

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

_____ (И.О.Ф.)

_____ 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой

_____ (И.Ю. Потороко)

_____ 2017 г.

Организация цеха по переработке субпродуктов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЕ
ЮУрГУ–19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР

Консультанты (должность)

_____ И.О.Ф

_____ 2017 г.

_____ 2017 г.

_____ 2017 г.

Руководитель работы
(к.т.н., доцент)

_____ Л.А. Цирульниченко

_____ 2017 г.

Автор работы

Студент группы МБ –508з

_____ А.В. Нуриахметова

_____ 2017 г.

Нормоконтролер(к.т.н., доцент)

_____ Н.В. Попова

_____ 2017 г.

Челябинск 2017

АННОТАЦИЯ

Нуриахметова А. В. Организация цеха по переработке субпродуктов.– Челябинск: ЮУрГУ, ВМБШ–508, 2017, 61 с., 10 табл., библиогр. список – 50 наим., 3 листа чертежей ф. А1

Объектом исследования является субпродуктовый цех.

Цель работы – организовать работу субпродуктового цеха, мощность которого составляет 119 тонн в смену.

В работе приведена классификация субпродуктов согласно современной нормативной документации. Выполнены расчеты выхода субпродуктов при первичной переработке свиней. Организован ветеринарно-санитарный и теххимический контроль при переработке субпродуктов.

Подобрано и рассчитано технологическое оборудование. Также выполнен расчет производственного персонала и производственных площадей, указаны технические расчеты.

Разработана машинно-аппаратурная схема линий по обработке шерстных, мыкотных и слизистых субпродуктов, а также план самого субпродуктового цеха.

					19.03.03.2017.289 ПЗВКР			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Нуриахметова			<i>Организация цеха по переработке субпродуктов</i>	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Цирульниченко.Л.					4	61
Реценз.		Цирульниченко.Л.				ЮУрГУ Кафедра «Пищевые и биотехнологии»		
Н. контр.		Попова Н.В.						
Утв.		Потороко И.Ю.						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	
1.1 Техничко-экономическое обоснование.....	8
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
2.1 Описание субпродуктов.....	9
2.2 Требования к качеству субпродуктов.....	11
2.3 Технология обработки субпродуктов с описанием машинно-аппаратурной схемы.....	15
2.4 Маркировка, транспортировка и хранение субпродуктов.....	22
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	
3.1 Подбор и расчет технологического оборудования.....	23
3.2 Расчет производственного персонала.....	26
3.3 Расчет основных и вспомогательных производственных площадей.....	32
3.4 Технический расчет.....	33
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве.....	34
4.2 Мероприятия по охране окружающей среды.....	37
4.3 Экологическая безопасность.....	40
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	45
4.5 Организация производственно-ветеринарного контроля.....	50
ВЫВОДЫ.....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Спецификации.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа показывает закрепление теоретических знаний, полученных во время учебного процесса и получение практических навыков для решения поставленных задач.

В настоящее время мясоперерабатывающая промышленность считается одной из крупных отраслей индустрии питания, которая обеспечивает людей продуктами питания, и является богатым источником белка. Предприятия мясной промышленности постоянно оснащаются современным оборудованием, поточными механизированными линиями, осваивают производство новых видов продукции. Преобладает использование вычислительной техники. Осуществляется большая работа, чтобы повысить качество, улучшить и увеличить ассортимент мясной продукции. Особенностью технологических схем предприятий по переработке скота является то, что первоначальный технологический процесс общий и неизменный для всех проектируемых объектов.

Проектирование производственного процесса и связанной с ним технологической схемы является главной задачей, которой подчиняются все составные части проекта. Рациональный подбор и расчет необходимого оборудования также является очень важным этапом в разработке проекта предприятия, ведь от правильного выбора оборудования зависит четкая и планомерная работа всего предприятия, качество полученной продукции и производительность труда.

В питании человека чаще других используется мясо крупного и мелкого рогатого скота, свиней, домашней птицы, дичь, мясные субпродукты (печень, почки, лёгкие, сердце, язык, кровь и т. д.) и различные изделия из них (консервы, колбасы и т. д.).

Мясо и мясные субпродукты являются источником полноценных белков, содержат жиры и холестерин, безазотистые и азотистые экстрактивные вещества. Также содержат минеральные вещества и витамины. Субпродукты являются полноценным продуктом питания, а по содержанию железа и

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

фосфора, превосходят даже некоторые сорта мяса. Поэтому их употребление, является важной частью пищевого рациона [6].

Целью выпускной квалификационной работы является разработка организации цеха по переработке субпродуктов, мощностью 119 тонн в смену.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть современную классификацию субпродуктов и нормативную документацию на субпродукты.

2. Выполнить расчеты выхода субпродуктов при первичной переработке свинины.

3. Выполнить расчеты технологического оборудования, производственного персонала и производственных площадей.

4. Разработать машинно-аппаратурную схему линий обработки шерстных, мякотных и слизистых свиных субпродуктов.

5. Разработать план субпродуктового цеха с расстановкой оборудования.

6. Рассмотреть порядок проведения производственно-ветеринарного контроля при обработке субпродуктов.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анализ состояния сырьевой базы мясоперерабатывающей отрасли

При росте спроса потребителей на мясную продукцию, развитие этой отрасли АПК в данный момент характеризуется сильной зависимостью от импорта. По мировым нормативам, чтобы обеспечить продовольственную безопасность, нужно чтобы ввоз продовольствия в страну по импорту занимал не более 15 % от общего объема его потребления.

С целью обеспечения потребления мяса и мясных продуктов на уровне физиологических норм на душу населения необходимо кардинально перестроить всю сырьевую базу, систему поставок, убой скота и первичной переработки мясного сырья, разработать оптимальную структуру производства мяса и мясных продуктов.

Современный рынок мясных продуктов сформирован примерно на 40 % свининой, на 30 % птицей, 25 % говядиной и на 50 % другими видами мяса. Лидерами в производстве мяса являются такие страны как Китай, США и Бразилия. Российский рынок мяса приближается к 9 млн. тонн, он на 30 % формируется за счет внутреннего производства и на 70 % от импорта. На данный момент импортируется примерно 30 % – птицы, около 40 % – свинины и 30 % – говядины. Наблюдаются перспективы роста в скотоводстве страны. Внедряются разработки крупных проектов по производству мясного крупного рогатого скота.

Употребление натурального мяса и мясных полуфабрикатов в настоящее время выросло. Увеличился спрос на качественную продукцию, а также возросла культура потребления мяса. Отечественное производство мяса и мясных продуктов в значительной мере отстает от растущего спроса у россиян. Его импорт в страну ограничен квотами, а внутреннее производство не удовлетворяет спросу мясного рынка [16].

Таким образом, российские производители имеют большой потенциал для повышения объемов воспроизводства и производства мясной продукции.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Для этого необходимо восстанавливать, развивать и создавать вновь крупные сельскохозяйственные предприятия, как наиболее эффективные и продуктивные в сравнении с личными подсобными хозяйствами. В частности следует делать акцент на предприятиях замкнутого цикла с высоким уровнем глубины переработки всех видов сырья, включая побочное. Организация такого производства в рамках крупного холдинга, которые ведут производство «от поля до прилавка», обеспечивает высокий уровень эффективности производительности, и позволяет за счет комплексного использования всех видов сырья повысить доходность предприятий мясной отрасли АПК как минимум в три раза.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание субпродуктов

Субпродукты это продукты убоя, представляющие собой внутренние органы и части тела животного, не входящие в состав туши.

Средний выход субпродуктов составляет: у крупного рогатого скота – 22 % живой массы, бараньих – 20 %, свиных – 18 %. Вырабатывают продукцию согласно требованиям ГОСТ 32244–2013 «Субпродукты мясные обработанные» при соблюдении правил ветеринарного осмотра убойных животных, ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов, санитарных правил для мясоперерабатывающей отрасли.

В качестве мясного сырья субпродукты реализуют в торговых сетях, в общественном питании, на промышленную переработку, и для корма пушным зверям [13].

По видам убойных животных субпродукты делятся на говяжьи, свиные, бараньи и т.д.

Требования к козьим субпродуктам приравнивают к бараньим. К субпродуктам буйволов и их помесей, а также яков – к говяжьим, к субпродуктам ослов, мулов и лошаков – к конским.

От типа морфологического строения и способов их обработки субпродукты делят на:

1. **Мясокостные** – к ним относят головы и хвосты, говяжьи, бараньи, конские, верблюжьи, оленье.

2. **Мякотные** – языки, мозги, печень, почки, сердце, мясная обрезь, легкие, селезенки, калтыки, диафрагма, трахеи говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленье, верблюжьи; мясо пищевода, мясо голов говяжье, свиное, баранье, конское, верблюжье, оленье; вымя крупного рогатого скота и молочные железы других видов убойных животных; семенники говяжьи и бараньи.

3. **Шерстные** – к ним относят головы свиные и бараньи, ноги свиные, ноги с путовым суставом говяжьи, конские и верблюжьи, уши и губы говяжьи,

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

конские, верблюжьи и олени, свиные хвосты, шкурка, межсосковая часть и щековина.

4. **Слизистые** – к ним относят рубцы с сетками и сычуги говяжьи, бараньи, олени и верблюжьи, книжки говяжьи, бараньи, олени, желудки свиные, конские.

В зависимости от термического состояния делятся на:

- **охлажденные** – подвергнутые охлаждению до температуры в любой точке измерения от -1°C до $+4^{\circ}\text{C}$;
- **замороженные** – подвергнутые замораживанию до температуры в любой точке измерения не выше -8°C .

В зависимости от соотношения в субпродуктах различных тканей меняется их химический состав – содержание белков (9,5–25 %), жиров (1,2–13,7 %), углеводов (0,059–1 %), минеральных веществ (0,49–1,32 %), воды (67,8–82,7 %), ферментов, витаминов, гормонов – следовательно, и пищевая ценность.

По содержанию белковых веществ субпродукты приравниваются к мясу, но их пищевая ценность ниже, за счет того что в них больше неполноценных белков (сюда можно отнести губы, уши, рубец, в которых содержится коллаген и эластин). В печени, почках, языках и сердце в основном содержатся полноценные белки. Жиром богаты языки, вымя, головное мясо и хвосты, за счет чего они имеют высокую калорийность. Например, в мозгах содержится много жироподобных веществ (фосфатидов и холестерина). Минеральный состав также различается в зависимости от вида субпродуктов, так почки, сердце и мозги богаты фосфором, а печень богата железом. Содержание витаминов и гормональных веществ в почках и печени, делает их ценными не только в пищевом, но и в лечебном плане. Такие субпродукты как языки, мозги, печень и почки по пищевой ценности не уступают мясу и относятся к деликатесным. [8].

Обработанные субпродукты направляют в реализацию либо используют непосредственно на производстве в зависимости от их пищевой ценности.

