

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
Национальный исследовательский университет
Высшая медико-биологическая школа
Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

И.Ю. Потороко

_____ 2018г.

Проектирование цеха по производству сублимированного мяса птицы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 19.03.03.2018.288. ПЗ ВКР

Руководитель работы, к.т.н., доцент

_____ Г.К. Альхамова

« ____ » _____ 2018г.

студент группы ВМБШ-409

_____ Е. В. Ветровая

« ____ » _____ 2018г.

Нормоконтролер, к.т.н., доцент

_____ Н.В. Попова

« ____ » _____ 2018г.

АННОТАЦИЯ

Ветровая Е.В. Проектирование цеха по производству сублимированного мяса птицы. – Челябинск: ЮУрГУ, ВМБШ-409, 2018. – 68 с., 5 ил., 19 табл., библиогр. список – 65 наим.

Дипломная работа выполнена с целью проектирования цеха по производству сублимационного мяса птицы.

В дипломной работе раскрыта актуальность использования метода сублимационной сушки при производстве мяса птицы, приведен ассортимент выпускаемой продукции, расчет основного сырья и количества единиц технологического оборудования, расчет и расстановка рабочей силы, расчет площадей, обеспечение предприятия основными ресурсами, разработан план цеха с расстановкой оборудования и рабочей силы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА.....	9
1.1 Требования к сырью	9
1.2 Технологические этапы.....	15
1.3 Рекомендации по восстановлению сублимированного мяса птицы	21
1.4 Технохимический контроль.....	22
1.5 Выбор выпускаемого ассортимента	27
1.6 Определение ККТ	31
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	70
2.1 Расчет рабочей силы.....	70
2.2 Выбор и расчет количества единиц технологического оборудования	72
2.3 Расчет холодильного оборудования	78
3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	80
3.2 Приемка сырья	80
3.3 Отделение подготовки мясного сырья	81
3.4 Производство сублимационного мяса.....	82
3.5 Расчет вспомогательных помещений	82
3.6 Расчет электроэнергии, воды и пара.....	83
4 САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	85
5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА ПРОЕКТА.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	95
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	97

ВВЕДЕНИЕ

Мясо и мясопродукты играют важную роль в питании населения, так как они являются источником полноценных белков, жира, минеральных и экстрактивных веществ, некоторых витаминов, потребление их необходимо для нормального функционирования организма.

Птицеводство – является ведущей отраслью сельского хозяйства, первой встав на индустриальную основу, и в кратчайший срок смогла занять передовую позицию по производству мяса птицы и яиц. В настоящее время для увеличения продуктивности сельскохозяйственной птицы, ведется улучшение генетических показателей, внедряются новые технологии выращивания.

Наращивание объемов выпуска и темпов производства продукции мясной промышленности нуждается в совершенствовании существующих и разработке новых технологических процессов, которые смогут обеспечить рациональное использование сырьевых ресурсов, повысить выход и улучшить качество выпускаемой продукции.

Производство мяса птицы за последние 12 лет увеличилось в 5 раз (до 347,8 тысяч тонн). В 2017 году его за месяц в среднем производилось 30 тысяч тонн. По итогам прошлого года Челябинская область занимает второе место в России по производству мяса птицы.

Обеспеченность южноуральцев мясопродуктами – 135 %, куриным яйцом – 162 %. При этом отпускные цены на мясо птицы у нас остаются стабильными: 2017 год – 91 рубль, 2012 год – 90 рублей за килограмм.

Сублимированные продукты – советский продукт, изобретенный в 1929 году ученым Лаппой-Стерженецким для производства антибиотиков и сухих кровезаменителей. Но в 60 годах прошлого века с развитием отечественной космонавтики сублимацию стали использовать и в пищевой индустрии. Одним из важных преимуществ сублимации, при хранении в диапазоне температур от – 50 до +50 °С, практически не изменяются свойства в течение нескольких лет.

Сублимационная сушка – самый современный на сегодняшний день метод консервации. Сублимационную сушку могут выдержать только свежие и натуральные продукты. Из-за этого в сублимационном производстве исключается использование искусственных консервантов, красителей и ароматизаторов.

Сублимированное мясо сохраняет вкус, цвет и аромат исходного сырья, а также до 95 % питательных веществ и витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ. Продукт, полученный данным методом, по своим биологическим и функциональным свойствам превосходит продукты, полученные другими способами.

Сублимированные продукты имеют огромные возможности применения, так как уже является самостоятельным продуктом и полуфабрикатом, из которого можно создать большое количество вторичных продуктов и готовых блюд.

Сублимированное мясо хорошо подойдет для армии, школьного и дошкольного питания, космонавтики и туристов.

Единственный крупный российский производитель сублимированного мяса – компания «Галактика», имеющая два завода – в Волгограде и Мурманске. На сегодняшний день предприятие, как и 50 лет назад, в основном работает на нужды армии, школ и туристов.

В Челябинской области есть закрытые военные города, такие как Озерск, Снежинск, Трехгорный, поселок Локомотивный, не так далеко расположена Свердловская область с Военными городками: Лесной, Новоуральск, поселок Свободный, поселок Уральский. Количество людей, проживающих на этих территориях, превышает 300 тысяч. Следовательно, цех по производству мяса сублимационной сушки сможет иметь спрос на свою продукцию.

Цель работы – изучение технологии и создание проекта цеха по производству сублимированного мяса птицы заданной мощности.

Задачи работы:

- разработать план цеха по производству сублимированного мяса птицы, заданного ассортимента;

- произвести расчет потребности в мясе птицы при заданной производительности 300 кг в смену;
- подобрать и рассчитать оборудование и рабочую силу для производства сублимационного мяса;
- рассчитать площади цеха.

1 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Технологический процесс состоит из отбора и подготовки сырья, замораживания и сублимационной сушки, упаковки высушенного продукта.

1.1 Требования к сырию

Согласно стандартам и специальным условиям, мясо птицы должно соответствовать определенным требованиям:

- 1) быть целым и неповрежденным;
- 2) свежим на внешний вид;
- 3) здоровым, так как продукция, имеющая поражения гнилью или порчей, исключается;
- 4) чистым, без видимых посторонних веществ;
- 5) без излишка влаги на поверхности;
- 6) без постороннего запаха и/или вкуса.

Мясо по свежести подразделяют на: свежее, сомнительной свежести, несвежее.

Свежее мясо беловато-желтого цвета с розовым оттенком, у нежирных тушек желтовато-серого с красноватым оттенком; у тощих – серого цвета с синюшным оттенком.

Цвет жировой ткани – бледно-желтый или желтый. Серозные оболочки грудной и брюшной полости влажные, блестящие, без слизи и плесени. Мышцы на разрезе – слегка влажные, не оставляющие влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розовые у кур и индеек, красные у гусей и уток. По консистенции мышцы плотные, упругие, при надавливании пальцем, образуется ямка, которая быстро выравнивается. Запах специфический, свойственный данному виду птицы. Если мясо по характеристикам не соответствует категории свежего, его относят к сомнительной свежести или несвежему мясу [1].

Мясо сомнительной свежести и несвежее не допускается в реализацию. Тушки птицы делят на 2 категории – 1 и 2, в зависимости от упитанности и

качества послеубойной обработки. Категорию упитанности можно определить по степени развития мышечной ткани, качеству обработки поверхности и количеству подкожных жировых отложений.

У тушек 1 категории упитанности мышечная ткань хорошо развита, форма груди округлая, киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира – в области нижней части живота [2].

