушки. Оболочки должны обладать прочностью при наполнении фаршем, стойкостью при тепловой обработке и способностью к усадке и расширению. Этим требованиям лучше соответствуют натуральные оболочки, т. е. кишки животных. Из искусственных оболочек в колбасном производстве применяют вязкие, целлофановые, бумажные. Искусственные оболочки обладают рядом существенных преимуществ: они обладают высокой механической прочностью, барьерной защитой колбасных изделий, препятствием процессу усушки колбас, продлению сроков годности колбасных изделий и некоторых других.

Очень часто искусственные оболочки поступают на предприятие уже с полной цветной печатью на поверхности и содержат все необходимые сведения для идентификации продукции, составе, свойствах, производителе и другие показатели.

При изготовлении каждого вида и сорта колбас используют оболочки определенного вида и калибра.

С целью фиксации размеров колбасных батонов и уплотнения фарша применяют шпагат, льняные нитки и алюминиевые скобы (клипсы).

Оценка качества готовой продукции

Оценка качества готовых изделий основывается на результатах определения органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Все исследования, а также методы оценки и контроля качественных показателей вареных колбасных изделий проводят в соответствии с ГОСТ Р 52196-2011 – «Изделия колбасные вареные. Технические условия». Из отобранных образцов продукции берут разовые пробы для органолептических исследований общей массой 800 – 1000 г, для химических анализов – 400 – 500 г [44, 47].

Органолептические показатели должны строго соответствовать требованиям из государственного стандарта или технических условий, предъявляемым к каждому конкретному наименованию колбасных изделий.

Внешний вид определяют путем внешнего осмотра образцов, при оценке запаха определяют этот показатель на поверхности и в глубине продукта.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для оценки консистенции изделий, цвета, наличия пустот, равномерного распределения шпика и других показателей фарша батоны разрезают вдоль и поперек оси. При определении окраски колбас оценивают цвет под оболочкой и на разрезе батона.

Определение химических показателей продукта позволяет оценить его состав и проконтролировать соблюдение рецептур и технологических режимов.

Требования, предъявляемые к колбасным изделиям по органолептическим показателям:

Внешний вид – оболочка должна быть сухая, крепкая, эластичная, без налётов плесени и грязи, должны отсутствовать наплывы фарша (появляются при механическом повреждении или разрыве оболочки до термообработки), натуральная оболочка должна плотно прилегать к фаршу, искусственная оболочка как правило очень хорошо отделяется от фарша.

Вкус и запах – свойственные данному виду колбасных изделий в сочетании со специями и пряностями используемыми в рецептуре колбасного изделия. Не допускается наличие посторонних не свойственных запахов, таких как затхлости, горюче смазочных материалов и других. Вкус должен быть свойственный данному виду продукта без прогорклого привкуса, в меру солёный.

Вид на разрезе – на разрезе структура должна быть ровная без наличия пустот, бульонных отеков, окраска фарша равномерная, не допускается наличие не прокрашенных участков фарша (серых пятен). Шпик должен быть белого цвета или со слабым розовым оттенком. Допускается наличие единичных кусков пожелтевшего шпика в соответствии с техническими условиями на каждый вид колбас, без наличия серого цвета [5].

Консистенция варёных должна быть упругая, плотная, не крошливая, не рыхлая.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В реализацию не допускаются колбасы, которые имеют следующие показатели:

Внешний вид – поверхность заметно увлажнена, на поверхности батона присутствует своеобразный налет слизи и плесени, проникшей от фарша.

Вкус и запах – вкус фарша неприятный, кисловато-горький. Жир и шпик имеют явно прогорклый вкус. Ощущается неприятный гнилостный запах или запах посторонних, не характерных для колбасных изделий веществ. С поверхности батонов исчезает характерный аромат, ощущается затхлый запах. Вкус отдельных кусочков шпика неприятный, салостый.

Вид на разрезе – на периферии зеленовато-серое кольцо. Жир и шпик у всех видов колбасных изделий грязно-зелёного или жёлтого цвета.

Консистенция – структура фарша разрыхлённая.

В соответствии с нормативно-технической документацией в готовых изделиях регламентируется содержание влаги, поваренной соли, белка, жира и нитрита указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели в вареных колбасах, %

Продукт	Массовая доля, %				
	Влага	Поваренная соль	Белков	Жиров	Нитрит
Вареные колбасы	60 – 70	2 – 2,5	10 – 14	14 – 30	0,005

При использовании в рецептуре вареных колбасных изделий фосфатов их массовая доля в продукте (в пересчете на P_2O_5) должна быть не более 0,4 %. В изделиях, рецептура которых предусматривает использование крахмала или пшеничной муки, их массовая доля его не должна превышать 5 % [20].

Так же установлены допустимые уровни содержания токсичных веществ в колбасных изделиях согласно ТР ТС 021/2011, указанные таблице 3.

Таблица 3 – Показатели безопасности колбасных изделий по ТР ТС 021/2011

Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
Токсичные элементы:		
Свинец	0,3	
Мышьяк	0,1	
Кадмий	0,03	
Ртуть	0,02	
Пестициды <*>:		
Гексахлорциклогексан (альфа - бета -, гамма - изомеры)	0,02	
ДДТ и его метаболиты	0,01	
Нитриты	30	
Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Примечания
Микробиологические показатели:		
КМАФАнМ	1×10^3	КОЕ/г, не более масса
БГКП (колиформы)	1,0	(г), в которой не допускаются
E. coli	1,0	то же, для продуктов со сроками годности более 5 суток
S. aureus	1,0	масса (г), в которой не допускаются
Сульфитредуцирующие клостридии	0,1	то же
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы и L. monocytogenes	25	то же <*> для сосисок и сарделек дополнительно L. Monocytogenes
Дрожжи	100	КОЕ/г, не более, для продуктов со сроками годности более 5 суток
Плесени	100	то же

Влияние технологических факторов на качество готовых изделий

При серьезном и систематическом нарушении правил входного контроля, а также температурных и технологических режимов производства колбасных изделий, а также нарушений связанных с несоблюдением норм закладки сырья и пищевых добавок в рецептуры ведет к понижению качества готовой продукции, и

возникновению различных технологических дефектов что негативно сказывается на экономике предприятия и реализации готовой продукции [8].

Характер дефектов колбасных изделий и причины их возникновения представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Дефекты колбасных изделий и причины их возникновения

Дефект	Причина возникновения
Загрязнение батонов (сажей, пеплом)	Обжарка влажных батонов, использование смолистых пород дерева при обжарке и копчении
Оплавленный шпик и отеки жира под оболочкой	Использование мягкого шпика; преждевременная закладка шпика в мешалку; высокая температура при обжарке, варке, копчении
Слипы - участки оболочки, не обработанные дымовыми газами	Соприкосновение батонов друг с другом во время обжарки, копчении
Отеки бульона под оболочкой	Низкая водо связывающая способность фарша; использование мороженого мяса длительных сроков хранения и мяса с высоким содержанием жира; недостаточная выдержка мяса в посоле; перегрев фарша при измельчении (куттеровании); излишнее количество воды, добавленной при составлении фарша; несоблюдение последовательности закладки сырья в куттер
Лопнувшая оболочка	Излишне плотная набивка батонов при шприцевании; варка колбас при повышенной температуре; недоброкачественная оболочка

Окончание таблицы 4

Прихваченные жаром концы	Высокая температура при обжарке; загрузка в камеру батонов неодинаковых по длине размеров
Морщинистость оболочки	Неплотная набивка батонов; охлаждение вареных колбас на воздухе, минуя стадию охлаждения водой под душем; нарушение режимов сушки сырокопченых колбас (повышение температуры, снижение относительной влажности)
Сырые пятна на разрезе и разрыхление фарша	Низкая доза нитрита; недостаточная продолжительность выдержки мяса в посоле; высокая температура в помещении для посола; задержка батонов после шприцевания в помещении с повышенной температурой; удлинение обжарки при повышенной температуре в камере; увеличение интервала времени между обжаркой и варкой; низкая температура в камере в начальный период варки
Слизь или плесень на оболочке, проникновение плесени под оболочку	Недостаточная обработка батонов дымом при обжарке и копчении; несоблюдение режимов сушки и хранения колбас (повышение температуры и относительной влажности воздуха)

3 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Ассортимент выпускаемой продукции

Ассортимент колбасных изделий подбирают, используя нормативно-техническую документацию, источники научно-технической литературы, с учетом современных тенденций развития отрасли. Так же при выборе ассортимента следует принимать во внимание рекомендуемые нормы выхода жилованного мяса по сортам. В таблице 5 указан выбранный ассортимент.

Таблица 5 – Сменная выработка колбасных изделий

Наименование колбасных изделий	Нормативная документация (ГОСТ, ТУ)	Сорт	Сменная выработка, кг
Колбаса вареная Любительская	ГОСТ Р 23670	Высший	200
Колбаса вареная Молочная	ГОСТ Р 23670	Высший	1000
Колбаса вареная Эстонская	ГОСТ Р 23670	Высший	900
Колбаса вареная Таганская Рец. №1	ТУ 10 РСФСР598	Первый	2000
Колбаса вареная Столичная	ГОСТ Р 23670	Высший	900
Итого			5000

Ассортимент продукции выбран с учетом рациональной организации технологического процесса, позволяющего вести переработку сырья с наименьшими издержками, тем самым, обеспечивая выпуск продукции широкого ассортимента, высокого качества с минимальными затратами.

3.2 Расчет основного сырья и вспомогательных материалов

Расчет основного и вспомогательного сырья ведется отдельно для каждого вида производимых вареных колбасных изделий, исходя из рецептуры продукта и нормы выхода готовой продукции, в следующей последовательности [11].

Общую массу основного сырья M_c , кг/смену, рассчитывают по формуле:

$$M_c = \frac{100A}{a_n} \quad (1)$$

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, соли, специй и других вспомогательных материалов M_n , кг, определяют по формуле:

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

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

Общая масса основного сырья, необходимого для выработки 200 кг колбасы вареной Любительской, составит:

$$M_{c(\text{любительская})} = \frac{100 \times 200}{107} = 186,9 \text{ кг/смену}$$

Масса говядины жилованной высшего сорта

$$M_n = \frac{186,9 \times 35}{100} = 65,4 \text{ кг}$$

и т.д. по всем видам основного сырья и вспомогательных материалов.