									Лист
									11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

2.2 Требования к качеству субпродуктов

Субпродукты должны соответствовать требованиям ГОСТ 32244–2013 «Субпродукты мясные обработанные» настоящего стандарта, которые вырабатываются по технологической инструкции, с соблюдением требований и нормативных правовых актов, которые действуют на территории государства, принявшего данный стандарт [13].

Органолептические и физико-химические показатели субпродуктов должны соответствовать требованиям, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к субпродуктам

Характеристика субпродуктов	Наименование показателя		
	Внешний вид	Цвет	Запах
Мозги	Целые, без повреждений оболочки; очищены от сгустков крови, осколков кости	От светло-розового до темно-розового	Свойственный доброкачественным субпродуктам, характерный для конкретного наименования, без постороннего
Языки	Целые, без порезов и других повреждений; без подъязычного мяса, лимфатических узлов, калтыка и подъязычной кости; промыты от крови и слизи	От светло-розового до розового	
Сердце	Без сердечной сумки и наружных кровеносных сосудов, с плотно прилегающим на внешней поверхности жиром; с продольными и поперечными разрезами со стороны полостей; промыто от крови и загрязнений.	От красного до темно-красного	
Печень	Без наружных кровеносных сосудов и желчных протоков; без лимфатических узлов, желчного пузыря и прирезей посторонних тканей	От светло-коричневого до темно-коричневого оттенка	

Окончание таблицы 1

Характеристика субпродуктов	Наименование показателя		
	Внешний вид	Цвет	Запах
Головы свиные	Целые с мозгами или разрубленные пополам без мозгов, без языков и ушей. Очищены от щетины и сгоревшего эпидермиса, промыты от крови	Коричневато-желтый	Свойственный доброкачественным субпродуктам, характерный для конкретного наименования, без постороннего
Легкие	Промыты от крови и слизи	От светло-розового до темно-розового с серым оттенком	
Трахея	Промыта от крови и загрязнений	От розового до темно-розового	
Мясо пищевода	Промыто от содержимого, крови и загрязнений. Допускается направлять на промышленную переработку	Темно-розовый, красный	
Калтыки	Промыты от слизи и крови, освобождены от прилегающих тканей	От светло-розового до красного	
Желудки свиные	Обезжирены, надрезаны, очищены от загрязнений, слизи и слизистой оболочки, промыты	Бледно-розовый, желтоватый, сероватый	
Селезенки	Обезжирены, промыты от крови и загрязнений	Розоватый, красный, серый с синеватым или фиолетовым оттенком	
Ноги свиные	Без щетины и роговых башмаков, очищены от сгоревшего слоя эпидермиса и загрязнений	желтоватый или коричневатый	
Шкурка свиная и межсосковая часть	Зачищена от загрязнений и остатков щетины, обезжирена	Желтоватый или светло-коричневый	
<p>Примечания:</p> <p>1. На субпродуктах после снятия шкуры срывы не должны превышать 15 % их поверхности.</p> <p>2. На субпродуктах после их обезжиривания допускается незначительное количество остатков жировой ткани.</p> <p>3. Допускаются незначительные следы крови на поверхности.</p>			

По микробиологическим показателям, содержанию токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов субпродукты должны соответствовать нормативным правовым актам, действующим на территории государства, принявшего стандарт [43]. Данные представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Показатели безопасности субпродуктов

Группы субпродуктов	Показатели	Допустимый уровень, мг/кг, не более	Примечания
Субпродукты убойных животных охлажденные, замороженные (почки, печень, язык, мозги, свиная шкурка)	Токсичные элементы		
	Свинец	0,6	
		1,0	Почки
	Мышьяк	1,0	
	Кадмий	0,3	Почки
		1,0	
	Ртуть	0,1	
		0,2	Почки
	Антибиотики	Не допускается	
	Пестициды	0,1	
радионуклиды	160		

Таблица 3 – Микробиологические показатели субпродуктов

Группа субпродуктов	КМАФАн МКОЕ/г, не более	Масса продукта (г), не допускаются			Плесени КОЕ/г, не более
		БГКП (колиформы)	Сульфидред-е клостридии	Патогенные	
Субпродукты убойных животных охлажденные, замороженные замороженные в блоках, шкурка свиная	–	–	25	–	–

Для реализации не допускаются, а идут на промышленную переработку для пищевых целей, следующие субпродукты:

- 1) полученные от хряков, быков и баранов;
- 2) изменившие цвет (потемневшие), дважды замороженные;
- 3) языки, мозги и почки с наличием порезов и разрывов, а также ноги с путовым суставом, уши, головы свиные и бараньи со срывами шкуры, превышающими 15 % от их поверхности;
- 4) слизистые субпродукты с темными пигментными пятнами.

2.3 Технология обработки субпродуктов с описанием машинно-аппаратурной схемы

Главным условием обработки субпродуктов является освобождение их от загрязнений, отделения посторонних прирезей, малоценных тканей, образований и жировых отложений.

Чтобы не допустить ухудшения качества технологический процесс по их обработке должен быть завершен: для слизистых не позднее 3 часов, для остальных – 5 часов после убоя животного [43].

Субпродукты обрабатываются по разным схемам в зависимости от их вида.

В данном цехе используются линии по обработке мякотных, слизистых и шерстных свиных субпродуктов. Согласно санитарным и ветеринарным требованиям к проектированию предприятий мясной промышленности ВТСП-6.02.92 при обработке субпродуктов в отдельном помещении, обработку шерстных субпродуктов разрешается производить в этом же помещении [12]. Поэтому в данной работе все линии по обработке субпродуктов расположены в одном цехе, таким образом, что они разделены по видам и морфологическим особенностям субпродуктов, а также способам их обработки.

Линии по обработке субпродуктов и первичной переработке свиней расположены в разных помещениях так, что обрабатываемые субпродукты не контактируют с тушами. У линий обработки субпродуктов располагают подвесные пути и тележки для транспортирования продукции.

										Лист
										15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР					

Из субпродуктового цеха готовую продукцию направляют в холодильник, жировое сырье в жировой цех, отходы – в цех технической переработки.

Технологическая схема обработки мякотных субпродуктов

Мякотные субпродукты – это внутренние органы животных без костей, слизи и шерсти.

К мякотным субпродуктам относят:

1. Ливер (печень, сердце, легкие, диафрагма, почки, трахея с горлом).
2. Селезёнка.
3. Мясная обрезь.
- 4 Язык.
5. Мозги.

Мякотные субпродукты широко используют в колбасном производстве и кулинарии, а также реализуют в розничной сети. В сравнении с мясом субпродукты быстрее подвержены порче и поэтому их следует обрабатывать в течение 2–3 часов сразу после отделения и разборки. Правильное соблюдение всех параметров технологических процессов гарантирует выход качественного продукта.

Обработанные субпродукты, рассортированные по видам и наименованиям сразу же направляют в холодильник на охлаждение или замораживание. И далее в зависимости от дальнейшего использования они идут на промышленную переработку или в торговую сеть [25].

Технологическая схема обработки мякотных субпродуктов представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 –Технологическая схема обработки мякотных субпродуктов

После выемки из туши ливер проходит ветеринарно-санитарный контроль, затем поступает на приёмный стол, где его ещё раз осматривают. Далее ливер промывают водопроводной водой и выгружают на стол для промытого сырья, где происходит его разделение на составные части, каждый орган при этом обрабатывается.

На технологическом столе с ящиками, разделенные субпродукты подвергаются зачистке от посторонних тканей и прирезей, а при необходимости обезжиривают. Так, печень зачищают от плёнок, лимфатических узлов, остатков жировой ткани, ещё раз просматривают на наличие уплотнений и прочих патологических изменений тканей. Сердце и легкие обезжиривают, а сердце, кроме этого, освобождают от сумки и, если оно не было разрезано ранее, разрезают и промывают его от сгустков крови. Из жировой капсулы извлекают почки. Селезёнку обезжиривают. Диафрагмы и трахею после разделения тоже обезжиривают.

Затем такие мякотные субпродукты, как сердце, легкие, диафрагма, трахея, калтык, пищевод, селезёнка, мясная обрезь, язык, подвергают тщательному

промыванию от загрязнений крови, слизи, мелких осколков костей в моечном барабане БСН-1М [14].

После промывки мякотные субпродукты выгружают в моечную ванну со столешницей, либо укладывают на перфорированный стол, где проводят их дополнительную инспекцию на качество.

Субпродукты после осмотра, сортируют по наименованиям и упаковывают, после чего сразу же отправляют на охлаждение или замораживание в холодильник. Затем в зависимости от способа использования они поступают на промышленную переработку или реализацию.

На выходе технологических операций мы получаем следующее сырье: ливер, селезёнку, мясную обрезь и мозги.

Технологическая схема по обработке слизистых субпродуктов

Слизистые субпродукты – это внутренние органы убойных животных, содержащие слизистый слой (оболочку).

К свиным слизистым субпродуктам относятся желудки.

Слизистые субпродукты являются благоприятной средой для развития микроорганизмов, поэтому быстро подвергаются порче. Задержка в обработке может затруднить отделение их от слизистой оболочки, вследствие посмертных изменений, которые протекают в тканях. Поэтому после отделения от туши их нужно немедленно направлять на переработку, не позже чем через 3 часа [19].

Технологическая схема обработки слизистых субпродуктов состоит из следующих операций:

Отделение от кишок и освобождение содержимого → обезжиривание → промывка водой ($t=25\text{ }^{\circ}\text{C}$) → шпарка ($65\text{--}68\text{ }^{\circ}\text{C}$, 5–6 минут) → удаление слизистой оболочки → охлаждение водой ($t = 10\text{--}12\text{ }^{\circ}\text{C}$ и в течение 2–3 минут) → стекание (30 минут) → холодильник (см.рис.2).

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

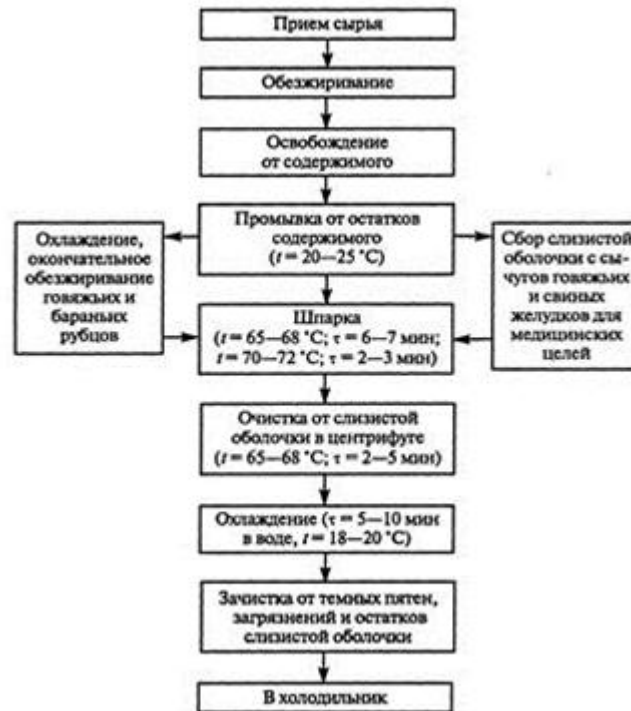


Рисунок 2 – Технологическая схема обработки слизистых субпродуктов

В данном цехе для обработки свиных желудков используют машину Гб-ФЦС, которая предназначена для обработки слизистых субпродуктов.