По качеству послеубойной обработки тушки: хорошо обескровлены, с чистой кожей без остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев, воска, царапин, разрывов, пятен, кровоподтеков и остатков кишечника.

У потрошенных тушек полость рта и клюв должны быть полностью очищены от корма и крови, ноги – от загрязнений и известковых наростов. Допускаются единичные пеньки и легкие ссадины, но не более двух разрывов кожи длиной 1 см каждый; незначительные слущивания эпидермиса кожи.

Тушки 2 категории упитанности имеют следующее: мышечная ткань развита вполне удовлетворительно. Киль грудной кости может выделяться, грудные мышцы с гребнем грудной кости образуют угол без впадин по его сторонам.

Пищевая ценность мяса птицы характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека; также имеет значение энергетическое содержание и вкусовые свойства мяса. Мясо с равным содержанием белков и жиров лучше усваивается и обладает хорошими вкусовыми качествами.

Наибольшую пищевую ценность имеет мышечная ткань, так как содержит преимущественно полноценные белки с наиболее необходимыми незаменимыми аминокислотами для организма человека [3].

Морфологический и химический состав мяса птицы

Скелет птицы – это кости черепа, позвоночника, грудной части, таза, крыльев и ног, позвоночник спаянный. Трубочатые кости пустые (без мозга) и наполнены воздухом, поступающим через окончания легочных бронхов, что позволяет птице летать. Костная ткань содержит 14 % живой массы [4].

Мышечная ткань у птицы считается достаточно плотной, является более рыхлой, чем у животных. Грудная часть составляет 24,7 %, ножная – 32,85 %, спинно-лопаточная – 24,2 %, шея – 7,3 %, крылья – 10,5 % [5].

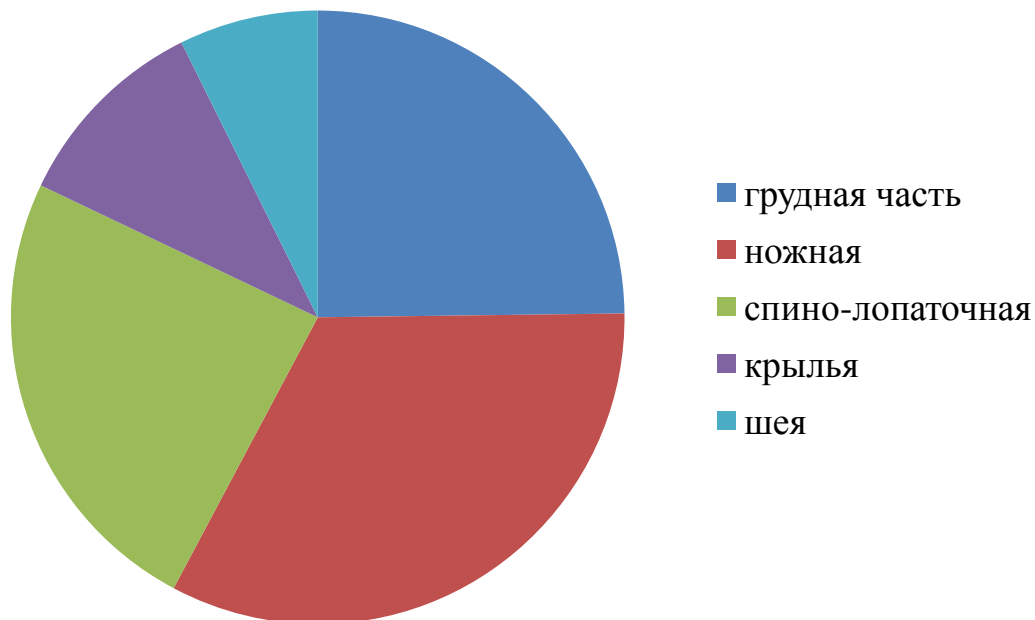


Рисунок 1 – Соотношение частей туши от общей массы птицы

Жировые отложения у птицы находятся под кожей (на спине, груди, животе, в области гузки), на кишечнике и желудке. Мясо будет вкуснее и нежнее, если жир располагается по мускулатуре равномерно. Взрослая птица считается жирнее, чем молодая. Кожа у птицы белого или желтого цвета, тонкая, подвижная.

Органы пищеварения птицы – зоб (выпяченная спинка пищевода), где пища смачивается, и желудок, в котором пища перетирается сильными мускулами. Ноги птицы состоят из плюсны и пальцев, покрытые плоскими чешуйками различного чаще всего желтого цвета [6].

Соотношение съедобных и несъедобных частей у птицы зависит от вида, возраста, упитанности, способа откорма, особенно за счет накопления жира.

Съедобные части колеблются в зависимости от категории упитанности от 59,6 до 65,6 %, в том числе на мышечную ткань приходится до 55 %, на потроха съедобные – до 10 %. На несъедобные части приходится до 35–40 %, в том числе кости 14–18 %; перо, кровь – 22 % [7].

Птица отличается высокой скороспелостью, достигая убойной массы в 2–3 месячном возрасте, а также богата выходом съедобной части 55–65 %. Убойный выход потрошенных тушек мяса птицы достигает 57–60 %, полупотрошенных – 77–80 %.

Содержащиеся в мясе жиры обуславливают высокую энергетическую ценность мясных продуктов, участвующих в образовании аромата и вкуса продуктов и содержащие в достаточном для человека количестве жирных полиненасыщенных кислот.

Мышечная ткань мяса содержит экстрактивные вещества, которые участвуют в образовании вкуса мясных продуктов, относящиеся к энергичным возбудителям секреции желудочных желез. Человек обретает с мясом и мясными продуктами все необходимые для него минеральные вещества. Особенно много в мясной пище фосфора, железа, натрия, калия. Также в мясе содержится ряд микроэлементов [8].

Пищевая ценность мяса птицы характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека; Также она обусловлена энергетическим содержанием и вкусовыми свойствами мяса.

Все эти характеристики, наряду с относительно низкой стоимостью, сделали мясо сельскохозяйственной птицы крайне популярным, как в домашнем питании, так и в приготовлении блюд на предприятиях общественного питания, в том числе и лечебно-профилактических продуктов. Химический состав и пищевая ценность мяса домашней птицы Мясо птицы – это туша или часть туши, полученная после убоя и первичной обработки птицы и представляющая собой совокупность различных тканей – мышечной, соединительной, жировой, костной и других [9].

По химическому составу мясо птицы отличается от мяса убойных животных повышенным содержанием биологически ценных белков и легко плавкого жира.

Процентное содержание в мясе птицы воды, белков и жиров, а также минеральные вещества и витамины представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Химический состав мяса птицы

Пищевая ценность мяса птицы характеризуется количеством и соотношением белков, жиров, витаминов, минеральных веществ и степенью их усвоения организмом человека. Она обусловлена также энергетическим содержанием и вкусовыми свойствами мяса. Лучше усваивается и обладает хорошими вкусовыми свойствами мясо с равным содержанием белков и жиров.

Наибольшей пищевой ценностью обладает мышечная ткань, так как она содержит преимущественно полноценные белки с наиболее благоприятными для организма человека незаменимыми аминокислотами.

Процентное отношение неполноценных белков к полноценным в мясе птиц составляет около 7 %, а в говядине – 15–20 %. Различные мускулы одной и той же птицы имеют разный химический состав [10].