По другим видам колбасных изделий расчет сырья и вспомогательных материалов выполняется аналогично. Результаты проведенных расчетов основного сырья, специй и пряностей и материалов для производства вареных колбас представлены в таблице 6.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 6 – Расчетная масса основного и вспомогательного сырья для производства заданного ассортимента колбасных изделий в смену

Наименование сырья и единица измерения	Наименование продукции				
	Любительская	Молочная	Эстонская	Таганская Рец.№1	Столичная
Выработка, кг/смену	200	1000	900	2000	900
Выход, %	107	109	111	120	96
Общая масса основного сырья, кг/смену	186,9	917,4	810,8	1666,6	937,5
Говядина					
ВС, кг	н	35			15
	м	65,4			140,6
I сорт или колбасная, кг	н		35	25	50
	м		321,4	202,7	833,3
Свинина					
Нежирная, кг	н	40			45
	м	74,7			421,8
п/ж или колбасная, кг	н		60	20	37
	м		550,4	162,1	616,6
Шпик хребтовый	н	25		50	20
	м	46,7		405,4	187,5
Яйца куриные	н		2		
	м		18,3		
Молоко	н		3		
	м		27,5		
Крахмал	н			5	3
	м			40,5	49,9
Натрия казеинат	н				2
	м				33,3
Вода для растворения казеината	н				8
	м				133,3
Поваренная соль, г	н	2500	2090	2375	2500
	м	4672,5	19173,6	19256,5	41665
Нитрит натрия, г	н	5,6	7,1	3,4	6,5
	м	10,46	65,1	27,5	108,3
Сахар-песок, г	н	100	120	810,8	150
	м	186,9	1100,8		2499,9

ЮУрГУ-19.03.03.2017.295

Лист

41

Окончание таблицы 6

Наименование сырья и единица измерения	Наименование продукции					
		Любительская	Молочная	Эстонская	Таганская Рец. №1	Столичная
Перец черный или белый, г	н	85	120	200	150	85
	м	158,8	1100,8	1621,6	2499,9	796,8
Орех мускатный или кардамон молотый, г	н	55	40		120	55
	м	102,7	366,9		1999,9	515,6
Смесь пряностей №1, г	н	250	360			250
	м	467,2	3302,6			2343,7
Перец душистый молотый, г	н		80	65		
	м		733,9	527		
Чеснок свежий, г	н			240	125	
	м			1945,9	2083,2	
Чеснок сушеный, г	н			120		
	м			972,9		
Перец красный молотый, г	н				50	
	м				833,3	

После расчета полной потребности в основном сырье и вспомогательным материалом, суммируем необходимое количество сырья необходимого для выработки заданного ассортимента, и определяем потребность производства в жилованном мясе.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Необходимое количество жилованного мяса рассчитывают по формуле:

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

где $M_{МЖi}$ – масса жилованного мяса i -го сорта, кг;

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

Расчеты жилованного мяса представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет потребности в жилованном мясе

Сорт	Необходимое количество	Соотношение, %	Нормативное соотношение, %	Выход сырья по норме, кг
говядина				
высший	206,05	13,18	20	339,28
колбасная	1357,13	86,81	80	1357,13
Итого	1563,18			1619,4
свинина				
нежирная	496,7	24,66	25	505,63
колбасная	1516,9	75,33	75	1516,9
Итого	2013,6			2022,5

Для рационального использования остаточной жилованной говядины увеличим выработку вареной колбасы «Любительская»

$$X = \frac{133,23 \times 100 \%}{35 \%} = 380,7 \text{ кг}$$

где X – общая масса сырья.

Далее рассчитываем выработку вареной колбасы «Любительская».

$$B = \frac{380,7 \times 107 \%}{100 \%} = 407,3 \text{ кг}$$

Из этого следует, что общая выработка колбасы «Любительская»:

$$B = 200 + 407,3 = 607,3 \text{ кг}$$

А общая масса сырья будет составлять:

$$M_{c(\text{любительская})} = \frac{100 \times 607,3}{107} = 567,6 \text{ кг/смену}$$

В результате расчета необходимой для производства массы жилованного мяса, требуется определить потребность цеха в мясе на костях M_k , кг, расчет выполняется для каждой категории упитанности по формуле

$$M_k = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i \cdot k)}{a_m} \quad (4)$$

где M_i – масса жилованного мяса данного вида (например, высшего, первого и второго сорта говядины), кг;

k – коэффициент, учитывающий долю мяса на костях данной категории упитанности, %;

a_m – норма выхода жилованного мяса по сортам, % к общей массе жилованного мяса.

Принимаем, что в колбасном производстве используется 20 % говядины I категории упитанности ($k=20$) и 80 % – II категории ($k=80$); свинины – 25 % III категории упитанности ($k=25$) и 75 % II категории ($k=75$).

$$M_{k(\text{говядина})} = \frac{1696,4}{(0,20 \times 75,5 + 0,80 \times 72,5)} \times 100 \% = 2320,7 \text{ кг}$$

$$M_{k(\text{свинина})} = \frac{2022,5}{(0,25 \times 88,2 + 0,75 \times 84,7)} \times 100 \% = 2363,5 \text{ кг}$$

По массе мяса на костях определяем необходимую массу полу туш путем деления массы мяса на костях каждой категории упитанности на массу одной полу туши.

В данной работе примем вес одной полу туши говядины – 130 кг, а свинины – 60 кг. Следовательно, для производства заданного ассортимента нам необходимо 18 полу туш говядины и 237 полу туш свинины.

Следующим этапом технологических расчетов является определение потребности в формовочных, упаковочных и перевязочных материалах: оболочке, многооборотной таре для транспортирования колбасных изделий.

Потребность в колбасной оболочке определяется по формуле

$$П = (O \cdot K) \cdot H, \quad (5)$$

где O – объем производства колбасных изделий или мясных продуктов;

K – приведенный коэффициент для различных видов колбас;

H – норма расхода белковой оболочки заданного диаметра.

В данном проекте выпускаются следующие вареные колбасы: Любительская – 607,3 кг (белковая оболочка Ø 65), колбаса Молочная – 1000 кг, Эстонская – 900 кг, Таганская – 2000 кг, (для этих видов колбас искусственные оболочки Ø 65–120, Столичная – 900 кг (характерные натуральные оболочки – пузыри говяжьи и свиные).

Возьмем оболочку для вареных колбас, отвечающий требованиям для данного вида колбас – полиамидная барьерная, а диаметр колбасы 95 мм

Для данного ассортимента необходимо:

$$KB \text{ Любительская} = 6,07 \cdot 1 \cdot 399 = 2421,9 \text{ м};$$

$$KB \text{ Молочная} = 10 \cdot 1 \cdot 399 = 3990 \text{ м};$$

$$KB \text{ Эстонская} = 0,9 \cdot 1 \cdot 399 = 359,1 \text{ м};$$

$$KB \text{ Таганская} = 20 \cdot 1 \cdot 399 = 7980 \text{ м};$$

$$KB \text{ Столичная} = 0,9 \cdot 1 \cdot 399 = 359,1 \text{ м}.$$

При формовке колбасных батонов для плотного зажима свернутых в жгут концов маркированных искусственных оболочек используют алюминиевые скобы (клипсы).

Необходимое количество клипсов (M_{BC} , кг) определяется по формуле:

$$M_{BC} = \frac{A_{cm} \cdot n_k}{100}, \quad (6)$$

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

n_k – норма расхода клипсов на 100 кг продукции.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$M_{BC} = \frac{5048 \times 0,9}{100} = 46 \text{ кг.}$$

Расчет многооборотной тары производим исходя из вместимости полимерных ящиков и выработки в смену. Для транспортирования заданного ассортимента необходимо 181 ящик вместимостью 30 кг.

3.3 Выбор и расчет количества единиц технологического оборудования

В соответствии с общими рекомендациями, а также в соответствии с выбранными технологическими схемами, подбираем и рассчитываем оборудование периодического и непрерывного действия. Оборудование должно быть подобрано таким образом что бы коэффициент его использования по времени и загрузке был не ниже 0,8 [27, 28].

Расчет количества оборудования непрерывного действия осуществляется по формуле:

$$N = \frac{m}{Q \cdot \tau}, \quad (7)$$

где m – масса мяса (на кости или жилованного) необходимого переработать в смену, кг;

Q – производительность выбранного оборудования, кг/час;

τ – продолжительность смены, ч.

Расчет количества оборудования периодического действия осуществляется по формуле:

$$N = \frac{m \cdot t}{Q \cdot 60 \cdot \tau}, \quad (8)$$

где m – масса мяса (на кости или жилованного) необходимого переработать в смену, кг;

Q – производительность выбранного оборудования, кг/час;

t – длительность цикла, мин;

τ – продолжительность смены, ч.

Оборудование для разделки полу туш

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Рассчитаем количество необходимых для разделки полу туш ленточных пил, производительностью 600 кг/час.

Находим общее количество мяса на кости: $2320,7+2363,6=4684,3$

$$N = \frac{4684,3}{600 \times 8} = 0,9 \text{ед.}$$

Примем одну пилу ленточную В2-ФР-2П, производительностью 600кг/час.

Столы для обвалки и жиловки

Длину конвейерного стола L, м, определяют исходя из количества рабочих, занятых на нем, и нормы длины на одного рабочего, по формуле

$$L = \frac{l \cdot n}{k} + 2,5 \quad (9)$$

где l – норма длины стола на одно рабочее место, м;

n – число рабочих (обвальщиков и жиловщиков), занятых на конвейере, чел;

k – коэффициент, учитывающий одностороннюю (k=1) и двустороннюю (k=2) работу;

2,5 – резервный запас длины стола, м.

Учитываем, что оборудование стационарное, и берем коэффициент, учитывающий одностороннюю работу (k=1).

$$L_{(\text{Обвалка})} = \frac{1,5 \times 3}{1} = 4,5 \text{ м.}$$

$$L_{(\text{Жиловка})} = \frac{1,25 \times 3}{1} = 3,75 \text{ м.}$$

Оборудование отделения посола

При расчете оборудование для посола в первую очередь необходимо определить количество волчков-мясорубок и мешалок в соответствии с принятыми технологическими схемами производства колбасных изделий, также необходимо рассчитать количество чанов для посола мясного сырья.

Рассчитаем производительность волчка:

$$Q = \frac{(1700 + 2023) \times 2}{6} = 1241 \text{ кг/час}$$

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Так как процесс измельчения проходит дважды на одном и том же волчке, общую массу жилованного мяса умножаем на 2.

Волчок мясорубка КТ LM-42, производительность 1500 кг/час, вместимость приемного бункера 95 кг.

$$N = \frac{3723}{1500 \times 6} = 0,41 \text{ ед.}$$

Фаршемешалка (для посола) примем марку «МШ-1» возможная загрузка 270 кг, емкость дежи 300 л. Рассчитаем количество загрузок (табл. 8).