Очиститель субпродуктов Гб-ФЦС предназначен для ошпарки и очистки от слизистой оболочки рубцов крупного рогатого скота, промывки книжек крупного рогатого скота, сычугов, свиных желудков, мясной обрезки и языков. Часто применяется на мясоперерабатывающих предприятиях в цехах обработки субпродуктов [11].

Технические характеристики данного оборудования представлены в таблице 8.

На выходе мы получаем обработанные свиные желудки.

Технологическая схема по обработке шерстных субпродуктов

Шерстные субпродукты – это субпродукты, покрытые (до обработки) щетиной или волосом.

К шерстным субпродуктам относятся: головы свиные (без языков и мозгов), ножки свиные, пятаки свиные, уши свиные, хвосты свиные.

Целью обработки является отделение от них несъедобной части (волоса, или щетины, эпидермиса), а также загрязнений. Кроме этих операций, общих для

всех видов шерстных субпродуктов, от свиных ножек после шпарки и удаления щетины отделяют роговой башмак (копыто).

В данном цехе линия по обработке шерстных субпродуктов разделяется на две части: первая – это линия для обработки свиных голов, вторая для обработки свиных ножек, пятак, ушей и хвостов [27].

Операции следуют в таком порядке:

Промывка → шпарка → обезволаживание → опалка → очистка от нагара → промывка → передача на холодильную обработку (см.рис 3).

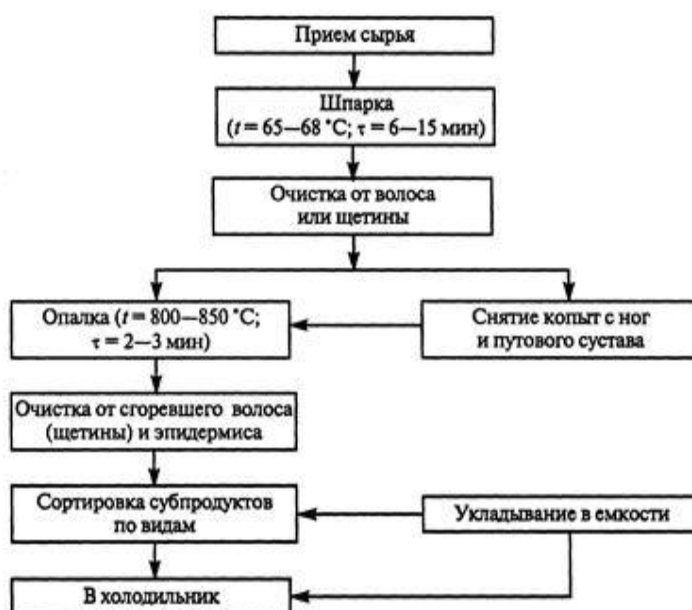


Рисунок 3 – Технологическая схема обработка шерстных субпродуктов

Для обработки свиных голов в данном цехе используются агрегаты ФГБ-150. Этот процесс обработки заключается в том, что рабочий насаживает свиные головы на штыри кареток конвейера, откуда они поступают в шпарильный чан при температуре 66–68 °С и шпарятся 6–7 минут. Затем головы попадают в зону работы валов для снятия щетины, в это время они орошаются водой с температурой 59–60 °С, в результате чего происходит равномерная очистка от щетины. Чтобы убрать остатки щетины и эпидермиса головы поступают на дальнейшую обработку в опалочную печь с температурой среды 700–850 С в течение 30–45 с.

После опалки головы очищаются от сгоревшего эпидермиса в зоне работы валов с пилами при постоянном орошении водой при температуре 16–18 °С. После очистки и обработки головы падают со штырей конвейера под собственной силой тяжести, и попадают по наклонному лотку на ленточный транспортер для дальнейшей обработки вручную. На машине для разрубки голов Г6-ФРА разрубают головы на две продольные половины, при этом нужно сохранить целостность мозга и гипофиза. Затем вынимают мозги, удаляют загрязнения, укладывают в лотки и направляют после взвешивания на охлаждение [17].

На специальной линии для обработки шерстных субпродуктов Я2-ФД2-Ш обрабатывают свиные ножки, уши, межсосковые части и хвосты. Они поступают из цеха убоя и разделки туш и при помощи плоскочашечного подъемника загружаются для очистки в специальную центрифугу. Затем в течение 6–10 минут, при температуре воды 65–68 °С происходит процесс шпарки с одновременным обезволаживанием субпродуктов, в результате которого осуществляется удаление щетины. За счет трения субпродуктов между собой и по оребренной поверхности барабана щетина отделяется. Копытце от свиных ножек может отделиться ещё во время шпарки в центрифуге, за счет уменьшения сил сцепления рогового башмака с дермой [35].

Затем субпродукты выгружают на приемный стол, чтобы отделить копытца от свиных ножек. Обезволенные субпродукты далее подаются в печь для опалки.

Чтобы при опалке влажные субпродукты не покрылись копотью, которая трудно отделяется в дальнейшем процессе, рекомендуют их подсушить, используя теплоту газов, отходящих после опалки. Опалка происходит в печах, которая представляет собой вращающийся наклонный барабан. Субпродукты, проходя через сплошную часть барабана, подсушиваются, а далее поступают в перфорированную часть, в которой пламя контактирует непосредственно с сырьем, в итоге эпидермис с остатками щетины обгорает.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

В зоне подсушки температура составляет 300–450 °С. Время опалки составляет 2–3 минут при температуре 800–850 °С.

Далее для очистки от нагара субпродукты подаются в центрифугу МОС1-С. Сначала при температуре воды 40–45 °С в течение 2–3 минут, а затем при 16–18 °С в течение 1–2 минут. Далее очищенное сырье выгружают на стол для стекания, отбора по видам и качеству обработки. Субпродукты после 20–30 минут стекания взвешивают и направляют на охлаждение.

Если на субпродуктах осталась щетина или загрязнения, то их отправляют для повторной обработки [22].

Шерстные субпродукты используют в колбасном производстве и кулинарии, а также реализуют в торговые сети.

На выходе мы получаем обработанные свиные ножки, уши, пятаки, хвосты [20].

2.4 Маркировка, хранение и транспортировка субпродуктов

Согласно действующему ГОСТу 32244-2013 «Субпродукты мясные обработанные» маркировка должна быть четкой, средства для маркировки не должны влиять на показатели качества и безопасность субпродуктов и изготавливаться из материалов, допущенных с пищевыми продуктами. На каждой потребительской упаковке должны быть указаны дополнительная информация о термическом состоянии субпродуктов, дата их упаковывания и масса нетто [13].

Транспортировка субпродуктов может осуществляться всеми видами транспорта и соответствовать правилам перевозок скоропортящихся грузов, которые действуют на соответствующем виде транспорта.

Рекомендуемые сроки годности и условия хранения представлены в таблице 4. Для транспортировки субпродукты помещают в деревянную, металлическую, картонную или полимерную тару отдельно по видам, наименованиям и способам обработки. Каждая партия сопровождается сопроводительными документами установленной формы.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Таблица 4 – Сроки хранения субпродуктов

Термическое состояние с/б, способ упаковки	Режим хранения		Рекомендуемый срок годности, включая транспортировку, не более
	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, % не менее	
Охлажденные субпродукты, упакованные без применения вакуума	От 0 до +4	85–90	1сут.(в.т.ч на предприятии-изготовителе не более 8 ч.) 2 сут.(в.т.ч на предприятии-изготовителе не более 16 ч.)
	От –1 до 0	85–90	
Охлажденные субпродукты, упакованные под вакуумом	От –1 до +1	85–90	3 суток
Замороженные субпродукты	Не выше –12	95–98	4 мес.
	Не выше –18		6 мес.
	Не выше –20		7 мес.
	Не выше –25		10 мес.

Для реализации не допускаются, а отправляются на промышленную переработку мякотные субпродукты, которые оттаяли, были вторично заморожены, потеряли цвет на поверхности, а также имеют порезы и разрывы [18].

Во время хранения производится осмотр субпродуктов и в зависимости от их состояния могут изменяться сроки их хранения.

Прежде чем выпустить каждую партию продукции, её осматривает ветврач и товаровед, которые затем подтверждают качество и сроки на накладных специальными штампами.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Цель и задачи проведения исследований

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является субпродуктовый цех.

Целью является организация работы субпродуктового цеха мощностью переработки 119 тонн в смену.

В работе представлена классификация субпродуктов согласно действующей нормативной документации. Выполнены расчеты выхода субпродуктов при первичной переработке свиней. Рассмотрен теххимический и санитарно-гигиенический контроль при переработке субпродуктов.

Подобрано и рассчитано технологическое оборудование. Также произведен расчет производственного персонала и производственных площадей, а также выполнен технический расчет.

Разработана машинно-аппаратурная схема линий по обработке шерстных, мякотных и слизистых свиных субпродуктов с учетом их морфологических особенностей и способов обработки. Выполнен план субпродуктового цеха с расстановкой оборудования. А также представлен генеральный план предприятия.

3.2 Характеристика объектов исследования (ассортимент)

Расчеты сырья, получаемого при первичной переработке животных, были произведены в соответствии с мощностью данного предприятия, которая составляет: 119 тонн в смену [5].

Расчет сырья, получаемого при разделке животных, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет общей живой массы скота

№ п/п	Вид животных	Количество животных в смену, голов	Масса одного животного, кг	общая масса живого скота (стада), кг
1	Свиньи	700	170	119000

Общая живая масса живого скота – 700 голов × 170 кг = 119000 кг.

Расчет сырья, получаемого при разделке животных, представлен в таблице 6.

Количество сырья и готовой продукции после очистки и консервирования рассчитывают по формуле (1) на основании принятых технологических схем, исходя из живой массы скота и нормы выхода сырья и продукции. В таблице 6 представлен расчет готовой продукции.

$$M_{Г} = \frac{M_{Ж} Z}{100}, \quad (1)$$

где $M_{Г}$ – количество сырья с головы, кг;

$M_{Ж}$ – живая масса, кг;

Z – выход к живой массе, %.

Пример расчета: общая живая масса стада свиней – 13600 кг.

Количество ливера, полученного по технологической схеме обработки в субпродуктовом цехе – 2,54 %.

Проводим расчет количества сырья.