Химический состав мяса птицы зависит от тех же факторов, что и состав мяса убойных животных: возраста, упитанности, породы, содержания при откорме, части туши, вида птицы. Хорошая усвояемость мяса птицы на 96 % объясняется его химическим составом. Жир из-за легкоплавкости хорошо усваивается, а при жарке птицы равномерно распределяется по мышечной ткани. Жир птиц относится к группе твердых жиров. Усвояемость его организмом человека – около 93 %. В состав жира птиц входят, в основном, триглицериды стеариновой, пальмитиновой и олеиновой жирных кислот. Кроме перечисленных жирных

кислот, в состав жира кур входят также линолевая, миристиновая и лауриновая кислоты. Летучих жирных кислот содержится не более 0,1–0,2 %. Кислотное число внутреннего жира выше, чем подкожного. Имеет высокое йодное число (64–90), кислотное число – 0,6.

Мясо кур относят к диетическим продуктам питания. В белках птицы практически полностью отсутствуют коллаген и эластин, благодаря этому мясо имеет хорошую усвояемость и пищевую ценность. В мясе птицы есть все незаменимые аминокислоты (до 3000 мг на 100 г съедобной части) и до 11000 мг заменимых аминокислот. Содержание углеводов в мясе птицы не превышает 0,5 % и они находятся в основном в мышечной ткани. Химический состав и пищевая ценность мяса птиц представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав и пищевая ценность мяса птицы

Категория	Цыплята-бройлеры	
	1 категория	2 категория
Вода, мл	68,31	67,8
Белки, г	18,73	19,9
Жиры, г	16,15	11,4
Зола, г	0,91	0,91
Минеральные вещества, мг		
Na	71	89
K	238	241
Ca	15	13
Mg	18	23
P	162	176
Fe	1,31	1,71
Витамины, мг		
A	0,04	0,03
B ₁	0,09	0,11
B ₂	0,15	0,16
PP	6,1	6,4
Энергетическая ценность ккал/100г	183	127

По органолептическим и физико-химическим показателям готовое мясо цыплят-бройлеров сублимационной сушки должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели мяса сублимационной сушки

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Внешний вид	Порошкообразный, однородный продукт без посторонних примесей, комочки легко разрушаются при надавливании пальцем
Цвет	От розовато-кремового до серо-коричневого
Аромат бульона	Свойственный бульону из мяса кур
Запах (восстановленного продукта)	Свойственный доброкачественному продукту, без постороннего запаха
Консистенция восстановленного продукта	Мягкая, пастообразная
Массовая доля сухого вещества, %, не менее	96,0
Массовая доля жира, %, не более	40,0
Массовая доля белка, %, не менее	55,0

1.2 Технологические этапы

Для обработки птицы на предприятии организуют птицегольевой цех [11].

Прием птицы

Взвешивают птицу I и II категории, потрошенной, в остывшем или охлажденном состоянии. При приемке определяют категорию птицы. Доброкачественность птицы можно определить по внешнему виду.

Обработка птицы

Опаливание проводят при наличии пера на птице газовой горелкой не повредив кожу и подкожный жир птицы. Тушки птиц расправляют, оттягивая ножки и крылышки для облегчения удаления нитевидного пера. Опаливают над некоптящим пламенем газовой горелки. Оставшееся перо удаляют пинцетом.

Птицу промывают холодной водой при температуре не выше 15 °С, удаляя загрязнения, сгустки крови, остатки внутренностей. Промытые тушки укладывают на стеллажи грудкой вниз, для того чтобы стекала вода.

Качество продуктов, обезвоженных с помощью сублимирования, зависит от исходных свойств и качеств сырья, условий и режима технологической обработки, условий восстановления и хранения высушенного продукта. В зависимости от характера предварительной обработки сырья, обезвоженные продукты употребляют в пищу после восстановления или кулинарной обработки продукта.

Отбор сырья и его предварительная обработка

На сублимационную сушку направляют мясо и мясопродукты всех видов. Состав поступившего сырья определяет пищевую ценность обезвоженного продукта, скорость сушки и характер изменения свойств при дальнейшем хранении. Обезвоженное мясо является сравнительно дорогостоящим продуктом, поэтому для его производства нужно использовать сырье, имеющее минимальное содержание неполноценных белков. Соответственно мясо, имеющее плотную соединительную ткань и хрящи, затрудняет сушку кусков и усложняет процесс их регидратации [12].

Также должно быть минимальным содержание жировой ткани. Возможно расплавление жира и уменьшение из-за этого просвета пор на заключительном этапе сушки. Вследствие этого далее может снижаться скорость сушки и уменьшиться количество воды, получаемое мясом при регидратации сухого продукта.

Окислительные изменения липидов могут сильно изменить органолептические показатели и понизить питательную ценность обезвоженного продукта во время его хранения. Лучшим сырьем для производства мяса сублимационной сушки является мясо молодняка.

Качество сублимированного мяса зависит от развития автолитических процессов в сырье. Низкокачественные показатели имеет мясо, обезвоженное в состоянии посмертного окоченения. Такое мясо при обводнении плохо впитывает воду и остается очень жестким. Такая же ситуация происходит, при

обезвоживании до наступления окоченения. Поэтому мясо птицы нужно выдерживать при температуре -2°C не менее двух суток перед сублимационной сушкой. Только мясо адренализированных животных можно сушить без предварительной выдержки, потому что содержание гликогена в нем снижено, и поэтому развитие посмертного окоченения происходит медленнее.

Данное мясо имеет высокую водосвязывающую способность и после регидратации обладает хорошей консистенцией. Низкое содержание редуцирующих сахаров уменьшает уровень развития тех нежелательных изменений в период хранения, являющихся следствием реакций конденсации карбонильных и аминных групп некоторых веществ. Сырье должно быть доброкачественным в санитарно-гигиеническом отношении, так как при сублимационной сушке не уничтожаются микроорганизмы [13].

Условия замораживания

На качество высушенных продуктов и длительность процесса сушки влияют условия замораживания. В основном при быстром замораживании происходят незначительные изменения показателей качества мяса. Но быстро замороженное сырое мясо обезвоживается медленнее, поэтому является результатом образования кристаллов льда внутри мышечных волокон, из-за этого водяному пару необходимо преодолевать сопротивление сарколеммы. Увеличение времени сублимационной сушки приводит к сильным изменениям мяса, которые неизбежны при этом процессе. Для замораживания сырого сырья возможно использование скорости понижения температуры $1-2^{\circ}\text{C}$ в час [14].

Замороженное мясо лучше нарезать поперек мышечных волокон, чтобы увеличить скорость сушки и равномерно произвести обезвоживание различных кусков. Данный фактор учитывается при формировании блоков перед замораживанием: мясо нужно класть в форму так, чтобы мышечные волокна располагались равномерно в одном направлении.

Перед замораживанием измельченного мяса его укладывают плотно в форму или шприцуют в оболочки. В течение укладки мяса на противни, загрузки сублиматора и вакуумирования системы температура поверхности мяса должна быть минусовой.

Режим сушки

Высокое качество продукта при максимальной интенсивности процесса должен обеспечивать оптимальный режим сушки.

В период сублимации возможны денатурационные изменения белковых веществ, которые сопровождаются снижением их растворимости и понижением ферментативной активности. Водосвязывающая способность мяса снижается вследствие денатурационных изменений. При жестких режимах сушки из-за изменения содержания свободных функциональных групп происходит смещение рН в кислую сторону, также наблюдается изменение цвета мяса в результате перехода миоглобина в метмиоглобин и развития реакций меланоидинообразования. От температуры материала при обезвоживании и продолжительности процесса зависят глубина и характер изменений свойств мяса.

Около 80–90 % влаги должно быть удалено при отрицательной температуре в центральной зоне материала, для получения обезвоженного мяса высокого качества. Температура влаги в глубине образца в период сублимационной сушки должна быть в пределах $-10\dots-20$ °С [15].

