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

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент_____
_____
«___» _____2018 г.

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

Проект цеха по первичной переработке свиней

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-19.03.03.2018.762 ПЗ ВКР

Консультанты
Проектная часть
к.с-х.н., доцент
_____ О.В. Зинина
«___» _____ 2018 г.

Руководитель ВКР
к.с-х.н., доцент
_____ О.В. Зинина
«___» _____2018 г.

Автор ВКР
студент группы МБ-508
_____П.С. Саблин
«___» _____ 2018 г.

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

Челябинск 2018

Формат А4

АННОТАЦИЯ

Саблин П.С. Проект цеха по первичной переработке свиней.
– Челябинск: ЮУрГУ, МБ-508, 2018.
– 85 с., 13 табл., 7 рис., библиографический список – 60 наим., 1 прил., 2 листа чертежей ф. А4, 1лист спецификации ф. А4

Тема выпускной квалификационной работы – проект цеха по первичной переработке свиней. Объектом работы выбрано КФХ Каменецкого А.А.Челябинской области Троицкого района села Белозеры. Целью данной работы является разработка проекта цеха по первичной переработке свиней в шкуре на основе проведенных расчетов.

Первичная переработка животных в мясной промышленности является одним из самых сложных технологических процессов. Свиньи обладают хорошей плодовитостью, скороспелостью, высоким убойным выходом.

Объем производства продукции обоснован технологическими расчетами. В выпускной квалификационной работе представлены расчеты продуктов убоя и вспомогательных материалов.

Обоснована рациональная технологическая схема первичной переработки свиней в шкуре в условиях данного хозяйства. Проведен расчет и подбор технологического оборудования, численности рабочих, производственных площадей. Был разработан план цеха с расстановкой оборудования.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....6
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.....9
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....10
2.1 Выбор способа обработки.....10
2.2 Характеристика свиней.....10
2.3Описание технологической схемы первичное переработки свиней….11
2.3.1 Сдача-приемка свиней.....11
2.3.2 Подготовка свиней к убою.....11
2.3.3 Оглушение свиней и подъем их на путь обескровливания.....13
2.3.4 Обескровливание свиных туш.....14
2.3.5 Обработка туш шпаркой.....14
2.3.6 Удаление щетины.....16
2.3.7 Опалка туш.....19
2.3.8 Нутровка свиных туш.....21
2.3.9 Распиловка туш на продольные половины.....22
2.3.10 Организация ветеринарно-санитарной экспертизы.....23
2.3.11 Сухой и мокрый туалет полутуш.....28
2.3.12 Клеймение и взвешивание.....29
2.3.13 Обработка субпродуктов.....29
2.3.14 Обработка кишечного сырья.....32
2.3.15 Обработка непищевого сырья.....33
2.3.16 Обработка жиросодержащего сырья.....33
2.4 Организация и методы технохимического, микробиологического и ветеринарного контроля первичной переработки свиней.....34
2.5 Сырьевой расчет.....38
2.6 Расчет численности рабочих и длины линии первичной переработки свиней.....40
2.7 Расчет и подбор технологического оборудования.....43

2.8 Расчет производственных и вспомогательных площадей.....47
3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....51
3.1 Холодоснабжение.....51
3.2 Теплоэнергетическое снабжение.....53
3.3 Водоснабжение.....54
3.4 Автоматизация и механизация технологического процесса.....54
4 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....56
4.1 Гигиенические и ветеринарные требования к размещению и содержанию предприятий мясной промышленности.....56
4.2 Санитарная обработка на предприятиях мясной промышленности…61
4.3 Дератизация.....64
4.4 Дезинсекция.....66
5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.....69
5.1 Анализ вредных и опасных факторов производства.....69
5.2 Обеспечение безопасности труда.....70
5.3 Охрана окружающей природной среды.....72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....76
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....78
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.....84

ВВЕДЕНИЕ

Мясная промышленность – высокоразвитая отрасль народного хозяйства, выпускающая огромное количество наименований продукции пищевого, технического и медицинского назначения.

Для увеличения выпуска мяса и мясопродуктов ежегодно реконструируются и вводятся в эксплуатацию новые мясоперерабатывающие предприятия. Постоянно происходит техническое перевооружение и оснащение предприятий мясной отрасли АПК страны современным технологическим оборудованием, новейшей техникой, комплексно механизируются и автоматизируются производства. Все больше используется вычислительная техника. Проводится большая работа по повышению качества, улучшению и обогащению ассортимента мясных продуктов.

Производство качественных мясных продуктов – это комплексная задача. Ее решение зависит от совершенствования комплексной и безотходной технологий переработки сельскохозяйственного сырья, дальнейшей автоматизации и механизации сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей, снижение сырьевых, энергетических и трудовых затрат, повышение трудовой и производственной дисциплины, профессионального роста кадров [6].

Первичная переработка животных в мясной промышленности является одним из самых сложных технологических процессов, который включает убой животных и разделку туш. В результате выполнения этих технологических операций получают мясо и другие продукты убоя.

Первичную переработку животных производят в специально предназначенном для этой цели цехе, который называется цехом первичной переработки скота или убойно-разделочным. В данном цехе наряду с первичной переработкой производятся ветеринарно-санитарная экспертиза мясных туш и всех других продуктов убоя. Животные в данном цехе должны быть под постоянным

ветеринарным контролем, так как именно от этого, в основном, зависит качество выпускаемой продукции.

Скот перерабатывают с соблюдением Правил ветеринарно-санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов. Убой скота и разделку туш осуществляют в соответствии со схемой технологических процессов на поточно-механизированных линиях.

Выпуск качественных мясопродуктов неразрывно связан с высокими санитарно-гигиеническими требованиями к производству. Знание санитарных правил, способов санитарной обработки оборудования, инвентаря, рабочего места и личной гигиены – это обязанность каждого работника мясной промышленности.

Перед работники мясной отрасли стоят следующие задачи: повышение качества выпускаемой продукции, рациональное использование сырья и его глубокая переработка с получением продукции различного назначения. Для достижения поставленных задач необходимо постоянно совершенствовать технологические процессы с соблюдением рациональных и оптимальных режимов производства, своевременно контролировать качество сырья и готовой продукции на всех этапах технологического процесса, модернизировать существующие технологические линии. Наиболее важными показателями, характеризующими качество продукции, являются влажность и жирность, активность воды, плотность, консистенция продукта при определенной температуре и т.д.

Увеличение производства мяса и мясопродуктов для более полного удовлетворения потребностей населения – одна из задач продовольственной программы. Важно не только увеличить общий объем производства мясопродуктов, но и обеспечить их максимальную выработку с каждой тонны перерабатываемого сырья, повысить качество, пищевую ценность и товарные показатели продукции, разнообразить ассортимент.

Свиньи – это лучшие производители мяса и жира. Это обусловлено хорошей плодовитостью, скороспелостью, высоким убойным выходом. На долю свинины

приходится более 34 % мяса, производимого в нашей стране. Наиболее распространены в России свиньи пород мясного направления, которые дают убойный выход мяса от 75 до 80 %, а при рациональном откорме в возрасте восемь-девять месяцев достигают массы 120 кг. От них получают нежирное, тонковолокнистое, а главное вкусное мясо. К породам данного направления относится крупная белая, литовская белая и украинская степная. Животные отличаются высокой скороспелостью, хорошо откармливаются с целью получения мяса, сала и бекона.

Продукты из свинины имеют высокую пищевую ценность, хороший вкус и пользуются широким потребительским спросом. Мясная промышленность выпускает изделия из свинины в вареном, варено-копченом, копченом, копчено-запеченном, жареном и замороженном видах – это колбасные изделия, копчености, мясные полуфабрикаты, котлеты, пельмени, кулинарные изделия, консервы. Широкий ассортимент продукции, выпускаемой из свинины, говорит о востребованности свиного сырья на мясоперерабатывающих предприятиях, что дает повод к модернизации оборудования и внедрения инновационных технологий в производство.

Создание собственного производства позволяет гибко реагировать на изменения потребительского спроса, сократить издержки за счет транспортных и накладных расходов, что снижает себестоимость и цену готового продукта.

Целью выпускной квалификационный работы является разработка проекта цеха по первичной переработке свиней в шкуре.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- описана технология первичной переработки свиней;
- описан технохимический контроль при первичной переработке свиней;
- проведен расчет потребности в сырье и материалах;
- подобрано и рассчитано технологическое оборудование;
- рассчитаны и расставлены рабочие на производственных операциях;
- проведены расчеты производственных площадей и их компоновка;

- разработан план цеха с расстановкой оборудования;
- описаны требования и меры по обеспечению безопасности на предприятии.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

В селе Белозеры Троицкого района Челябинской области в 2012 году образовано фермерское хозяйство, директором которого является Каменецкий Александр Александрович. В данном хозяйстве площадью 5000 га ведется деятельность по выращиванию пшеницы, гороха и ячменя. Собранный урожай отправляют на городские элеваторы для обеспечения продовольственным сырьем, а некондиционная продукция используется для кормления свиней в собственном хозяйстве. Общая численность скота составляет 2000 голов.

В 2017 году при этом хозяйстве был образован небольшой цех по выработке полуфабрикатов, работающий на собственном сырье. Цех развивается, наращивает объемы, что требует увеличения поступления сырья. Ранее производился крестьянский забой, сейчас же возникла необходимость в организации участка по первичной переработке свиней.

Стремление руководителя животноводческого хозяйства создать собственное убойное отделение уже обретает конкретные формы. И это стремление оправданно.

Таким образом, по заказу директора разрабатывается проект цеха по первичной переработке свиней в шкуре для обеспечения цеха выработки полуфабрикатов высококачественным мясным сырьем. Важнейший источник прибыли – переработка мяса, и чем она глубже, тем выше рентабельность производства. Причем каждый последующий цикл переработки практически ее удваивает.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Выбор способа обработки

В данном проекте рассмотрен процесс первичной переработки свиней в шкуре. Данный способ переработки является наиболее удачным, так как автоматически исключается процесс переработки снятой шкуры. На предприятии нет необходимости устанавливать дополнительное оборудование, что ведет к экономии материальных средств, а также к выигрышу в занимаемой площади.

Таким образом, проектирование цеха по первичной переработке свиней в шкуре является рациональным и экономически выгодным.

2.2 Характеристика свиней

Согласно ГОСТ 31476 - 2012 свиней для убоя в зависимости от половозрастных признаков, живой массы и толщины шпика подразделяют на шесть категорий в соответствии с требованиями, указанными в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Категории свиней для убоя

Категория	Характеристика	Живая масса, кг	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры, см
Первая	Свиньи-молодняк (свинки и боровки). Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Туловище без перехвата за лопатками.	От 70 до 100 включ.	Не более 2,0
Вторая	Свиньи-молодняк (свинки и боровки) Подсвинки	От 70 до 150 включ. От 20 до 70	Не более 3,0 Не более 1,0
Третья	Свиньи-молодняк (свинки и боровки)	До 150	Св. 3,0
Четвертая	Боровы Свиноматки	Св. 150 Без ограничения	Не менее 1,0 Не менее 1,0
Пятая	Поросята-молочники. Шкура белая или слегка розовая без опухолей,	От 4 до 10 включ.	Без ограничения

	сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают		
Шестая	Хрячки	Не более 60	Не менее 1,0

Свиней, не соответствующих установленным требованиям, относят к тощим.

2.3 Описание технологической схемы первичной переработки свиней

Технологическая схема переработки свиней в шкуре, которой пользуются на данном предприятии, представлена на рисунке 1.

2.3.1 Сдача – приемка свиней

Существуют две системы сдачи – приемки свиней: по живой массе и по массе и качеству мяса.

На данном предприятии свиней принимают по живой массе. Для этого животных сортируют по возрастным группам и категориям упитанности в соответствии со стандартами на живой скот [7].

При приемке свиней по живой массе взвешивают подготовленных к сдаче животных и определяют их качество в соответствии со стандартом. Приемную живую массу животных определяют после вычета установленных скидок.

2.3.2 Подготовка свиней к убою

Поступающих в переработку свиней сортируют на группы: жирные, беконные, мясные.

После ветеринарно-санитарной обработки свиньи перед убоем (за исключением жирных) выдерживаются без кормления до 12 часов. При выдержке без корма животным предоставляется свободный водопой, который прекращают за три часа до убоя [1].

1. Сдача-приемка свиней, подготовка их к убою

↓

2. Электрооглушение

↓

3. Обескровливание

↓

4. Шпарка

↓

5. Удаление щетины

↓

6. Опалка

↓

7. Нутровка

↓

8. Распиловка на полутуши

↓

9. Сухой и мокрый туалет

↓

10. Клеймение

↓

11. Взвешивание

↓

12. Холодильная обработка и хранение

↓

13. Реализация

Рисунок 1 – Технологическая схема первичной переработки свиней в шкуре

За два часа до убоя свиней переводят в предубойную бухту, откуда небольшими партиями загоняют в убойную. Свиней перед загоном подвергают мойке водой температурой от 20 до 25 °С. В качестве душевого оборудования используется шланг, вода из которого поступает под напором [8].

Подгон свиней осуществляется при помощи электропогонялки.

2.3.3 Оглушение свиней и подъем их на путь обескровливания

Цель оглушения – вызвать у животных обморочное состояние, обезопасить рабочих, выполняющих убой, и при сохранении сердечной деятельности животного обеспечить хорошее обескровливание туши [9].

При электрооглушении происходит пропускание электрического тока через организм животного. Оно сопровождается электронаркозом животного продолжительностью от трех до пяти минут.

В данном цехе по первичной переработке свиней используется метод оглушения животных электрическим током, который на сегодняшний день является наиболее эффективным и рациональным. Оглушение свиней электрическим током производится в автоматическом режиме. Партию свиней (от двух до трех голов) при помощи электропогонялок подгоняют к конвейеру обездвиживания, который, двигаясь, ведет животное в нужном направлении. Над конвейером подвешены электроды. Электрический ток, проходя через мозг и все тело животного во время контакта электродов, оглушает его. Оглушенное животное в дальнейшем поднимают на подвесной путь [10].

Для подъема свиней применяют электрическую таль ТЭ-0,5. Рабочий набрасывает путовую цепь на заднюю ногу свиньи ниже пяточной кости, подтягивает тушу к подъемному устройству и набрасывает крюк путовой цепи на рельсовый путь. Упор непрерывно движущейся цепи захватывает крюк и тянет его вместе с тушей вверх. Затем крюк переходит на наклонный участок пути, скользя по которому попадает на рельс подвесного пути, где цепь захватывает его

и включает в общий поток [11]. При наложении путовой цепи голова животного должна быть обращена в сторону, противоположную направлению движения рабочей цепи. Технические характеристики тали электрической ТЭ-0,5 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики тали электрической ТЭ-0,5

Наименование	Значение
Грузоподъемность, кг	500
Высота подъема, м	6,0
Скорость подъема, м/мин	8
Мощность, кВт	0,85
Масса, кг	120

2.3.4 Обескровливание свиных туш

В цехе кровь используется на технические цели, поэтому убой животного производят обоюдоострым ножом с длиной лезвия от 15 до 20 см. Рабочий вводит его в среднюю часть шеи, в место сплетения артериальных и венозных кровеносных сосудов, наклоняя его при этом по направлению к грудной кости под углом 45°. Затем левой рукой придерживает свинью, а правой рукой при помощи ножа производит глубокий укол в место соединения шеи с грудной частью. После чего извлекает нож из раны и, надавливая им вниз, расширяет рану по направлению к голове до 12 см для лучшего вытекания крови [12].

Туши после обескровливания промывают при помощи шланга теплой водой при температуре от 25 до 30 °С для удаления крови и загрязнений.

2.3.5 Обработка туш шпаркой

После обескровливания туши шпарят, то есть обрабатывают горячей водой (погружая в нее туши), чтобы облегчить снятие с них щетины. Чтобы загрязненная вода не попадала в легкие животного, перед опусканием туш в ротовую полость вставляют тампон.

Переработку свиней со шпаркой туш выполняют в следующей последовательности: вставка тампона – съемка туши с пути обескровливания и укладка в шпарильный чан – шпарка – очистка от щетины в скребмашине – разрез в области сухожилий – подцепка и подъем туши на подвесной путь –снятие

рогового башмака с передних и задних ног – опалка– охлаждение водой – очистка от обгоревшего эпидермиса – контрольная очистка поверхности [13].

Туши загружают в шпарильный чан по наклонному пути. Перед тем как опустить тушу, рабочий ножом обнажает сухожилие путового сустава на свободной задней конечности и зацепляет за него крюк троса лебедки. Затем тушу снимают с подвесного пути и плавно опускают в шпарильную ванну.

Температура воды в шпарильном чане колеблется в пределах от 62 до 65 ^{o}C. Продолжительность шпарки в среднем составляет четыре минуты; она зависит от возраста, породы свиней и характера волосяного покрова. В процессе шпарки туши омываются горячей водой со всех сторон. Время окончания шпарки определяют пробным выдергиванием щетины с хребта или головы: если щетина выдергивается с небольшим напряжением, процесс шпарки считается законченным [14].