Количество сырья = (13600 × 2,54 %) / 100 % = 345,55 кг.

Таблица 6 – Расчет сырья, получаемого при разделке свиньи

№ п/п	Наименование сырья	Выход сырья, % к живой массе	Количество сырья, кг, полученное от	
			Одного животного	стада
1	Голова	4,01	6,817	4771,9
2	Уши	0,36	0,612	428,4
3	Язык с калтыком	0,42	0,34	499,8
4	Ливер	2,54	4,318	3022,6
5	Желудок	0,56	0,952	666,4
6	Диафрагма, мясная обрезь	0,83	1,411	987,7
7	Почки	0,27	0,459	321,3
8	Пищевод	0,10	0,17	119
9	Мясокостный хвост	0,09	0,153	107,1
10	Ноги (с копытом)	1,49	2,533	1773,1
Итого:		10,67	17,765	12697,3

Расчет готовой продукции мясожирового производства на основании норм выхода для субпродуктовго цеха представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет готовой продукции

№ п/п	Наименование продукции	Готовая продукция	
		% выхода к живой массе скота	Количество, кг
Субпродуктовый цех			
Обработка мозгов			
1	Мозги	0,05	6,8
	Итого:	0,05	
Обработка калтыков			
1	Калтык	0,14	19,04
	Итого:	0,14	
Обработка ливера			
1	Легкие	0,63	48,96
2	Печень пищевая 75 %	1,24	168,64
3	Печень непищевая 25 %	0,4	54,4
4	Сердце	0,3	40,8
5	Трахея (горло)	0,03	4,08
6	Жир с ливера	0,4	54,4
7	Непищевая обрезь с ливера	0,24	32,64
	Итого:	3,24	440,64
Обработка почек			
1	Почки обработанные	0,26	35,36
2	Жировая пленка с почек	0,02	2,72
	Итого:	0,28	38,08
Обработка пищевода			
1	Мясо пищевода	0,1	13,6
	Итого:	0,1	13,6
Обработка селезёнки			
1	Селезенка промытая	0,14	19,04
	Всего:	3,95	537,2

3.3 Подбор и расчет технологического оборудования

Обработка субпродуктов в данной работе происходит в отдельном цехе от разделки туш, что соответствует санитарным нормам, и поэтому каждые линии соответствуют виду, морфологическому строению и способу обработки продукта.

После выбранной технологии обработки субпродуктов и его количества, подбираем тип оборудования. Подсчитываем необходимое количество и komponуем линии обработки, которые состоят из столов, барабанов и машин. При большом объеме производства лучше устанавливать типовые поточно-механизированные линии, однако длину моечных барабанов в каждом случае рассчитывают отдельно [4].

Общие сведения по подбору и расчету оборудования сведены в таблицу 8.

Количество оборудования подсчитываем по формуле (2):

$$n = \frac{A}{g \times T} \quad (2)$$

где А – число голов скота, перерабатываемого за смену;

T – продолжительность смены в часах;

g – производительность оборудования в часах.

Таблица 8 – Расчет оборудования субпродуктового цеха

№	наименование оборудования	Название	Мощность	Произв-ть	Размеры	Кол-во
1	Стол технологический для субпродуктов	1	–	–	900×1500×700	16
2	Барабан для промывки субпродуктов	БСН-1М	Расход воды, м³/ч: 2,65 установленная мощность, кВт: 0,8	1000 кг/ч	2380×700×1390	2
3	Барабан моечный	МОС-1М	Частота вращения барабана, 0,8с	Кг/ч рубцы 50 книжки 150 синюг 200	1920×1150×1470	2

Окончание таблицы 8

№	наименование оборудования	название	Мощность	Произв-ть	Размеры	Кол-во
4	Линия для обработки шерстных субпродуктов	Я2-ФД2-Ш	расход: воды-4,9 пара-250 газа-50 Продолж-ть , мин: шпарки и обезволаживани я-6...10; опалки-2...3; промывки после опалки-4...5	500±50 кг/ч	19993×4100×3035	1
5	Машина для обработки свиных голов	ФГБ-150	температура воды при обезволаживани и и шпарке 67-68 0С	—	1500×1300×1840	2
6	Машина для разрубки голов	Г6-ФРА	Ход стола, мм 360...390 Установленная мощность, кВт 4 Потребляемая электроэнергия кВт 2,5	160 гол/ч	1400×720×1730	2
7	Барaban моечный	БСН-1М	Частота вращения барабана,0,8с	Кг/ч Рубцы 50 книжки 150 Синюг 200	1920×1150×1470	2
8	Машина для обработки слизистых субпродуктов	Г6-ФЦС	Продолж-ть обработки, мин15. Частота вращения барабана, с-1 3,0 расход воды м ³ /ч :6,0; Установленная мощностькВт:7,5	400 кг/ч	1500×1450×2000	2
9	Тележка ковшовая напольная	И1-ФТИ-250	Грузоподъемнос ть, кг 250 высота от пола до оси колес, мм 225	—	1410×800×780	10
10	Лоток	—	—	—	600×400×200	15

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

19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР

Лист

28

Далее представлены примеры расчета для обработки мякотных субпродуктов.

Оборудование непрерывного действия (машины для разрубки свиных голов, центрифуги, опалочные печи), рассчитывается по формуле (3).

$$n = \frac{A}{g \times T} \quad (3)$$

где n – число единиц оборудования;

A – количество обрабатываемой продукции, кг/см или шт/см;

g – производительность оборудования, кг/ч или шт/ч;

T – число рабочих часов в смену.

$$n = \frac{82,2}{2500 \times 2} = 0,02 \approx 1$$

Чаны для шпарки на конвейерной цепи свиных голов в шкуре. Расчет необходим для определения длины чана и определяется по формуле (4):

$$L = \frac{A \times l \times t}{T \times 60} + a \quad (4)$$

где A – количество единиц продукции, перерабатываемого за смену;

L – длина чана;

l – расстояние между единицами продукта на конвейре (для свиных голов, l = 0,45 м);

t – длительность обработки продукции в минутах;

T – продолжительность смены в часах;

a – дополнительная длина, которая учитывает загрузку и выгрузку, м.

$$L = \frac{82,2 \times 0,45 \times 4}{8 \times 60} + 1,5 = 1,8 \approx 2 \text{ м}$$

Чаны для приёма и обработки субпродуктов. Геометрический внутренний объем чана определяется по формуле (5):

$$V_{\text{геом}} = \frac{A \times (l + K)}{\varphi \times S} \quad (5)$$

где $V_{\text{геом}}$ – геометрический объем чана, в м^3 ;

A – вес обрабатываемых в смену субпродуктов, в тоннах;

K – жидкостный коэффициент ($K = 3-6$);

L – вес единицы объема субпродуктов (в среднем $\gamma = 1 \text{ т/м}^3$);

ϕ – коэффициент использования геометрической емкости чана:

а) для приема субпродуктов – 0,5;

б) для охлаждения и промывки – 0,75;

S – кратность использования чана:

а) для приема и охлаждения – 2;

б) для промывки – 4.

Число чанов определяется по формуле (6):

$$N = \frac{V_{\text{геом}}}{V_{\text{ст}}} \quad (6)$$

где $V_{\text{ст}}$ – объем стандартного чана.

Для приема субпродуктов $V_{\text{геом}}$ равен:

$$V_{\text{стан}} = \frac{0,44 \times (0,44 + 3)}{0,5 \times 2} = 1,51 \text{ м}^3$$

$$N = \frac{1,51}{1,05} = 1,44 \approx 2 \text{ штук}$$

Для промывки и охлаждения $V_{\text{геом}}$ равен:

$$V_{\text{стан}} = \frac{0,44 \times (0,44 + 3)}{0,75 \times 4} = 0,5 \text{ м}^3$$

$$N = \frac{0,5}{1,05} = 0,48 \approx 1$$

Столы для обработки субпродуктов рассчитываются по формуле (7):

$$L = n \times l / K \quad (7)$$

где n – количество рабочих, выполняющих данную операцию;

l – норма длины стола на одного рабочего ($l = 1 \text{ м}$);

K – коэффициент, учитывающий работу с одной стороны ($K = 1$) или с двух сторон ($K = 2$).

Ширина стола 0,6–0,8 м – при односторонней работе, 0,9–1,0 м – при двусторонней работе, высота – 0,9 м.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

$$L = \frac{4 \times 4}{2} = 8 \text{ м}$$

В таблице 9 приведена характеристика спусков для субпродуктов.

Таблица 9 – Спуски для субпродуктов свиней

№ п/п	Назначение спуска	Диаметр спуска, мм	Минимальный уклон, град.
1	Голова	350	15–20 не более 40
2	Уши, пяточки, губы, копыта, почечный жир	250	30–35
3	Головные кости	300	40–45
4	Выпоротки	300	25
5	Шкуры	400	45–90
6	Желудки, конфискованные внутренности	300	25–30
7	Ливер	300	25–30
8	Почки, жир со шкур	250	45
9	Ноги, рубашечный жир	250	25–30
10	Жир с желудков	250	30
11	Жир с головы	250	30
12	Хвосты, шкуры с голов	250	30–40
13	Пищевая и непищевая обрезь	250	55–90

3.4 Расчет производственного персонала

Количество рабочего персонала рассчитывают по формуле (8):

$$n = \frac{A}{N} \quad (8)$$

где n – число рабочих;

A – количество обрабатываемой продукции, кг или штук;

N – норма выработки, кг или штук.

Далее представлены примеры расчетов обработки различных субпродуктов:

Обработка ливера: $n = \frac{440}{1080} = 0,42 \approx 1$ человек.

Обработка мозгов и калтыков: $n = \frac{82,2}{65} = 1,27 \approx 2$ человека.

Обработка селезенки: $n = \frac{60,6}{1080} = 0,07 \approx 1$ человек.

Полный расчет рабочей силы представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет рабочей силы

№ п/п	Наименование операции	Норма выработки, кг	Количество рабочих	
			расчетное	принятое
1	Обработка ливера	440,6	2,42	4
2	Обработка мозгов	82,2	1,27	2
3	Обработка селезенки	60,6	0,7	1
4	Обработка почек	121,1	1,28	2
5	Обработка пищевода	43,3	0,6	1
6	Обработка шерстных с/п	60,6	0,07	2

Таким образом, численность рабочего персонала составила 12 человек.

3.5 Расчет основных и вспомогательных производственных площадей

Площадь субпродуктового цеха рассчитывается по формуле (9):

$$F=A \times d \quad (9)$$

Где, А – сменная мощность цеха, головы;

d – удельная норма площади, м².

Таким образом, $F=700 \times 0.31=217$ м²

Переводим площадь основных помещений в строительные квадраты:

$$F = \frac{A \times d}{36} = \frac{217}{36} = 6,03 \approx 7 \text{ строительных квадратов.}$$

Подсобные помещения включают в себя: участок трихинеллоскопии, участок для воздушного компрессора, тепловой пункт, электрощитовую, слесарную комнату, коридор, тамбур, вестибюль, лифт и лестничную площадку.