Важнейшее значение для качества продукта имеют условия проведения сушки в период удаления остаточной влаги: максимальное значение температуры и время пребывания продукта в условиях повышенной температуры. Длительность заключительного периода сушки зависит режима обезвоживания, от свойств сырья и заданного уровня остаточной влаги. При хранении сублимированного продукта содержание в нем влаги должно составлять 2–5 %, для устранения

развития реакции меланоидинообразования Температура мяса и мясопродуктов во время удаления остаточной влаги составляет 40–90 °С.

При сублимационной сушке с односторонним контактным теплоподводом время сушки сырого мяса, имеющего толщину кусков 10–14 мм, составляет 12–15 часов. В данном случае температура продукта на стадии удаления остаточной влаги не должна превышать нижнего температурного предела. Применение двухстороннего контакта и радиационного теплоподвода снижает продолжительность сушки вдвое. Это дает возможность повысить температуру для сырого мяса до 50–60 °С, а для вареного до 80–90 °С. Информационные данные о пищевой ценности 100 г мяса цыплят-бройлеров сублимационной сушки приведены в таблице 3 [16].

Таблица 3 – Пищевая ценность

Наименование продукта	Белок, г, не менее	Жир, г, не менее	Энергетическая ценность, кДж/ккал
Мясо цыплят-бройлеров сублимационной сушки	55,0	40,0	2415/580

Упаковка и хранение

При неправильных условиях хранения качество сублимированного продукта снижается из-за развития в нем химических процессов. Изменения азотистых веществ и липидов могут привести к уменьшению водосвязывающей способности мяса, ухудшению консистенции, изменению его цвета, вкуса и запаха.

Вероятность нежелательных изменений должна учитываться при отборе сырья и его предварительной обработке, установлении степени обезвоживания и выборе упаковки и условий хранения [16].

Исследования показали, повышенное содержание влаги до 8 % в сыром обезвоженном мясе значительно изменяет состояния белков и снижает водосвязывающую способность мяса уже в первые сроки хранения продукта. При увеличении температуры хранения до 40 °С изменения отчетливо видны уже в

первый месяц хранения. Данные изменения сильно связаны с воздействием кислорода воздуха, поэтому необходимо отстранить продукт от контакта с воздухом при упаковке и выгрузке. Перед выгрузкой следует впускать инертный газ в сублимационный шкаф, а высушенное мясо упаковывать в непроницаемую тару.

Тара должна обеспечить изоляцию продукта от кислорода воздуха, предохранить от сорбции влаги, потери аромата и проникновения посторонних запахов.

При упаковке сублимационного мяса следует контролировать защиту продуктов от действия механического повреждения и света. На сегодняшний день в качестве тары пользуются спросом жестяные банки и полимерные пленки. Достаточно хорошая герметичность достигнута при использовании комбинированных материалов из алюминиевой фольги и полимерных пленок.

Окислительные превращения и развитие реакций меланоидинообразования являются основными причинами нежелательных изменений свойств обезвоженных продуктов.

Из-за высокой пористости площадь контакта веществ, которые входят в состав сухого остатка, усиливает развитие окислительных процессов. Данные процессы сопровождаются изменениями коллоидных свойств белков, в результате продукт становится более жестким и менее сочным. Окисление гемовых пигментов приводит к изменению цвета мяса. Накопление продуктов окисления липидов неблагоприятно отражается на вкусе и запахе продукта и снижает его биологическую ценность. Окисление происходит также и с некоторыми витаминами. Интенсивность и характер развития окислительных процессов в обезвоженных продуктах зависят от продолжительности контакта с кислородом воздуха и температуры хранения [17].

Не исключено развитие в сублимационном продукте процессов, связанных с меланоидиновыми реакциями. Из-за чего продукт изменяет естественную окраску, появляется бурый оттенок, снижается гидратация продукта,

консистенция становится рыхлой, появляются неприятный запах и привкус. Данные изменения обусловлены природой продукта и содержанием редуцирующих сахаров.

Мясо цыплят-бройлеров сублимационной сушки хранят в сухих, чистых и хорошо вентилируемых помещениях.

Срок годности мяса цыплят-бройлеров сублимационной сушки устанавливает изготовитель. Рекомендуемый срок годности мяса цыплят-бройлеров сублимационной сушки, упакованного в пакеты из многослойного пленочного материала на основе полимеров и алюминиевой фольги или в металлические лакированные банки, при температуре не выше 25 °С, при девакуумации азотом – не более 24 месяца, при девакуумации воздухом – не более 12 мес.

1.3 Рекомендации по восстановлению сублимированного мяса птицы

Высушенные продукты, перед использованием в пищу, подвергаются регидратации (обводнению). Количество влаги, пошедшее на регидратацию, зависит от свойств продукта, замораживания, сушки и хранения, и составляет 90–95 % от исходного продукта. В присутствии электролитов и веществ, скорость и степень регидратации увеличиваются, смещается рН среды. Отличные результаты получаются при обводнении мяса в водном растворе 1–2 % хлористого натрия, который содержит 0,10–0,15 % пиррофосфата натрия или 0,3 % бикарбоната натрия [18].

Для устранения повышенной жесткости восстановление необходимо проводить в растворах протеолитических ферментов. Благодаря этому растворы ферментов равномерно и быстро распространяются по всему объему.

Для улучшения органолептических показателей и пищевой ценности, сублимированное мясо погружают в воду или растворы веществ. Время восстановления колеблется от 5–10 до 20–30 мин. При восстановлении сырого мяса температура жидкости, где происходит восстановление, не должна превышать 40 °С. Мясо и мясопродукты могут восстанавливаться в горячей воде,

прошедшие перед сушкой тепловую обработку. При восстановлении сублимированного мяса добавляется вода, с учетом доведения влажности до исходного уровня [19].

1.4 Технохимический контроль

Для производства сублимированного мяса птицы тушки должны быть хорошо обескровлены, чистые, без остатков пера, пуха, пеньков и волосовидных перьев, воска, царапин, разрывов, пятен, кровоподтёков, остатков кишечника и клоаки.

Отсортированные тушки оценивают по показателям: запах, упитанность, состояние мышечных волокон, степень снятия оперения, состояние костной системы, форма, масса и температура тушки, состояние и вид кожи. При наличии неудовлетворительного запаха у тушек птицы данная партия приемке не подлежит [20].

При получении несоответствия хотя бы по одному из остальных показателей более чем на 25 % отобранных тушек, следует провести повторное испытание на большем количестве тушек из той же партии. Результаты повторных испытаний применимы ко всей партии. Мясо птицы подвергают химическим, микроскопическим, бактериологическим и гистологическим анализам при разногласии в оценке качества [21].

Контроль имеющихся в мясе токсичных элементов, микотоксинов, гормональных препаратов, нитрозаминов, пестицидов, антибиотиков, на соответствие допустимым уровням, который установлен медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов Минздрава, проводят в установленном порядке.

Для проведения исследований от каждой партии отбирают тушки в размере 1 % тушек от партии. При проведении химических исследований мяса птицы, оценивают степень гидролиза и окисления жира, изменение белков. Определяют количество летучих жирных кислот, аммиака и солей аммония, проводят реакцию

на пероксидазу с бензидином, оценивают величину кислотного и перекисного чисел жировой ткани.

Мясо цыплят-бройлеров сублимационной сушки принимают партиями. Партией считают определенное количество продукции одного наименования, одинаково упакованной, произведенной (изготовленной) одним изготовителем в определенный промежуток времени, сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость продукции. Для оценки мяса цыплят-бройлеров сублимационной сушки на соответствие требованиям настоящего стандарта отбирают выборку случайным образом в соответствии с требованиями таблицы 4.