Для шпарки свиных туш лучше использовать мягкую воду. Иногда жесткую воду смягчают, добавляя небольшое количество соды (0,5 %) или извести.

Для контроля температуры на паровом трубопроводе установлен терморегулятор: как только температура воды в агрегате достигнет заданной величины, терморегулятор срабатывает и прекращает подачу пара.

В шпарильной ванне туши перемещаются от места загрузки к месту подачи на скребмашину. Их передвигают при помощи специальных транспортеров. Туши выгружают из шпарильной ванны, а затем подают в скребмашину для удаления щетины.

Режим шпарки необходимо строго контролировать. При более высокой температуре или более длительной шпарке щетина с трудом снимается, на коже образуются трещины, туша теряет товарный вид и не может быть использована на производство свинокопченостей.

Воду в шпарильной ванне необходимо менять каждую смену.

Подогревается вода в резервуаре шпарильной ванны с помощью электрических ТЭНов, установленных на днище. После нагревания воды в

шпарильном агрегате до 65 °С запускают специальный механизм для направления туши в ванне и приступают к загрузке чана. Двое рабочих вручную скатывают тушу. По окончании шпарки при помощи вышеуказанного приспособления, установленного непосредственно в ванне, туши подают на приемный стол скребмашины.

После шпарки рабочий укладывает тушу в машину для очистки от щетины. Во время обработки происходит омывание теплой водой; обработка продолжается в течение 30 с [15].

После выгрузки из скребмашины туши дополнительно очищают на столе вручную металлическими скребками или ножами. Здесь же вынимают тампон, закрывающий дыхательное горло. Затем делают кольцевой надрез шкуры на задних ногах выше скакательного сустава и сквозной прокол ножом, вскрывая ахилловы сухожилия. В проколы вставляют концы разноги или крюки роликов; разногу надевают на крюк ролика, поднимают тушу на подвесной путь.

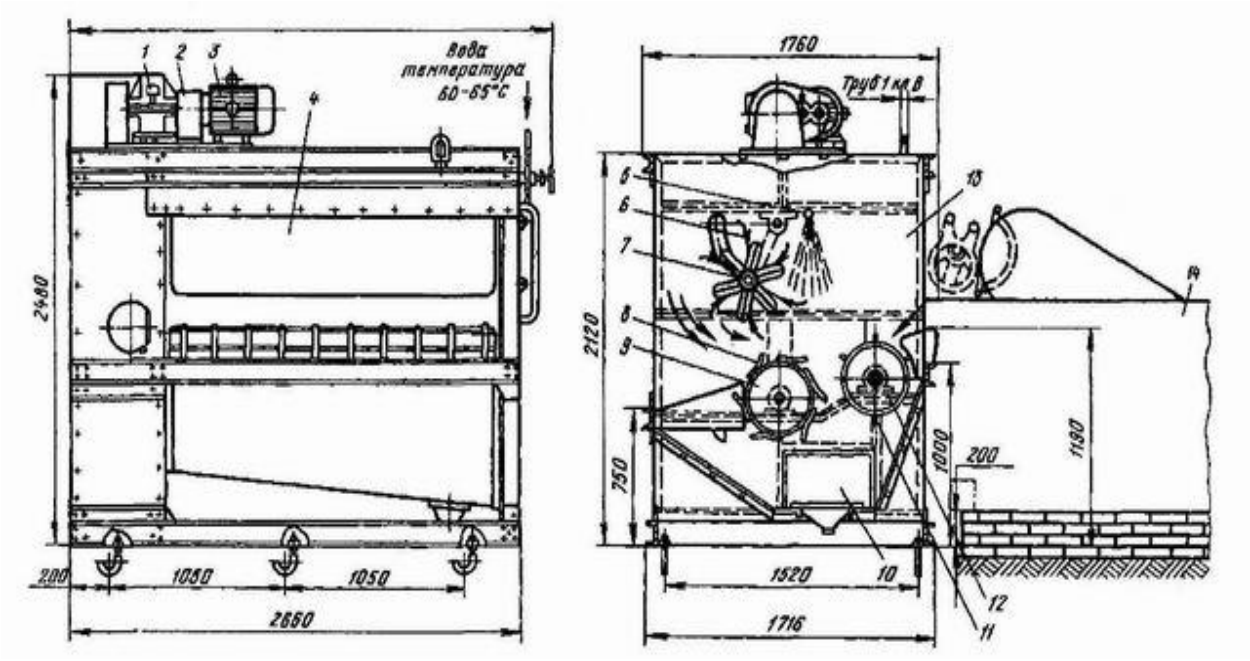
2.3.6 Удаление щетины

В данном цехе используется скребмашина ФУЩ-60 горизонтально-поперечного типа (рисунок 2), в которой туша размещается в горизонтальном положении и поперек линии технологического потока.

Снаружи каркас облицован тонколистовой сталью. Со сторон, примыкающих к шпарильному чану и разгрузочной площадке, на каркасе укреплены защитные фартуки из листовой резины [16].

В боковой стенке каркаса имеется дверца для периодического удаления щетины. В каркасе на подшипниках установлены три рабочих барабана – скребковый, ребристый и полировочный. Скребковый барабан снабжен стальными изогнутыми скребками, а ребристый барабан имеет на поверхности стальные ребра. Оба барабана расположены в нижней части машины и на них укладывается туша для удаления щетины. Скребковый и ребристый барабаны вращаются в одном направлении с различной частотой. Вращение барабанов в одном направлении придает туше вращательное движение, а различие в частоте

вращения способствует лучшему удалению щетины. Щетина удаляется вследствие трения, возникающего при ударе скребков и ребер о поверхность туши. Щетина падает в поддон с ложным дном.



1 - цилиндрический редуктор; 2 - муфта; 3 - электродвигатель;
4 - защитный фартук;5 - перфорированная труба душевого устройства;
6 - скребки полировочного барабана; 7- полировочный барабан; 8 - стальные скребки; 9 - скребковый барабан; 10 - дверца; 11 - стальные ребра;
12 - ребристый барабан; 13 - каркас; 14 - шпарильный чан

Рисунок 2 – Общий вид скребмашины ФУЩ-60

Расположенный над скребковыми барабанами полировочный барабан служит для доочистки туши и придания ее поверхности лучшего товарного вида. Кроме того, полировочный барабан удерживает тушу на скребковых барабанах, не давая ей вывалиться из скребмашины. Металлические скребки полировочного барабана имеют другую форму и крепятся к нему на резиновых амортизаторах, обеспечивающих более плотное прилегание скребков к неровностям поверхности туши. Вращается он в том же направлении, что и скребковые барабаны. Вал полировочного барабана подвешен на специальных подвесах и может перемещаться вверх и вниз с помощью пневмоцилиндра, который управляется

распределительным воздушным краном, установленным на шпарильном чане.

Над барабанами, под верхней крышкой, закреплена перфорированная труба, по которой подается теплая вода, смывающая снятую с туши щетину в поддон, расположенный под скребковыми барабанами. Температура воды приблизительно на 5 ^{o}C ниже температуры воды в шпарильном чане. Орошение теплой водой необходимо также для того, чтобы предотвратить остывание туши в скребмашине, что затруднит дальнейшую ее обработку [17].

Сверху на каркасе установлен привод машины, состоящий из электродвигателя, соединительной муфты, цилиндрического редуктора и системы цепных передач.

Удаление щетины с поверхности туши происходит следующим образом: свиная туша после шпарки поступает на приемный стол скребмашины, откуда соскальзывает на непрерывно вращающиеся ребристый и скребковый барабаны. По окончании очистки туши от щетины автоматически поднимается полировочный барабан и туша под действием вращения ребристого и скребкового барабана выбрасывается на разгрузочный стол [18].

В горизонтально-поперечной скребмашине можно обрабатывать только одну тушу, масса которой не должна превышать 180 кг. Продолжительность очистки туш в скребмашине составляет от 25 до 30 с. Технические характеристики скребмашины ФУЩ-60 представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики скребмашины ФУЩ-60

Наименование	Значение
Производительность, голов в час	60
Расход воды в душевом устройстве, м^3/ч	2,5
Частота вращения барабана, с$^{-1}$ - ребристого - скребкового - полировочного	 0,42 1,2 1,55
Мощность электродвигателя, кВт	
Габаритные размеры, мм - длина - ширина - высота	 2860 1760 2480
Масса, кг	2470

В конце шпарки тушу подают в зону действия скребмашины, где происходит удаление щетины.

После обработки в скребмашине тушу дополнительно очищают ножом на столе ФДС для доскребки (рисунок 3). Данный стол устанавливают вплотную к разгрузочной площадке скребмашины. Стол имеет сварной каркас, к верхней части которого приварена крышка из листовой нержавеющей стали, представляющая рабочую поверхность стола. Крышка оборудована бортами для предохранения от соскальзывания туши при выбросе из скребмашины. Рабочая площадь поверхности стола 3,6 м^2; габаритные размеры: 250*2140*950 мм.

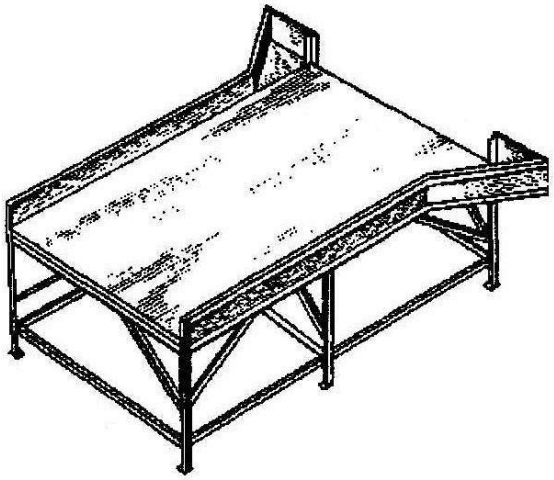


Рисунок 3 – Внешний вид стола ФДС для доскребки туш

При обработке тушу располагают поперек стола и очищают одновременно с двух сторон. Здесь же вскрывают ахилловы сухожилия и вставляют разноги в разрезы для подъема на подвесной путь. В таком положении лучше опаливаются грудная часть и участки кожи под передними конечностями. Затем тушу поднимают на подвесной путь и направляют на опалку. Для этих целей служит электрическая таль ТЭ-0,5, аналогично той, что используется для подъема туш на путь обескровливания [19].

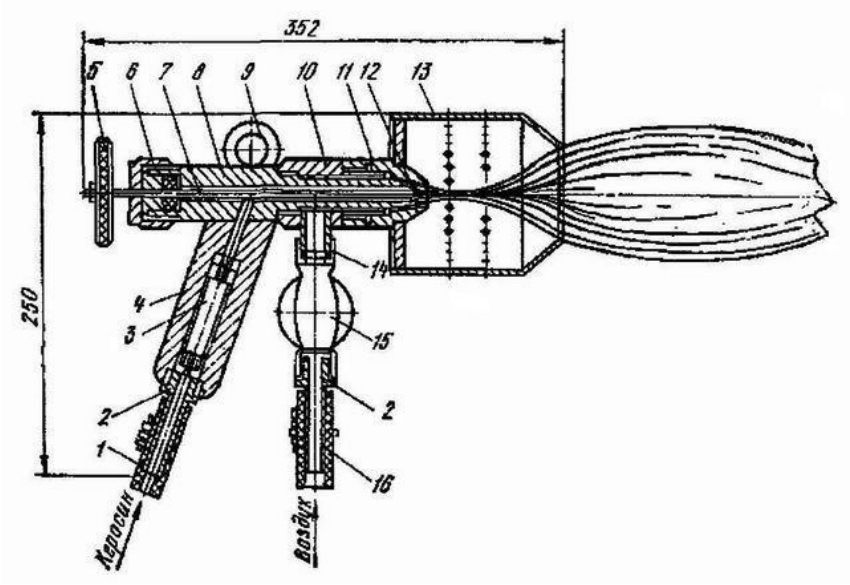
2.3.7 Опалка туш

Перед опалкой свиные туши увлажняют под душем, чтобы предупредить образование трещин на коже. С этой же целью рекомендуют делать окольцовку

задних ног ниже колена. Туши опаливают до тех пор, пока кожа не приобретает светло-коричневую окраску. Опаливание должно быть равномерным и достаточным для полного удаления остатков щетины. Нельзя допускать обугливания и растрескивания кожи [10].

На убойном пункте, для опалки туш используют газовые горелки.

Горелка факельная ФФГ (рисунок 4) предназначена для ручной опалки свиных туш. Состоит горелка из корпуса, иглы (штока), фильтра, насадки соштуцером, камеры сгорания и шлангов и для подвода керосина и воздуха.



1 - шланг подачи керосина; 2 - ниппель; 3 - фильтр; 4 - рукоятка; 5 - маховик; 6 -накидная гайка; 7 - игла; 8 - корпус; 9 - кольцо для подвески горелки; 10 - насадка; 11 - сопло; 12 - конусная полость форсунки; 13 - камера сгорания; 14 - штуцер; 15 - вентиль; 16 - шланг подачи воздуха.

Рисунок 4 – Общий вид горелки факельной ФФГ\

В корпус ввинчена игла, с помощью которой открывают, закрывают и регулируют подачу горючего в камеру сгорания. Управляют работой иглы посредством маховика, насаженного на ее наружный конец. Герметичность выхода иглы из корпуса обеспечивается асбестовым уплотнением, прижимаемым к корпусу накидной гайкой. К корпусу горелки приварена рукоятка, внутри которой установлен фильтр для очистки поступающего горючего от возможных

механических примесей. Шланги подачи керосина и воздуха надевают на ниппели и крепят хомутами [20]. Сжатый воздух, необходимый для распыления и горения топлива, поступает в камеру сгорания через вентиль, с помощью которого регулируется его подача. Вентиль привинчивается к штуцеру, приваренному к насадке. В торцевой части насадки смонтировано сопло, образующее форсунку для сжигания топлива. Величина конусной полости форсунки регулируется толщиной прокладки. К соплу приварена камера сгорания, в цилиндрической стенке которой имеются два ряда отверстий диаметром 3 мм. К корпусу горелки приварено кольцо для подвешивания горелки [21].

Чтобы горелка начала работать, необходимо приоткрыть вентиль подачи воздуха в горелку, после чего, медленно поворачивая маховик иглы, подать топливо, одновременно поднести факел к выходному отверстию камеры сгорания и зажечь горелку. Когда горелка разогреется, отрегулировать пламя, изменяя подачу керосина и воздуха.

После опалки туша обильно смачивается теплой водой и чистится вручную [22].

Технические характеристики горелки ФФГ представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики горелки ФФГ

Наименование	Значение
Расход керосина, кг/ч	18
Средний расход воздуха в зависимости от режима горения, $м^3/ч$	80-120
Габаритные размеры, мм - длина - ширина - высота	 352 120 250
Масса, кг	8

2.3.8 Нутровка свиных туш

После промывания туш проводят подготовку головы к ветеринарному осмотру, для чего рабочий крючком зацепляет мышцы челюсти и производит полуотделение головы разрезом, проходящим по месту сочленения затылочной кости с первым шейным позвонком у основания уха и далее по косой линии на

уровне трети нижней челюсти. Голова по линии разреза отделяется так, чтобы обнажалась задняя часть наружных жевательных мышц и чтобы она оставалась для ветеринарного осмотра при туше, причем с не полностью отрезанными тканями нижней части шеи [23].

У туши, предварительно подготовленной к отделению головы, разрезают грудную кость ножом. У крупных животных, когда этот разрез затруднителен, прибегают к помощи деревянной колотушки, которой постукивают по тупой стороне ножа.

У подготовленной к ветеринарному осмотру туши осматривают шейные и подчелюстные лимфатические узлы, приклеивают к правой лопатке четыре экземпляра номера и направляют ее для дальнейшей разделки. У туш самцов удаляют половые органы, для чего подрезают по белой линии живота слой жира, отделяют их и направляют в цех технических фабрикатов. Затем надрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости; у свиноматок после вскрытия туши ножом отделяют эмбрионы и складывают на место, предназначенное для их сбора.

Далее извлекают кишечник с желудком и укладывают их на стол для обработки внутренностей. Затем надрезают края диафрагмы у самых стенок грудной клетки и извлекают из грудной полости ливер, который кладут на тот же стол [24].

При выемке внутренностей селезенка должна оставаться при печени с ненарушенной соединительной тканью. При этом процессе не допускаются нарушения целостности стенок кишок, мочевого и желчного пузырей и желудка.

Далее извлеченные внутренние органы немедленно отправляются в кишечное и субпродуктовое отделение, где проходит их дальнейшая обработка [10].

2.3.9 Распиловка туш на продольные половины

После заключения ветеринарного осмотра о пригодности мяса в пищу от туши окончательно отделяют голову и передние конечности. Отделенные головы передают на вешала для их дальнейшей обработки. Затем отделяют задние

конечности до скакательного сустава.

Для обеспечения ровного распила туши на полутуши производят растяжку задних ног.

Для продольной распиловки, которую проводят в данном цехе, пользуются ручной дисковой электропилой. Рабочий, держа пилу двумя руками, разделяет тушу по хребту на продольные половины. Сначала распиливает крестцовые, затем поясничные, грудные и шейные позвонки.