Таблица 8 – Расчетное количество загрузок

Номер рецептуры	Общая масса сырья на каждый вид продукции	Количество загрузок
1	576,6	2
2	917,4	4
3	810,8	3
4	1666,6	6
5	937,5	4

Всего загрузок 19 для каждого вида колбас, длительность одного перемешивания 3 минуты, загрузка–выгрузка 15 минут, из этого следует:

$$T = \frac{19 \times (3 + 15)}{60} = 5,7 \text{ часов}$$

Количество чанов для посола сырья вместимостью 300 кг составляет 13 штук.

Оборудование машинно-шприцовочного отделения

В машинном отделении определяют необходимое количество мешалок, куттеров, агрегатов тонкого измельчения мяса, шпигорезок, льдо генераторов, в шприцовочном – количество шприцов, длину столов для вязки колбас или количество устройств для наложения клипс на батоны.

Вакуумный куттер «Kiliamesterplus» 125 л. Емкость чаши 125 л.

$$N = \frac{4900 \times 8}{125 \times 60 \times 6} = 0,87 \text{ ед.}$$

Шпигорезка, универсальная режущая машина «Treif», производительность 800 кг/ч.

$$N = \frac{639,6}{800 \times 8} = 0,09 \text{ ед.}$$

Льдогенератор, производительность 280 кг/сутки. Необходим 1 агрегат.

В шприцовочном отделении.

Шприц вакуумный, производительность 800 кг/час.

$$N = \frac{5048}{800 \times 8} = 0,8 \text{ ед.}$$

Клипсатор, производительность 1 клипса в секунду.

Принимаем что масса одного батона 500 г, из этого следует, что предприятие изготавливает 10 096 батонов вареной колбасы за смену, из этого следует, что нам понадобится 20192 штуки клипс.

$$N = \frac{20\ 192}{1 \times 21\ 600 \text{ сек}} = 0,93 \text{ ед.}$$

Оборудование термического отделения

В термическом отделении в зависимости от ассортимента и мощности цеха определяем количество термо агрегатов, ротационных печей и коптильных или стационарных об жарочных камер.

Рассчитываем необходимое количество рам.

Цех вырабатывает за смену 607,3 кг любительской колбасы высшего сорта.

Количество рам, на которые необходимо навесить колбасные изделия:

$$n = \frac{607,3}{220} = 3 \text{ рамы}$$

Аналогично рассчитываем количество рам для других видов колбас.

Пользуясь справочными данными, находим: сменная производительность камеры составляет 3260 кг; количество циклов смену 3,7; длительность одного цикла термообработки вареных колбас составляет 130 минут, поскольку каждая рама за смену используется:

$$N = \frac{60 \times 8}{130} = 3,7 \text{ раза}$$

потребуется не 3 рамы, а $3:3,7=0,8$ рамы.

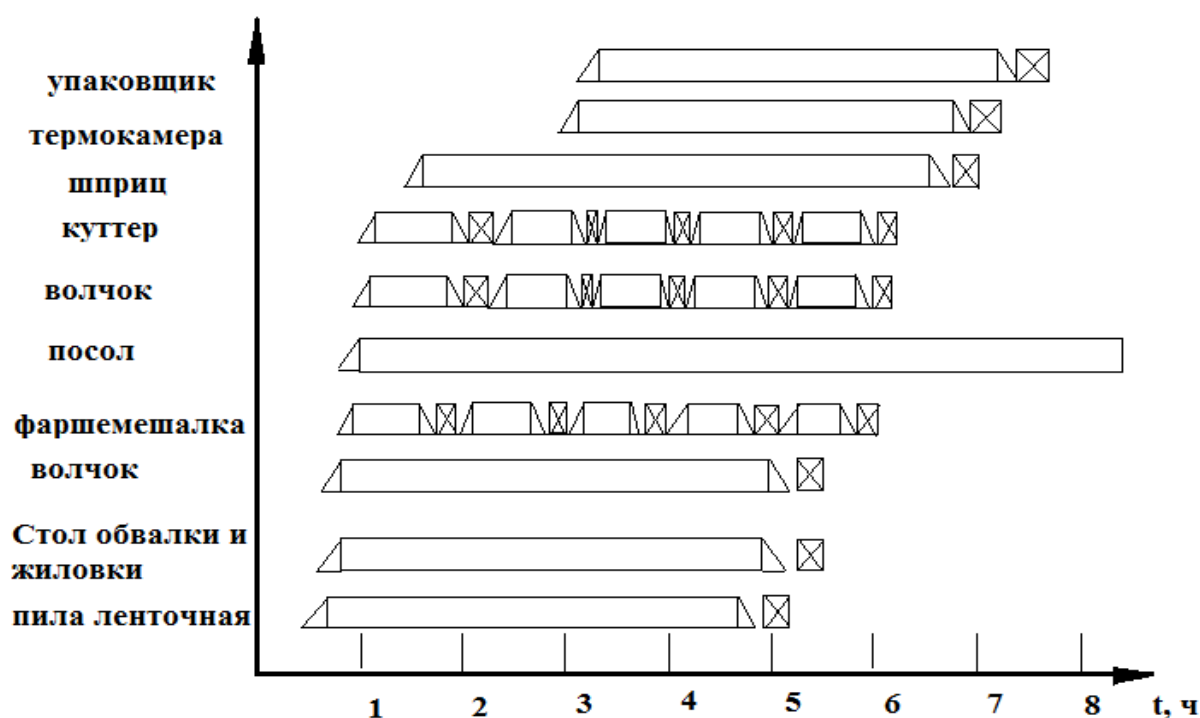
					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Окончание таблицы 10

Оборудование	Марка	Масса перерабатываемого сырья, кг/смену	Производительность	Количество единиц		Габаритные размеры, мм
				расчетное	принятое	
Вакуумный куттер	Kiliamester plus 125 л	5048	125 л	0,87	1	-
Универсальная режущая машина	Treif	639,6	800 кг/ч	0,09	1	985×700×1050
Льдогенератор	Л101	-	280 кг/сутки	-	1	680×642×920
Универсальная термокамера	КС-2УЭ	-	2- рамная	-	2	1700×2740×2900
Универсальная термокамера	DAKSTAR		3-рамная			1475×3500×3410
Шприц вакуумный	О47П	5048	800 кг/ч	0,8	1	1000×700×1700
Клипсатор	Односкрепочный полуавтоматический КК	10096 батонов	1 клипса/с	0,9	1	250×200×800

Для оценки работы оборудования составляем загрузочный график его работы в соответствии с технологическими схемами производства, последовательности выполнения операций и ритма работы. Данный график позволит оценить правильность расчета и подбора оборудования с учетом коэффициентов его использования. График составляется следующим образом: по вертикальной оси расставляется подобранное оборудование в соответствии с технологической цепочкой, а по горизонтальной оси рисуются циклы производственного процесса [42, 43].

На рисунке 2 показан график работы технологического оборудования. Построением графика работы заканчивается подготовительный этап к проектированию технологического процесса в пространстве.



Этапы работы оборудования:

△ – загрузка сырья; □ – непосредственно работа; ▽ – выгрузка готовой продукции; ⊠ – мойка оборудования

Рисунок 2 – Циклограмма работы оборудования цеха по производства вареных колбас

3.4 Расчет и расстановка рабочей силы

Для организации непрерывной работы цеха, и обеспечения своевременного выпуска готовой продукции необходимо обеспечить цех трудовыми ресурсами. Общую численность рабочих в цехе по производству и выпуску колбасных изделий равняется n , чел., ее находят на основании норм обслуживания оборудования, выбранных технологических схем и объемов производства колбасной продукции, а также в соответствии с нормами выработки на одного человека или нормам обслуживания машин по формулам

$$n = \frac{M}{P \cdot r_0}$$

(10)

где N – расчетное число машин (агрегатов), установленных в цехе;
 r_0 – норма обслуживания оборудования одним рабочим.

Первым делом необходимо определить количество рабочих, выполняющих трудоемкие операции в ручную, такие как обвалка мяса от кости, жиловка мяса по сортам, подготовка специй и пряностей, подготовка натуральной и искусственной оболочки.

Суммарную численность необходимой рабочей силы является сумма рабочих, выполняющих трудоемкие операции, операции по обслуживанию машин и аппаратов, операции по подготовке и упаковке и реализации, а также занятых на обслуживании рабочих мест и на погрузочно-разгрузочных операциях.

Численность основных рабочих необходимо рассчитывать для каждого производственного отделения (цех подготовки сырья, цех посола, формовки колбасных изделий, термическое отделение, а также упаковочное отделения). Помимо основных рабочих необходимо обеспечить цех вспомогательными и подсобными рабочими по нормам количество вспомогательных рабочих составляет от пятнадцати до двадцати процентов от общей численности основных рабочих. Для каждой технологической операции расчет необходимой численности рабочих выполняем отдельно (табл.12).

Таблица 12 – Количество рабочих выполняющих трудоемкие операции в ручную

Наименование операции	Масса перерабатываемого сырья, кг/смена	Норма на одного рабочего, кг/смена	Количество рабочих, чел	
			расчетное	принятое
Зачистка				
говядина	2320,7	42900	0,05	1
свинина	2363,5	29500	0,08	

Окончание таблицы 13

Наименование операции	Количество оборудования	Норма обслуживания машин одним рабочим, шт.	Количество рабочих, чел
Подготовка специй и посолочных смесей (составитель специй)	1	1	1
Перемешивание мяса при посоле	1	1	1
Вторичное измельчение на волчке	1	1	1
Измельчение шпика (шпигорезы)	1	1	1
Приготовление фарша в куттере (куттеровщики)	1	1	1
Формование	2	2	2
Перемещение туш в холодильнике	1	1	1
Итого			9

Общая потребность цеха в трудовых ресурсах для производства заданного ассортимента вареных колбасных изделий составляет 23 человек, согласно нормативу количество вспомогательных рабочих составит 5 человек. Итого для обеспечения бесперебойной работы цеха и выпуска готовой продукции в колбасном цехе должно работать 28 человек.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

3.5 Расчет площадей

К структуре производственных помещений предназначенных для выпуска пищевой продукции применяются жесткие требования, такие как: обеспечение глубокой переработки основного сырья, а также полная или частичная переработка вторичного сырья, снижения технологических потерь, обеспечения кратчайших путей перемещения сырья и готовой продукции, также не допускается любое пересечения сырьевых протоков в производственном помещении, также структура помещений должна позволять без последствий вносить изменения в технологические операции и цепочки производства продукции [11].