Таблица 4– Выборка цыплят-бройлеров

Объем партии в единицах транспортной упаковки	Объем выборки в единицах транспортной упаковки (5% партии)
От 1 до 5 включительно	1
Свыше 5 до 10 включительно	2
Свыше 10 до 20 включительно	3
Свыше 20 до 100 включительно	5
Свыше 100 до 300 включительно	6
Свыше 300 до 700 включительно	8
Свыше 700 до 1000 включительно	9
Свыше 1000 до 2000 включительно	10
Свыше 200 до 5000 включительно.	15
Свыше 500 и более	75 и более

Количество единиц продукции, отбираемое из общего объема выборки для контроля, корректируют в зависимости от методов контроля.

Приемку мяса цыплят-бройлеров сублимационной сушки в нечетко маркированной или поврежденной упаковке проводят отдельно, и результаты распространяют только на продукцию в этой упаковке. Органолептические показатели определяют в каждой партии. Порядок и периодичность контроля физико-химических, микробиологических показателей, содержания токсичных элементов, пестицидов и антибиотиков устанавливает изготовитель в программе производственного контроля. Контроль за содержанием диоксинов проводят в случаях ухудшения экологической ситуации, связанной с авариями,

техногенными и природными катастрофами, приводящими к образованию и попаданию диоксинов в окружающую среду, в случае обоснованного предположения о возможном их наличии в продовольственном сырье.

В таблице 5 представлены микробиологические нормативы безопасности для готовой и сырой продукции мяса птицы из технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021\2011 [22].

Таблица 5 – Нормативы безопасности для сырой и готовой продукции

Показатели	Допустимые уровни	Примечания
Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г (см ³), не более	1•10 ⁴	Тушки и охлаждённое мясо птицы; фарш цыплят сублимационной сушки;
Бактерии группы кишечных палочек (колиформы), не допускаются в массе продукта (г/см ³)	0,01	Фарш цыплят сублимационной сушки;
<i>S.aureus</i> , не допускается в массе продукта (г/см ³)	0,01	Сушеные продукты из мяса птицы
Бактерии рода <i>Proteus</i> , не допускается в массе продукта (г)	1,0	Фарш куриный сублимационной и тепловой сушки; Сушеные продукты из мяса птицы;

Контроль качества

Сублимационная сушка – самый современный на сегодняшний день метод консервации, происходящий путем обезвоживания продукта из твердого состояния. Сублимация проходит при температурах ниже точки замерзания воды, из-за чего становятся минимальны нежелательные изменения термолабильных веществ, ферментативные, окислительные и микробиальные процессы.

Потеря упругости структурными элементами продукта происходит из-за вымерзания воды, что приводит к минимуму усадки. Благодаря чему продукт отлично сохраняет свою форму, обладает пористой структурой, хорошо гидратируется и приобретает свойства, близкие к первоначальному [13].

Качество гидратированного продукта, тем выше, чем больше испаряется воды из твердого состояния. Но также важна температура продукта в период сушки. Например, при температуре около $-1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ вымерзает всего лишь 30 % влаги, а при $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ более 85 %. Последней температуре отвечает давление насыщенного пара 1,24 мм рт. ст.

Было установлено, что необходимо вымораживать 80–90 % воды, для сохранения нужной структуры продукта и равномерного распределения растворимых составных частей по всему его объему продукта. Из-за этого сублимационную сушку проводят при давлениях 1 мм рт. ст. или ниже.

Если методом сублимации сушить продукт без предварительного вымораживания влаги, то по достижении достаточно низких значений давления температура продукта достигает криоскопической точки и произойдет вымерзание влаги в процессе сушки. Скорость сублимации определяется скоростью внутреннего и внешнего переноса влаги. Но механизм переноса влаги имеет небольшие отличия [24].

Испарение влаги в продукте происходит на гранях кристаллов, а внутренний перенос по капиллярам и каналам через обезвоживаемый слой продукта, причем толщина, которого растет по мере обезвоживания продукта.

Движущей силой внутреннего переноса считается разность парциальных давлений водяного пара, а сопротивление переноса зависит от диаметра и длины каналов. При этом длина увеличивается по мере углубления зоны испарения.

В этих случаях главное значение имеет режим течения парогазовой смеси в каналах. При вязкостном режиме течения (диффузионном) скорость резко уменьшается из-за взаимного соударения движущихся молекул. Но если длина свободного (без столкновения) пробега молекул больше диаметра капилляров, молекулы движутся на своем пути без соударений, в виде молекулярного пучка со средней скоростью, которая получена ими в момент отрыва от кристаллов. Данное течение приобретает эффузионный характер. Диаметр большинства капилляров составляет 10^{-5} – 10^{-3} см.

Длина свободного пробега молекул зависит от степени расширения объема паров или газов, то есть от величины их давления. При давлениях 0,01–1,0 мм ртутного столба, длина свободного пробега молекул водяного пара имеет значения соответственно 0,32 и 0,0032 см. Следовательно, сублимационная сушка при давлениях ниже 1 мм рт. ст. приобретает внутри образца эффузионный режим течения большей части удаляемого пара. Скорость сублимации падает, так как по мере испарения влаги зона сублимации углубляется, а сопротивление внутреннему переносу растет. При этом обезвоженный слой, где возгонка льда прекращается, нагревается до температур выше температуры сублимации.

К концу сублимации температура в образце повышается до максимума, а скорость обезвоживания резко падает [25].

При диффузионном режиме течения происходит внешний перенос водяных паров. Движущей силой считается разность парциальных давлений водяного пара на поверхности образца и в окружающей среде. Это зависит от объема сушилki скорости эвакуации пара. При таких давлениях испарение влаги сопровождается резким увеличением ее объема в миллион и более раз. Из-за этого эвакуация водяного пара механическим путем технически сложна. Благодаря этому испаряющуюся влагу конденсируют, а насосом удаляют неконденсирующиеся

газы и небольшую часть несконденсировавшихся водяных паров. При такой технике движущей силой переноса на пути от поверхности продукта к поверхности конденсации будет разность парциальных давлений водяного пара или разность температур для этих поверхностей [26].

1.5 Выбор выпускаемого ассортимента

Исходя из заданной выработки 300 кг в смену, выбран ассортимент сублимационного мяса птицы, представленный в таблице 6.

Таблица 6 – Ассортимент выпуска продукции

Наименование	Нормативная документация	Категория мяса птицы	Общая масса основного сырья
Измельченное красное мясо	ГОСТ 55499-2013	1	150
Белое мясо кусковое	ГОСТ 55499-2013	1	150
Всего			300

Для производства сублимационного мяса идет только чистое мясо с определенных частей туши, без кости и кожи. Норма выхода, % от массы тушки представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Натуральные п/ф и их выход при разделке

Наименование части	Норма выхода, % от массы тушки	Выход, % жилованного мяса
Филе (без кожи)	22,3	22,3
Голень (без кожи)	15,2	7,69
Бедро (без кожи)	13,3	11,11
Крыло куриное	11,9	4,59
Набор для бульона	34,2	–
Кожа шеи	2,1	–
Технологические потери и отходы	1,0	–

Выработка предприятия на мясо сублимационной сушки составляет 300 кг в смену, обвалка мяса составит 65,9 % , выход продукта 36 %.

Содержание влаги в тушке цыплят-бройлеров – 67,5 % , на конец всех этапов сублимационной сушки содержание влаги будет 2 – 5 %.