Для получения ровной линии разделения перед распиловкой туши производится разрез шпика по хребту. Распил должен быть произведен точно посередине позвонков без их дробления или припуска к одной полутуше [19].

2.3.10 Организация ветеринарно-санитарной экспертизы на предприятии

Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и внутренних органов проводят в местах убоя и первичной переработки животных с целью определения пригодности мяса и мясопродуктов.

Экспертиза позволяет решать следующие задачи:

1) использовать доброкачественные продукты убоя сельскохозяйственных животных в питании;

2) обеззараживать условно годное мясо эффективными и выгодными методами;

3) предотвращать выпуск в реализацию мяса больных животных;

4) устранять возможность распространения инфекционных и инвазионных заболеваний с забракованными органами и тушами, охрана окружающей среды;

5) использовать забракованные ветеринарно-санитарной службой продукты убоя после соответствующей обработки на кормовые или технические цели или их направление на утилизацию.

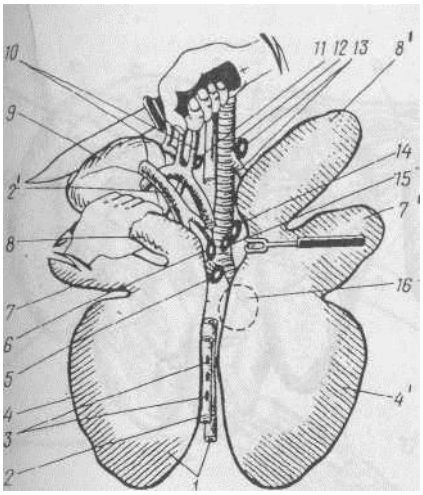
Ветеринарный врач должен иметь спецодежду, нож, вилку, мусат (для правки лезвия ножа) и лупу. Обязательной экспертизе подлежат туша, голова, ливер, селезенка, почки, желудок и кишечник. Экспертизу начинают с головы, затем проверяют внутренние органы и, наконец, тушу [25].

Осмотр головы. У свиней голову до ее осмотра не отделяют. Разрезают и осматривают подчелюстные лимфатические узлы, наружные и внутренние массетеры, вскрывают околоушные и заглоточные латеральные лимфатические узлы. Осматривают и прощупывают язык. При экспертизе свиных голов особое внимание, кроме подчелюстных лимфатических узлов, уделяют осмотру слизистой гортани и глотки, надгортанного хряща и миндалин для того, чтобы обнаружить хроническое заболевание сибирской язвы.

Осмотр селезенки. Орган осматривают снаружи, определяют размер, цвет, упругость, состояние краев. Затем делают продольный разрез и оценивают внешний вид, цвет и консистенцию селезеночной пульпы.

Осмотр ливера. Легкие с трахеей, сердце, печень, диафрагму, пищевод, извлеченные из туши в их естественной связи (этот комплект называют ливером), подвешивают на крючок или располагают на смотровом столе. Осмотр начинают с легких, определяют их величину, состояние краев, консистенцию, цвет, характер легочной плевры и возможные наложения на ней, прощупывают руками от нижних долей к верхним. Надрезают каждое легкое в местах крупных бронхов (для выявления аспирации), устанавливают цвет и консистенцию паренхимы. Одновременно разрезают легочную ткань в местах уплотнений и участках с изменением цвета. Последовательно вскрывают бронхиальный левый и правый, затем средний и все средостенные лимфатические узлы [26].

Осмотр сердца (рисунок 5). После вскрытия перикарда сердце осматривают со стороны эпикарда. По «большой кривизне» (наибольшей выпуклости со стороны левого желудочка) делают сквозной разрез мышц, вскрывая все его полости и обнажая эндокард. Определяют содержание и характер крови в полостях сердца, состояние эндокарда и клапанов, а затем делают несколько сквозных разрезов сердечной мышцы для осмотра на финноз. Состояние атриовентрикулярных клапанов особенно необходимо оценивать при осмотре сердца свиней.



1 – пищевод; 2 – аорта; 2’ – легочная артерия; 3 – дорсальные средостенные лимфатические узлы; 4 – диафрагмальная левая доля легкого; 5 – средний бронхиальный лимфатический узел; 6 – левый бронхиальный лимфатический узел; 7 – сердечная доля легкого; 8 – верхушечная доля легкого; 9 – сердце;

10 – полые вены, левая подключичная и правая плечеголовная артерия;

11 – краниальный средостенный лимфатический узел; 12 – трахея;

13 – надартериальный лимфатический узел и трахейный добавочный бронх;

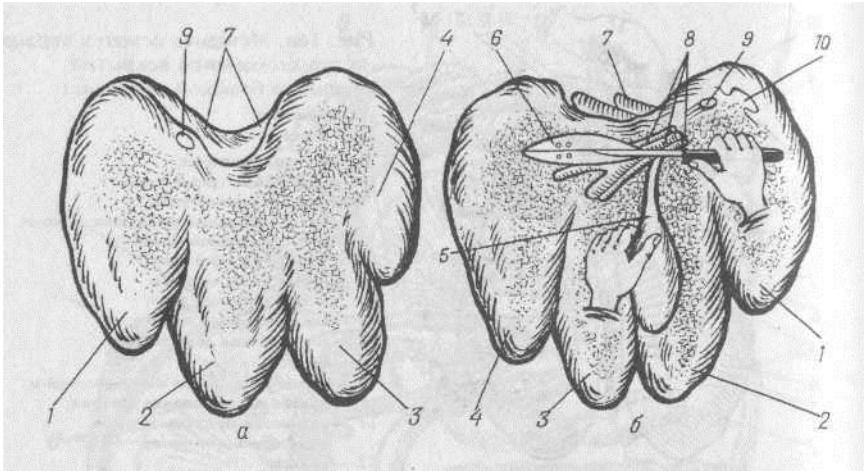
14 – правый бронхиальный лимфатический узел; 15 – средний средостенный лимфатический узел;16 – добавочная доля легкого (снизу); 4’, 7’, 8’ – доли правого легкого

Рисунок 5 – Методика осмотра сердца на столе (моменты вскрытия сердца по большой кривизне)

Печень осматривают вначале с диафрагмальной стороны (рисунок 6), а затем с противоположной. Определяют характер и состояние желчного пузыря, после чего его удаляют, вскрывают печеночные (портальные) лимфатические узлы, несколькими продольными разрезами вскрывают желчные ходы и осматривают их содержимое. Обращают внимание на наличие эхинококков, гнойников, участков печени с приращением диафрагмы, изменений в величине, цвете, консистенции.

Почки исследуют во время внешнего осмотра. Вначале их осматривают

снаружи и прощупывают. Если обнаруживают отклонения от нормы, то их обязательно вскрывают.

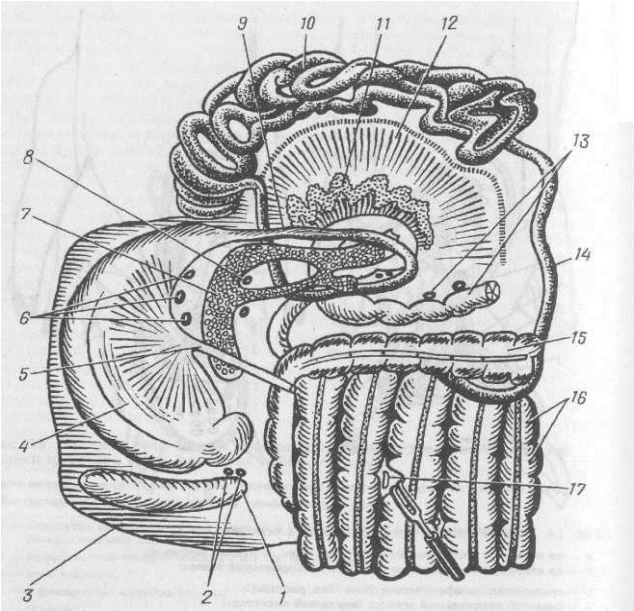


а – диафрагмальная поверхность; б– висцеральная поверхность, момент разреза паренхимы и желчных ходов в области ворот; 1 – правая латеральная доля;
2 – правая медиальная доля; 3 – левая медиальная доля; 4 – левая латеральная доля; 5 – желчный пузырь; 6 – разрез желчных ходов и паренхимы;
7 – диафрагма; 8 – воротная вена, печеночная артерия и желчный пузырь;
9 – каудальная полая вена; 10 – хвостатая доля печени (рудимент)

Рисунок 6 – Печень свиньи (методика осмотра)

Желудок и кишечник (рисунок 7). Осматривают их серозную оболочку, брыжейку и брыжеечные лимфатические узлы. Несколько из них (особенно увеличенные и с изменением цвета) вскрывают. Желудок и кишечник вскрывают только тогда, когда есть подозрения. При подозрении на отравление их осматривают так, чтобы исключить загрязнение других внутренних органов и туши.

Осмотр туши. При наружном осмотре устанавливают степень обескровливания, обращают внимание на состояние подкожной клетчатки, плевры, брюшины, изменения в мышцах и суставах. Исключают наличие отеков, опухолей, гнойников и кровоизлияний. На туше, не вызывающей подозрений, вскрывать лимфатические узлы и разрезать мышцы нельзя, так как это изменяет товарный вид и делает тушу непригодной к длительному хранению [27].



1 – селезенка; 2 – лимфатические узлы селезенки; 3 – большой сальник; 4 – желудок; 5 – пищевод; 6 – лимфатические узлы желудка; 7 – поджелудочная железа; 8 – ее лимфатические узлы; 9 – двенадцатиперстная кишка; 10 – тонкий отдел кишечника; 11 – брыжеечные лимфатические узлы; 12 – брыжейка тонкого отдела кишечника и радиально расположенные сосуды ее; 13 – прямая кишка и ее лимфатические узлы; 14 – подвздошная кишка; 15 – слепая кишка; 16 – ободочная кишка (кудрявка); 17 – лимфатические узлы ободочной кишки

Рисунок 7 – Желудочно-кишечный тракт с селезенкой и лимфатическими узлами, подготовленный для осмотра на столе

При подозрении на патологические процессы и в случаях необходимости уточнения диагноза обязательно вскрывают лимфатические узлы.

У свиней при осмотре туши из ножек диафрагмы берут две пробы мяса, массой от 30 до 60 г каждая, для исследования на трихинеллез. На эти пробы ставят номер данной туши.

На мясные туши, признанные по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы годными для пищевых целей, накладывают клейма.

Во всех случаях обнаружения поражений частей или целых органов и туш необходимо установить причину порока, определить заболевание, степень

поражения органа или туши и зарегистрировать данные в журнале ветеринарно-санитарного осмотра. При браковке туш и органов ведут записи о причинах и количестве забракованных продуктов убоя. На забракованные туши и органы составляют акт, в котором указывают заключение экспертов о путях их реализации (обеззараживание, утилизация) [28].

2.3.11 Сухой и мокрый туалет полутуш

Производится тщательный осмотр поверхности полутуши, при котором проверяется наличие побитостей, кровоподтеков и абсцессов. При обнаружении их под руководством ветеринарного персонала вокруг поврежденного места надрезают мышцы так, чтобы не нарушить здоровых тканей и не оставить поврежденного мяса и жира. Срезанные ткани направляют в цех технических фабрикатов.

У полутуши отделяют бахромки и зачищают шейную часть с внутренней стороны.

Для выемки почек отделяют жировую ткань, расположенную толстым слоем от диафрагмы до поясничных позвонков, которая покрывает брюшную полость и почки. Надрезают ножом слой жира, покрывающий почки и их капсулы. Почки выдавливают из капсул, отделяют от мочеточников и после ветеринарного осмотра направляют в отделение субпродуктов. Удалив почки, отделяют почечный жир, для чего рабочий захватывает жировую ткань левой рукой в области грудной клетки левой полутуши и слегка задирает ее вверх. Одновременно правой рукой он захватывает жировую ткань у диафрагмы и резким движением вверх обеими руками сдирает ее.

С правой полутуши жировую ткань снимают таким же способом, но только правой рукой захватывают жировую ткань у грудной клетки, а левой у диафрагмы. Затем отрезают хвост. Далее производят зачистку шейных зарезов от кровеносных сосудов, сгустков крови и бахромок.

Далее отделяют жировую ткань с грудной полости и диафрагму, для чего рабочий левой рукой захватывает диафрагму у позвонков и оттягивает ее в

сторону от себя. Держа нож в правой руке лезвием от себя, движением вниз отрезают от позвоночника жировую ткань, затем отделяют диафрагму от позвонков до грудной кости. Перехватывают диафрагму у грудной кости и одним движением ножа, лезвием вниз, отрезают грудную жировую ткань [29].

По окончании сухого туалета полутуши промывают водой при температуре от 25 до 35 °С. Промывку производят только с внутренней поверхности с целью удаления возможных загрязнений кровью и содержимым желудка.

Промывку ведут при помощи фонтанирующих щеток под давлением. Водяная щетка состоит из щетинного или капронового набора, прикрепленного к специально вогнутой пластинке, которая в свою очередь соединяется со шлангом, подающим воду. Вода попадает на полутушу со стороны ворса щетки.

Прошедшие туалет полутуши не должны иметь:

1) внутреннего и наружного загрязнения;
2) сгустков крови;
3) остатков щетины;
4) остатков половых органов.

2.3.12 Клеймение и взвешивание

Для определения категории упитанности полутуш после окончания туалета измеряют толщину шпика между шестым и седьмым ребрами на хребте, пользуясь специальной меркой.

Свиные полутуши клеймят, после чего взвешивают и направляют на охлаждение, а затем и хранение, в холодильное отделение.

Для клеймения свинины применяют фиолетовую пищевую краску, которой клеймят мясо, направляемое для реализации, хранения и отгрузки [10].

2.3.13 Обработка субпродуктов

К субпродуктам относятся язык, печень, почки, мозги, сердце, диафрагма, мясная обрезь, желудок, калтык, мясо пищевода, легкие, голова, трахея, селезенка, ноги и уши, мясокостный хвост. В зависимости от морфологического

строения согласно ГОСТ 32244 – 2013 субпродукты делят на мясокостные, мякотные, шерстные и слизистые [4].

Обработка субпродуктов зависит от их состава и особенностей.

Мясокостный хвост (хвостовой отдел скелета, покрытый поперечнополосатыми мышцами и шкурой) направляют на холодильное хранение.

Мясо пищевода – это хорошо развитый мышечный слой пищевода, в котором содержится много соединительной ткани.

Сердце состоит из двух предсердий и двух желудочков. Стенки сердца представлены внутренним слоем (соединительнотканная оболочка, или эндокардий), средним мышечным (миокардий) и наружным слоем (серозная оболочка, или эпикардий). Предсердия и желудочки состоят из поперечнополосатой мышечной ткани, которая несколько отличается от скелетной мускулатуры упругостью, плотностью и жесткостью. Степень переваривания ее организмом человека ниже, чем обычной мышечной ткани. Сердце используют для выработки некоторых видов колбас невысоких сортов.

Диафрагма – это грудобрюшная перегородка, представляющая собой плоскую мышцу, снаружи покрытую соединительнотканной оболочкой. Используют ее в основном для приготовления вареных и полукопченых колбас.

Дыхательное горло, или трахея, состоит из соединительной ткани, главным образом хрящевой. Трахею используют для выработки кормовой муки.

Легкие – паренхиматозный парный орган с густой сетью воздухоносных путей и кровеносных сосудов. Снаружи легкие покрыты серозной оболочкой(плеврой). В том месте, где бронхи входят в легкие, откладывается жировая ткань – средостенный жир, его используют при выработке пищевых жиров. Легкие используют в основном в хорошо измельченном виде при выработке ливерных колбас или направляют в реализацию [30].

Язык представляет собой массивный мышечный орган и состоит из корня, тела и верхушки и покрыт плотной слизистой оболочкой. Поперечнополосатая

мускулатура, из которой он состоит, хорошо развита, содержит достаточное количество жира, что придает ему мягкую консистенцию. Язык не отделяют от головы и отправляют в реализацию вместе с ней.

Селезенка – плоский орган красно-коричневого цвета, мягкой структуры и консистенции. Покрыта серозной оболочкой, под которой находится соединительнотканная капсула. В капсуле заключена паренхима селезенки, или пульпа. Используют селезенку в основном при выработке низкосортных ливерных колбас.

Печень – паренхиматозный орган. Снаружи покрыта серозной оболочкой, под которой расположена капсула. От нее отходят перегородки из соединительной ткани, разделяющие печень на мелкие дольки. В печени вырабатывается желчь, для удаления которой необходима тщательная промывка печени и отделение желчных ходов. В связи с высокой пищевой ценностью печень используют при выработке высокосортных колбас и паштетов. Очень ценное сырье для выработки лечебных препаратов.

Почки – парный орган, покрытый жировой оболочкой, под которой находится фиброзная оболочка. Обе оболочки составляют жировую капсулу, которая используется для получения пищевых жиров. Почки состоят из трех слоев: наружного, среднего и внутреннего. Являются органом мочеотделения, поэтому имеют неприятные привкус и запах. Для удаления привкуса и запаха почки перед обработкой тщательно вымачивают и промывают.