К вспомогательным помещениям относят комнату для ветеринарных врачей, кабинеты для мастеров, санузел, комнату для курения [41].

Для вспомогательной и подсобной площади необходимо прибавить 20 % от рабочей площади. Общую площадь цеха определяют как сумму производственной и подсобно-вспомогательной.

Общая сумма рабочей площади:

$$\sum F = 217 + 43,4 = 260,4 \text{ м}^2$$

Переводим ее в строительные квадраты:

$$F = \frac{\sum F}{36} = \frac{260,4}{36} = 7,23 \approx 7 \text{ строительных квадратов}$$

Находим площадь вспомогательных и подсобных помещений:

$$\sum F = \sum F_{\text{раб.пл.}} \times 1,2 = (217 + 43,4) \times 1,2 = 312,5 \text{ м}^2$$

3.6 Технический расчет

Для расчета расходов воды, электроэнергии и пара были взяты данные согласно нормам расхода и сменной производительности цеха, которые представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Норма расхода и сменной производительности цеха

Линия обработ ки	Производительность в смену, голов	Расход на одну голову			
		Электроэнергии, кВт . час	Пара, тонн	Воды, м3	
				холодн ой	горячей
Свиньи	50–1200	0,05–0,03	0,4	7	15

Расчет расхода воды, пара, электроэнергии рассчитывают по формуле (10).

$$M = m \times A \quad (10)$$

где m – укрупнённые нормы расхода электроэнергии, пара и воды для технологических целей на одну голову перерабатываемого скота.

Полученные данные составили:

- 1) Расход холодной воды: $7 \times 700 = 4900 \text{ м}^3$.
- 2) Расход горячей воды: $15 \times 700 = 10500 \text{ м}^3$.
- 3) Расход пара: $0,4 \times 700 = 280 \text{ т}$.
- 4) Расход электроэнергии: $0,04 \times 700 = 28 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Техника безопасности и охрана труда на проектируемом предприятии

В ходе проектирования мясоперерабатывающего предприятия необходимо следовать передовому зарубежному и отечественному опыту организации производства с высоким уровнем механизации и автоматизации, медицинского обслуживания, санитарно-гигиенического и технологического контроля.

При необходимости реконструкции действующего производства необходимо разработать план мероприятий по улучшению условий труда, санитарно-бытовых условий и медицинского обслуживания. Предупредить производственный травматизм на основе анализа основных причин его возникновения, а также сопутствующих вредных и опасных факторов: физических, химических, биологических, психофизиологических.

Производственный микроклимат является наиболее значимым физическим фактором, который характеризует температуру, влажность, скорость движения воздуха и тепловое излучение в помещении.

С учетом санитарных условий помещения, в работе должны быть учтены средства индивидуальной защиты рабочих: спецодежда, спецобувь, воздушно-тепловые души, а также в таких помещениях необходимо предусмотреть рациональный режим распорядка дня [28].

Для обеспечения санитарно-бытовых условий устраивают комнаты отдыха и столовые, душевые, санузлы, гардеробные специальной и уличной одежды.

Для организации медицинского обслуживания работников следует предусмотреть физиотерапевтический кабинет.

Чтобы предупредить воздействие вредных веществ (таких как сажа и пар) в работу следует включить смешанную вентиляцию. Окна и фрамуги служат для естественной вентиляции помещений. Необходимо обеспечить гигиенически рациональное освещение производственных помещений с учетом

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

соответствующих разрядов зрительных работ, которые выполняются на рабочем месте.

Шум и вибрация являются раздражителем общебиологического действия, которые при постоянном воздействии могут негативно сказаться на здоровье людей. Работа пил, подъемно-транспортных устройств, установок для съемки шкур, сепараторы, центрифуги – являются источниками шума и вибраций. Чтобы снизить уровень шума используют вибро- и звукопоглощающие прокладки, устанавливают виброизолирующие опоры. Можно использовать равномерную подачу и распределение по геометрическому объему технологических машин, чтобы добиться снижения уровня шума.

В мясожировом производстве много процессов со значительным выделением тепла при шпарке и мокрой зачистке туш, вытопке жира, шпарке субпродуктов, обработке кишок, тепловой обработке технического сырья. Температура шпарки шерстного сырья составляет 55–64 °С, опалки – 800 – 1000 °С, это создает неблагоприятные условия для работников [38].

Одной из профессий, связанной с вредными условиями труда, считается аппаратчики тепловых машин, где производят шпарку и опалку сырья.

Применение средств индивидуальной защиты, опознавательных знаков и сигнальных цветов на предприятии, которые предупреждают об опасности, будут являться эффективными мерами по предупреждению травматизма.

За счет соответствующих конструкций электрических установок, технических способов и средств защиты, а также организованными и техническими мероприятиями достигается электробезопасность производственных условий предприятия.

Также следует предусмотреть меры по защите от поражения электрическим током. Сюда можно отнести безопасное расположение токоведущих частей, изоляцию рабочего места, наличие у персонала электротехнических средств защиты и защитное отключение при появлении напряжения на нетоковедущих участках.

Чтобы достичь недоступности к токоведущим частям электроустановок, их изолируют, размещают на недоступной высоте, либо создают ограждения.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Чтобы защитить персонал от напряжения на металлических нетоковедущих частях электроустановок, следует предусмотреть их защитное отключение, зануление или заземление.

Опасными химически и вредными веществами на мясных предприятиях считаются: аммиак, который используют в качестве хладагента в холодильных установках, а также гидроксид натрия, хлорную известь, кальцинированную соду и нитрит натрия. Они могут поступать в рабочие зоны производственных помещений в виде газов, аэрозолей, при этом оказывая общее токсичное и раздражающее воздействие на организм человека.

Для профилактики вредного воздействия химически опасных и вредных производственных веществ важными мерами являются такие, как замена высокотоксичных веществ менее токсичными, автоматическая сигнализация, постоянное контролирование состояния воздушной среды в производственных цехах, наличие необходимой кратности воздухообмена за счет вентиляций и контролирование расхода нитрита натрия.

В комплекс мер по профилактике опасных и вредных производственных факторов, относят меры по уничтожению патогенных микроорганизмов, ликвидации насекомых, применение методов дезинфекции и дезодорации для устранения неприятных запахов.

Высоким фактором риска профессиональных заболеваний и несчастных случаев является большая степень ручного труда (около 50 %) на мясном предприятии. Меры по их предупреждению включают внедрение механизации и автоматизации производственных процессов, которые исключают или существенно снижают ручной труд. Организация рационального режима труда и отдыха с применением микропауз, во время которых можно проводить производственную гимнастику, с целью нормализации кровообращения, процессов обмена и приобретения навыка выполнения ритмичных движений[39].

В работе должны быть предусмотрены меры по защите работающих на предприятии в условиях чрезвычайных ситуаций, наиболее существенными из которых являются взрыв и пожар. Наиболее опасны для человека открытый

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

огонь, повышение температуры воздуха, выделения токсичных продуктов горения и дыма, а также вероятность возникновения взрывов.

Чаще всего пожары и взрывы на производстве возникают вследствие нарушения правил техники безопасности при работе с тепловым и газовым оборудованием, а так же холодильными и котельными установками. Поэтому следует учитывать то, что при технологических процессах используется большое количество пожароопасных материалов, что может привести к быстрому распространению огня при возникновении пожара.

Случаи возгораний и пожаров на мясоперерабатывающих предприятиях происходят чаще всего из-за неосторожного обращения с открытым огнем, нарушений пожарной безопасности. Вследствие чего необходимо предусмотреть меры, которые обеспечат пожарную безопасность соответствующих производств. А также необходимо оснастить производство нужными средствами для тушения пожара и проводить инструктажи по пожарной безопасности.

При проектировании предприятий необходимо обязательно включать мероприятия по гражданской обороне.

Действующие нормативы, допуски и пределы по обеспечению безопасных условий труда и гражданской обороне прописаны в специальных инструкциях и другой нормативной документации по проектированию предприятий, которые разработаны компетентными органами и утверждены.

Рабочее оборудование в цехах располагается в соответствии с требованиями технической документации, установленные в данном порядке предприятия.

Расположение оборудования должно быть удобным и безопасным в процессе обслуживания, ремонта и во время санитарной обработки цеха, и не создавать преград при перемещении работников.

Технологическое оборудование необходимо проходить периодический технический осмотр и испытания, в сроки установленные регламентом предприятия. Проводить своевременный ремонт.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Работники предприятия снабжаются специальной одеждой, обувью и другими средствами защиты, а также защитные приспособления по установленным нормам.

Санитарная обработка оборудования, спусков, инвентаря, тары, стен и полов осуществляется в сроки установленные предприятием.

4.2 Мероприятия по охране окружающей среды

В процессе проектирования мясоперерабатывающих предприятий следует стремиться к тому, чтобы производство было безотходным и экологически чистым. Нужно предусмотреть переработку вторичного сырья и отходов с целью получения пищевой и технической продукции, внедрить систему очистки производственных стоков от белков, жиров и механических примесей, а также их дезинфекцию. Создать систему очистки воздуха от пыли, токсичных веществ и дыма.

Кардинальным решением проблемы использования промышленных отходов возможно при объемном применении безотходных и малоотходных технологий предприятия.

К безотходным технологиям относят не просто технологию или производство продукта, а принципы организации производства. При котором рационально используются все компоненты сырья и энергии в замкнутом цикле (первичные сырьевые ресурсы → производство → потребление → вторичные сырьевые ресурсы), т. е. не нарушая сложившееся экологическое равновесие биосферы.

Малоотходная технология является промежуточной ступенью при создании безотходного производства. При таком производстве вредное воздействие на окружающую среду не превышает допустимого санитарными нормами уровня.

Основой безотходных производств является комплексная переработка сырья с использованием всех компонентов, так как отходы производства – это неиспользованная часть сырья [21].

Создание проектов производств по переработке отходов весьма актуальная проблема, так как отходы не только представляют чистые потери производства,

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

но являются также источниками загрязнения окружающей среды. Перечень основных отходов проектируемого цеха и его источники в производстве, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные отходы проектируемого цеха

Производство		Отходы
Линия субпродуктов	шерстных	технические зачистки, щетина, шкура, копыта, осколки костей
Линия субпродуктов	мякотных	обрезки слизистой оболочки, жир
Линия субпродуктов	слизистых	обрезки слизистой оболочки

Содержимое желудочно-кишечного тракта относится к отходам, полученным при переработке свиней. Содержимое желудков свиней представляет практический интерес. В целом содержимое желудочно-кишечного тракта богато белками, клетчаткой, витаминами и минеральными веществами. В работе следует учесть выработку кормовой продукции из этого ценного сырья (сухого растительного корма, вареных кормов, кормовых добавок).