При проектировании производственных цехов учитываются санитарные нормы и правила, типовые нормы и правила проектирования цехов, ветеринарные требования, требования техники безопасности, пожарной безопасности в строгом соответствии с технологическими схемами и типом используемого оборудования.

Для расчета отделений колбасного цеха рассчитываются исходя длительности технологического процесса, объемов производства колбасных изделий в смену, нормативам зоны рабочих площадей для обслуживания оборудования, норме расхода площади на каждую единицу производственного и технологического оборудования, а также с учетом установленных норм весовой нагрузки на 1 м² площади пола конкретно взятого отделения.

1. Сырьевое отделение складывается из площади, необходимой для обеспечения условий работы рабочих (норма площади на одного рабочего 8 м²) [12] у нас она равна 64 м²; площади, необходимой для размещения и обслуживания оборудования (весов, столов обвалки и жиловки, кондиционеров, спусков).

Площадь камеры накопления мяса F , м², определяется по формуле

$$F = \frac{1,2 \cdot A(n + 1) \tau}{q}, \quad (11)$$

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;

τ – продолжительность хранения мяса, сут;

q – норма нагрузки на 1 м^2 площади пола, кг/м^2 , $q = 200 \text{ кг/м}^2$.

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

Площадь камеры накопления говядины и свинины:

$$F_{\text{говядина}} = \frac{1,2 \times 2320,7 \times (1+1) \times 1}{200} = 27,85 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{свинина}} = \frac{1,2 \times 2363,5 \times (1+1) \times 1}{200} = 28,4 \text{ м}^2$$

2. Площадь помещения для посола и созревания мяса рассчитывается исходя из площади, занятой оборудованием, и площади холодильной камеры для созревания мяса для последующего производства колбасных изделий в смену.

С учетом габаритных размеров машин и нормальных условий обслуживания принимают по 18 м^2 на каждый волчок и мешалку ($F_1 = 36 \text{ м}^2$).

Площадь камеры для созревания мяса в посоле F_2 , м^2 , определяем по формуле

$$F_2 = \frac{n \left(\sum_{i=1}^k A_i \tau_i \right)}{q_i}, \quad (12)$$

где n – число смен работы колбасного цеха в сутки;

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

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

q_i – норма нагрузки на 1 м^2 площади пола в посолочном отделении, кг/м^2 .

Площадь камеры для созревания мяса в посоле F_2 , м^2 , определяем по формуле

$$F_2 = \frac{1 \times 3700 \times 2}{175} = 42,3 \text{ м}^2$$

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Склад соли рассчитываем исходя из нагрузки на 1 м² пола 1700–2000 кг (F₃).

Площадь отделения санитарной обработки тары принимаем 20 м² (F₄).

Общая площадь посолочного отделения:

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \quad (13)$$

В результате проведенных расчетов общая площадь необходимая для посолочного отделения будет составлять 100 м².

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

Исходя из выбранного нами оборудования для машинного отделения необходимо 72 м².

4. Площадь отделения для подготовки оболочки принимаем исходя из нормы площади, равной 6 м².

5. Для расчета площади термического отделения следует учитывать площадь необходимую для размещения термокамер, и нормы площади для беспрепятственного обслуживания оборудования. Исходя из подобранного нами оборудования, площадь термического отделения складывается из площадей трех универсальных термокамер. Для нормального обслуживания, а также перемещения колбасных рам, с учетом проходов и коридоров площадь принимается равной 100–200% от площади термокамер.

$$F_T = ((1,7 + 2,740) \times 2 + (1,475 + 3,500)) \times 2 = 28,95 \text{ м}^2$$

6. Площадь холодильных камер предназначенных для охлаждения и временного хранения подбираются согласно норме нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м² [36, 40].

Площадь камеры охлаждения F_{охл}, м², определяем по формуле

$$F_{\text{охл}} = \frac{n \left(\sum_{i=1}^k A_i \cdot \tau_i \right)}{q_i}, \quad (14)$$

где n – число смен работы сут.;

A_i – масса продукции каждого вида, направляемой на охлаждение, кг/смену;

					ЮУрГУ–19.03.03.2017.295	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

τ_i – продолжительность процесса охлаждения, смены;

q – норма нагрузки на 1 м² площади пола, кг/м².

$$F = \frac{1 \times 5000 \times 1,5}{100} = 75 \text{ м}^2$$

В таблице 14 указаны расчетные площади производственных и вспомогательных помещений.

Таблица 14 – Сумма площадей производственных и вспомогательных помещений колбасного цеха

Наименование помещений	Площадь, м ²	
	Расчетное	Принятое
Приемное отделение	–	18,0
Камера накопления и хранения охлажденной говядины	27,85	28,0
Камера накопления и хранения охлажденной свинины	28,4	29,0
Помещение для хранения непроизводственных отходов	–	18,0
Комната приема пищи	–	13,0
Санузел	–	6,0
Прачечная	–	12,0
Кабинет мастера, технолога	–	9,0
Электрощитовая	–	6,0
Механическая мастерская	–	12,0
Экспедиция	–	18,0
Моечная для многооборотной тары	–	9,0
Камера хранения и охлаждения вареных колбас	75	75,0

Окончание таблицы 14

Термическое отделение	28,95	29,0
Камера хранения специй	–	10,0
Помещения для подготовки специй	–	6,0
Помещение для подготовки и хранения оболочки	–	6,0
Производственная лаборатория	–	12,0
Отделение для сухого и мокрого туалета отрубов	–	6,0
Сырьевое отделение	64,0	64,0
Душевая комната	–	1,5
Раздевалки	–	8,0
Машинно-шприцовочное отделение		72,0
Посолочное отделение (без камеры созревания)	100,0	100,0
Камера созревания в посоле	42,5	43,0
Помещение для хранения тары, чистка рам	–	15,0
Итого		630

Подводя итог общая расчетная площадь для колбасного цеха производительностью 5 тонн в смену будет равна 630 м², выбираем сетку колон 6 × 12м, площадь строительного квадрата соответственно составляет 72 м².

$$K = \frac{630}{72} = 8,75$$

K – количество строительных квадратов.

Принимаем 9 строительных квадратов.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

3.6 Обеспечение предприятия основными ресурсами

Для обеспечения нормальной работы колбасного цеха производительность 5000 кг в смену необходимо обеспечить все производственные отделения необходимым количеством холодной и горячей воды, энергоресурсами. Для расчета потребности в энергоресурсах расчетного цеха руководствуемся утвержденными укрупненными нормами.

Исходя из производственной мощности цеха по производству вареных колбасных изделий, расход воды необходимый для обеспечения машинной мойки оборудования и помещений 4,5 дм³/смену, при ручной мойке будет необходимо 4,0 дм³/смену. Расход пара составляет 0,6 т/ч. Установленная мощность потребления электроэнергии производственным и вспомогательным оборудованием составит 13,4 кВт.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4 САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Общие сведения о санитарных показателях

Для обеспечения повышения производительности труда, и созданию оптимальных условий микроклимата в производственных и бытовых помещениях проектируемого колбасного цеха необходимо нормальное функционирование всех санитарно-технических систем (обеспечение холодной и горячей водой, вентиляция помещений, отвод производственных стоков, очистка выбросов в атмосферу например – дыма от котельных или термо агрегатов, создание оптимальных температурно-влажностных режимов).

В случае нарушения проектирования санитарно-технических систем, а также отказе одной или нескольких систем могут привести к негативным последствиям, например значительному ухудшению качества производимой продукции, повышение обсемененности продукции, снижение производительности труда, что в свою очередь скажется на здоровье рабочего персонала, и экономической эффективности производственного предприятия.

При эксплуатации на санитарно-технические системы используется много тепла. Через санитарно-технические системы проходит почти вся потребляемая водопроводная вода.

4.2 Бытовые помещения

Бытовые помещения проектируются согласно требования санитарных норма и правил, СНиП и должны включать в себя гардеробные, санитарные узлы, комнаты приема пищи, комнаты личной гигиены женщины, комнаты отдыха, прачечную, комнату ремонта одежды, место для курения. При расчете помещений учитываются особенности производства и структуры трудовых ресурсов (для расчетов берется что 80% приходится на женщин и 20% на мужчин).

Для расчета гардеробных учитывается общее число рабочих, столько же должно получиться мест для хранения одежды. Для хранения одежды

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

предусматривают специальные шкафы для уличной одежды, второе отделение для спецодежды, которые размещают отдельно друг от друга. Также в гардеробных предусматривают проходы шириной от 1,5 до 2 метров, места для скамей.

Рядом с гардеробными располагают душевые кабины (размером 0,9x0,9м), с пред душевыми. Душевые кабины располагают таким образом что бы не было смежных наружных стен.

Уборные, душевые и умывальные не должны находиться над помещениями управлений, конструкторских бюро, для учебных занятий и общественного питания, здравпунктов, общественных организаций [12].

4.3 Освещение

При проектировании производственных предприятий стараются не злоупотреблять долей естественного освещения, так как это ведет к высоким экономическим издержкам в осенний зимний период, из-за повышенного расхода теплоносителей для отопления помещений цеха. Естественное освещение также негативно сказывается в летний период, так как это приводит к повышению температуры в производственных цехах, а также увеличению рисков по росту обсемененности мясного сырья при выполнении тех или иных технологических операциях. По этому при проектировании зданий используют узкие окна, и очень хорошо прорабатывают систему искусственного освещения, в таблице 15.

Таблица 15 – Нормы искусственной освещенности (в лк)

Помещения	Лампы люминесцентные	Лампы накаливания
Лаборатория	300	200
Участки инспекции сырья	300	-

Окончание таблицы 15

Помещения	Лампы люминесцентные	Лампы накаливания
Участки производства и подготовки тары, ремонтно-механические мастерские	150	100
Склады готовой продукции, вентиляционные	100	50
Цеховые кладовые, склады тары, оборудования, горючих и смазочных материалов.	50	20

При организации искусственного освещения предпочтение отдается люминесцентным лампам. Однако предприятию необходимо заключить договор с обслуживающей организацией для сбора и утилизации ртути содержащих ламп [49].

При проектировании некоторых видов помещений естественное освещение в них не допускается (холодильные камеры, складские помещения, вентиляционные камеры) в них организуют искусственное освещение.

В производственных, вспомогательных и других помещениях, помимо естественного используют искусственное электрическое освещение, которое подразделяется на рабочее, аварийное.

Мощность светильников аварийного освещения составляет примерно 10% мощности светильников рабочего освещения. Они включены в самостоятельную сеть аварийного освещения.

Наружное освещение подразделяется на освещение проходов и проездов и проходов рассчитывается исходя из установки одной лампы через каждые 40– 50 м. длины проходов и проездов.