Мозги – головной мозг, состоящий из большого мозга, мозжечка и продолговатого мозга. Мозг содержит гипофиз – железу внутренней секреции, из которой вырабатывают медицинские препараты. Состоит из белого и серого вещества. Мозг покрыт нежной оболочкой, обладает нежной консистенцией и вкусом. Используют для приготовления паштетов, ливерных колбас и консервов, или отправляют в реализацию вместе с головой.

Свиной желудок однокамерный, его стенки состоят из четырех слоев: внутреннего слизистого, подслизистого, мышечного и наружного серозного. При

извлечении внутренностей из туш от желудков отделяют сальник. Свиной желудок сероватого цвета, со специфическим запахом и вкусом, плотной консистенцией. Используют свиной желудок для изготовления зельцев, студня, ливерных колбас.

Уши, вернее ушные раковины, состоят из эластичного хряща, связанного с небольшой группой поперечнополосатых мышц. В основании раковины находится жировая ткань, снаружи раковина покрыта шкурой и волосами [31].

Передние свиные ноги отделяют до запястного сустава, задние – до заплюсневого сустава. В ногах имеются сухожилия с небольшими прослойками мышечной и жировой ткани. Снаружи ноги покрыты шкурой и волосами. В реализацию субпродукты выпускают только в обработанном виде. В переработку субпродукты направляют только после ветеринарно-санитарной экспертизы.

Снижают качество субпродуктов и являются причиной порчи плохая обработка, небрежная зачистка и длительная задержка в неохлажденных помещениях [28].

Закончив обработку, субпродукты упаковывают в полиэтиленовые пакеты, а затем в картонные коробки и передают на замораживание. Холодильную обработку проводят в морозильных ларях при температуре минус 18 ^{o}C в течение 24 часов. По окончании этого процесса продукция отправляется на реализацию.

2.3.14 Обработка кишечного сырья

В комплект свиных кишок входят тонкие кишки (двенадцатиперстная, тонкая и подвздошная - черева), ободочная кишка (кудрявка), слепая (глухарка) и прямая (гузенка) кишки, мочевой пузырь. Также собирают свиные желудки и пищеводы, которые имеют небольшие размеры.

В кишечнике содержатся ферменты и очень много различной микрофлоры. При несвоевременном извлечении из брюшной полости (более 30 минут) кишечник темнеет, жир остывает и трудно отделяется, а через два часа появляются признаки порчи. Поэтому при первичной переработке туш кишечник нужно быстро извлечь и обработать, а затем законсервировать.

Первичную обработку кишок свиней после обмывания водой начинают с отделения вручную прямой кишки и мочевого пузыря. Тонкие кишки у жирных животных отделяют вручную, а у малоупитанных с помощью ножа, начиная с конца двенадцатиперстной кишки. Тонкие кишки, сложив вдвое, отжимают от содержимого и хорошо промывают водой. Ободочную и слепую кишки отделяют и обезжиривают одновременно.

Особое внимание уделяют снятию остатков жира со стенок кишечника. Эту операцию проводят осторожно, не допуская порезов и разрывов стенок кишок. Внутренняя (слизистая) оболочка кишечника менее прочна и быстро портится, поэтому ее удаляют со всех видов кишечного сырья. Для этого кишки выворачивают оболочкой наружу. Слизистую оболочку снимают (шлямовка) деревянным ножом.

Шлямовку тонких кишок проводят без выворачивания. Слизистая оболочка снимается лучше, если кишечник замочить в теплой воде (от 37 до 40 °С) на 30 минут. В этом случае происходит мацерация (размягчение) слизистой оболочки под действием секретов расположенных в ней пищеварительных желез. После шлямовки кишечник охлаждают и промывают в холодной воде при температуре не выше 18 °С в течение 30 минут.

Рассортированные кишки собирают в пучки, затем тщательно натирают их солью, и помещают на 20 часов в чистые ящики с отверстиями для стекания рассола. После стекания сока их ровными рядами укладывают в бочки, пересыпая каждый ряд солью. Соленые кишки должны содержать от 20 до 25 % соли и от 50 до 60 % влаги.

Хранят соленое кишечное сырье при температуре от минус 2 до плюс 10 °С. Нормальное кишечное сырье должно иметь светло-розовый цвет и специфический запах свежепосоленного мяса [28].

2.3.15 Обработка непищевого сырья

Непищевое сырье используется для кормления сторожевых собак данного фермерского хозяйства.

2.3.16 Обработка жиросодержащего сырья

Жировое сырье, полученное после первичной переработки свиней, промывают, затем дают стечь воде. После этих операций сырье упаковывают в полиэтиленовые пакеты, затем в картонные коробки. Далее упакованное жировое сырье отправляют на замораживание в морозильные лари, которое проводят при температуре минус 18 °С в течение 24 часов и только после этого продукцию направляют на реализацию.

2.4 Организация и методы технохимического, микробиологического и ветеринарного контроля первичной переработки свиней

Перечень операций, подлежащих контролю в цехе убоя скота и разделки туш. Проводят контроль за соблюдением режимов и правильностью ведения операций: электрооглушения, обескровливания, шпарки, снятия щетины, опалки, извлечения из туш внутренних органов, зачистки туш, распиловки, соблюдения рекомендуемого интервала времени между этапами технологического процесса. Осуществляют контроль за санитарным состоянием инструментов, инвентарем и оборудованием.

Ветеринарный врач предприятия осуществляет послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу: осмотр подчелюстных лимфатических узлов на сибирскую язву, внутренних органов, туш, а также заключительный осмотр.

Прием и содержание скота. На каждую партию животных, размещенных на предприятии, заполняют документ, в котором указывают количество голов скота и намечаемое время переработки. Помимо проверки состояния животных на предприятии проводят контроль за правильностью размещения и содержания животных, своевременной уборкой и дезинфекцией помещения, очередностью подачи скота на убой.

Чтобы обеспечить ритмичную работу линии переработки, животных направляют в предубойные загоны, в которых их моют в течение 10 минут теплой водой, температура которой от 20 до 25 °С при помощи шлангов.

Прием скота осуществляют по живой массе за вычетом установленных скидок

на содержание желудочно-кишечного тракта.

Убой и переработка скота. В соответствии с последовательностью технологических операций проводят контроль за соблюдением режимов и условий обработки, правильностью выполнения технологических операций и санитарных мероприятий. Обязательная стадия технологического процесса – ветеринарно-санитарная экспертиза туш и органов убойных животных.

*Оглушение***.** Условия и режимы оглушения должны обеспечить сохранение жизни животных, при этом время, в течение которого животное находится в состоянии оглушения, должно быть достаточным для подъема на путь обескровливания.

В цехе свиней оглушают током промышленной частоты. При этом должны быть соблюдены следующие параметры: напряжение – от 65 до 100 В, частота – 50 Гц, продолжительность воздействия – от 6 до 8 секунд.

Обескровливание. Свиней обескровливают не позднее чем через две минуты после оглушения. Общая продолжительность данного процесса составляет от 6 до 8 минут.

Шпарка. Параметры режима тепловой обработки должны обеспечить легкое отделение щетины без повреждения кожи. Шпарку проводят водой температурой от 62 до 65°С в течение от 3 до 5 минут. Воду в шпарильном чане меняют по мере загрязнения.

Снятие щетины. После процесса шпарки производят снятие щетины с туш свиней в специальной машине. На этом этапе производят визуальный контроль качества снятия щетины. Далее туши подвергаются опалке.

Опалка. Для удаления остатков щетины и эпидермиса проводят опалку туш при температуре в зоне опалки до 600 °С в течение 20 секунд. После опалки туши охлаждают и промывают водой, а затем очищают от остатков щетины и эпидермиса.

Извлечение внутренних органов. Извлечение из туш внутренних органов проводят не позднее чем через 45 минут после обескровливания. Внутренние

органы после заключения ветеринарного надзора об их пригодности на пищевые цели немедленно направляют на обработку в субпродуктовое и кишечное отделения. При извлечении внутренних органов не допускается повреждения стенок кишок, желудка, мочевого и желчного пузырей, ливера.

Разделение на полутуши. Продольное разделение туш проводят по позвоночнику без дробления позвонков. Для сохранения целостности спинного мозга линию раздела смещают от середины позвоночника на 8 мм. Также на данном этапе производят анализ на трихинеллез. У свиней из ножек диафрагмы берут две пробы мяса, массой от 30 до 60 г каждая, на которые ставят номер данной туши.

Зачистка. При проведении сухой и мокрой зачистки удаляют остатки внутренних органов, шкуры, бахрому мышечной и жировой тканей, шейного зареза, сгустки крови, загрязнения, кровоподтеки и побитости.

Клеймение и маркировка. Товароведческую маркировку мяса проводят только при наличии клейма или штампа Государственной ветеринарной службы, обозначающих направление использования мяса на пищевые цели.

Оттиск клейма (штампа) и этикетки должны быть четкими и сохраняться при холодильной обработке и хранении. По клеймам регистрируют категорию мяса, возрастную группу и другие показатели.

Мясо свиней в зависимости от массы туши, толщины шпика и половозрастных признаков подразделяют на 6 категорий (таблица 5).

В зависимости от качества свинину маркируют: I категории – круглым клеймом; II – квадратным; III – овальным; IV – треугольным; V – круглым клеймом и буквой «П»; VI – прямоугольным. Клейма ставят на лопаточной части [1].

После клеймения туши передают на взвешивание. Продолжительность передвижения туш от места зачистки до приемно-сдаточных весов не должна превышать 15 минут [32].

Таблица 5 – Категории упитанности свиней

Категории упитанности	Характеристика	Масса туши в парном состоянии, кг	Толщина шпика над остистыми отростками между 6-м и 7-м спинным позвонками, не считая толщины шкуры, см
I	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков). Мышечная ткань хорошо развита, особенно на спиной и тазобедренных частях. Шпик плотный, белого цвета или с розоватом оттенком. Шкура без опухолей, сыпи, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Допускается на полутуше не более трех контрольных разрезов диаметром до 3,5 см	47-75 (в шкуре)	Не более 2,0
II	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков) Туши подсвинков	47-113 (в шкуре) 45-91 (без шкуры) 14-52 (в шкуре) 12-45 (без шкуры)	Не более 2,0 Не менее 1,0
III	Туши свиней-молодняка (свинок и боровков)	До 113 (в шкуре) До 91 (без шкуры)	Свыше 3,0
IV	Туши боровов Туши свиноматок	Свыше 102 (в шкуре) Свыше 91 (без шкуры) Без ограничения	Не менее 1,0
V	Туши поросят молочников. Шкура белая или слегка розовая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов, остистые отростки спинных позвонков и ребра не выступают	3 –7 (в шкуре)	Без ограничения
VI	Туши хрячков	До 40 (в шкуре)	Не менее 1,0

2.5 Сырьевой расчет

Предприятие перерабатывает в смену 50 голов свиней. Средняя масса одной головы принимается равной 120 кг.

Общая живая масса скота: 50 голов*120 кг = 6000 кг.

Выход продукции при переработке свиней M_n кг/смену, рассчитывается по формуле (2.1):

$$M_n = \frac{M_c \times C}{100\ \%}, \qquad (2.1)$$

где M_c – общая масса живого скота;

C – выход сырья, % к живой массе.

Пример: мясная туша, полученная по технологической схеме обработки туш без съемки шкуры – 70 %. Количество сырья = (6000 * 70 %) / 100 % = 4200 кг.

Выход продукции при переработке свиней представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Выход продукции при переработке свиней

№ п/п	Наименование сырья	Выход сырья, % к живой массе	Количество сырья, кг, полученное от	
			одного животного	стада
1	2	3	4	5
Цех убоя и разделки туш животных				
1	Мясная туша, полученная по технологической схеме обработки туш без съемки шкуры	70,0	84	4200
Субпродуктовый цех				
1	Голова	4,01	4,812	240,6
2	Уши	0,36	0,432	21,6
3	Язык с калтыком	0,42	0,504	25,2
4	Ливер	2,54	3,048	152,4
5	Желудок	0,56	0,672	33,6
6	Диафрагма, мясная обрезь	0,83	0,996	49,8
7	Почки	0,27	0,324	16,2
8	Пищевод	0,10	0,12	6
9	Мясокостный хвост	0,09	0,108	5,4
10	Ноги (с копытами)	1,49	1,788	89,4
	Итого:	10,67	12,804	640,2
Кишечный цех				
1	Комплект кишок (с содержимым)	6,12	7,344	367,2
2	Мочевой пузырь (с содержимым)	0,22	0,264	13,2

Итого:	6,34	7,608	380,4

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Цех обработки крови				
1	Кровь техническая	2,78	3,336	166,8
	Итого:	2,78	3,336	166,8
Пищевые жиры				
1	Сальник	0,42	0,504	25,2
2	Жир с желудков	0,33	0,396	19,8
3	Почечный жир	0,28	0,336	16,8
4	Жировая обрезь с туш	0,36	0,432	21,6
	Итого:	1,39	1,668	83,4
Цех технических фабрикатов				
1	Селезенка	0,14	0,168	8,4
2	Желчный пузырь	0,01	0,012	0,6
3	Непищевая жировая обрезь	0,60	0,72	36
4	Копытца	0,14	0,168	8,4
5	Конфискаты	0,22	0,264	13,2
6	Выпоротки	0,50	0,6	30
7	Щетина хребтовая и боковая	0,16	0,192	9,6
8	Щетина мелкая с остальной части туши	0,08	0,096	4,8
	Итого:	1,85	2,22	111
1	Эндокринное сырье	0,06	0,072	3,6
2	Специальное сырье	0,04	0,048	2,4
1	Содержимое желудка	0,80	0,96	48
2	Потери	6,07	7,284	364,2
	Всего:	100	120	6000

Расчет внутрицеховой тары:

$$N = \frac{M}{V}, \qquad (2.2)$$

где N – количество тележек, требующихся в смену, шт;

M – общая живая масса скота, кг;

V– вместимость одной тележки, кг.

Вместимость одной тележки – 250 кг [33].

6000/250 = 24 шт

Таким образом, на данном предприятии потребуется 24 тележки.

Расчет необходимого количества соли:

$$M = p \cdot A, \qquad (2.3)$$

где M – количество соли, кг;

p – норма расхода на пучок;

A – производительность, пучки.

Нормативный выход черев свиных: 16 м с одной свиньи.

Соответственно: 50 * 16 = 800 м черев свиных.

Согласно нормативным данным, один пучок черев равен 10 м.

Получается: 800 / 10 = 80 пучков черев.

Расчет соли производят исходя из нормативных данных: на 1000 свиных пучков необходимо 340 кг пищевой соли, соответственно на 1 пучок норма расхода соли = 2,94 кг.

2,94 * 80 = 235,2 кг

На данном предприятии для 80 пучков черев необходимо 235,2 кг пищевой соли.

2.6 Расчет численности рабочих и длины линии первичной переработки свиней

Расчет численности рабочих в цехах, оборудованных конвейерными линиями, проводится с учетом продолжительности выполнения технологических операции в ритме технологического потока по формуле:

$$n = \frac{t}{R}, \qquad (2.4)$$

где *t* – время на каждую операцию при переработке одной головы данного вида скота с учетом производительности линии и массы обработанной туши, С;

$$t = ton \cdot K1 \cdot K2, \qquad (2.5)$$

где *ton* – нормативы оперативного времени отдельных операций, разных видов скота, секунд на 1 голову;

K1 – поправочный коэффициент к нормативу оперативного времени, учитывающий производительность линии;

K2 – поправочный коэффициент к нормативу оперативного времени, зависящий от массы обработанной туши.

R – ритм технологического потока секунд на 1 голову:

$$R = T_{см} – T_{отд} / A, \quad (2.6)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, С;

$T_{отд}$ – время на отдых в смену, С (среднерасчетная величина – 2000 С);

A – количество животных, перерабатываемых в смену голов.

Расчет ритма технологического потока секунд на 1 голову (R):

Продолжительность смены 6 часов, соответственно $T_{см}$ = 21600 с.

$$R = 21600 – 2000 / 50 = 392 \text{ с}$$

Расчет оперативного времени с учетом коэффициентов (t):

Для цеха первичной переработки свиней с производительностью до 110 голов в смену коэффициент *К1*(Коэффициенты изменения трудоемкости обработки туш в зависимости от степени разделения труда) не берут [34].

Например: расчет для технологической операции «Подгон скота»

$$t = 15 * 1,2 = 18 \text{ с}$$

Расчет численности рабочих (n):

Например: расчет для технологической операции «Подгон скота»

$$n = 18 / 392 = 0,04$$

Расчет длины участков по всем пунктам, кроме отмеченных, при переработке туш производится по формуле:

$$L = ln, \quad (2.7)$$

где*l* – расстояние между тушами на конвейере (для свиней 0,9 м);

n – принятая (после объединения операций) численность рабочих.

$$0,9 * 1 = 0,9 \text{ м}$$

Для операции «Обескровливание»:

$$L = \frac{A \cdot l \cdot t}{T}, \quad (2.8)$$

где *A* – количество животных, перерабатываемых в смену голов;

l – расстояние между тушами на конвейере, м;

t – время обескровливания, для свиней – 8 минут;

T – продолжительность смены, мин.(6 * 60 = 360 мин).