Рассмотрим на примере измельченного красного мяса. На обвалку мы направляем голень и бедро, что составит 28,5 % от общей массы тушки.

Массу жилованного сырья рассчитывают по формуле (1):

$$M_c = \frac{M_v \cdot 100\%}{V} \quad (1)$$

где M_v – масса готового сырья, кг/смену;

V – выход готовой продукции, %.

$$M_c = \frac{135 \cdot 100\%}{36\%} = 375 \text{ кг}$$

Общая масса основного сырья рассчитана по формуле (2):

$$M_o = \frac{M_c \cdot 100\%}{A_v} \quad (2)$$

где M_c – масса сырья, взятая на обвалку кг/смену;

A_v – выход мясного сырья после обвалки, % к массе сырья.

Значения A_v приведены из нормативной документации на изделие.

$$M_o = \frac{375 \cdot 100\%}{65,9\%} = 569 \text{ кг}$$

Следовательно, для производства 150 кг красного измельченного мяса нам потребуется 633 кг сырья, это будет 28,5 % от общей массы тушек, поступающих на производство.

Масса тушек, поступивших на производство, рассчитана по формуле (3):

$$M_T = \frac{M_o \cdot 100\%}{X} \quad (3)$$

Где M_o – масса основного сырья, кг/смену;

X – норма выхода, % от массы тушки.

$$M_T = \frac{633 \cdot 100\%}{28,5\%} = 1996 \text{ кг}$$

Масса одной тушки составляет примерно 1,7 кг, поэтому на производство сублимированного красного измельченного мяса нам потребуется 1 310 тушек. Расчет остального мясного сырья приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Расчетная масса основного сырья

Наименование	Измельченное красное мясо	Белое мясо кусковое
Масса готового изделия, кг	135	165
Масса жилованного сырья, кг	375	459
Масса основного сырья, кг	569	459
Норма от выхода, %	28,5	22,3
Масса тушек, поступивших на производство, кг	1996	2058
Количество тушек, шт.	1174	1210

При производстве мяса сублимационной сушки мы использовали мясо птицы. Из 2 тонн на производство пошло 1028 кг мясного сырья, 194 кг костей мы направили на хранение, без утилизации, так как кость, получаемая при переработке мяса, является ценным видом сырья.

Кость имеет высокое содержание жира, белка и фосфорнокальциевых солей обуславливает выработку широкого ассортимента пищевой, кормовой и технической продукции. Также 34,2 % направили на производство супового набора, что составило 704 кг, 2,1 % составила утилизация – 43 кг.

Также при производстве сублимационного мяса мы использовали больше филе, чем красного мяса, поэтому направим голень и бедро, куриные крылья на продажу в лотках по 1 кг, общая масса в смену составит 18 кг бедро и голень, крыло – 244 кг.

Следующим этапом материальных расчетов идет определение потребности в упаковочных материалах.

Натуральные охлажденные полуфабрикаты из мяса птицы будут упаковываться в подложки, а транспортироваться в лотках картонных 550·370·110.

Примем, что вес одного окорока цыпленка-бройлера – 0,350 кг, упаковываться будут по две штуки в подложки; вес одного целого крыла цыпленка-бройлера – 0,100 кг, упаковываться будут по 10 штук в подложки.

Суповой набор – 1,0 кг, упаковываться будет в фасовочные полиэтиленовые пакеты; Все натуральные охлажденные полуфабрикаты из мяса птицы транспортироваться будут в лотках картонных 550·370·110, по 10 штук в лотке. В таблице 9 представлены необходимые вспомогательные материалы.

Таблица 9 – Расчет вспомогательного сырья

Наименование выпускаемого продукта	Количество в упаковке	Наименование упаковки	Количество упаковок
Мясо сублимированное измельчённое	100 грамм	Вакуумный пакет	1350
Мясо сублимированное кусковое	100 грамм	Вакуумный пакет	1650
Суповой набор	1,0 кг	Полиэтиленовый пакет	704
	10 шт.	Лоток картонный 550·370·110	71
Окорок цыпленка-бройлера	0,700 кг	Подложка	26
	10 шт.	Лоток картонный 550·370·110	3
Крыло целое цыпленка-бройлера	1 кг	Подложка	214
	10 шт.	Лоток картонный 550·370·110	22

1.6 Определение ККТ

На сегодняшний день вопрос о внедрении системы ХАССП является актуальным, так как в соответствии с требованиями законодательства – главы 3, статей 10,11 Технического Регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» все предприятия общественного питания должны внедрять и поддерживать в организации процедуры, основанные на принципах ХАССП [27]. В настоящее время почти каждое зарубежное предприятие имеет функционирующую и, как правило, сертифицированную систему менеджмента пищевой безопасности, реализующую концепцию ХАССП.

В таблице 10 представлены основные вопросы ХАССП для сублимированного мяса птицы.

Таблица 10 – Описание продукта

Категория переработки: сырьевой продукт, измельченный продукт: сублимированное мясо птицы Продукт: цыпленок-бройлер	
Название продукта	Сублимированное мясо птицы
Ингредиенты	Мясо птицы красное измельченное и мясо белое кусковое
Характеристика конечного продукта	Белки 55,0г Жиры 40,0г Калорийность, ккал 580
Метод предохранения	Хранить в помещении с относительной влажностью
Упаковка	Вакуумная упаковка
Срок годности	6–12 месяцев
Где будет продано?	РФ
Маркировка инструкции	ГОСТ
Предполагаемое употребление	Подлежит восстановлению
Условие хранения	От -30 до 23 °С при влажности не более 65%
Предполагаемые потребители	Военные, школьное и дошкольное питание, космонавты
Противопоказания	Противопоказан для тех, у кого есть аллергические реакции
Метод транспортировки	Автотранспортом, ж/д, авиа

Опасность для каждого предприятия индивидуальна. Правильность выбора и анализа опасных факторов определяет результативность внедренных предупреждающих мер. Цель анализа опасных факторов – выявление, безопасности продукции, что влечет в дальнейшем здоровья потребителя.

Существует несколько вариантов оценки опасностей, и предприятие вправе разработать свою методику. Опасные факторы делят на биологические, химические или физические компоненты, присутствующие в пищевых продуктах, которые могут сделать продукт опасным для здоровья потребителя. За всеми опасными факторами должен быть установлен соответствующий контроль.

На рисунке 3 изображена блок-схема производства сублимированного мяса птицы.