Во время переработки туш и шкур свиней собирают щетину (0,1 % к массе свиной), рогакопытное сырье свиней (0,07 %).

В процессе производства в промывные и сточные воды мясного предприятия попадает некоторое количество жира, которое улавливается как непосредственно в цехах локальными жиρούловителями, так и специальными фильтрами. Эта жировая масса служит ценным сырьем для вытопки технического жира в автоклаве. Очищенный жир направляют на хранение и реализацию. Выход жира составляет 25–35 %, что позволяет повысить эффективность производства за счет получения дополнительной продукции и исключать сброс жира в окружающую среду [45].

Большое количество ценного сырья теряется вместе со сточными водами. Общий сток мясокомбината содержит 600 – 1200 мг/дм³ жиров и 100 – 1300 мг/дм³ азота. Весомая часть ценного технического сырья скапливается в

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

отстойниках очистных сооружений предприятия. Например, при убойе одной головы свиней средней упитанности получают 9,3 кг белково-жировой массы.

Белково-жировая масса, которую собирают из отстойников мясокомбинатов, состоит из 40–45 % жира-сырца, 30–32 % белоксодержащих тканей и 2–25 % других примесей.

Чтобы снизить потери органических веществ вместе со сточными водами и сохранить чистыми природные ресурсы, на мясных предприятиях используют очистные сооружения. Они необходимы для того, чтобы удалить механические загрязнения, органические вещества и микроорганизмы из производственного стока.

4.3 Экологическая безопасность

Для защиты от загрязнения пресных вод в работе необходимо предусматривать проведение технологических и технических мероприятий. Технологические мероприятия – это сокращение свежей воды на технологические нужды, снижение концентрации загрязнения в сточных водах. Технические мероприятия предусматривают очистку сточных вод перед сбросом их в водоемы, а также применение повторного и оборотного водоснабжения предприятия.

Многотоннажное использование питьевой воды считается отличительной особенностью мясоперерабатывающих предприятий. Сброс промышленных стоков мясоперерабатывающих комплексов достигает 16 – 20 м³ на каждую тонну выработанного и переработанного мяса. Образующиеся жидкие отходы имеют специфические загрязнения, представленные широким спектром химических и биохимических компонентов, в которых содержатся пигменты, белковые вещества, витамины и минералы, различные комплексы, которые до смешивания с хозяйственными и бытовыми стоками представляют собой определенную ценность, так как после возвращения в основной технологический цикл могут быть использованы для выработки удобрений и других полезных продуктов [38].

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

В процессе производства мяса и мясных продуктов жидкие отходы, которые имеют специфические загрязнения, которые образуются при разгрузке животных с транспортных средств и их содержании на скотобазах, в цехе первичной переработки скота, при шпарке свиных туш, при смывании капающей крови, в результате загрязнения пола, при обработке кишок (опорожнение, очистка, шлямовка и конечная обработка кишок, желудков), при подготовке к использованию и посолу кишечного сырья. Жидкие потери возникают при мойке и дезинфекции оборудования, тары, инструментов, инвентаря, при уборке цехов.

В зависимости от источника поступления сточные воды мясоперерабатывающих предприятий подразделяют на категории:

1. Производственные стоки, не содержащие жир (20 – 25 % общего стока).
2. Производственные стоки, содержащие жир (40 – 45 % общего стока).
3. Хозяйственно-бытовые стоки (9 – 12 % общего стока).

В стоках вод содержатся загрязнители, которые различаются по размеру частиц, своей природе происхождения и показателям физико-химических исследований. В воду, потребляемую в производственном процессе, поступают органические вещества животного происхождения: жир, кровь, каныга, навоз, кусочки тканей животных, осколки костей и волос. Также в сточных водах в значительных количествах содержатся поваренная соль, нитриты, моющие средства, песок, глина. Все загрязнения находятся в виде трудноразделимых суспензий, эмульсий, коллоидных и молекулярных растворов.

Потери воды в производственном процессе колеблются от 9,8 до 30,2 % и в среднем составляют 15 %.

Содержание азота в сточных водах также значительно: общего 18 – 192, и аммонийного 14 – 57 мг/дм³.

Специальная лаборатория предприятия или санитарно-эпидемиологическая служба проводят физико-химический и бактериологический анализ сточных вод.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Можно сделать вывод, что сточные воды в основном загрязняются веществами органического происхождения, вследствие чего они быстро подвергаются гниению и возникновению неприятного запаха.

Очищение сточных вод перед спуском в водоем должно осуществляться строго в соответствии с «Санитарными нормами и правилами охраны поверхностных вод от загрязнений, ГОСТом от 17.1.3.07 – 82» и в соответствии с законом РФ «Об охране окружающей природной среды». Концентрация различных загрязнений в воде не должны превышать предельно допустимые нормы.

Для очистки сточных вод предприятия используют механические, физико-химические и биологические методы.

Очистка белоксодержащих сточных вод считается многоступенчатым процессом и представляет особый интерес. Для этого используют механические, физические, химические и биологические методы, а также электрические и барометрические методы разделения жидких неоднородных систем.

Механическую очистку обычно используют локально. В состав современных локальных сооружений входят механизированные решетки, песколовки, отстойники, флотационные жироловки. Для задержания крупных отбросов (обрывок кишок, костей, остатков каныги, конфискатов, обрывов шпагата и целлофана, ниток, волоса, копыт и т. д.) на очистных сооружениях устанавливают решетки с немеханизированной очисткой или механической решетки, решетки-дробилки и сита.

Часто применяются неподвижные решетки с механизированной очисткой. Устройство устанавливают под углом к горизонту и снабжают граблями. Их устанавливают для удаления загрязнений до и после решетки. Загрязнения, удаляемые с решетками, сбрасывают в тележки или металлические емкости и вывозят на специальные площадки для компостирования, где их складывают в гурты, посыпают грунтом и выдерживают 2 года. Компосты используют как удобрение в сельском хозяйстве [7].

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Чтобы локально очистить от примесей неорганического происхождения и жира применяют гидроциклоны, которые позволяют задержать примерно 70 % взвешенных частиц.

Применение центрифуг позволяет добиться обезвоживания осадка, который возникает в результате очистки сточных вод.

К физико-химическим методам следует отнести термический, каталитический, сорбционный и метод флотации.

Применение торфа для очистки сточных вод является перспективным направлением. Извлеченные с его помощью белково-жировые компоненты, могут использоваться для корма.

Для биологической очистки сточных вод применяют сооружения (поля орошения, фильтрации, биологические пруды), в которых созданы условия, близкие к естественным. В искусственных условиях используют биофильтры.

Для предприятий малой и средней мощности рекомендуют очистные сооружения фирмы АГРО-3 (мощность 30–600 м³/сут, степень очистки 80–98 %).

Вентиляционные выбросы цехов мясоперерабатывающих предприятий содержат сероводород, аммиак, фенол, альдегиды и кетоны, диоксид углерода, сажу, древесную и костную пыль. Некоторые технологические схемы обезвреживания стоков на предприятиях отрасли связаны с выделением в атмосферу веществ с резким неприятным запахом.

Вредные выбросы мясных предприятий можно суммировать и разделить на группы:

- 1) выбросы, образующиеся при производстве энергии и в результате использования транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания;
- 2) выбросы, сопутствующие основным технологическим процессам;
- 3) выбросы от вспомогательных цехов и производств.

Обилие технологических процессов в отрасли определяет широкий качественный состав второй группы выбросов. Множество технологических процессов, которые связаны с тепловой обработкой сырья в присутствии влаги, благотворно влияют на развитие химических реакций с образованием

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

продуктов распада белка. Они разнообразны по физико-химическим свойствам и действию на организм. Наличие неприятно пахнущих веществ НПВ считается характерной чертой таких выбросов.

Так же дополнительным источником неприятного запаха являются частицы продукта и конденсируемый пар, которые переходят в выбросы вместе с НПВ. Вместе такие компоненты формируют сложные соединения, трудноразделяемые смеси веществ, которые требуют обеззараживания.

Первичная переработка скота включает процесс предварительной опалки, которая сопровождается выбросом в окружающую среду неприятно пахнущих веществ. В них содержатся органические вещества, содержание которых невелико и колеблется в пределах 1,2 – 1,5 мг/м³. Летучие органические соединения сгорают с образованием углекислого газа и воды.

Источником постоянного загрязнения атмосферы в мясной промышленности являются организованные выбросы от технологического оборудования, воздушные выбросы системами вытяжной вентиляции, неорганизованные выбросы из открытых площадок.

Количество организованных выбросов от работы технологического оборудования составляет 10–30 % от общих выбросов предприятия. Хотя объем данных выбросов не настолько велик, количество вредных примесей в нем значительна. В их состав входят газообразные и парообразные вещества: органические – кислородсодержащие, серосодержащие, амины и углеводороды (метан, этан, бензин, 3-4-бензопирен), неорганические – оксиды серы, азота, углерод, аммиак, сероводород.

Для очистки воздуха от пыли устройства делятся на пылеуловители: сухие (гравитационные, инерционные, циклонные), фильтрационные, электрофильтры, фильтры с применением жидкости, мокрые фильтрационные аппараты и воздушные фильтры.

Пылеуловители необходимы для санитарной очистки газов и воздуха перед их выбросом в атмосферу, и для технологической очистки с целью улавливания и возврата ценных пылевидных продуктов или полуфабрикатов. Для очистки

приточного воздуха воздушные фильтры позволяют очистить воздух, который подается вентиляционными установками в производственные здания [21].

На предприятиях используют общеобменную вентиляцию для удаления воздушных примесей из воздушной среды, основной частью которой служит устройство для забора воздуха, воздуховоды и каналы, вентиляторы с электродвигателем и вытяжная шахта с зонтом. Одной из разновидностей этой вентиляции аварийная вентиляция, которая располагается в производственных помещениях, где возможны внезапные поступления в воздух в больших количествах токсичного или взрывоопасного газа.

Чтобы предотвратить распространение вредных примесей по предприятию применяют местную вытяжную систему. При этом отсос располагается максимально близко к источнику выделения.

Также существует система газоочистки для предотвращения загрязнений атмосферы вредными и дурнопахнущими веществами. Этот способ основывается на адсорбционно-окислительном процессе, где в качестве окислителя используют гипохлорид натрия, который получают путем электролиза хлорида натрия. Объем очищаемых газов составляет 8000 м³/ч, степень очистки – 92 %.

Таким образом, чтобы улучшить санитарное состояние окружающей среды, в зависимости от мощности цеха, его расположения и технической оснащенности, подбирают систему очистки воздуха от НПВ. К ним можно отнести термический метод, окисление гипохлоридами, а также использование многоступенчатых установок.