50 * 0,9 * 8 / 360 = 1 м

Производим расчеты и полученные результаты заносим в таблицу 7.

Таблица 7 – Расчет численности рабочих и длины линии первичной переработки

№ операций	Наименование технологических операций	Оперативное время по нормативам (ton) с	Оперативное время с учетом коэффициентов t = ton× К1×К2, с	Численность рабочих		Длина участка линии L; м
				Расчетная	Принятая	
1	2	3	4	5	6	7
1	Подгон скота	15	18	0,04	1	0,9
2	Электрооглушение	17	21	0,16	1	3,5
3	Подцепка	9	11			0,9
4	Подъем туш на подвесной путь	16	20			
5	Обескровливание	10	12			1
6	Шпарка	85	102	0,46	1	2,2
7	Отчистка от щетины	32	39			0,9
8	Подъем туши на подвесной путь	35	42			
9	Накопление перед опалкой	60	72	0,45	1	0,9
10	Опалка туш	30	36			
11	Дополнительная очистка туш от щетины	60	72			
12	Накопление перед нутровкой, отделение головы	60	72	0,4	1	1,9
13	Нутровка, ливеровка, замякотка	73	88			
14	Накопление перед распиловкой	60	72	0,37	1	3,5
15	Распиловка	27	33			

16	Отделение задних и передних ног	34	41			

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
17	Окончательная инспекция	-	-	Одно рабочее место	1	1,5
18	Сухая и мокрая зачистка	100	120	0,3	1	2,0
19	Накопление перед клеймением и взвешиванием	120	144	0,4	1	1,5
20	Клеймение	15	18			
21	Установка туши на весы	8	10			1,9
22	Транспортирование в холодильную камеру	60	72	0,18	1	0,9
	Итого	926	1115	-	10	23,5

Для цеха производительностью 6 тонн мы укрупняем, объединяем смежные операции с учетом санитарных норм. При этом суммарная продолжительность не превышает ритм (392 с).

Таким образом численность рабочих на цехе составляет 10 человек.

Таким образом, общая длина линии первичной переработки свиней составила:

$$L_{общ} = 23{,}5 \text{ м}$$

2.7 Расчет и подбор технологического оборудования

Основанием для подбора оборудования является выбранная технологическая схема производства.

При подборе оборудования следует учитывать:

- соответствие высокой производительности машины и коэффициента ее использования количеству сырья, поступающего на переработку;
- возможности интенсификации технологического процесса и выпуска продукции высокого качества;
- габаритные размеры, массу, занимаемую площадь и стоимость;
- условия труда, обслуживание, затраты рабочей силы [35].

Количество оборудования периодического действия n на операцию определяют по формуле:

$$n = A / G / T, \quad (2.9)$$

где A – количество голов;

G – производительность оборудования, гол;

T – продолжительность смены, ч.

Например: расчет для электрооглушителя

$$50 / 50 / 6 = 0{,}16$$

Принимаем 1 штуку.

Количество подъемно-опускных площадок берем 3 штуки. Из расчета количества человек на операциях.

Оборудование, используемое в процессе первичной переработки свиней, представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Оборудование, используемое в процессе переработки свиней

Наименование оборудования	Марка оборудования	Габариты, мм	Производительность	Количество
Конвейер обездвиживания	КВ-70	3000*1810*2550	30 голов/час	1
Электрооглушитель	ЭО-20	30*175	50 голов/час	1
Таль электрическая	ТЭ-0,5	616*884*650	500 кг	3
Чан шпарильный	ЧШ-200-1	2150*1000*850	20 голов/час	1
Скребмашина	ФУЩ-60	2860*1760*2480	60 голов/час	1
Горелка факельная	ФФГ	352*120*250	-	1
Пила электрическая дисковая	ПЭ-50	185*20	-	1
Подъемно-опускная площадка пневматическая	ПМ-ФПП-2	1150*1126*3115	высота подъема 1,5 м, грузоподъемность 150 кг	3
Весы электронные	ВМ-600	1605*1690 от 2230 до 7730	грузоподъемность 500 кг	1
Стол для нутровки	СТ-14	1300*850*1153	-	2

Произведем тепловой расчет шпарильной ванны, используемой в данном цехе. Тепловой расчет проводят для условий пуска и рабочего режима. При пуске аппарата теплота $Q_п$ (Дж) расходуется на нагрев воды $Q_в$ (Дж) и конструкций чана $Q_к$ (Дж). Тепловой расчет ведется по формуле (2.10):

$$Q = G_в c_в x(t_к - t_н) = V_ч / \varphi \rho c_в x(t_к - t_н), \quad (2.10)$$

где $G_в$ – масса воды, кг;

$c_в$ – удельная теплоемкость воды, Дж.(кг*К);

x – кратность обмена воды в смену;

$t_к$, $t_н$ – конечная и начальная температура воды;

$V_ч$ – геометрический объем чана, м^3;

φ = 0,8...0,85 – коэффициент заполнения чана;

ρ – плотность воды, кг/м^3.

$$Q_в = 600*4182*1*(63-18) = 113\ МДж$$

Тепловой расчет конструкций чана производится по формуле (2.11):

$$Q = \sum_{i=1}^{n} G_i c_i (t - t), \qquad (2.11)$$

где G_i – масса нагревающихся деталей чана и изоляции, кг;

c_i – соответствующие удельные теплоемкости деталей, Дж/(кг*К).

$$Q_k = 300*2100*(63-18) = 28,4\ МДж$$

Рассчитаем мощность нагревательных элементов, необходимую для нагрева ванны за 1 час:

$$Q = (113 + 28,4)/3600 = 39\ кВт$$

В установившемся рабочем режиме теплота Q_p расходуется на нагрев поверхности туш, а Q_T – на потери в окружающую среду через стенки и дно чана Q_c и на испарение с открытой поверхности чана $Q_и$. С учетом того, что при шпарке должен нагреваться лишь поверхностный слой на глубину h залегания щетины, количество теплоты Q_T (Дж), которое при этом необходимо подвести к одной тушке, находится по формуле (2.12):

$$Q_T = (c_м S h \rho \Delta t)/30, \qquad (2.12)$$

где $c_м$ – теплоемкость мяса, Дж/(кг *К);

S – площадь поверхности тушки, м2;

h – толщина нагреваемого слоя, м;

$\rho = 1150\ кг/м^3$ – плотность мяса;

$\Delta t = t_к - t_н = 40\ К$ – разность температур нагрева.

$$Q_T = (2700*0,5*0,002*1150*40)/30 = 4,1\ кВт$$

В среднем можно принять толщину прогреваемого слоя равной $2*10^{-3}$ *м*, а удельную теплоемкость $c_м = 2,7$ *кДж/(кг*К)*.

Потери Q_c (Дж) через стенки и дно рассчитывают по формуле (2.13):

$$Q_c = \sum_{i=1}^{n} K_i F_i \Delta t, \qquad (2.13)$$

где K_i – соответствующие коэффициенты теплопередачи, Вт/(м^2*К);

F_i – площади i-х теплопередающих поверхностей, м^2;

Δt – разность температур, К.

Разность температур определяется по формуле (2.14).

$$\Delta t = t_в - t_{ср}, \qquad (2.14)$$

где $t_в$ – рабочая температура воды в чане, °С;

$t_{ср}$ – температура окружающей среды (воздуха в цехе), °С.

$$\Delta t = 63-18 = 45\ °C$$

Коэффициент теплоотдачи К [Вт/ (м^2*К)] рассчитывают по формуле (2.15):

$$K = \left(\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{\delta}{\lambda_{ñò}} + \frac{1}{\alpha_2} \right)^{-1}, \qquad (2.15)$$

где α_1 – коэффициент теплоотдачи со стороны горячей воды к стенке, Вт/(м^2*К);

δ – толщина стенки или слоя стенки, *м*;

$\lambda_{ст}$ – соответствующий коэффициент теплопроводности материала;

α_2 – коэффициент теплоотдачи от стенки к окружающей среде, Вт/(м^2*К).

$$K = \left(\frac{1}{10} + \frac{4}{4000} + \frac{1}{12,5} \right)^{-1} = 5,53 Вт/(м^2 * К)$$

Тогда потери через стенки и дно аппарата составят:

$$Q_c = 5,53 \cdot 0,96 \cdot 45 = 239\ Вт$$

При нахождении физических характеристик воды определяющей является средняя температура пограничного слоя, которая рассчитывается по формуле (2.16):

$$t_п = 0,5(t_в + t_{ст}), \qquad (2.16)$$

где $t_в$, $t_{ст}$ – температура воды и стенки, °С.

$$t_n = 0{,}5 \cdot (63 + 55) = 59\,°C$$

При свободном движении жидкости в чане принимают $l = H$, где H – высота чана. Коэффициенты C и n рассчитывают в зависимости от вида и режима течения. Режим течения жидкости в шпарильной ванне – турбулентный, тогда расчет производится по формуле (2.17):

$$(GrPr) > 10^9;\ C = 0{,}15;\ n = 0{,}33, \qquad (2.17)$$

Потери теплоты испарением (Дж) рассчитываются по формуле (2.18):

$$Q_и = rG_и, \qquad (2.18)$$

где r – скрытая теплота парообразования, Дж/кг;

$G_и$ – количество испарившейся воды, кг/с.

$$Q_и = 2880 \cdot 0{,}01 = 28{,}8\ Вт$$

$$QT + Qc + Qи = 4{,}1 + 0{,}2 + 0{,}03 = 4{,}33\ кВт$$

Примем мощность трех нагревательных элементов 2 кВт каждый.

2.8 Расчет производственных и вспомогательных площадей

Площадь производственных цехов складывается из рабочей площади (производственной или основной), подсобной, вспомогательной и складской.

Рабочая площадь цеха – площадь, необходимая для размещения технологического оборудования и осуществления технологического процесса.

Подсобная площадь – инструментальные, электрощитовые, тепловые пункты и прочее.

Вспомогательная площадь – комната мастера цеха, отдел производственно-ветеринарного контроля, санузлы.

Складская площадь предназначена для хранения сырья и готовой продукции, вспомогательных материалов, оборотной тары и прочее.

Произведем расчет площадей для данного предприятия.

Цех убоя скота, разделки туш и обработки субпродуктов. Общая площадь цеха рассчитывается по удельным нормам площади на одну тонну мяса в

зависимости от мощности цеха по формуле (2.19):

$$F = Af \text{ ,} \tag{2.19}$$

где A – мощность цеха, т мяса в смену;

f – удельная норма площади на одну тонну мяса, м^2/т.

f = 70 м^2/т при мощности предприятия до10 т в смену для рабочей площади.

f = 0,63 м^2/т при мощности предприятия до 10 т в смену для складской площади.

Рассчитаем площадь цеха убоя скота, разделки туш и обработки субпродуктов:

Рабочая площадь: 6 * 70 = 420 м^2

Складская площадь: 6 * 0,63 = 3,8 м^2

К рабочей площади цеха относятся зоны предубойного содержания скота (около двух часов содержания), участок обработки субпродуктов, сбора технического сырья, помещение для ремонта и мойки роликов и тары.

Площадь предубойного содержания скота рассчитывают по формуле (2.20):

$$F_з = A \cdot a \cdot t, \tag{2.20}$$

где A – количество скота в смену, голов;

a – норма площади на одну голову, м^2 (для свиней a = 0,8 м^2);

t – длительность запаса, ч.

50 * 0,8 * 12 = 48 м^2

Кишечный цех. Площадь цеха состоит из рабочей площади, объединяющей участки обработки кишечных комплектов, посол и стекание кишок, маркировку, упаковку, камеру сушки, а также складской для хранения соли и тары.

Рассчитаем площадь кишечного отделения.

f = 13 м^2/т при мощности предприятия до10 т в смену для рабочей площади.

f = 2 м^2/т при мощности предприятия до10 т в смену для складской площади.

Количество сырья: 380,4 кг = 0,38 т

Рабочая площадь:

0,38 * 13 = 4,9 м^2

Складская площадь:

$$0,38 * 2 = 0,8 \text{ м}^2$$

Площадь для посола и стекания кишок:

$$0,38 * 13 = 4,9 \text{ м}^2$$

Площадь холодильника рассчитываем исходя из укрупненных показателей для подсчета площадей производственных помещений холодильника мясокомбината по формуле [36] (2.21):

$$F = Ap, \quad (2.21)$$

где A – масса сырья, поступившего на холодильник, т/смену;

p – площадь на 1 т поступающего сырья в смену, м^2 (при однофазной заморозке) [37].

Свиные туши: 4200 кг = 4,2 т, субпродукты: 640,2 кг = 0,64 т, кишки: 380,4 кг = 0,4 т, пищевые жиры: 83,4 кг = 0,08 т.

Результаты расчета холодильника представлены в таблице 9.

Например, расчет для камеры охлаждения свиных туш:

$$4,2 * 6 = 25,2 \text{ м}^2$$

Таблица 9 – Расчет холодильника

Наименование камер	Площадь, м^2
Охлаждения мяса	25,2
Хранения охлажденного мяса	37,8
Замораживания	12,6
Хранения замороженного мяса	23,8
Хранения пищевых жиров	0,6
Хранения кишок	7,2
Экспедиция	36
Итого	**143**

Таким образом примем площадь холодильника 143 м^2.

Вспомогательные площади принимают, исходя из укрупненных норм. Результаты представлены в виде таблицы 10.

Таблица 10 – Вспомогательные площади в цехе первичной переработки свиней

Помещение	Площадь, м^2
Мастерская	9,0
Лаборатория	12,0
Моечная	10,0
Склад тары	12,0
Раздевалка	12,0
Душевая	12,0
Щитовая	6,0
Слесарная мастерская	10,0
Итого:	83,0

Таким образом, общая площадь всех помещений составит:

$F_{общ.} = 420,0 + 3,8 + 48,0 + 4,9 + 0,8 + 4,9 + 83,0 + 146,0 = 708,4\ м^2$

(10 строительных квадратов 6 м на 12 м)

Площадь строительного квадрата 6 м на 12 м равна 72 м^2.

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Холодоснабжение

Холодильное хозяйство состоит из ларей для заморозки субпродуктов с температурой внутри от минус 18 до минус 20 ºС. Также имеется камера охлаждения и камера хранения охлажденного мяса с температурой внутри помещения от 0 до минус 4 ºС. Искусственное охлаждение осуществляется холодильными установками непрерывного действия, использующего в качестве хладагента фреон (R 134).

Хладагент кипит при определенном давлении, температура его кипения напрямую зависит от давления в испарителе, таким образом, изменяя давление в емкости с хладагентом, регулируют температуру в холодильной камере [38].

Устанавливаемые на рассматриваемом производстве холодильные установки предназначены для непрерывного получения холода при помощи замкнутого кругового процесса испарения и конденсации постоянной массы хладагента. Жидкий хладагент кипит в испарителе, отбирая тепло от охлаждаемого продукта. Пары хладагента отсасываются и сжимаются компрессором, затем конденсируются в конденсаторе, где переходят в жидкое состояние в результате охлаждения хладагента водой. Из конденсатора жидкий хладагент через ресивер и дросселирующие устройства подается обратно в испаритель, а затем цикл повторяется вновь.

Расчет теплопритоков для камеры охлаждения и хранения полутуш. Теплопритоки в холодильную камеру складываются из теплопритоков от ограждающих конструкций, от продукта, эксплуатационных теплопритоков (теплопритоки от вентиляции не учитываем).

Теплопритоки от ограждающих конструкций рассчитывают по формуле (3.1):

$$Q_1 = K_д \times F \times (t_н - t_{вн}) + K_д \times F \times t_c, \quad (3.1)$$

где $K_д$ – коэффициент теплопроводности, *Вт/м²К*;

t_c=*17,7 ºС*;

F – площадь ограждающей конструкции, *м²*.

Результаты расчетов сведены в таблицу11.

Таблица 11– Расчет теплопритоков от ограждающих конструкций

Ограждающая конструкция	ширина, м	длина, м	высота, м	площадь,м^2	$K_д$, Вт/мК	$t_н$	$t_{вн}$	$t_с$	Q_1, Вт
Северная стена	-	4	4	16	0,28	18	-2	-	89,6
Южная стена	-	4	4	16	0,28	18	-2	-	89,6
Восточная стена	-	5	4	20	0,28	18	-2	-	112
Западная стена	-	5	4	20	0,28	18	-2	-	112
Пол	4	5	-	20	0,19	14	-2	-	60,8
Потолок	4	5	-	20	0,19	28	-2	17,7	181,26
Итого									645,26

Теплопритоки от продукта определяют по формуле (3.2):

$$Q_2 = \frac{G \times (i_в - i_{вых})}{T \times 3600}, \qquad (3.2)$$

где G – суточное поступление продукта, *кг/сут*;

$i_в$, $i_{вых}$ – теплосодержание продукта на входе и выходе, *кДж/кг*;

T – время нахождения продукта в холодильнике, *ч*.