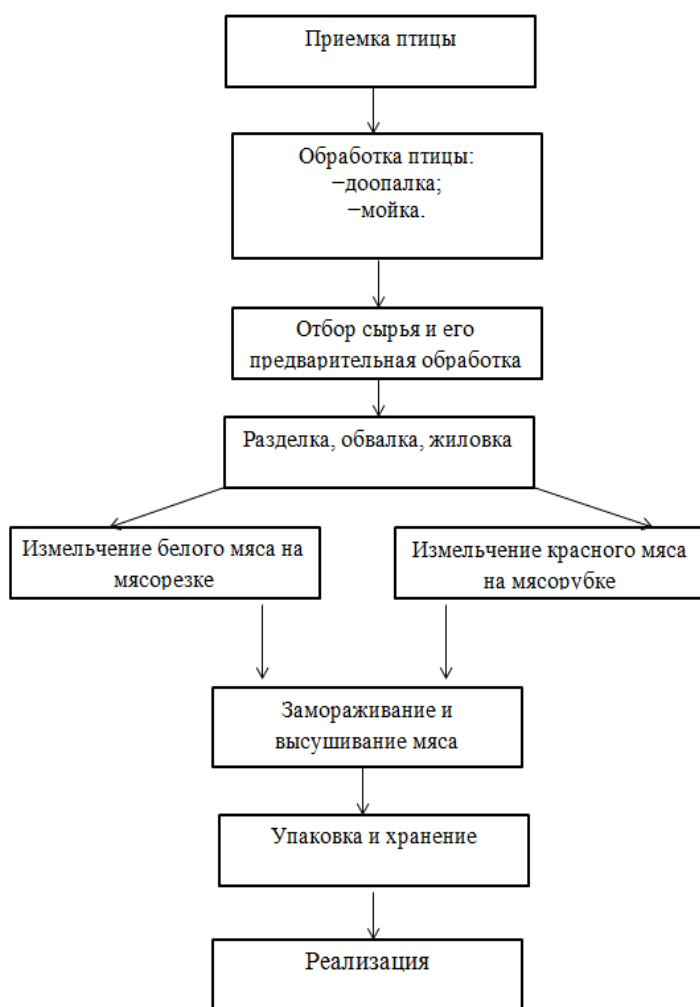


Рисунок 3 – Блок-схема производства сублимированного мяса птицы

Определение ККТ с помощью дерева принятия решений

Когда команда приступает к анализу ситуации, главная задача состоит в том, чтобы составить список вероятных опасностей, способных нанести урон здоровью, если их не контролировать. Опасности, которые по вероятности, скорее всего не произойдут, нет необходимости вносить в план программы. Дерево принятия решений, представленное на рисунке 4 – удобный инструмент классификации полученных о процессе данных в случаях, когда важно объяснить, почему та или иная процедура пищевого производства отнесена к группе потенциального риска и несет в себе опасность для потребителей. В таблице 11 представлены контролируемые параметры на сублимированное мясо птицы.

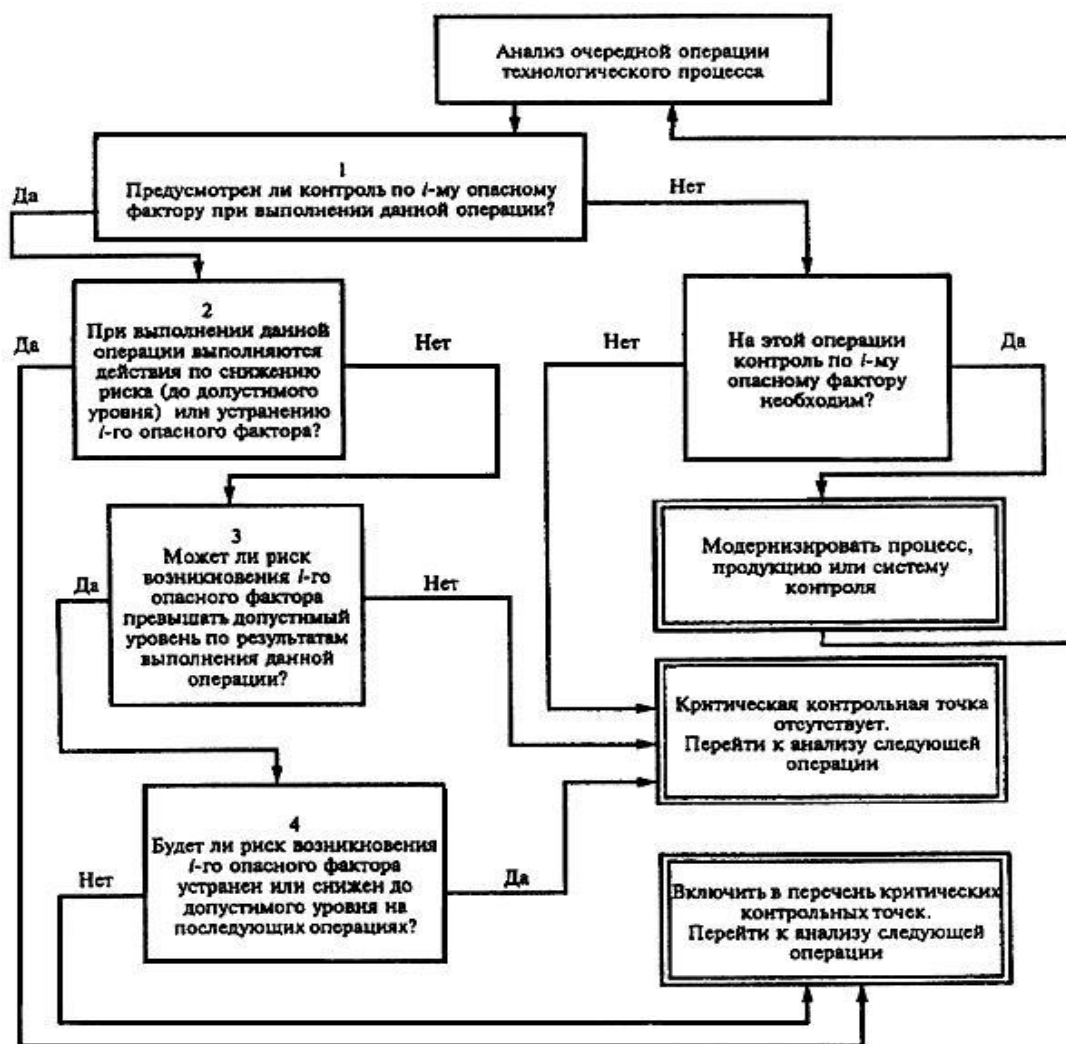


Рисунок 4 – Дерево принятия решений

Таблица 11 – Контролируемые параметры для мяса сублимационной сушки

Наименование операции	Опасный фактор	Номер ККТ	Контролирующий параметр и его предельное значение	Процедура мониторинга	Корректирующие действия	Регистрационно-учетный документ
1	2	3	4	5	6	7
Приемка мяса	Микробиальное обсеменение патогенными (например, salmonella)	1Б	Мясо должно быть охлажденным, розового цвета, соответствовать свежему мясу	Проверка сертификатов, сопроводительных ведомостей	Если при приемке сырья есть подозрение на микробиальное обсеменение, его необходимо проверить	Журнал приема Мясного сырья
Приемка упаковочных материалов	Различные загрязнения	2Ф	Упаковочные материалы должны быть соответствующего качества, без повреждений	Проверка сертификатов, соблюдение температурных режимов	Если при приемке не мясных компонентов есть подозрение на несоответствие качеству, их нужно проверить	Журнал приема
Хранение (холодное мясо)	Температура сырья выше или ниже среднего	3Ф	Температура сырья не должна превышать 8 °С	Термометрирование сырья	Если температура мяса превышает предельно допустимые значения, то ее необходимо проверить	Журнал температур
Хранение упаковочных материалов	Различные загрязнения	4Ф	Упаковочные материалы должны храниться в определенном месте	Проверка соответствия	Если температура в помещении превышает предельно допустимые значения, то ее необходимо проверить	Журнал температур,