4.5 Водоснабжение

Водоснабжение проектируется в соответствии с требованиями СНиП П-30-76 «Внутренний водопровод и канализация зданий», СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий».

Вода, используемая для питья и для производственных нужд проходит фильтрацию через фильтр грубой и тонкой очистки. Вода должна соответствовать государственному стандарту ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования» на питьевую воду она должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874-54 «Вода питьевая. Нормы качества».

Для обеспечения бесперебойной работы цеха производства вареных колбасных изделий на предприятии должен иметься запас холодной и горячей воды способный обеспечить работу предприятия в течении 8 часов с момента отключения водоснабжения.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по действующим санитарным нормам СН 245-63 «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий», на противопожарные - по противопожарным нормам СНиП 11 Г. 8-62 «Горячее водоснабжение. Нормы проектирования.».

Для расчета расхода воды на хозяйственные и бытовые нужды учитываются все факторы и нормы ее использования:

- расход воды для нормального функционирования рабочей столовой принимается в 5 литров на одного человека;
- на раковины в производственных цехах – 500 л в сутки на раковину при коэффициенте неравномерности, равном 5;
- на души – 500 л/час на сетку;
- на мойку полов – 2 л на 1 м² пола в сутки.

В производственных и подсобных помещениях устанавливаются раковины с подводом холодной и горячей воды, при этом важно чтобы напор воды был не

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

меньше 3 кг/см². При снабжении цеха водой из сети центрального водопровода, напор воды принимается достаточным для удовлетворения потребностей производства.

4.5 Горячее водоснабжение

В колбасном производстве горячая вода используется в основном на технологические нужды, такие как мойка оборудования и производственных помещений, мойку оборотной тары и инвентаря, мойку посуды в столовой, мойку полов в хозяйственно-бытовых помещениях, а также в душевых кабинах и санитарных узлах.

Для расчета расхода энергоресурсов для нагрева воды необходимо определить потребность в горячей воде для каждой группы потребителей горячей воды. При этом максимальный расход горячей воды будет складываться из суммы ключевых потребителей.

В конце каждой смены все производственные помещения, стены, полы моются горячей водой с использованием активных моющих и дезинфицирующих средств (например: хлор содержащие, щелочные). Расход горячей воды на мойку производственных помещений, инвентаря и оборудования принимается в 0,25 м³ на один кран.

4.6 Канализация

Канализация колбасных заводов проектируется в соответствии со СНиП 2-04-03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», СНиП П-30-76 «Внутренний водопровод и канализация зданий», СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий» и СН 496-77 «Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод».

При проектировании нашего цеха система канализации и очистки производственных стоков подсоединены к городской сети канализации.

Состав сточных вод, концентрация биологических и минеральных загрязнений в промышленных сточных водах зависит от вида и количества выпускаемой

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

продукции, качестве работы и особенностях технологического и вспомогательного оборудования, вида используемых моющих средств и других факторов. При этом количество сточных вод находится в прямой зависимости от потребляемых объемов горячей и холодной воды на технологические и хозяйственно-бытовые цели.

Сточные воды классифицируются по характеру загрязнения на условно чистые и загрязненные (фекально-хозяйственные стоки, стоки с моечных ванн).

В соответствии с требованиями санитарных норм и правил, СНиП при проектировке колбасного цеха учитывается отдельная система стоков, для снижения уровня загрязнения сточных вод, так как в г. Челябинске присутствуют ливневые водостоки, присоединенные к городской канализации.

Внутренняя канализационная сеть проектируется из чугунных, или полимерных канализационных труб диаметром 50 и 100 мм, прокладываемых с уклоном $i=0,02 - 0,03$.

Наливные полы в производственных помещениях проектируются с учетом уклонов к сточным трапам, через которые сточные воды от мойки технологического оборудования будут попадать в сеть внутренней канализации. Прочистка сети осуществляется через ревизии на стояках и сифонах, а так же через специальные прочистки.

Производственные сточные воды, перед попаданием в городскую канализацию проходят через приемники снабженные решетками, для задержания крупных кусков (например: перчатки, шкура, сгустки крови, сухожилия и жилы), а также оборудование предназначенное для задержания жира разных фракций, кровяных сгустков, шерстного покрова и другого мелкого мусора попадающего в производственную канализацию.

Заводская канализация подключается к городской. Если это невозможно, устраивается собственная система канализации и очистных сооружений, причем допускается совместная очистка производственно-сточных и хозяйственно-фекальных вод (стоков) на сооружениях биологической очистки с применением песко ловушек, отстойников, полей фильтрации, мембранной техники. Внутренние сети для производственных сточных и хозяйственно-фекальных вод

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выполняются, как и выпуски из зданий, отдельно. Стоки от оборудования отводятся с обязательным разрывом струи по закрытой сети. Диаметры канализационных труб рассчитываются на утроенное количество сточных вод. Внутренние канализационные сети прокладываются с уклоном 0,03 при диаметре труб 0,05 м и 0,012 при диаметре 0,1 м. Уклон не должен превышать 0,15. Для отвода сточных вод с пола предусматриваются трапы (не менее одного на 100 м² площади пола), диаметр трубы под трапом не менее 0,1 м .

Запрещается прокладка трубопроводов бытовой канализации под потолком или над полом в помещениях для производства, переработки и хранения пищевых продуктов, а подвесные линии производственной канализации не должны находиться над технологическим оборудованием и рабочими местами .

Площадки под контейнеры для производственных отходов и площадки для обработки всех видов тары оснащаются системами горячего и холодного водоснабжения.

4.7 Вентиляция

Вентиляция и отопление проектируются в соответствии со СНиП П-33-75 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», ГОСТ 12.1.005-76 «Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.» и СН 245-71 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий» [50].

В промышленных производственных цехах большое внимание уделяется обеспечению приточно-вытяжной вентиляции воздуха, которая обеспечивает чистоту воздуха, его циркуляцию, удаляет из производственных помещений загрязнения (ядовитые пары, излишнюю влагу, пыль, и другие вредные примеси негативно влияющие на здоровье человека), современные системы вентиляции и кондиционирования (при наличии системы фильтрации, подогрева и охлаждения) воздуха позволяют поддерживать микроклимат в помещении на оптимально для рабочей зоны уровне. Вентиляция позволяет поддерживать концентрации вредных веществ ниже допустимой нормы, называемой

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

предельно допустимой концентрацией (ПДК), которая считается безвредной для человека и регламентируется санитарными нормами и правилами.

Вентиляция в производственных помещениях а также санитарная вентиляция преследует цель с удаления излишек тепла, влаги (при необходимости осушение воздуха), пыли (с помощью систем фильтров) и других вредных примесей. Технологическая вентиляция предназначена для охлаждения полуфабрикатов и продукции в процессе производства. Оба типа вентиляции проектируются на предприятии совместно.

В производственном цехе и других помещениях цеха запроектирована механическая приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая необходимые санитарные условия для работающих и необходимый режим для осуществления технологического процесса. В хозяйственно-бытовых помещениях как правило проектируют только обще обменный тип вентиляции.

Наибольшее внимание вытяжной вентиляции уделяют в цехах или местах наличия определенных видов оборудования в которых с силу некоторых технологических факторов происходит постоянное загрязнение воздуха вредными примесями, такими как пыль, копоть, пар. Над таким оборудованием как правило устанавливают аспирационные установки с быстрым забором воздуха (пример оборудование для варки и копчения колбасных изделий, дымогенераторы, открытые варочные котлы и другое технологическое оборудование).

Приточная вентиляция наоборот снабжает помещение чистым воздухом (пропущенным через фильтрующие установки, установки охлаждения или нагрева воздуха) в равном по количеству удаляемого из помещения воздуха. Диффузоры для подачи приточного воздуха располагаются над рабочей зоной не ниже 1,6 м.

Как правило регулировка подачи и вытяжки воздуха из производственных помещений осуществляется в автоматическом режиме, реже в ручном.

Приточные и вытяжные вентиляционные установки и кондиционеры следует размещать в изолированных помещениях и обязательно предусматривать мероприятия по уменьшению шума.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4.8 Отопление

В силу расположения проектируемого колбасного цеха, и природно климатических условий, для обеспечения оптимальных температурных и влажностных режимов во всех помещениях цеха производства вареных колбасных изделий предусматривается центральное отопление. Центральное отопление как правило не делают в помещения хранения тары и сухих складах.

Если колбасный цех подключен к городскому центральному отоплению то в роли теплоносителя выступает вода, при проектировании наличия у цеха собственной котельной станции то в качестве теплоносителя лучше использовать антифриз.

Для обеспечения нормального микроклимата в производственных и бытовых помещениях руководствуются СН 245-63 «Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.» указанных в таблице 16.

Таблица 16 – Расчетные температуры воздуха (в °С)

Гардероб уличной одежды	16
Душевые помещения	25
Санузлы	14
Залы собраний	16
Административно-бытовые помещения	18

Во внутрицеховых помещениях с повышенным риском образования загрязнений (копоть, пыль и другие) в качестве нагревательных элементов используются гладкие стальные трубы, в остальных помещениях в том числе и бытовых устанавливаются отопительные панели, присоединенные к стоякам отопления. В проектируемом цехе в качестве теплоносителя используется перегретая вода. Система отопления присоединена к центральному водяному отоплению.

В основном производственном цехе применяется воздушная система отопления с использованием высокоэффективных теплообменников снабженных вентиляторами для более быстрой циркуляции и обогрева воздуха. Все наружные двери в производственных помещениях оборудуются воздушно – тепловыми завесами., а

также силиконовыми шторками для снижения тепловых потерь и обмерзанию пола около входа. В складах готовой продукции применяется воздушное отопление с полной рециркуляцией воздуха. В помещениях для расчета отопления принимают следующую температуру: в производственных помещениях, ремонтных мастерских и в лаборатории 18 °С, в складах готовой продукции 10 °С.

Приточная вентиляция в производственных цехах совмещается с воздушным отоплением. Естественная вентиляция предусматривается во всех производственных помещениях, где это допускается условиями процесса и пребывания персонала.

При проектировании отопления и вентиляции предусматривается максимально возможное использование вторичных тепловых энергоресурсов.

Вывод: проведена краткая характеристика основных строительных конструкций проектируемого цеха в соответствии со строительными нормами и правилами.

					<i>ЮУрГУ-19.03.03.2017.295</i>	<i>Лист</i>
						71
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общие правила поведения работающих на территории предприятия

Производство пищевой продукции на предприятии мясной промышленности является достаточно трудоемким и энергоемким процессом, а также несет дополнительные риски как для персонала работающего там, так и для потребителей выпускаемых колбасных изделий.