4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

В основе мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций, снижению риска их возникновения и уменьшения возможных потерь и ущерба от них необходимы конкретные превентивные мероприятия научного, инженерно-технического и технологического характера. Они осуществляются по видам по видам природных и техногенных опасностей и угроз. Значительная часть таких мероприятий проводится в рамках инженерной, радиационной, химической,

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

медицинской, медико-биологической и противопожарной защиты населения и территорий от ЧС [42].

Предупреждение большинства опасных природных явлений связано с большими трудностями из-за несопоставимости их мощи с возможностью людей (землетрясения, ураганы, смерчи и др.). Но существует целый ряд опасных природных явлений и процессов, негативному развитию которых может воспрепятствовать целенаправленная деятельность людей. К ним относят мероприятия по предупреждению градобитий, предупредительному спуску лавин, заблаговременному срабатываемых селевых озер и озер, которые образовались в результате завалов русел горных рек, и другие случаи, когда систематическое снижение накопленного потенциала опасных природных явлений оказывается эффективным.

В техногенной сфере работа по предупреждению аварий ведется на конкретных объектах и производствах. Для этого используются общие научные, инженерно-конструкторские, технологические меры, которые служат методической базой для предотвращения чрезвычайных ситуаций.

К таким мерам можно отнести совершенствование технологических процессов, повышение надежности технологического оборудования и эксплуатационной надежности систем, своевременное обновление основных фондов, применение качественной конструкторской и технологической документации, высококачественного сырья, материалов, комплектующих изделий. Работа квалифицированного персонала, создание и использование эффективных систем технологического контроля и технической диагностики, безаварийной остановки производства, локализации и подавления аварийных ситуаций. Работу по предотвращению аварий ведут соответствующие технологические службы предприятий, их подразделения по технике безопасности.

К мерам по предотвращению ЧС биологического и социального характера могут быть отнесены локализация и подавление природных очагов инфекций, вакцинация населения и с/х животных и другое. Важная роль в снижении ущерба природной среде отводится правильной эксплуатации коммунальных промышленных очистных сооружений.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Превентивные меры по снижению возможных потерь и ущерба, уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций также весьма многочисленны и многоплановы, и осуществляются по ряду направлений.

Одним из направлений уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций является строительство и использование защитных сооружений различного назначения. К ним относятся гидротехнические защитные сооружения, которые предохраняют водоёмы и водотоки от распространения радиационного и химического загрязнения, а также сооружения, которые защищают сушу и гидросферу от других поверхностных загрязнений. Гидротехнические сооружения (такие как плотины, шлюзы, насыпи, дамбы) используют также для защиты от наводнений. Так же сюда относятся и берегоукрепительные работы. Чтобы снизить ущерб от оползней, селей, обвалов, осыпей, лавин применяют защитные инженерные сооружения на коммуникациях как в населенных пунктах, так и в горной местности [25].

Повышение физической стойкости объектов к воздействию поражающих факторов при аварии, природных и техногенных катаклизмах является одним из направлений уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций.

Названные направления превентивных мер могут быть объединены в одноинженерную защиту территорий и населенных мест от поражающего воздействия стихийных бедствий, аварий, природных и техногенных катастроф.

Одним из важных направлений мер, которые содействуют уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций (особенно в части потерь), является создание и использование систем своевременного оповещения населения, персонала объектов и органов управления. Что позволяет принять своевременные необходимые меры по защите населения.

Организационные меры по уменьшению масштабов ЧС включают в себя: охрану труда и соблюдение правил безопасности, поддержание в готовности укрытий и убежищ, санитарно-эпидемические и ветеринарные мероприятия, своевременное расселение или эвакуацию людей из зон неблагоприятного воздействия, инструктаж населения, готовность органов управления к ликвидации бедствий.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Планирование предупредительных мероприятий осуществляется в рамках планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, разрабатываемых на всех уровнях РСЧС. В этот план включаются инженерно-технические, технологические, организационные и экономические мероприятия. Практические меры, которые требуют больших финансовых и материальных затрат, решаются в рамках федеральных или территориальных целевых программ по предупреждению ЧС.

Конкретные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций реализуются в ходе подготовки объектов экономики и систем жизнеобеспечения населения к работе в условиях чрезвычайных ситуаций. Эта подготовка осуществляется путем проведения названных ранее отдельных мероприятий, реализации упомянутых планов и целевых программ, целенаправленной работы объектов и отраслей экономики в соответствующих режимах функционирования РСЧС [44].

В целях дифференцированного подхода к планированию предупредительных мероприятий осуществляется зонирование территории страны, регионов, городов и населенных пунктов по критериям природного и техногенного рисков.

Городская территория делится на селитебную, производственную и ландшафтно-рекреационную с учетом её функционального использования.

К селитебной территории относят расположение жилищного фонда, общественные здания и сооружения, сюда же относятся научно-исследовательские институты и их комплексы. Кроме того, сюда относят отдельные коммунальные и промышленные объекты, которые не требуют устройства санитарно-защитных зон, для строительства путей внутригородского сообщения, улиц, площадей, парков, садов, бульваров и других мест общего пользования.

Промышленные предприятия и его объекты, комплексы научных учреждений и их опытные производства, коммунальные и складские хозяйства, сооружения внешнего транспорта, пути внегородского и пригородного сообщения составляют производственную территорию.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

К ландшафтно-рекреационной территории относятся городские леса, лесопарки, лесозащитные зоны, водоемы, земли сельскохозяйственного использования и другие угодья, которые совместно с парками, садами, скверами и бульварами, размещаемыми на селитебной территории, формируют систему открытых пространств [45].

В указанных территориях выделяются зоны различного функционального назначения: жилой застройки, общественных центров, промышленные, научные и научно-производственные, коммунально-складские, внешнего транспорта, массового отдыха, курортные (в городах и поселках, имеющих лечебные ресурсы), охраняемых ландшафтов.

Также выделяются зоны возможного опасного землетрясения, вероятного катастрофического затопления, возможных опасных геологических явлений, радиоактивного загрязнения, какого-либо химического заражения, а в целях ведения гражданской обороны приграничная зона, зона световой маскировки, зона возможных разрушений, зона возможного образования завалов, загородная зона, для которых также разрабатываются и проводятся мероприятия по предупреждению ЧС, а для последних инженерно-технические мероприятия гражданской обороны.

Территория, в пределах которой интенсивность сейсмического воздействия составит 7 и более баллов, относится к зоне возможного землетрясения. Её размеры и местоположение возможного опасного воздействия определяется по картам сейсмического районирования в соответствии с требованиями.

На территории, в пределах которой возможно или прогнозируется покрытие водой в результате стихийного бедствия, или повреждения и разрушения гидротехнических сооружений, считается зоной вероятного затопления. Её размеры определяются в соответствии с требованиями.

Зона вероятного затопления, в которой ожидаются или вероятны гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений, повреждение или уничтожение материальных ценностей, в первую очередь зданий и сооружений, а также ущерб окружающей природе, является зоной вероятного катастрофического затопления.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Территории, в пределах которых возможно или прогнозируется возникновение опасных геологических явлений, способных привести к угрозе жизни населения, их здоровью и ущербу экономики, считаются зоной опасных геологических явлений. Границы зон устанавливаются в соответствии с требованиями санитарных правил и норм.

Территория или акватория, где возможно загрязнение поверхности земли, зданий, сооружений, атмосферы, воды или продовольствия, пищевого сырья и кормов, радиоактивными веществами в количествах, превышающих установленные нижние значения доз облучения населения, считается зоной возможного радиоактивного загрязнения [29].

На территории, в пределах которой в результате повреждения или разрушения емкостей с аварийно химически опасными веществами, где возможно распространение этих веществ в концентрациях или количествах, которые угрожают людям, с/х животным и растениям в течение определенного периода, считается зоной возможного химического заражения.

К приграничной зоне относят территорию, которая прилегает, как правило, к государственной границе РФ, в её пределах в начальный период военного конфликта наиболее вероятно массированное применение обычных средств поражения и боевых отравляющих веществ.

Территория, которая расположена между государственной границей и рубежом досягаемости в начальный период военного конфликта тактической и палубной авиацией вероятного противника, считается зоной световой маскировки.

Территории городов, прочих населенных пунктов и объектов экономики, на которой может возникнуть избыточное давление, считается зоной возможных разрушений. Во фронте воздушной ударной волны, равного 30 кПа (0,3 кг/см²) и более, а также сейсмическое воздействие, которое вызывает разрушение зданий, коммуникаций и сооружений.

Часть территорий зон возможных разрушений, которые включают участки расположения зданий и сооружений с прилегающей к ним местностью, и на

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

которой возможно образование завалов и обрушение конструкций этих зданий, является зона возможного образования завалов.

4.5 Организация производственно-ветеринарного контроля

Мясоперерабатывающее предприятие должно иметь производственную лабораторию с химическим, микробиологическим и гистологическим отделением, для проведения соответствующих анализов. Производственные помещения должны иметь комнату для ветеринарных врачей, и удобно сообщаться с работающими цехами.

Ветеринарный врач контролирует соблюдение общих санитарных требований по обработке каждого вида сырья, выборочно может проверить сырье, следит за соблюдением режима и своевременностью обработки, а также за чистотой тары и технологического оборудования.

Если субпродукты имеют патологические изменения, то их подвергают дополнительной обработке и используют в соответствии с указаниями ветеринарного врача.

Своевременное и тщательное промывание субпродуктов является важным санитарным требованием в цехе их переработки.

Необходимо соблюдать установленные сроки обработки отдельных видов субпродуктов (слизистые обрабатываются не позднее 2–3 часов после убоя, остальные – не позднее 5 часов).

Чтобы не допустить возникновения пищевых инфекций и отравлений, в цехе осуществляют двухкратный ветеринарный контроль. Первый при подаче сырья в цех переработки и второй при отпуске продукции в холодильные камеры.

Согласно требованиям нормативных документов по показателям качества и безопасности производят идентификацию и экспертизу продукции [12].

Экспертизу внутренних органов убойных животных начинают с селезенки. Печень при осмотре должна иметь ровные края, без видимых патологических изменений, без гнойников, пузырей эхинококка, дикроцелиоза, фасцилеза и без участков приращений диафрагмы. У здоровых животных печень

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

коричневого цвета, с упругой консистенцией и заостренными краями, с характерным данному продукту запахом.

Осмотр легких заключается в том, чтобы исключить наличие признаков пневмоний, туберкулёза поражений паразитными заболеваниями. У здоровых животных легкие бледно-розового цвета, без каких-либо видимых изменений, спавшиеся.

Экспертизу сердца проводят на наличие финн, при этом обследуют перикард и миокард.

Также слизистые и шерстные субпродукты проходят ветеринарно-санитарный контроль [8].

В начале контроля проводят органолептическую оценку показателей свежести продукции, изучая цвет, запах и консистенцию, а также цвет а поверхности и вид на разрезе. Начальной стадией порчи субпродуктов считается когда поверхность становится влажной и рыхлой, возникает густая липкая слизь грязно-серого цвета, образуется кислый и гнилостный запах.