Результаты расчетов сведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Расчет теплопритоков от продукта

$i_в$	$i_{вых}$	T, ч	G, кг/сут	Q_2, кВт
296,5	98,8	48	1080	1,24

Расчет эксплуатационных теплопритоков проводят по формуле (3.3). Результаты расчетов представлены в таблице 13.

$$Q_3 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4, \quad (3.3)$$

Таблица 13 – Расчет эксплуатационных теплопритоков

площадь камеры, $м^2$	от освещения A, $Вт/м^2$	q_1=F*A, Вт	от рабочих N, чел	R, Вт/чел	q_2=N*R, Вт	от двигателей n, Вт	c, Вт/Вт	q_3=n*c, Вт	β, $Вт/м^2$	q_4=β*F, Вт	Q_3, Вт
20	1	14	2	350	700	4500	1	4500	15	225	5439

Итого теплопритоки составят *0,65 + 1,24 + 5,4 = 7,29 кВт*.

Примем холодильную установку марки КХС мощностью 8 кВт.

3.2 Теплоэнергетическое снабжение

Снабжение теплом состоит из процессов получения тепла от источника (собственная мини-котельная) и передачи его теплоносителю, транспортирования теплоносителя и использование его теплового потенциала.

За системой теплоснабжения следит техническая служба обслуживания предприятия. Система должна быть бесшумной и регулируемой в зависимости от необходимой температуры в производственных и вспомогательных помещениях, не должна загрязнять воздушную среду.

Надежная работа технологического оборудования в экономичном режиме возможна при правильном выборе типа, мощности, соответствующего конструктивного исполнения приводных электродвигателей в соответствии с режимами работы с учетом предполагаемой нагрузки и категории производственных помещений по взрывопожароопасности [39].

Электроснабжение предприятия осуществляется от трансформатора, который

питается от высоковольтной линии электропередач. Электроэнергия на объекты потребления подается от распределительного щита подстанции. Передача электроэнергии от источника к потребителю осуществляется по кабельной линии. Внутри цеха планируется установка электрораспределительного щита с приборами внутрипроизводственного учета активной электроэнергии. Запроектированы электрические сети с заземленной нейтралью трехфазного тока напряжением 220 В [40].

Потребление электроэнергии в цехе за смену 34,1 кВт, в том числе на освещение 5 кВт.

3.3 Водоснабжение

Снабжение предприятия осуществляется от местной насосной станции.

В производственном помещении обязательно должно быть снабжение горячей и холодной водой, используемой для питьевых, санитарных и технологических целей [41]. Сеть технической воды должна быть полностью обособлена от сети питьевой воды. В производственном помещении на каждые 150 $м^2$ площади пола должен быть установлен как минимум пять смесителей с подводом горячей и холодной воды [42].

Расход воды за смену составляет 10 $м^3$.

3.4 Автоматизация и механизация технологического процесса

На предприятии первичной переработки свиней при фермерском хозяйстве Каменицкого А. А. автоматизированы следующие процессы:

- поддержание нужной температуры воды (от 62 до 65 ºС) в шпарильном чане, которое осуществляется посредством установленного на днище резервуара шпарильной ванны теплоэлектро нагревателя;

- время выдержки туши в шпарильной ванне (в среднем четыре минуты);

давление воздуха в пневматическом механизме загрузки туши в скребмашину;

- время выдержки туши в машине для снятия щетины (от 25 до 30 с);

- температура в камере охлаждения и хранения свиных полутуш, а также

температура в ларях для заморозки субпродуктов и жиросодержащего сырья.

Постоянство температуры, а также контроль температуры осуществляется машиной централизованного контроля и регулирования. В контур регулирования входят термопреобразователь сопротивления, установленный в камере, и электромагнитный клапан, установленный на трубопроводе подачи хладагента. Регулирование температурного режима осуществляется автоматически в соответствии с заданной программой, а иней удаляется вручную при работе камеры в режиме «Размораживание». Экономический эффект от использования систем автоматического регулирования холодильников состоит в основном в уменьшении усушки мяса при оптимизации холодильной обработки.

Механизированы на предприятии:

- конвейер обездвиживания, который доставляет животное к месту его оглушения;

- подвесной путь, который используют для перемещения туш (а в дальнейшем полутуш) от одной технологической операции к другой;

- подъем туш на путь обескровливания, а также подъем со стола дополнительной очистки от щетины на путь опалки при помощи электрической тали ТЭ-0,5;

- процесс распиловки туш животных на полутуши посредством ручной электрической дисковой пилы.

4 САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Гигиенические и ветеринарные требования к размещению и содержанию предприятий мясной промышленности

При проектировании предприятия руководствуются санитарными и ветеринарными требованиями к проектированию предприятий мясной промышленности.

При размещении был учтен рельеф местности, возможность обеспечения достаточным количеством воды, уровень состояния грунтовых вод, условия отвода сточных вод. Учитывают направление господствующих ветров. Участок находится с подветренной стороны к жилым домам, культурно-бытовым зданиям, лечебно-профилактическим учреждениям.

На территории предприятия места приема и выдачи готовой продукции находятся на расстоянии не менее 25 м от закрытых помещений предубойного содержания скота и складов твердого топлива.

Свободные участки территории озеленены древесно-кустарниковыми насаждениями и газонами. Не допускается посадка кустарников и деревьев, семена которых переносятся по воздуху и засоряют продукцию.

Дороги, погрузочно-разгрузочные площадки, автомобильные платформы, имеют асфальтобетонное покрытие, которое не образует пыли [43].

Содержание предприятий. Территория предприятий. Территория ограждена забором. Уборку территории проводят ежедневно. В теплый период года перед уборкой ее поливают, зимой очищают от снега и льда. Тару, строительные материалы, топливо хранят на территории в специально отведенном месте. Для сбора мусора на асфальтированной площадке (не ближе 25 м от производственных и складских помещений) установлены металлические контейнеры с плотно закрывающимися крышками. Отбросы и мусор ежедневно вывозят с территории с последующей мойкой и дезинфекцией мусоросборников.

Помещения и загоны для содержания скота ежедневно очищают от навоза, который подлежит вывозу в навозохранилище.

На территории и у всех подъездов к зданиям и производственным сооружениям установлены наружные светильники.

Водоснабжение. На предприятии используют воду для питьевых и технологических нужд, которая берется из открытого источника. Вода для хозяйственно-питьевых и производственно-пищевых целей соответствует ГОСТ Р51232 – 98 «Вода питьевая» [5].

Местные органы санэпидемнадзора устанавливают периодичность проверки гигиенических показателей воды не реже одного раза в декаду.

Наличие бактерий группы кишечных палочек указывает на фекальное загрязнение. Эти бактерии могут попасть в воду через водоемы или загрязненные насосы, трубопроводы или резервуары.

Воду обеззараживают от нежелательной микрофлоры раствором хлорной извести (2 – 3 мг/л).

В производственных помещениях на каждый 150 кв. метров площади пола установлен один кран с подводом горячей и холодной воды. Полы в охлаждаемых помещениях моют холодной водой; в помещениях, загрязненных жиром - теплой (от 35 до 45 °С). Предусмотрены кронштейны для хранения шлангов.

Для снабжения работающих питьевой водой в производственных и вспомогательных цехах установлены питьевые фонтанчики. Температура воды должны быть от 8 до 20 °С. Расстояние от рабочего места до этих устройств не превышает 75 м.

Производственные помещения. Воздушная среда. При пониженной температуре и повышенной влажности воздуха работоспособность человека снижается, поскольку нарушается теплорегуляция организма [2]. Чтобы обеспечить хорошую производительность труда, для рабочих создают оптимальный температурно-влажностный режим. При этом учитывают рекомендуемую температуру для технологических условий (например, от 0 до 4 °С) и комфортные условия для работающих (от 16 до 20 °С).

Освещение. Освещение производственных помещений соответствует

санитарным и ветеринарным требованиям к проектированию предприятий мясной промышленности. Рациональное освещение создает благоприятные условия труда, предупреждающее зрительное и общее утомление, повышающее производительность труда и качество выпускаемой продукции.

В зависимости от характера выполняемых работ устанавливают уровень освещенности рабочих мест [44].

На предприятии используют естественное и искусственное освещение. При естественном освещении производительность труда на 10 % выше, чем при искусственном. Площадь окон в основных производственных цехах составляет не менее 30 % от площади полов.

На крышах зданий устанавливают зенитные фонари. При этом используют органическое стекло, через которое света проходит в 2,5 раза больше, чем при пользовании оконными проемами.

Под воздействием солнечных лучей белковые и жировые ткани распадаются, помещения перегреваются. В целях профилактики этого процесса окна, выходящие на юг, юго-восток и юго-запад оборудованы солнцезащитными устройствами.

Для освещения применяют люминесцентные лампы ЛДЦ, ЛД с освещенностью 500 лк.

Вентиляция и отопление. В производственных и вспомогательных зданиях и помещениях предусмотрена вентиляция воздуха в соответствии с требованиями санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

Помещения оборудованы необходимыми техническими средствами притока и вытяжки воздуха [45].

Система отопления на предприятии является бесшумной и регулируемой в зависимости от необходимой температуры в производственных и вспомогательных помещениях, не загрязняет воздушную среду дымом и вредными газами. Температуру воздуха в помещениях устанавливают в соответствии с санитарными нормами для предприятий мясной промышленности.

Места общего пользования. К бытовым помещениям относятся: гардеробные блоки (гардеробы, помещения для приема грязной и выдачи чистой одежды); душевая, туалет, раковина для мойки рук, сушка для одежды и обуви, курительная.

Бытовые помещения для обслуживающего персонала сырьевого отделения имеют отдельный выход.

Приходя на работу, рабочий оставляет домашнюю и уличную одежду в гардеробе, принимает душ и надевает санитарную и специальную одежду. Хранят одежду на вешалках в шкафах. Гардеробы с санитарной и рабочей одеждой размещают отдельно от гардеробов нательной и верхней одежды. Рабочую одежду дезинфицируют.

Количество душевых предусматривается из расчета 8 человек на одну душевую сетку. Умывальники одиночные. Один кран предусмотрен на 10 человек. Их оборудуют смесителем с подводом горячей и холодной воды. Расстояние от умывальника до наиболее удаленного места в производственных помещениях не превышает 25 м.

Материалы покрытия. Основное оборудование изготовлено из нержавеющей стали, которая является гигиеничной, прочной и долговечной, поэтому ее применяют чаще других материалов на предприятиях мясной промышленности.

При отделке цехов предприятия использованы глазурованные плитки, алкидные краски. В холодильнике применяют пенополистирольные плиты, сохраняющие долговечность конструкции.

Потолки в душевых помещениях покрыты масляной краской, во всех других помещениях – известковой побелкой.

Для настила полов использованы литые белокаменные плиты, устойчивые к воздействию щелочей, кислот и жиров. Они прочны, не скользки.

Стены в производственных помещениях являются гладкими, сухими, удобными для мытья и дезинфекции. Стены в душевых облицовывают глазурованной плиткой на всю высоту. Для обеспечения комфорта в покраске

стен используют светлые теплые тона.

Производственный персонал. Санитарная подготовка. Все вновь поступающие работники должны пройти гигиеническую подготовку по программе санитарного минимума и сдать экзамен с отметкой об этом в соответствующем журнале и в личной медицинской книжке. В дальнейшем все работники, включая администрацию и инженерно-технический персонал, независимо от сроков их поступления, должны 1 раз в два года проходить обучение и проверку знаний санитарного минимума.

Санитарный минимум рассчитан на 10 – 20 часов. Во время обучения закладывают основы знаний о микроорганизмах, понятие о гигиене и санитарии, личной гигиене работников, рассматривают требования к санитарной и специальной одежде, гигиены к технологическим процессам в различных цехах и подразделениях предприятия, изучаются основы знаний о болезнях, передающихся человеку от животных, основные понятия о пищевых отравлениях, острых желудочно-кишечных заболеваниях и их профилактике. Обучение проводят сотрудники санитарно-эпидемиологической станции (СЭС).

Санитарная и специальная одежда. Санитарная одежда (халат, костюм: рубашка и брюки, головной убор) является средством предохранения пищевых продуктов от возможного микробного и механического загрязнения. Она светлых тонов и всегда чистая. Ее не разрешается закалывать булавками или иголками. Перед началом работы халат необходимо застегнуть. В карманах одежды не разрешается иметь табак, стеклянные, металлические и другие предметы во избежание попадания их в сырье и готовую продукцию. Головные уборы должны полностью закрывать волосы. Одежду меняют в зависимости от степени загрязнения. Стирают и дезинфицируют ее организованно и только на предприятии. Запрещается входить в производственные цеха без санитарной одежды и выходить в санитарной одежде за пределы предприятия.

Специальную одежду после работы очищают, смывая имеющиеся загрязнения водой и дезинфицируют. Одежду оставляют в гардеробе.

Для защиты от воздействия вредных или опасных условий труда рабочие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты и предохранительными приспособлениями (перчатки, напальчники резиновые, перчатки трикотажные и металлические кольчужные, фартуки металлические для защиты тела от порезов, каски, специальная обувь и др.). После работы средства индивидуальной защиты и предохранительные приспособления обрабатывают так же, как специальную одежду.

Личная гигиена. Личная гигиена (чистота тела, правильный уход за кожей; чистота волос, ногтей, полости рта) – это гигиенические правила поведения человека в повседневной, производственной и бытовой жизни. Нарушение правил личной гигиены может послужить причиной заражения продукции или попадания в нее посторонних предметов. Лица, поступающие на работу на предприятие, проходят медицинское обследование для выявления болезней, представляющих опасность как для вырабатываемой продукции, так и для окружающих сотрудников.

Работники производственных цехов перед началом работы принимают душ. Это предупреждает возникновение фурункулеза и других заболеваний кожи. Ногти должны быть коротко острижены.

Царапины, порезы и другие повреждения на руках могут быть источником инфицирования мяса стафилококками. Поэтому при порезе и появлении воспалительного процесса на руке необходимо его обработать. До заживления раны рабочего переводят на работу, где нет контакта с мясом и мясными продуктами.

4.2 Санитарная обработка на предприятиях мясной промышленности

Для выпуска высококачественного мяса на предприятии большое значение имеет правильная и своевременная санитарная обработка. Она является неотъемлемым моментом технологии производства. Это вызвано тем, что мясо и вспомогательные пищевые ингредиенты, применяемые в производстве, представляют собой питательные субстраты, содержащие все компоненты,

которые необходимы для жизнедеятельности микроорганизмов.

Санитарная обработка включает в себя механическую очистку, мойку моющими растворами, ополаскивание, профилактическую дезинфекцию и промывку для удаления остатков дезинфицирующих растворов.

Механическую очистку и мойку необходимо проводить сразу же после окончания технологического процесса каждый день, так как остатки сырья присыхают к поверхности технологического оборудования и инвентаря, образуя плотные, трудно отделяемые корки. Во время механической очистки оборудование разбирают и удаляют из них остатки сырья вручную с помощью скребков. После удаления остатков сырья оборудование промывают водой (температурой не выше 45 °С).

При проведении санитарной обработки также очищают помещения цеха. При этом, используя уборочный инвентарь, с полов и стен удаляют присохшую кровь, навоз и т.п. Все собранные отходы удаляют из цеха, после чего приступают к мойке.

Мойку помещений и оборудования проводят каждый день. Для этого используют горячую воду (60 °С), которую желательно проводить под высоким давлением (до 10 атм), что обеспечивает смываемость общей микрофлоры не менее 85 % от ее первоначального количества. Мойка помещений должна начинаться с пола и заканчиваться промывкой стен. Расход воды не менее 2 л/м^2 поверхности.

Наиболее рациональным приемом санитарной обработки помещений и оборудования является одновременная мойка и обезжиривание поверхностей.

Для этого технологическое оборудование, инвентарь и помещения моют щелочными моющеобезжиривающими растворами, компонентами которых являются кальцинированная сода, метасиликат натрия, полифосфат натрия и другие препараты. Общая концентрация суммы щелочных компонентов моющего раствора не должна превышать 2 %.

По окончании мойки оборудование и помещения промывают горячей водой

для полного удаления остатков моющих растворов, что контролируют индикаторной лакмусовой бумажкой или с помощью 1%-ного раствора фенолфталеина.

Промытое технологическое оборудование, инвентарь, полы и стены дезинфицируют, а затем вновь промывают водой для удаления остатков дезинфицирующего раствора. В качестве дезинфицирующих средств применяют растворы хлорных препаратов, содержащих 0,05 – 0,5 % активного хлора, едких щелочек (0,1 – 0,3 %-ные), трихлоризоциануровой кислоты (ТХЦК) 0,05 – 0,07 %-ной концентрации, дихлоризоцианутрата натрия (ДХЦН) – 0,1 %-ный раствор, хлорамина 0,8 – 1 %-ной концентрации для металлических поверхностей и др. Растворы наносят на обрабатываемые поверхности орошением. Расход растворов составляет 0,5 л/м^2.

Профилактическую дезинфекцию в цехе убоя скота и разделки туш производят ежедневно, а в кишечном и субпродуктовом – один раз в пять дней.