Для снижения трудозатрат на производство одной единицы продукции применяют оборудование автоматизации и механизации, которое позволяет постепенно сокращать долю ручного труда.

Для обеспечения соблюдения правил техники безопасности на территории предприятия предусматривается проведение всех видов инструктажей (вводный инструктаж, первичный, периодический, внеплановый и другие). При приеме на работу нового сотрудника проводится вводный инструктаж, оформляется карточка проведения инструктажа, которая прикрепляется в личное дело сотрудника, делается соответствующая запись в журнале по технике безопасности.

Перед началом работы проводится первичный инструктаж главным специалистом с обязательной регистрацией в журнале технике безопасности, который хранится у руководителя работ.

Все грузоподъемные, движущие механизмы и оборудование подвергаются проверке, о чем свидетельствует запись в журнале периодических осмотров.

При нахождении в производственных цехах, участках и на рабочем месте необходимо соблюдать следующие требования по охране труда и технике безопасности:

- прежде чем приступить к работе, необходимо пройти инструктаж по технике безопасности на данном рабочем месте, стажировка от 2 до 14 смен;
- пройти соответствующее обучение по технике безопасности в рабочей зоне;
- в последующем работник должен проходить повторный инструктаж (ежеквартально) и внеплановый (при введении в действие новых правил, инструкций, при изменении технологического процесса, замене оборудования, при

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

нарушении работающими требований безопасности труда, по требованию органов надзора, при перерыве в работе 30 – 60 дней);

- разрешается выполнять только ту работу, к которой работник допущен, о чем свидетельствуют отметки в журнале по технике безопасности;
- не выполнять работу, если не имеется представления об опасности и вредности по данной работе;
- при назначении на работу, связанную с повышенной опасностью, работник должен пройти обучение по специальной программе, аттестацию и получить разрешение на право работы;
- при работе в особо опасных местах необходимо иметь наряд-допуск на выполнение данной работы и убедиться в исправности оборудования, приспособлений, инструментов, оградительных и защитных средств;
- не работать на неисправном оборудовании, использовать инструмент и приспособления только по назначению;
- при работе с агрессивными веществами применять средства индивидуальной защиты;
- рабочее место должно быть хорошо освещено, особенно при работе с быстро вращающимися рабочими органами [35].

Требования безопасности по работе с электрооборудованием.

Высокая электро опасность предприятий мясной промышленности обуславливается наличием большого числа электродвигателей и неблагоприятной производственной средой во многих цехах (высокая влажность, ток проводящий пол и т.д.). Поражение током может произойти по следующим причинам:

- при соприкосновении с токоведущими частями;
- при соприкосновении с металлическими конструкциями оборудования, случайно оказавшимися под напряжением в следствии аварийных режимов работы;
- при попадании под шаговое напряжение.

Для защиты от поражения электрическим током, в определенных условиях переходящим на металлические конструкции служит защитное заземление.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Защитное заземление заключается в соединении с землей при помощи металлической полосы и стержней забиваемых глубоко в землю, всех металлических частей машин, механизмов и других конструкций, которые могут оказаться под напряжением в случае нарушения изоляции токоведущих частей. Так же осуществляется установка защитного отключения. Защитное отключение наиболее современный способ защиты людей. Оно осуществляется установкой автоматических выключателей и специальных реле.

Микроклимат

Микроклимат в производственном помещении оказывает существенное влияние на самочувствие и производительность труда работающего.

Производственный микроклимат обусловлен интенсивностью теплового излучения от работающего оборудования, подвижностью воздуха, его температурой и влажностью. Для повышения комфорта и высокой трудоспособностью работающего персонала на данном мясокомбинате предусмотрены системы отопления и кондиционирования воздуха, позволяющие поддерживать оптимальный режим движения воздуха, его температуру и влажность. Оптимальные нормы и режимы приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Оптимальные нормы микроклимата для производственных помещений

Сезон года	Категория работ	Температура, °С	Оптимальная влажность, %	Скорость движения
холодный	Средней тяжести	18-20	60-70	0,2
теплый	Средней тяжести	21-23	60-70	0,3

Освещение

Освещенность помещений соответствует требованиям санитарных норм СН 245-63.

Все производственные помещения, рассчитанные на длительное пребывание людей, имеют естественное освещение. Естественное освещение помещений осуществляют системой бокового освещения.

При проектировании естественного освещения следует учитывать, что слишком большая площадь естественных оконных проемов приводит к резкому росту теплопотерь в зимнее время и перегреву помещений летом. В связи с этим наряду с естественным, следует предусмотреть искусственное электрическое освещение - рабочее, аварийное и ремонтное.

Предпочтение при искусственном освещении отдано люминесцентным лампам.

Принимаемый коэффициент запаса составляет для светильников с газоразрядными лампами 1,5; для светильников с лампами накаливания 1,3.

Необходимая освещенность при использовании аварийного освещения 0,5 лк в помещениях и 0,2 лк на открытых территориях.

Уровень освещенности измеряется непосредственно на рабочих местах в сроки, зависящие от характера производства, но не реже 1 раза в год. Рациональное освещение производственных помещений сохраняет зрение рабочих, уменьшает травматизм и создает условия для повышения производительности труда [29].

Пожарная безопасность

Развитие пищевой промышленности связано с концентрацией производства, созданием больших и сложных сооружений, сосредоточением готовой продукции, сырья и вспомогательных материалов, часто пожароопасных и взрывоопасных. В связи с этим большое значение приобретает предупреждение пожаров и взрывов на объектах пищевых предприятий, оснащение их новыми средствами пожаротушения, ознакомления с правилами пожарной безопасности в случае возникновения пожара.

На предприятии имеется приказ о возможной ответственности за противопожарное состояние объекта. Пожарная охрана представлена пожарной

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

дружиной. Непосредственно на местах работы имеются средства пожаротушения: ящики с песком, щиты с табельным инструментом, емкости с водой и гидранты. Во всех служебных и производственных помещениях имеются планы эвакуации, системы оповещения и пожарной охранной сигнализации.

У здания имеются грозозащитное сооружение. Оно представляет собой заземленную мачту. Сопротивление заземления молниеотвода не более 10 Ом.

Для обеспечения пожарной безопасности большое значение имеет правильный монтаж и эксплуатация осветительных установок. Пожарная опасность светильников вызывает наличие в них источников света, контактных элементов и аппаратуры отвечающей за включение.

Неправильный выбор мощности источника света и типа светильника может стать причиной пожаров и взрывов.

Для наружного пожаротушения вокруг производственного корпуса предусмотрен кольцевой водопровод с гидрантами, расположенными на расстоянии 100 м один от другого и 5 м от стены здания.

Для внутреннего пожаротушения предусмотрены внутренние пожарные краны с выкидными рукавами и огнетушителем. Внутренние противопожарные краны установлены на уровне 1,35 м от пола, преимущественно у выходов внутри помещений или на площадках отапливаемых лестничных клеток. Каждый пожарный кран снабжен напорным рукавом и стволом с насадкой.

На территории предприятия предусмотрены основной и запасной выезды. Для свободного маневрирования пожарных машин предусмотрен проезд вокруг здания.

Причинами, в результате которых все же имеет место пожар являются: несоблюдение правил техники безопасности, небрежное отношение к ним. Для соблюдения правил противопожарной безопасности на предприятии необходимо соблюдать следующие указания: работники предприятия должны знать правила противопожарной безопасности и уметь обращаться со средствами пожаротушения; курить в специально отведенных местах; эвакуационные выходы и пути эвакуации (проходы, коридоры, лестничные клетки и др.) нельзя загромождать, они должны быть хорошо освещены, двери в помещениях должны

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

открываться наружу; план эвакуации должен находиться на видном месте и быть легко читаем.

Средства пожаротушения.

Основными средствами пожаротушения является вода, водяной пар, инертные газы, несгораемые покрытия, песок, пена, углекислота.

Вода – наиболее распространенное средство пожаротушения. Применяется для тушения большинства материалов, для создания водяных завес и охлаждения объектов. Нельзя применять воду для тушения мест, где имеется карбид, щелочные материалы, а также для тушения легковоспламеняющихся жидкостей и электроустановок. Для уменьшения поверхностного натяжения в воду добавляют различные ПАВ, что позволяет тушить плохо смачиваемые вещества.

Для обеспечения тушения пожаров водой промышленные предприятия должны быть обеспечены достаточным количеством воды и подачей ее в любое время суток под необходимым давлением. Нормы расхода воды на внутреннее пожаротушение в зданиях приведены в СанПиН.

Для тушения, как твердых тел, так и ЛЖВ широкое применение нашли различные химические и воздушно-механические пены. При добавлении к химическим пенам 20 % мыла или омыленного пенообразующего порошка, ими можно тушить спирт или ацетон. Воздушно-механические пены можно применять для тушения пожаров в закрытых помещениях, для твердых и легких горючих веществ.

Порошки и углекислота являются основными средствами пожаротушения в электроустановках.

Сжатый воздух применяется для тушения пожаров горючих жидкостей, методом их перемешивания с целью понижения температуры верхнего слоя ниже температуры воспламенения. Применять сжатый воздух рекомендуется с температурой вспышки 60 °С и выше.

Инертные газы и пар применяются для тушения пожаров в закрытых емкостях.

При тушении пожаров широко применяют пенообразующие порошки. Они более производительны по сравнению с ручными огнетушителями. Пенообразующие приспособления представляют собой аппараты непрерывного действия.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						77
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Поступающие под давлением вода засасывает порошок, состоящий из смеси содового и кислотного зарядов, и образуется пена.

Место расположения первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря должно быть согласовано с местной пожарной охраной. Первичные средства пожаротушения выдают в соответствии с нормами по описям руководителю отделения, установки, который в дальнейшем несет ответственность за их сохранность и готовность к действию.

Нарушение правил техники безопасности, работающими и специалистами, приводит к несчастным случаям, что в свою очередь пагубно отражается на здоровье.

Требования безопасности при эксплуатации оборудования термообработки.

Перед началом работы проверяют исправность дверных прокладок, исключающих пропуск пара из камеры в термическое отделение, проверяют исправность всех узлов и механизмов термокамеры. Запрещается открывать термокамеры во время работы для проверки температуры колбас и др.

Требования для хранения и применения ядовитых веществ. Нитрит Натрия.