При развитии автолитических изменений и микробиальной порчи эти изменения усиливаются.

При необходимости проводят физико-химические и бактериологические испытания свежести субпродуктов.

В торговлю субпродукты поступают вместе с тушей при наличии ветеринарного свидетельства для допуска к реализации.

Существует определенный перечень дефектов наличие которых не допускает их реализации в торговых сетях, но допускает их промышленную переработку или направление на корм пушным зверям [31].

На промышленную переработку поступают:

- субпродукты, с измененным естественным цветом, оттаявшие либо повторно замороженные;
- языки, мозги и почки с наличием порезов и разрезов, ноги, путовый сустав, уши, головы свиные со срывами шкуры более 15% их поверхности;
- субпродукты с темными пигментными пятнами.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

На корм пушным зверям:

- слизистые субпродукты, промытые, в необработанном виде;
- шерстные субпродукты с наличием порезов и разрывов, с остатками волоса или щетины не более 5% поверхности, со срывами шкуры более 15% поверхности;
- печень и легкие, пораженные фасциолезом, дикроцелиозом, метастронгилезом, диктиокаулезом, лингватулезом и обеззараженные в порядке, установленном ветеринарной службой, реализуются в замороженном виде [7].

Имеются заболевания печени и легких, при которых субпродукты запрещается направлять в зверохозяйства, и они уничтожаются в соответствии с действующими инструкциями. К таким заболеваниям относятся эхинококкоз, туберкулез, гнойно-некротические процессы.

Для производства сухих животных кормов используют субпродукты второй категории в необработанном виде.

В случае необходимости по требованию органов государственного ветеринарного и санитарного осмотра, либо ведомственной ветеринарной службы проводят бактериологические и химические исследования субпродуктов.

В лабораториях проводят контроль за содержанием токсичных элементов, нитрозаминов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов в субпродуктах. Порядок и его периодичность устанавливаются производителями продукции по согласованию с территориальными органами Роспотребнадзора, которые должны гарантировать безопасность продукции, но не реже одного раза в квартал.

Микробиологические показатели контролируют не реже одного раза в десять дней, либо по требованию потребителей или контролирующей организации.

Санитарно-гигиенические мероприятия такие как мойка и профилактическая дезинфекция инвентаря, тары, технологического

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

оборудования и помещений осуществляют в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях мясной промышленности».

Санитарную обработку осуществляют при помощи моечного оборудования под высоким давлением, в качестве моющих растворов используют горячую воду, моющие и дезинфицирующие средства.

Для обработки субпродуктов должно быть предусмотрено отдельное помещение, расположенное рядом с цехом первичной переработки скота. Для обработки каждой группы субпродуктов отводится отдельное оборудованное место с максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов [32].

Для охлаждения и замораживания в холодильник направляют только обработанные субпродукты.

Сбор отходов, которые получены после обработки субпродуктов должен производиться в емкости, окрашенные в отличительный цвет и имеющие надписи об их назначении.

Температура внешних поверхностей опалочных печей, которые предназначены для обработки шерстных субпродуктов, а также ограждений на рабочих местах не должна превышать 45 °С. Если по техническим причинам нельзя обеспечить указанную температуру, то на постоянных рабочих местах, подвергающихся воздействию лучистого тепла интенсивностью 600 ккал/м³ и более, для работающих необходимо предусмотреть воздушное душирование и местную приточную вентиляцию.

Предельно допустимая концентрация окиси углерода в воздухе рабочих зон участков опалочных печей, предназначенных для обработки шерстных субпродуктов, не должна превышать 20 мг/м² согласно Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий [12].

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Целью выпускной квалификационной работы являлась разработка организации цеха по переработке субпродуктов мощностью 119 тонн в смену.

В ходе проделанной работы была рассмотрена современная нормативная документация и классификация свиных субпродуктов. Выполнены расчеты выхода субпродуктов при первичной переработке свиней.

Рассмотрен теххимический и санитарно-гигиенический контроль при обработке субпродуктов.

Выполнены расчеты технологического оборудования. Проведен расчет производственного персонала, который составил 12 человек. Произведен расчет площади цеха, который равен 312,5 м² и расходуемых ресурсов.

Нами была разработана машинно-аппаратурная линия по обработке шерстных, мякотных и слизистых свиных субпродуктов для цеха с мощностью переработки 119 тонн в смену. Все технологические линии расположены в одном отдельном помещении, и разделены по видам и морфологическим особенностям сырья и способу их обработки, что допустимо по санитарным правилам и нормам проектирования предприятий мясной промышленности.

А также представлен план цеха с расстановкой оборудования.

Данную разработку можно рассмотреть как вариант внедрения в работу какого-либо мясоперерабатывающего предприятия, которое включает цех первичной переработки скота, и оптимизировать его под индивидуальные параметры работы производства.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

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

2 Антипова, Л.В. Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР / Л.В. Антипова, Н.М. Ильина и др. – М.: Колос, 2000. – 320 с.

3 Антипова, Л.В. Биохимия мяса и мясных продуктов / Л.В. Антипова, Н.А. Жеребцов. – М.: Пищевая промышленность, 1991. – 184 с.

4 Антипова, Л.В. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчеты на ПЭВМ / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, Г.П. Казюлин. – Воронеж, 2001. – 584 с.

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

6 Архангельская, Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности / Н.М. Архангельская. – М.: Агропромиздат, 1986. – 265 с.

7 Белов, С.В. Учебник по БЖД / С.В. Белов, В.П. Сивков и др. – Москва, 2008. – 304 с.

8 Большаков, А.С. Технология мяса и мясopодуKтов / А.С. Большаков, Л.М. Рейн, Н.П. Янушкин. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 400 с.

9 Бредихин, С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин. – М.: Колос, 2000. – 392 с.

10 Валентас, К. Дж. Пищевая инженерия: справочник с примерами расчетов / К. Дж. Валентас, Э. Ротштейн, Р.П. Сингх (ред.) / пер. с англ. под общ. науч. ред. А. Л. Ишевского. – СПб: Профессия, 2004. – 848 с.

11 Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов / Л.Г. Винникова. – Киев: ИНКОС, 2006. – 600 с.

12 ВТСП-6.02.92. Санитарные и ветеринарные требования к проектированию предприятий мясной промышленности – Москва, 2006.

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

13 ГОСТ 32244–2013. Межгосударственный стандарт. Субпродукты мясные обработанные. Введен 01.01.2015 – М.:Стандартинформ, 2014 – 13 с.

14 Голубев, И.Г. Каталог–Оборудование для переработки мяса / И.Г. Голубев, В.М. Горин, А. И. Парфентьева.– М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005.– 220 с.

15 Грицай, Н.П. Убой скота и разделка туш / Н.П. Грицай, Е.В. Грицай. – М.: Пищевая промышленность, 1998. – 207 с.

16 Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК / А.И. Драгилев, В.С. Дроздов. – М.: Колос, 2001. – 428 с.

17 Житенко, П.В. Переработка и хранение продуктов животноводства / П.В. Житенко. – М.: Россельхозиздат, 2001. – 68 с.

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

19 Журавская, Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н.К. Журавская, Л.Т. Алехина, Л.М. Отряшенкова.– М.: Агропромиздат, 2005. – 296 с.

20 Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.

21 Зотов, Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве / Б.И. Зотов.– М.: Колос, 2003.– 327с.

22 Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / В.И. Ивашов. – М.:Колос, 2001.– 210 с.

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

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

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

25 Кочерга, А.В Проектирование и строительство предприятий мясной промышленности / А.В Кочерга. – Краснодар, 2004. – 127 с.

26 Кравецкий, Г.Д. Процессы и аппараты пищевой технологии / Г.Д. Кравецкий, Б.В. Васильев. – М.: Колос, 1997. – 551 с.

27 Крисанова, А.Ф. Технология производства, хранения, переработки и стандартизации продукции животноводства / А.Ф. Крисанов, Д.П. Хайсанов. – М.: Колос, 2000. – 208 с.

28 Кукин, П.П. Безопасность технологических процессов и производств / П.П. Кукин. – М.: Высшая школа, 2002. – 319 с.

29 Курочкин, В.А. Технологическое оборудование мясоперерабатывающей и молочной промышленности / В.А. Курочкин. – М.: Пищевая промышленность, 2000. – 287 с.

30 Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А.А. Курочкин, В.В. Ляшенко. – М.: Колос. 2001. – 320 с.

31 Кузнецов, В.А. Технология переработки мяса и других продуктов убоя животных / В.А. Кузнецов, Я.П. Шлипаков. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 2005. – 192 с.

32 Лаврова, Н.П. Технология мяса и мясопродуктов / Н.П. Лаврова, А.Н. Анфимов, А.А. Маненбергер.– М.: Пищепромиздат, 1959. – 596 с.

33 Мирошникова, Е.П. Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов / Е.П. Мирошникова. – М.: Оренбург, 2006. – 56 с.

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

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

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

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

37 Санитарные правила и нормы 2.3.4.15-2015 Санитарно-гигиенические требования к производству мяса и мясных продуктов.– Москва, 2005–36 с.

38 Сапронов, Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности / Ю.Г. Сапронов, А.Б. Сыса, В.В. Шахбазян. – М.: ИЦ Академия, 2002. – 320 с.

39 Сегеда, Д.Г. Охрана труда в пищевой промышленности / Д.Г. Сегеда, В.И. Дашевский. – М.: Пищевая промышленность, 2003. – 344 с.

40 Соколов, В.В. Переработка продукции животноводства / В.В. Соколов.– Ижевск: Изд-во Удмуртского университета, 2004.–288 с.

41 СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

42 СТО ЮУрГУ 21–2008 Стандарт организации. Система управления качеством образовательных процессов. Курсовая и выпускная квалификационная работа. Требования к содержанию и оформлению.– Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008.– 55 с.

43 ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза О безопасности мяса и мясной продукции. – Москва, 2013.– 108 с.

44 Технологическое оборудование для переработки продуктов животноводства / под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с.

45 Технология первичной переработки продуктов животноводства: учебное пособие / О.Ю. Петров, Т.В. Гайнулова. – Йошкар-Ола, 2007. – 140 с.

46 Техника и технология в пищевой промышленности. Справочник. Убой и первичная обработка скота и птицы. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 311 с.

47 Тимошенко, Н.В. Технология хранения, переработки и стандартизации мяса и мясных продуктов / Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева и др. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – 605 с.

48 Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации / Г.Фейнер. – СПб.: Профессия, 2010. – 720 с.

49 Царегородцева, Е.В. Мясожировое производство и кормопродукты: Учебно-методическое пособие к курсовому проектированию / Е.В. Царегородцева, В.Х. Загайнова, – Йошкар-Ола, 2007. – 120 с.

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

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

Приложение А. Спецификации

					19.03.03.2017.289 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61