Требования к моющим и дезинфицирующим средствам. Моющие препараты должны быть без посторонних запахов, они должны хорошо омылять и эмульгировать жиры, хорошо гидролизовать белки мяса и крови, хорошо растворять слизь и прочие органические вещества, которые остаются на поверхности технологического оборудования, полу и стенах производственных помещений в процессе технологической переработки сырья; обладать низкой токсичностью и хорошей смываемостью.

Препараты, применяемые для профилактической дезинфекции, должны обладать бактерицидными, спороцидными, микоцидными и вирулицидными свойствами и низкой токсичностью. Ниже представлены используемые на предприятии моющие и дезинфицирующие средства.

Едкий натр (каустическая сода) – твердое белое вещество; гигроскопическое, быстро разлагается на воздухе (поэтому хранить его надо в закрытых емкостях). Препарат 3 %-ной концентрации (при температуре раствора около 80 °С) действует бактерицидно на вегетативные формы микробов, обладает

вирулицидными и спороцидными свойствами. В небольших концентрациях применяется для обезжиривания поверхностей. Препарат не оставляет запаха.

Хлорная известь – белый порошок с резким запахом хлора. Хлорную известь хранят в герметичной упаковке (при ее нарушении разлагается в течение года) [46].

Осветленные растворы хлорной извести с разным содержанием активного хлора применяют для обеззараживания поверхностей производственных помещений, бытовых объектов. Он обладает дезодорирующими свойствами.

Кальцинированная сода – мелкий белый порошок, содержащий 98 ‑ 99 % Na2CO3; хорошо растворяется в воде, образуя растворы щелочной реакции без запаха.

4.3 Дератизация

Дератизация – это комплекс мер, направленных на уничтожение вредных грызунов, которые поедают и портят сырье и готовую продукцию на предприятиях, а также являются переносчиками возбудителей заразных болезней человека и животных. Основными представителями грызунов являются серые и черные крысы и домовые мыши.

Комплекс дератизационных мероприятий включает в себя профилактические меры и меры по уничтожению расплодившихся грызунов. Профилактические меры, направленные на создание для грызунов условий, неблагоприятных для жизнеобитания, предусматривают на стадии проектирования предприятия. Они включат в себя такие мероприятия, как тщательную заделку щелей между панелями и блоками из сборного железобетона, мест для пропуска коммуникаций смесью бетона или алебастра с битым стеклом, применение для перекрытия вентиляционных отверстий и люков трубопроводов, кабелей, тросов проволочной сетки с размерами ячеек от 12х12 до 3х3 мм. Особенное внимание уделяют канализации: все канализационные люки закрыты решетками. При ремонте и очистке системы канализации люки открывают только во время работы, а потом их немедленно закрывают.

К профилактическим мерам относят также постоянное поддержание чистоты в помещениях цехов и на территории, недопущение захламленности территории тарой и другими материалами, где грызуны могут найти убежище, а также постоянное наблюдение за состоянием полов, стен, дверей, оконных рам и проведение по мере необходимости соответствующего профилактического ремонта. Люки, отдушины и окошки, расположенные в нижних частях зданий, заделывают металлической сеткой. При обнаружении в производственных помещениях нор, щелей, через которые грызуны могут проникать в помещение, их заделывают цементом или алебастром, смешанным с битым стеклом или железом.

Для истребления грызунов используют химические средства борьбы, механические орудия лова и физические методы, при этом химический метод борьбы имеет первостепенное значение.

Химический метод борьбы. Используют яды острого и кумулятивного действия. Способами применения ядов являются пищевые отравленные приманки и беспримaночные формы (дусты, мази, пены и др.), которые размещают в недоступных для людей и домашних животных местах и отдельно от пищевых продуктов.

Отравленные пищевые приманки готовят добавлением к пищевому продукту ядов, например, яды группы зоокумарина, размещают на специальных подложках (картон, фанера, толь и др.) по 100 – 500 г в местах, исключающих попадание их в сырье и готовую продукцию, а на скотобазе – в корм животным. Приманки раскладывают: влажные 4 – 5 дней подряд, а сухие 2 раза с интервалом 5 дней. Жидкие приманки с зоокумарином готовят из воды, молока или мясного бульона, которые наливают в противни с невысокими бортиками и сверху распыляют препарат из расчета 2 – 3 г на 100 см2 поверхности жидкости. Жидкие приманки меняют ежедневно и применяют не менее 5 суток подряд.

На предприятии пользуются следующими ядами из группы зоокумарина: зоосорбцид, зоокумарин ипенокумарин.

Существует еще различное множество препаратов для истребления грызунов, но на данном предприятии используют именно эти вещества.

Механический метод истребления грызунов. На предприятии механический метод истребления грызунов применяется в комбинации с химическим. Расставляют ловушки в помещениях, которые регулярно посещают крысы и мыши, на пути их передвижения, чаще вдоль стен. В среднем один капкан ставится на каждые 15 – 30 м площади. Ставят орудия лова перпендикулярно по направлению к стене, при этом сторона ловушки с приманкой должна упираться в стену, на сторожки капканов насаживают небольшую (до 2 г) порцию приманки: корочку черного хлеба, поджаренную на растительном масле, кусочек сала, ветчины, колбасы и т.д.).

4.4 Дезинсекция

Дезинсекция – это методы и средства борьбы с членистоногими, являющимися переносчиками инфекционных заболеваний или имеющих санитарно-гигиеническое значение.

Многие членистоногие загрязняют пищевые продукты (тараканы, мухи, муравьи). Все это требует проведения мероприятия, направленных на уничтожением насекомых.

Профилактические мероприятия. Профилактические меры должны быть направлены на предупреждение появления и размножения членистоногих на предприятии. К числу этих мероприятий, прежде всего, относятся меры по очистке и содержанию в чистоте территории предприятия, систематическому удалению с нее всяких отходов. Своевременно и тщательно проводится механическая уборка, очистка помещений и оборудования от остатков сырья и других материалов; места общего пользования (туалеты и т.п.) содержатся в надлежащем санитарном состоянии. Для предупреждения проникновения мух в производственные цехи предприятия на окнах устанавливаются мелкоячеистая сетка.

Меры борьбы с мухами. Мухи, обитающие в помещениях, не только беспокоят работающих своей назойливостью, но, являясь переносчиками возбудителей ряда инфекционных заболеваний, опасны для здоровья человека. Это комнатные мухи. Кроме них на предприятиях встречаются мухи-жигалки (на скотобазе) и мясные мухи.

Борьба с мухами в помещениях начинается со скотобазы, с поддержания на ней надлежащего санитарного состояния, загоны и проходы имеют полы, исключающие возможность проникновения личинок в землю для окукливания. Навоз и мусор со всей территории необходимо регулярно вывозить. Территорию предприятия регулярно обследуют и обнаруженные места выплода мух обрабатывают сухой хлорной известью.

Внутренние помещения предприятия защищают от залета мух физическими средствами. Для этого на окнах, форточках, вентиляционных отверстиях натягивают металлическую сетку или марлю, а внутри помещений вешают липкие ленты.

Для уничтожения мух в различных стадиях развития применяют химические препараты на основе различных групп соединений. Помимо химических средств, широко применяют и механические способы борьбы (липкая лента, клеевые ловушки, мухоловки и т.д.).

Обработка производственных помещений проводится в нерабочее время, из помещения необходимо удалить все сырье и готовые пищевые продукты. Проводят локальную обработку поверхностей препаратами согласно инструкции по их применению. Через 20 – 30 минут помещения проветривают, собирают погибших мух, поверхности протирают (промывают водой).

При работе с препаратами следует работать в спецодежде, не допускать попадания препарата на кожу и слизистые оболочки глаз.

На предприятии в данное время нет тараканов и муравьев, но разработаны меры по их уничтожению. Против тараканов применяют истребительные мероприятия: химические вещества с целью их уничтожения; механические

средства – ловушки, липкая бумага и другие. Наиболее, эффективным методом борьбы с тараканами является химический метод с применением различных инсектицидных препаратов. Для борьбы с тараканами на предприятии используют: хлорофос технический (1 – 3%-ный раствор), а также мелатокс.

Применение препаратов для уничтожения тараканов на предприятии проводится согласно инструкции по каждому из них. Обработка проводится в нерабочее время, все сырье и готовые пищевые продукты должны быть удалены их цеха.

Для борьбы с муравьями используют следующие инсектицидные пищевые приманки и препараты: баубас, порошки «Коба», «Траэкс», а также антисект.

Обработка против муравьев проводится в местах их локализации и передвижения. Освобождение помещений и здания в целом от муравьев требует постоянной обработки и нередко может занимать много времени (до 12 месяцев) [47].

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

5.1 Анализ вредных и опасных факторов производства

При предубойной выдержке, убое и первичной переработке животных возможно действие на человека следующих опасных и вредных производственных факторов:

1) химических – раздражающее действие моющих и дезинфицирующих средств;

2) физических – движущиеся машины и оборудование, подвижные части производственного оборудования; повышение температуры поверхностей оборудования, повышение температуры рабочей зоны, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень влажности и подвижности воздуха, неравномерность освещения;

3) биологических – патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности [48].

Микроклимат на производстве. При низкой температуре (от 0 до минус 4 ^{o}C), особенно в местах с высокой влажностью и подвижностью воздуха может произойти переохлаждение организма. При этом понижается температура тела, сужаются кровеносные сосуды, нарушается работа сердечнососудистой системы, возможны простудные заболевания. Тепловое состояние организма влияет на работоспособность человека. Переохлаждение, как и перегрев, вызывает быстрое утомление, снижает производительность труда. Особенно это заметно у тех работников, которые работают в холодильнике и помещениях, находящихся рядом с ним [3].

В цехе первичной переработки свиней температура должна быть от 10 до 12 ^{o}C. Это делается для сохранения качества перерабатываемой продукции.

Недостаток освещения. Свет обеспечивает связь организма с внешней средой, является естественным условием жизнедеятельности человека, играет важную роль в сохранении здоровья, обеспечении высокой работоспособности.

Неправильно организованное освещение рабочих мест ухудшает условия труда, утомляет зрительный аппарат, отрицательно влияет на нервную систему, может быть причиной производственного травматизма.

Качественная важнейшая характеристика освещения – освещенность рабочих поверхностей (не менее 200 люкс). В цехе используют общее освещение, светильники располагают в верхней части помещения, создавая общее равномерное освещение всего цеха или отдельного участка. Недостаточное освещение снижает остроту зрения и быстроту различения предметов. Чрезмерная освещенность так же, как и недостаточная, вызывает быстрое утомление зрительного аппарата, снижает видимость [49].

Шум – беспорядочное сочетание различных по частоте и силе звуков, мешающих человеческой деятельности и вызывающих неприятные ощущения. Длительное воздействие шума приводит к «шумовой болезни» – общего заболевания организма с преимущественным поражением органов слуха, центральной нервной и сердечнососудистой систем. Шум вызывает головную боль, раздражительность, быструю утомляемость, частичную или полную потерю слуха, снижение секреции желудка, нарушение периферического кровообращения за счет сужения капилляров кожного покрова и слизистых оболочек, повышении артериального давления [4].

Поражение электрическим током происходит, в основном, при работе с оборудованием, находящемся под напряжением, в результате пробоя изоляции, при случайном прикосновении к незащищенным токоведущим частям, а также при неисправности заземления [49].

5.2 Обеспечение безопасности труда

Бойцы скота, занятые электрооглушением, должны быть обеспечены диэлектрическими галошами и перчатками, а пол на их рабочем месте должен быть покрыт рифленым диэлектрическим ковром. Все металлические части площадки, а также щиток управления, должны быть заземлены. Наличие напряжения определяется только по сигнальной лампе и по вольтметру [50].

Устройство для вертикального подъема/опускания троллеев с тушами и пересадки их с конвейера на конвейер должны иметь кроме основного путевого переключателя второй путевой переключатель, который отключает привод устройства в том случае, если выключатель не сработал. Подъемник необходимо оснащать блокировкой, предотвращающей падения троллеев во время подъема [51].

Перемещение туш по подвесному пути вручную должно проводиться при помощи приспособлений типа рогачей длинной не менее 1,0 м [52].

Для переноса и временного хранения ножей, кинжалов, крючков и мусатов должны быть предусмотрены специальные футляры, полностью укрывающие лезвие режущего инструмента, стержни мусатов и острие крючков [53]. Длина рабочих мест на операциях, выполняемых при помощи ножей, должна быть не менее 1,6 м.

Внутренняя поверхность ограждающих кожухов пил, применяемых для разделения туш на полутуши, должна быть покрыта звукопоглощающим материалом [54]. Электропилы оснащают изолированными рукоятками с вмонтированными в них пусковыми приспособлениями. Для исключения случайного травмирования зона перемещения противовеса подвесной электрической пилы должна быть ограждена. Электрические пилы, работающие при напряжении свыше 42В, снабжают защитно-отключающим устройством. При этом чувствительность защиты при утечке тока фазы на корпус не должна быть более 0,15А, а продолжительность срабатывания защиты не должна превышать 0,05 с [55].

В перерывах между работой и по ее окончании пилы необходимо вешать на крюки. Работник, занятый распиловкой туш, снабжается средствами индивидуальной защиты – каской, диэлектрическими сапогами, антивибрационными рукавицами. Рабочая часть подъемно-опускной площадки должна быть покрыта диэлектрическим ковром. Высота подъема ее платформы ограничивается концевым выключателем и не должны превышать 1,8 м.

Платформа должна быть ограждена перилами высотой не менее 1,1 м, а на уровне 0,8 м от настила площадки должно быть дополнительное продольное ограждение. По периметру платформа имеет сплошную ограждающую планку шириной 0,15 м, окрашенную в желтый цвет с черными полосами [56].

5.3 Охрана окружающей природной среды

Охрана окружающей природной среды – это система мер, направленных на обеспечение гармоничного взаимодействия общества и природы на основе сохранения, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов.

Отходы производства убойного цеха связаны со сбросами в водоемы сточных вод, которые их загрязняют и отравляют, а также ухудшают состояние почвы, прилегающей к предприятию.

В цехе первичной переработки сельскохозяйственных животных в процессе производства в значительных количествах используют воду питьевого качества. Загрязняясь, она превращается в сточную воду и отводится в канализационную систему [57].

Производственные сточные воды цеха первичной переработки животных по характеру загрязнений делятся на следующие группы:

1) зажиренные – из цеха убоя скота и разделки туш, кишечного, субпродуктового и других отделений;

2) инфицированные – от карантина, санитарной бойни, изолятора с прилегающей к нему территорией.

Сточные воды образуются при душировании свиней, в отделении обескровливания при мойке туш, внутренностей животных, а также при мытье оборудования, инвентаря и помещений. Они содержат песок, кровь, жир, остатки кормов, частицы каныги, волосы и прочее.

Запрещается сбрасывать в канализационную сеть населенных пунктов:

1) сточные воды, расход и состав которых может привести к превышению допустимого установленными правилами количества загрязняющих веществ, поступающих в водный объект;

2) производственные сточные воды, имеющие температуру выше 40 ^{o}C, pH ниже 6,5 или выше 9.

Предприятие расходует на обработку 1 т мяса от 20 до 30 м^3 воды и сбрасывает загрязненные сточные воды в количестве от 80 до 90 % расхода свежей воды. Сточные воды мясоперерабатывающих предприятий наносят большой вред водоемам, хотя и не содержат токсичных веществ. Растворенный в воде водоемов кислород расходуется на окисление органических загрязнений сточных вод, в результате биологическая жизнь водоемов нарушается, и в них развиваются процессы гниения [58].

Масса загрязнений, поступающих в сточные воды от убоя и разделки свиней (в расчете на 1 голову), составляет около 10 кг, что эквивалентно массе загрязнений в хозяйственно-бытовых стоках от 50 человек.

Санитарно-технические системы мясоперерабатывающего предприятия состоят из канализационных сетей, санитарных и инженерных сооружений для сбора и отведения с территории предприятия отработанных вод, очистки сточных вод, а также их обеззараживания и обезвреживания.

Методы очистки сточных вод разделяют на механические, химические, физико-химические, биологические и комбинированные.

Для задержания крупных отходов на выпусках загрязненных нежирных стоков устанавливают механические или ручные решетки, решетки-дробилки, а также перфорированные самоочищающиеся желоба. На зажиренных стоках устанавливают внутрицеховые жироловки, рассчитанные на кратковременное пребывание (до 10 минут) сточных вод. Окончательная локальная очистка зажиренных стоков должна проводиться в центральной (дворовой) жироловке до их объединения с производственными нежирными стоками.

Центральные жироловки, имеющиеся на предприятии, устанавливают после

решеток и песколовок, они работают по принципу гравитационного отстаивания. Для более тщательной очистки от жира могут также применяться флотационные установки или фильтры.

На выпусках от загонов и помещений для предубойного содержания животных устанавливают навозоуловители с ливнесбросами, которые рассчитывают на отстаивание в течение 30 минут. Стоки санитарной бойни, карантинов и изоляторов проходят обязательное обеззараживание путем стерилизации и хлорирования [59].