Нитрит натрия нужно распределять в мясопродуктах равномерно и в строго определенных концентрациях, по этому его вносят только в виде растворов. Категорически запрещается применение нитрита натрия в сухом виде. Сухой нитрит натрия хранят в особом помещении, отдельно от других материалов. Оно должно быть закрыто и опломбировано. На каждой тарной единице должна быть четкая надпись «Нитрит натрия». Раствор нитрита натрия готовят в лаборатории: растворяют навеску в горячей воде и затем фильтруют через плотный фильтр. После этой работы необходимо тщательно вымыть руки. За правильное навешивание нитрита натрия отвечает работник лаборатории, готовящий раствор. Раствор доводят до необходимой концентрации (согласно технологической инструкции) и выдают ответственному работнику цеха. За правильность хранения растворов нитрита натрия в цехе ответственность возложена на начальника цеха, мастера; за правильность дозировки нитрита при посоле сырья на составителя фарша.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ответственность за нарушение требований охраны труда.

Лица, работающие на предприятии и пренебрегающие требованиями охраны труда, тем самым, нарушая трудовую дисциплину, ставят под угрозу здоровье и жизнь своих товарищей по работе. Незнание законов и правил по охране труда не снимает ответственности с рабочих и служащих за их нарушение. Различают дисциплинарную, административную, материальную и уголовную ответственность.

Дисциплинарная ответственность. Должностные лица несут дисциплинарную ответственность за нарушение требований охраны труда и невыполнение обязательств по коллективным договорам.

Право наложения дисциплинарных взысканий имеют руководители организаций и предприятий в порядке подчиненности. К дисциплинарным взысканиям относятся: замечания, выговор, смещение работника на низшую должность, увольнение от должности. Рабочие и служащие несут ответственность за нарушение правил охраны труда, как нарушение трудовой дисциплины. Правилами внутреннего трудового распорядка предусмотрены дисциплинарные взыскания: замечания, выговор, строгий выговор, перевод на ниже оплачиваемую работу на срок до трех месяцев, увольнение.

Дисциплинарные взыскания могут быть наложены администрацией по своей инициативе, по решению профсоюзного комитета, по представлению технолога или правового инспектора труда, а также представителя государственных органов, осуществляющих надзор за охраной труда. В отдельных случаях за нарушение охраны труда дело передается в суд.

Охрана окружающей среды

Экологические аспекты работы предприятия. Все жидкие отходы производства предприятия перед тем как попасть в городской коллектор подвергаются очистке. Воды проходят фильтры грубой очистки для задержания крупных примесей и жироловки для удаления жира содержащегося в сточных водах.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Мусор сортируется по классам опасности и вывозится на предприятия переработки соответствующих продуктов. Кости и пищевые отходы вывозятся на утилизированные предприятия.

Дым и выбросы после копчения подвергаются очистке на циклонах от примесей и твердых частиц. После чего дым проходит через водные фильтры и выбрасывается в атмосферу.

Среда обитания человека – окружающая среда, характеризуется совокупностью физических, химических и биологических факторов, способных при определенных условиях оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность или здоровье человека.

Необходимость охраны окружающей среды отражена в Основном Законе – Конституции Российской Федерации.

Правовые основы охраны окружающей среды в РФ представляют собой совокупность природоохранных правовых норм, т.е. законов и подзаконных актов: Закон «Об охране окружающей среды» (2008), Основы земельного законодательства, Основы законодательства о здравоохранении, Основы водного законодательства, Основы законодательства о недрах, Основы лесного законодательства, Закон «Об охране и использовании животного мира» (2008), Закон «Об охране атмосферного воздуха» (2007).

Подзаконные правовые нормы (постановления, приказы, инструкции и другие нормативные акты) способствуют выполнению основных мероприятий в области охраны окружающей среды, изложенных в Конституции и законах. К таким нормам относятся решения Совета народных депутатов, их исполнительных и распорядительных органов, а также стандарты, технические, строительные, санитарные и т.п. нормы утвержденные Министерствами и ведомствами.

На мясоперерабатывающих комбинатах мероприятия по охране окружающей среды определяются, исходя из технических норм и стандартов:

ГОСТ 17.23.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»;

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ГОСТ 17.1.1.01-77 «Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения»;

СН 245-71 «Санитарные правила проектирования промышленных предприятий»;

СанПиН 4946-89 «Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест».

По оценке МГАПБ на сегодняшний день оснащенность предприятий мясной промышленности газо-пылеулавливающим не превышает 15 % от потребностей.

В атмосферу от инвентаризированных источников выбрасывается зола, оксид углерода, оксид азота, сернистый ангидрид, сварочный аэрозоль, марганец, фтористый водород, кетоны (ацетоны), фенол, угольная пыль.

Водоснабжение предприятия обеспечивается от центрального водопровода. Перед сбросом в местную канализацию жирные промышленные стоки подвергаются очистке в цеховых жиро уловителях.

По периметру предприятия высажены кустарники и деревья, и постоянно проводятся посадочные работы для озеленения территории.

Для сокращения загрязнений, поступающих от мясоперерабатывающего предприятия, рекомендуется провести следующие мероприятия:

- проводить ежедневную чистку и мойку цеховых жироуловок;
- для достижения высокой степени очистки сточных вод от взвешенных частиц использовать специальные реагенты (коагулянты и флокулянты).

Рекомендации по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу:

- проводить контроль за состоянием транспортных средств по ГОСТ 17.2.2.03-87, ГОСТ 12393-75;
- проводить контроль за состоянием зола улавливающих установок.

Охрана водоемов

Основным источником загрязнения водной среды предприятиями мясной промышленности являются сточные воды, которые после использования содержат примеси, изменившие химический состав или физико-химические свойства. Количество стоков определяется по укрупненным показателям согласно требованиям санитарных норм СНиП 2.04.01.-85.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Количество сточных жидкостей, отводимое предприятием в сутки, складывается из количества сточной жидкости от технологических целей и количества сточной жидкости от хозяйственно-бытовых целей.

Очистку сточных вод на предприятиях осуществляют различными методами, основанными на механической очистке, физико-химических средствах (флотация, адсорбция, ионо обмен), химических реакциях (реактивная очистка), биологической и электрохимической очистке. Радикальными мероприятиями по охране водоемов следует считать всемерное сокращение расходования свежей воды, внедрение повторного и замкнутого водоснабжения и малоотходных технологических процессов.

Для механической очистки сточных вод применяют решетки, песколовки и жироловки, отстойники. В процессе механической очистки из сточных вод выделяют осаждающиеся, взвешенные и всплывающие вещества. Решетки устанавливаются поперек канала, подводящего сточную воду к песколовке.

Песколовки применяют для осаждения в них твердых частей минерального происхождения (песок, стекла и т.п.)

Выпадение минеральных примесей в осадок происходит под действием силы тяжести. Осадок из песколовки удаляют, как правило, один раз в смену, но не менее одного раза за двое суток. После очистки количество бактерий и микроорганизмов не уменьшается, в соответствии с этим сточные воды необходимо обеззараживать.

На предприятии применяют метод хлорирования. Время контакта хлора с водой перед сбросом ее в водоем должно быть не менее 30 минут. Сточная вода после обеззараживания по каналу подводится к месту сброса в водоем.

Анализ условий труда и безопасности на предприятии

По природе воздействия на организм человека все опасные и вредные производственные факторы подразделяются на четыре группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Основными производственными опасностями и вредностями являются: токсичные вещества, электрический ток, вибрация и повышенный шум. Зонами

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

возникновения этих опасностей являются машины и оборудования используемые в проектируемом цехе. Для снижения числа профзаболеваний и производственных травм используют различные способы защиты.

На пищевых предприятиях воздух рабочей зоны может загрязняться вредными веществами, выделяющимися при производственных процессах, а также содержащихся в сырье, продуктах и отходах производства. Эти вещества поступают в воздух в разном агрегатном состоянии (газы, пыль, пары). Их воздействие на человека зависит от токсичности, концентрации в воздухе и проявляется в виде острых и хронических отравлений и профессиональных заболеваний.

По степени воздействия на организм человека вредные вещества разделяются на 4 класса опасности: 1 – чрезвычайно опасные, 2 – высоко опасные, 3 – умеренно опасные, 4 – мало опасные. В зависимости от опасности веществ устанавливается его ПДК в воздухе рабочей зоны [29].

Для веществ чрезвычайно опасных ПДК < 0,1 мг/м³; высоко опасные – 0,1-1 мг/м, умеренно опасные – 1,1-10 мг/м ; мало опасные – > 10 мг/м .

Значения ПДК являются максимально разовыми, т. е. такими, которые не должны превышать в воздухе рабочей зоны в любой, даже самый краткий момент времени.

Для защиты от поражения электрическим током работающего персонала все металлические конструкции, машины и оборудование заземлены. Сопротивление заземления должно быть не более 14 Ом.

Обслуживание и ремонт электрических шкафов, частей оборудования связанных с электрическим током проводится квалифицированными электриками.

В цехе многие производственные процессы связаны с применением оборудования, создающего уровень шума и вибрации, превышающий предельно допустимое значение. Шум оказывает вредное влияние на весь организм человека и в первую очередь на центральную и сердечно-сосудистую систему. Основными приборами для измерения шума являются шумомеры.

Допустимые значения ультразвука на рабочих местах регламентируется ГОСТ 12.1.0012.-83.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

По характеру действия на организм человека вибрацию подразделяют на общую и локальную. Воздействие вибрации на организм человека может вызвать вибрационную болезнь.

Общие меры борьбы с производственным шумом включают следующие мероприятия: устранение шума в источнике его образования; изоляция, поглощение и экранирование шума, применение средств индивидуальной защиты.

На территории предприятия хороший эффект по снижению шума достигается посадкой деревьев и кустарников.

Для снижения шума потолки и стены помещения облицовывают звукопоглощающими материалами, а также подвешивают объемные поглотители шума вблизи его источников. Для снижения шума, возникающего при движении воздуха или газов во время работы компрессоров, вентиляторов и др. используются активные глушители.

Эффективным средством в борьбе с вибрацией является тщательная статическая и динамическая балансировка вентиляторов и др., уменьшение зазоров в соединениях, замена подшипников качения на подшипники скольжения.

При эксплуатации оборудования, создающего вибрацию, широко применяют различные устройства, гасящие вибрацию. В амортизаторах используются резиновые и упругие стальные элементы, прокладки из пробки, войлока и т.д.

Для защиты работающих от действия ультразвука необходимо: изолировать оборудование, излучающее ультразвук защитными кожухами из резины, стали; изолировать ультразвуковые установки в специальных кабинах, помещениях и т.д. Допустимое значение ультразвука на рабочих местах регламентируется ГОСТ 12.1.0012.-83.

Для защиты работающих от воздействия электромагнитных полей используют различные методы и средства: уменьшают напряженность и плотность потока энергии ЭМП, экранируют рабочие места от источника ЭМП, рационально размещают в рабочем помещении оборудования, излучающие электромагнитную энергию; устанавливают рациональные режимы работы

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

оборудования и обслуживающего персонала: применяют средства предупреждающей сигнализации и индивидуальной защиты [26].

Опасные и вредные факторы на мясоперерабатывающих комбинатах

Таблица 18 – Опасные и вредные факторы на мясоперерабатывающих комбинатах

№ п/п	Наименование оборудования	Опасные и вредные факторы
1	2	3
1	Подъемник	Шум, движущиеся механизмы, повышенное напряжение электрической цепи
2	Волчок	Шум, движущиеся механизмы, повышенное напряжение электрической цепи, вибрация
3	Посолочная емкость	Пониженная температура, повышенная влажность
4	Куттер	Шум, движущиеся механизмы, повышенное напряжение электрической цепи
5	Фаршемешалка	Шум, движущиеся механизмы, повышенное напряжение электрической цепи
6	Шприц - дозатор	Шум, вибрация, движущиеся механизмы, повышенное напряжение электрической цепи
7	Термокамера	Повышенная температура, пониженная влажность, повышенное напряжение

Окончание таблицы 18

№ п/п	Наименование оборудования	Опасные и вредные факторы
8	Душирующее устройство	Пониженная температура, повышенная влажность, скользкий пол
9	Холодильник	Пониженная температура, повышенная влажность, скользкий пол, шум, вибрация, повышенное напряжение электрической цепи

Средства индивидуальной защиты

Средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия неработающих опасных и вредных производственных факторов, называются средствами защиты. К средствам индивидуальной защиты относятся спецодежда, спецобувь, предохранительные приспособления для головы, лица, рук, органов дыхания, зрения и слуха.

Спецодежду применяют для защиты от влаги, от загрязнения производственными средствами, ожогов, телесных повреждений и т.д.

Спецобувь предназначена для защиты ног человека от низких или высоких температур, влаги, механических повреждений.

Средства защиты рук - это перчатки, напальчники, нарукавники, рукавицы. Перчатки кольчужные металлические трехпалые и пятипалые служат основным средством защиты рук от порезов ножом.

Перчатки из хлопчатобумажного трикотажа используют как подкладочные под кольчужные и резиновые перчатки.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной выпускной квалификационной работы являлось Организация технологического процесса производства вареных колбас, создание проекта предприятия по производству вареных колбас заданной мощности 5000 кг. в смену. При выполнении выпускной квалификационной работы были выполнены основные задачи, которыми являлись:

- изучение технологического процесса производства вареных колбас;
- выбран ассортимент выпускаемой продукции с минимальными сырьевыми издержками;
- подобрано и рассчитано оборудование и рабочей силы для производства мясных продуктов;
- расчет производственных площадей;
- создание плана цеха по производству заданного ассортимента продукции.

Таким образом, при выполнении этих задач были закреплены практические навыки решения инженерных вопросов в области проектирования, использования научных положений, а также методик расчетов, связанных с подбором ассортимента и с проектированием.

					<i>ЮУрГУ-19.03.03.2017.295</i>	Лист
						87
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ВЫВОДЫ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы создан проект цеха по производству вареных колбас мощностью 5 тонн в смену.

В соответствии с целью были решены следующие задачи:

1) рассмотрен и описан технологический процесс и создана по укрупненным нормам компоновочная схема (рис. 1, стр. 15);

2) подобран ассортимент вареных колбас, удовлетворяющий заданной выработки (табл. 5, стр. 36);

3) выбрано и рассчитано количество единиц технологического оборудования, учитывая особенности технологических процессов и производительности выбранного оборудования (табл. 10, стр. 47). Составлена циклограмма работы оборудования цеха по производству вареных колбас (рис. 2, стр. 48);

4) рассчитана численность основных рабочих для каждого отделения в цехе по производству вареных колбас (табл. 13, стр. 50);

5) произведен расчет площадей камер, отделений и помещений исходя из продолжительности технологического процесса и норм нагрузки, все полученные данные представлены в пункте 3.5 (стр. 50 – 55);

6) энергозатраты цеха, рассчитанные по укрупненным нормам, составляют 18 дм³/смену расход воды на машинную мойку, на ручную мойку необходимо 16,0 дм³/смену. Расход пара составляет 2,4 т/ч. Установленная мощность электродвигателей составляет 53,0 кВт;

7) разработан план цеха мощностью 5 тонны по производству вареных колбас (1 лист чертежа ф. А4).

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ТР ТС 021/2011. Технический регламент таможенного союза. О безопасности пищевой продукции, 2011. – 271 с.
2. ТР ТС 022/2011. Технический регламент таможенного союза. Пищевая продукция в части ее маркировки, 2011. – 22 с.
3. Алехина, Л. Т. Технология мяса и мясопродуктов / Л. Т. Алехина, А. С. Большаков, В. Г. Борисков, И. А. Рогова. – М.: Агропромиздат, 2003. – 420 с.
4. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов: учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 472 с.
5. 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.
6. Зонин В. Г. Современное производство колбасных и солено-копченых изделий / В. Г. Зонин. – СПб.: Профессия, 2006. – 223 с.
7. Кох, Г. Производство и рецептуры мясных изделий. Мясная гастрономия Справ. / Г. Кох, М. Фукс – СПб.: Профессия, 2005. – 655 с.
8. Перкель, Т. П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Т. П. Перкель. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 100 с.
9. Смирнов, А. В. Товароведение мяса: учеб. пособие / А. В. Смирнов, Г. В. Куляков. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 232 с.
10. Журавская, Н. К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов [Текст]: учебник / Н. К. Журавская, Б. Е. Гутник, Н. А. Журавская. – М.: Колос, 2009. – 72 с.
11. Антипова, Л. В. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчеты на ПЭВМ: Учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, Г. П. Казюлин. – Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2001. – 584 с.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

12. Антипова, Л. В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Л. В. Антипова, Н. М. Ильина, Г. П. Казюлин и др. – М.: КолосС, 2003. – 320 с.
13. Тимошенко, Н. В. Технология хранения, переработки и стандартизации мяса и мясных продуктов / Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 615 с.
14. Юхневич, К. П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас / К. П. Юхневич, А.В. Галянский. – СПб.: Наука, 1998. – 323 с.
15. ГОСТ Р 52196-2003. Изделия колбасные вареные. Технические условия– М.: Изд-востандартов, 2009. – 27 с.
16. Кецелавшили, Д. В. Технология мяса и мясопродуктов. Учебное пособие для студентов специальности. / Д. В. Кецелавшили. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 159 с.
17. ГОСТ 9959-91. Продуктымясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – М.: Изд-востандартов, 1991. – 9 с.
18. Гончаров Ю. М. Основы промышленного строительства, проектирования и санитарной техники: Учеб. пособие. – / Ю. М. Гончаров; Краснояр.гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 1999. – 82 с.
19. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов: учебник. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2000. – 600 с.
20. Кудряшов, Л. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясныхпродуктов [Текст] / Л. С. Кудряшов, В. М. Горбатов. – М.: ДеЛиПринт, 2008. – 160 с.
21. 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.
22. Маслов, Д. В. От качества к совершенству. Полезная модель EFQM [Текст] / Д. В. Маслов. – М.: Стандарты и качество, 2008. – 150 с.
23. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. / В. М. Позняковский – Новосибирск: Изд-во новосибирскогоуниверситета, 2001. –

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- 526с.24. Фурс, И. Н. Технология производства продукции общественного питания: Учеб. пособие / И. Н. Фурс. – М.: Новое знание, 2002. – 799 с.
24. ГОСТ 18158-72. Производство мясных продуктов. Термины и определения. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 8с.
25. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С. А. Бредихин и др. – М: Колос, 2000. – 254 с.
26. Никитин В. С., Бурашников Ю. М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности / В. С. Никитин, Ю. М. Бурашников - М.: Агропромиздат, 1991. – 350 с., ил.
27. Ивашов, В. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Оборудование для переработки мяса / В. И. Ивашов. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 152 с.
28. Пелеев, А. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А. И. Пелеев. – М.: Пищевая промышленность, 1963. – 549 с.
29. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности. М.: «Высшая школа», 2007. – 485 с.
30. ГОСТ Р 54315-2011. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия.
31. ГОСТ 31797-2012 Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия
32. ГОСТ 31476-2012 Свины для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия.
33. ГОСТ 31778-2012. Мясо. Разделка свинины на отрубы. Технические условия.
34. ГОСТ Р 54704-2011. Блоки из жилованного мяса замороженные. Общие технические условия.
35. Фролов, А. В. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебное пособие / А. В. Фролов, – Ростов на Дону: Издательство Феникс, 2005. – 750 с.

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						91
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

36. Кисимов, Б. М. Расчет и проектирование стационарных холодильных камер: Учебное пособие / Б. М. Кисимов, Е. Д. Сторожева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 66 с.
37. Лысак, В. В. Микробиология: учеб. пособие / В.В. Лысак. – Минск : БГУ, 2007. – 430 с.
38. Нетрусов, А. И. Микробиология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. –352 с.
39. Воробьев, А. В. Микробиология: учебник / А. В. Воробьев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2003. – 336 с.
40. Кисимов, Б. М. Холодильная техника и технология: Учебное пособие / Б. М. Кисимов. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. – 57 с.
41. СНиП 31 – 05 – 2003. Общественные здания административного назначения. – М.: Госстрой России, 2003. – 19 с.
42. Курочкин, А. А., Ляшенко, В. В.. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. – М.: Колос, 2001. – 597 с.
43. Драгилев, А. И., Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности / А. И. Драгилев, Ц. Р. Зайчик, В. Ф. Коломиец и др.; – Новосибирск – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 248 с.
44. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясопродуктов / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
45. Гореликова, Г. А. Биологическая безопасность продуктов питания: учебное пособие / В. А. Гореликова. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2011. – 126 с.
46. ГОСТ Р 52196-2011. Изделия колбасные вареные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2012. – 36 с.
47. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции. – Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9.11.2013 г. – 108 с.
48. Федотов С. Рынок колбасных изделий в предвкушении роста – <http://www.indexbox.ru>

					ЮУрГУ-19.03.03.2017.295	Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

49. Шубин Л. Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Учебник для ВУЗов. - 3-е изд./ Л. Ф. Шубин. – М.: Стройиздат, 1986. – 303 с.

50. Донин Л. С. Справочник по вентиляции в пищевой промышленности / Л. С. Донин. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 352 с.

					<i>ЮУрГУ-19.03.03.2017.295</i>	<i>Лист</i>
						93
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ Технологическая схема производства вареных колбас