Рекомендуемая очистка сточных вод мясоперерабатывающего предприятия осуществляется в три ступени: локальная, механическая и биологическая.

Локальная очистка в большинстве случаев относится к механической, но главная ее цель – извлечение на месте образования примесей, пригодных для переработки или препятствующих нормальной эксплуатации канализационных сетей. При локальной очистке отделяют кусочки мяса, жир, кости, обрывки кишок, остатки каныги, волосы, щетину и прочее. От эффективности работы устройств для локальной очистки сточных вод зависит стоимость последующей обработки сточных вод на сооружениях механической и биохимической очистки. Основные средства локальной очистки сточных вод – песколовки, жироловки, каныгоотстойники, навозоуловители, дезинфекторы.

В сточных водах мясоперерабатывающих предприятий содержится большое количество взвешенных веществ (от 500 до 7300 мг/л), из них до 90 % органических примесей, а также много твердых нерастворимых частиц.

С помощью механической очистки из сточных вод извлекают нерастворимые оседающие и всплывающие загрязнения. Механическая очистка необходима для предупреждения засорения канализационных трубопроводов отходами в большом количестве, которые затрудняют последующую биологическую очистку. Кроме того, большинство канализационных отходов после соответствующей обработки может быть утилизировано.

В процессе биологической очистки сточные воды очищают от органических

примесей, находящихся во взвешенном, растворенном и коллоидном состоянии (бульоны, кровь). Биологический метод очистки основан на способности различных микроорганизмов, использовать для своего развития, содержащиеся в сточных водах, белки, углеводы, спирты, органические кислоты. В естественных природных условиях биохимический процесс протекает сравнительно медленно. Поэтому для его ускорения искусственно создают благоприятные условия в целях интенсивного размножения и развития жизнедеятельности микроорганизмов на специальных очистных сооружениях [60].

Очищенные сточные воды перед сбросом в водоем обеззараживают для уничтожения патогенных микроорганизмов. Для дезинфекции используют жидкий хлор, раствор хлорной извести (гипохлорит кальция) или гипохлорит натрия. Также возможна дезинфекция сточных вод электроискровыми разрядами и озоном.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель выпускной квалификационной работы – проектирование цеха первичной переработки свиней на базе КФХ Каменецкого А. А. в Челябинской области, Троицком районе, села Белозеры для снабжения цеха выработки полуфабрикатов, который относится к данному хозяйству, высококачественным мясным сырьем.

Таким образом, перечень технологических операций для цеха первичной переработки свиней в шкуре: сдача-приемка свиней, подготовка к убою; электрооглушение; обескровливание; шпарка; удаление щетины; опалка; нутровка; распиловка на туши; сухой и мокрый туалет; клеймение; взвешивание; холодильная обработка и хранение; реализация.

Предприятие перерабатывает в смену 50 голов свиней. Количество получаемого мяса свинины: 4200 кг, других продуктов убоя: 1800 кг.

Численность рабочих на цехе составляет 10 человек.

Общая длина линии первичной переработки свиней составила 23,5 м.

Был произведен подбор и расчет технологического оборудования, общее количество составило 15 шт.

Также был произведен расчет производственных площадей и холодильника. Общая площадь всех помещений составила 708,4 м^2 (10 строительных квадратов 6×12 м).

Работа цеха первичной переработки свиней осуществляется в одну смену по восемь часов в день при пятидневной рабочей неделе.

Разработан и представлен план цеха с расстановкой оборудования.

К убойным животным предъявляются высокие требования, поскольку только из высококачественного сырья можно получить ценные сорта мясных пищевых и технических продуктов. Качество животного сырья зависит от вида, породы и упитанности животных, их возраста, пола и физиологического состояния. Критериями для отнесения животного к той или иной категории упитанности служат степень развития мышечной ткани и наличие подкожных жировых отложений. Также немаловажным фактором является соблюдение санитарно-

гигиенических и ветеринарно-санитарных требований это позволяет улучшить санитарное состояние мяса и мясопродуктов, то есть повысить качество и срок годности продукта, и соответственно снизить риск отравлений и заболеваний среди потребителей.

Улучшение качества мясной продукции не может происходить без внедрения современных технологий и технического перевооружения производства.

Преодолеть серьезный спад производства мясных ресурсов в более короткий период времени можно за счет интенсивного развития скороспелых отраслей мясного животноводства, в первую очередь свиноводства сельского хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 31476–2012. Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия. Введен 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 4 с.

2. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Введен 01.04.1989. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 2001. – 48 с.

3. ГОСТ 12.1.003–83. Шум. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.1.003 - 76. Введен 01.07.1984. – М.: Госстандарт России: Издательство стандартов, 1984. – 12 с.

4. ГОСТ 32244 – 2013. Субпродукты мясные обработанные. Технические условия. Введен 01.07.2015. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

5. ГОСТ Р51232 – 98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества. Введен 30.06.1999. – М.: Госстандарт России, 2010. – 13 с.

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

7. Алехина, Л.Т. Технология мяса и мясопродуктов / Л.Т. Алехина, А.С. Большаков, В.Г. Боресков. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.

8. Афанасов, Э.Э. Аналитические методы описания технологических процессов мясной промышленности / Э.Э. Афанасов, Н.С. Николаев, И.А. Рогов, С.А. Рыжов. – М.: МИР, 2003. – 184 с.

9. Большаков, А.С. Технология мяса и мясопродуктов / А.С. Большаков, Л.М. Рейн, Н.П. Янушкин. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 399 с.

10. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.: ил. – Библиография: с.42 - 44, 47, 49 - 73, 147 - 150.

11. Белухин, В.А. Подъемно-транспортноеоборудование предприятий мясной промышленности / В.А. Белухин, В.А .Катюхин, О.И. Якушев. – М.: МГУПБ, 1998. – 519 с.

12. Боравский, В.А. Энциклопедия по переработке мяса / В.А. Боравский. – М.: СОЛОН ‑ Пресс, 2002. – 576 с.

13. Винникова, Л.Г. Технология мяса и мясопродуктов: учебник / Л.В. Винникова. – Киев: фирма ИНКОС, 2006. – 599 с.

14. Грицай, Е.В. Убой скота и разделка туш / Е.В. Грицай, Н.П. Грицай. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 262 с.

15. Груданов, В.Я. Технологическое оборудование пищевых производств (лабораторный практикум): учеб. пособие / В.Я. Груданов, И.М. Кирик. – Минск: Изд. центр БГУ, 2005. – 205 с.

16. Данилова, Н.С. Физико-механические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / Н.С. Данилова. – М.: Колос, 2008. – 280 с.

17. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства / А.А. Курочкин. – М.: Колос, 2010. ‑ 503 с.

18. Забашта, А.Г. Разделка мяса / А.Г. Забашта, М.В. Молочников, И.А. Подвойская, А.С. Ефремова. – М.: Колос, 2010. – 455 с.

19. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть I. [Текст]Оборудование для убоя и первичной обработки / В.И. Ивашов. – М.: Колос, 2001. – 552 с.

20. Файвишевский, М.Л. Инструмент, инвентарь и оборудование мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий / М.Л. Файвишевский, О.В. Соловьев, М.П. Воякин. – М.: ДеЛипринт, 2005. – 448 с.

21. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов [Текст] / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. – 2-е издание, исправленное. – М.: Колос, 2000. – 392 с.: ил. – Библиография: с. 57 ‑ 65, 98 ‑ 101.

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

23. Зимин, М.И. Комплексные технические решения по убою и первичной переработке скота / М.И. Зимин. – М.: Мясная индустрия. – 2010. – № 4. – С. 52–54.

24. Коснырева, Л.М. Товароведение мяса и мясных товаров: учебник / Л.М. Коснырева, В.И. Крыштафонович, В.М. Позняковский. – М.: Академия, 2006. – 320 с.

25. Лисицын, А.Б. Теория и практика переработки мяса / А.Б. Лисицын. – М.: ВНИИМП, 2004. – 378 с.

26. Панфилов, В.А. Технологические линии пищевых производств / В.А. Панфилов. – М.: Колос, 1993. – 288 с.

27. Пелеев, А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А.И .Пелеев. – М.: Пищепромиздат, 1971. – 518 с.

28. Поздняковский, В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов [Текст]: учебно-справочное пособие / В.М. Поздняковский. – 2-е издание, стереотипное. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 526 с.

29. Эткер, Р.А. Мясо / Р.А. Эткер. – М.: Тера, 1994. – 91 с.

30. Манербергер, А.А. Технология мяса и мясопродуктов / А.А. Манербергер, Е.Ю. Миркин. – М.: Книга сервис, 2001. – 530 с.

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

32. Журавская, Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов [Текст]: учебник и учебное пособие для студентов техникума / Н.К. Журавская, Б.Е .Гутник, Н.А. Журавская; под общей редакцией Г.А. Гусева. – М.: Колос, 2001. – 176 с.

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

34. Кочерга, А.В. Проектирование и строительство предприятий мясной промышленности /А.В. Кочерга. – М.: Колос, 2008. – 267 с.

35. Соловьев, О.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения. Справочник / О.В. Соловьев. – М.: ДеЛипринт, 2010. – 470 с.

36. Мещеряков, Ф.Е. Основы холодильной техники и холодильной технологии / Ф.Е. Мещеряков. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 560 с.

37. Головкин, Н.А. Холодильная технология пищевых продуктов /Н.А. Головкин.–М.: Пищевая промышленность, 1984. – 239 с.

38. Большаков, А.С. Холодильная техника и технология продуктов питания / А.С. Большаков. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 304 с.

39. Роддатис, К.Ф. Справочник по котельным установкам малой производительности / К.Ф. Роддатис. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 488 с.

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

41. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов. – М.: Форум, 2012. – 224 с.

42. Брюханов, В.Н. Автоматизация производства / В.Н. Брюханов. – М.: Высшая школа, 2005. – 367 с.

43. Тимошенко, Н.В. Проектирование предприятий мясной промышленности [Текст]: Учебное пособие. / Н.В. Тимошенко. – Краснодар: КубГАУ,2011. – 100 с.

44. Русаков, В.Н. Ветеринарно-санитарный контроль на предприятиях мясной промышленности / В.Н. Русаков. – М.; Пищепромиздат, 1963. – 25 с.

45. Елисеева. Ю.Ю. Санитарные нормы. Полный справочник / Ю.Ю. Елисеева. – М.; Пищепромиздат, 1963. – 25 с.

46. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов /Ю.Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 479 с.

47. Костенко, Ю.Г. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясопродуктов [Текст]: справочное руководство для специалистов мясной отрасли / Ю.Г. Костенко, М.П. Бутко, В.М. Ковбасенко, А.Ф. Вылегжанин; под ред. доктора ветеринарных наук, профессора М.П. Бутко, доктора ветеринарных наук, профессора Ю.Г. Костенко. – 2-е издание. – М.: РИФ Антиква, 1994. – 608 с.

48. Ильюхина, Р.В. Переработка и использование побочных сырьевых ресурсов мясной промышленности и охрана окружающей среды / Р.В. Ильюхина. – М.: ВНИИМП, 2000. – 404 с.

49. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда [Текст]: учебное пособие для студентов средних специальных учебных заведений / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Н.Л. Пономарев. – М.: Высшая школа, 2001. – 431 с.

50. Бурашников, Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств / Ю.М. Бурашников. – СПб.: Гиорд, 2007. – 416 с.

51. Сегеда, Д.Г. Охрана труда в пищевой промышленности / Д.Г. Сегеда, И.В. Дащевицкий. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 344 с.

52. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов. Охрана труда [Текст] : учеб. пособие / П.П. Кукин. – М. :Высшая школа, 1999. – 318 с.

53. Калинина, В.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности / В.М. Калинина. – М.: ИЦ Академия, 2012. – 320 с.

54. Гейц, И.В. Охрана Труда. Новые требования / И.В. Гейц. –М.: ДиС, 2013. – 288 с.

55. Арустамова, Э.А. Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамова.– М.: Издат. дом Дашков и К, 2011. – 678 с.

56. Графкина, М.В. Охрана труда и производственная безопасность. / М.В. Графкина. –М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 424 с.

57. Белов, С.В. Охрана окружающей среды / С.В. Белов, Ф.А. Барбинов, А.Ф. Козьяков.–М .: Высш. шк., 1983. – 264 с.

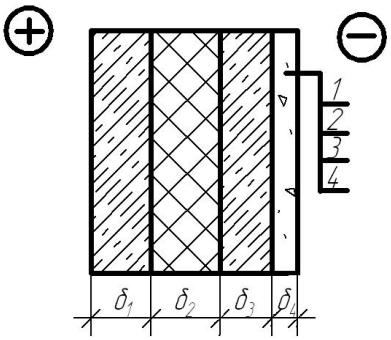
58. Дикман, Л.Г. Организация и планирование строительства производства / Л.Г. Дикман. – М.: Стройиздат, 1988. – 256 с.

59. Быков, А.А. Моделирование природоохранной деятельности / А.А. Быков. – М.: НУМЦ Госкомэкологии России, 2001. – 187 с.

60. Чикота, С.И. Теплофизические расчеты ограждающих конструкций зданий [Текст]: учебное пособие / С.И.Чикота. – Магнитогорск: МГТУ имени Г. И. Носова, 1999. – 84с.

Приложение А

Теплотехнический расчет



δ_1 , δ_3 – кирпичная кладка из обыкновенного полнотелого кирпича марки М-75;δ_2 – минераловатные плиты (изоляционный слой); δ_4 – слой цементно-песчаного раствора.

Рисунок А.1 – Разрез наружных стен проектируемого предприятия

Теплотехническим расчетом проверим, удовлетворяет ли толщина имеющегося теплоизоляционного слоя в наружной стене нормативным значениям.

Исходные данные для расчета толщины теплоизоляционного материала:

- слои 1 и 3 - кирпичная кладка из обыкновенного полнотелого кирпича марки М-75δ_1 = 0,25 м; δ_3 = 0,12 м.

- слой 2 - минераловатные плиты γ= 100 кг^2 /м^2, δ_2= x м.

- слой 4–цементно-песчаный раствор, δ_4= 0,02 м.

- расчетные параметры: $t_в$ = 18°С, ф = 55%; $t_н$ = -34°С; $t_{от.п}$ = -7,9°С; $Z_{от.\ п}$ = 218 суток.

- расчетные коэффициенты теплопроводности материалов слоев:

$\lambda_1 = \lambda_3$ = 0,70 Вт/м·°С; λ_2 = 0,060 Вт/м·°С, λ_4= 0,76 Вт/м·°С

Решение:

Требуемое сопротивление теплопередачи рассчитывается по формуле (А.1):

$$R_0^{тр} = \frac{n \cdot (t_в - t_н)}{(\Delta t_н - \alpha_в)}, \qquad (А.1)$$

где $R_0^{тр}$– требуемое сопротивление теплопередачи, исходя из санитарно-гигиенических условий;

n – коэффициент, характеризующий положение рассчитываемой конструкции по отношению к наружному воздуху, *n = 1*;

$\alpha_в$ = 8,7 Вт/м^{2}С; $t_в$ = 18°С, $t_н$ = -34°С;

$\Delta t_н$ – температурный перепад, $\Delta t_Н$ = 8.

$$R_0^{тр} = \frac{1 \cdot (18+34)}{7 \times 8{,}7} = 0{,}85 м^2 \cdot {}^0C / Вт$$

Определяем ГСОП – градусо-сутки отопительного периода по формуле (А.2):

$$ГСОП = (t_в - t_{от.п}) Z_{от.п}, \qquad (А.2)$$

$$ГСОП = (18+7{,}9)218 = 5646{,}2\ °C\ суток$$

$R_0^{тр}$ определяемисходя из условий энергосбережения по второму этапу с учетом интерполяции:

$$R_0^{тр} = 2{,}2\ Вт/м^2 \cdot {}^0C$$

Расчетное значение $R_0^{тр}$ определяется по формуле (А.3):

$$R_0^{\grave{o}\eth} = \frac{R_0^{тр}}{Z} = \frac{1}{\alpha_{\hat{a}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\tilde{o}}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\acute{i}}}, \qquad (А.3)$$

$$\frac{2{,}2}{0{,}85} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}08}{1{,}74} + \frac{\tilde{o}}{0{,}06} + \frac{0{,}02}{0{,}76} + \frac{0{,}06}{1{,}74} + \frac{1}{23},$$

$$x = \left(\frac{2{,}2}{0{,}85} - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}08}{1{,}74} - \frac{0{,}02}{0{,}76} - \frac{0{,}06}{1{,}74} - \frac{1}{23} \right) \times 0{,}06 = 0{,}14\, м$$

Ближайшая унифицированная толщина δ_2 = *0,16 м*.Полная толщина стеновой панели рассчитывается по формуле (А.4):

$$\delta_0 = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4, \qquad (А.4)$$

$$\delta_0 = 0{,}25 + 0{,}12 + 0{,}16 + 0{,}02 = 0{,}55\ м.$$

Расчетным путем выяснили, что толщина имеющегося теплоизоляционного слоя в наружной стене равная 0,16 м полностью удовлетворяет нормативным значениям. Делать дополнительный слой теплоизоляции не нужно [10].