Окончание таблицы 11

Наименование операции	Опасный фактор	Номер ККТ	Контролирующий параметр и его предельное значение	Процедура мониторинга	Корректирующие действия	Регистрационно-учетный документ
Измельчение	Есть вероятность загрязнения	5Б	Оборудование должно быть чистым	Регулярная санитарная обработка	Перед измельчением сырья необходимо проверить оборудование	Журнал санитарных проверок
Замораживание	Есть вероятность загрязнения	6Б	Оборудование должно быть чистым	Регулярная санитарная обработка	Перед загрузкой мясного сырья необходимо проверить оборудование	Журнал санитарных проверок
Сублимационная сушка	Есть вероятность загрязнения	7Б	Оборудование должно быть чистым	Регулярная санитарная обработка	Перед обработкой сырья необходимо проверить оборудование	Журнал санитарных проверок
Упаковка, маркировка	Есть вероятность загрязнения	8Б	Оборудование должно быть чистым	Регулярная санитарная обработка	Перед упаковкой сырья необходимо проверить оборудование и упаковочные материалы	Журнал санитарных проверок
Хранение конечного продукта	Температура сырья выше или ниже среднего	9Ф	Температура сырья не должна превышать 23 °С	Термометрирование сырья	Если температура мяса превышает предельно допустимые значения, то ее необходимо проверить	Журнал температур,
Отгрузка	Микробиальное обсеменение	10Ф	Срок доставки сырья до реализации не должен превышать сроков годности	Термометрирование сырья Соблюдение соседства, сроков реализации	Если температура мяса превышает предельно допустимые значения, то ее необходимо проверить. Реализовать продукт в определенное время	Журнал температур, журнал реализации и продукции

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Оборудование на предприятиях имеет большое практическое значение. Это так называемая главная действующая сила производства, за исключением рабочих, труд которых также высоко ценится [28].

2.1 Расчет рабочей силы

Преобладающей формой организации труда на перерабатывающих предприятиях является постоянная производственная бригада, работающая по сменно, в которой объединены работники разных квалификаций.

Расчет численности рабочих на предприятиях мясной промышленности следует производить с учетом рекомендаций научно-исследовательских институтов по бригадной форме организации труда, а также отраслевых и межотраслевых требований и нормативных материалов по научной организации труда [29].

Численность вспомогательных рабочих и инженерно-технических работников при необходимости следует рассчитывать укрупненно в соответствии с пособием к ВНТП «Определение численности вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников и служащих при разработке проектов мясокомбинатов и мясоперерабатывающих заводов».

Численность специалистов производственно-ветеринарного контроля определяется по «Типовым нормам времени и нормативам численности специалистов отделов производственно-ветеринарного контроля предприятий мясной промышленности»

От состава производственного персонала зависит не только норма выработки, но и качество производимой продукции, следовательно, и безопасность потребителя.

В таблице 12 указано количество рабочих на участке изготовления сублимационного мяса.

Таблица 12 - Количество рабочих в смену на производстве

Наименование	Масса сырья кг/смену	Норма выработки, кг/смену	Расчетное количество рабочих	Принятое количество рабочих
Приемка и взвешивание тушек птицы	2058	2720,0	0,76	1
Мойка и доопалка тушек птицы	2058	2720,0	0,76	2
Навешивание тушек птицы на конвейер расчленения	2058	2720,0	0,76	
Расчленение тушек на части:				
Обслуживание линии разделки	2058	1200,0	1,76	2
Обвалка грудной части	611	906,7	0,67	3
Обвала и жиловка окорочков	569	906,7	0,63	
Дозировка и укладка частей тушек на подложки	1008	544,0	1,85	2
Измельчение на волчке красного мяса	375	500,0	0,75	2
Измельчение на мясорезательной машине белого мяса	459	500,0	0,92	
Замораживание	834	906,7	0,92	1
Сублимационная сушка	834	1000,0	0,83	1
Сортировка сублимационного мяса по видам	300	2720,0	0,11	1
Передача на упаковку сублимационного мяса	300	2720,0	0,11	
Упаковка сублимационного мяса	300	2720,0	0,11	1
Взвешивание сублимированного мяса на весах и передача в камеру хранения	300	2720,0	0,11	
Итого человек:				16

К 16 человекам, участвующим в производстве сублимационного мяса прибавляем ещё 20 % от 16, получаем 20 человек.

2.2 Выбор и расчет количества единиц технологического оборудования

При выборе оборудования необходимо обращать внимание на механизацию основных производственных процессов и транспортных операций, так как комплексная механизация производства – одно из основных средств повышения производительности труда, наращивание производственных мощностей, улучшение условий работы, замена ручного труда [30].

Особенно это относится к механизации транспортных операций при помощи конвейерных систем, транспортеров, пневмотранспорта.

При выборе оборудования следует учитывать производительность и массу перерабатываемого сырья; возможность интенсификации технологических процессов и выпуска продукции, соответствующий требованиям ГОСТа; габаритные размеры, массу, занимаемую площадь и емкость; условия труда, квалификацию рабочих; наличие комплектующих деталей; следует учитывать универсальность оборудования и его стоимость.

Расчет технологического оборудования заключается в определении числа единиц оборудования, необходимого для переработки заданного количества сырья.

Длину столов для различных технологических операций L , м, определяют по формуле (4):

$$L = \frac{n \cdot l}{K} \quad (4)$$

Где n – число рабочих мест по фронту стола;

l – норма длины стола на одного рабочего, м 1..2,5 м;

K – коэффициент, учитывающий работу с одной или двух сторон стола.

$$L = \frac{4 \cdot 2}{2} = 4 \text{ м}^2$$

Для мойки тушек птицы примем подвесную душевую мойку тушек МТР – 400/600/800. Подвесная душевая мойка служит для мойки тушек птицы в технологических линиях убоя птицы [31].

Строение и принцип действия

Производительность душевой мойки приравнивается к производительности линии путем добавления соответствующего количества сопел.

Подача воды – холодная вода $\frac{1}{2}$; L – стандартная длина – 500 мм (в зависимости от производительности линии можно принять мойку другой длины, например: 1000 мм).

В сырьевом отделении установим линию разделки птицы марки СП-3000. Автоматическая линия разделки птицы СП-3000 предназначена для деления тушек на части [32].

Необходимая производительность конвейера для разделки тушек птиц, исходя из двенадцати часовой смены, найдем по количеству тушек птиц в смену:

$$2058/12=172 \text{ шт/час.}$$

Каркасом линии разделки являются две силовые рамы:

- конвейер, куда подвешиваются тушки (верхняя);
- установка с режущими модулями (нижняя).

Технические характеристики:

- 1) производительность: 400–2500 шт/час;
- 2) вес: 1900 кг;
- 3) габариты: 6800·1400·2400 мм.

В отделении производства мяса сублимационной сушки основным оборудованием является волчки, мясорезательные машины, сублимационный шкаф. Выбор волчка производится исходя из его производительности. Примем производительность волчка 100 кг/час. Рассмотрим мясорубку ТОРГТЕХМАШ ТМ-12М Пермь. Мясорубка используется на предприятиях общественного питания и торговли для измельчения мяса и рыбы при производстве

фарша. Модель оснащена функцией Реверс, исключая необходимость разборки мясорубки при попадании костей в горловину и наматывании жил на шнек. Все детали, контактирующие в процессе работы с продуктами, выполнены из безопасной нержавеющей стали. В комплект поставки входят подрезной нож, 2 крестовых ножа и 2 решетки. В таблице 13 представлены ее технические характеристики [33].

Таблица 13 – Технические характеристики

Наименование	Показатели
Номинальная потребляемая мощность, кВт, не более	0.75 кВт
Габаритные размеры, мм.	500·240·360
Номинальное напряжение, В	220
Производительность, кг/ч	100
Номинальная частота вращения, оборот/мин	192
Частота тока, Гц	50
Вес, кг	17

Расчет времени работы волчка для операции измельчения производят по формуле (5):

$$V = \frac{Ma}{q} \quad (5)$$

где Ma – масса необходимого сырья, пошедшая на измельчение, кг;

q – производительность машины, кг/час.

$$V = \frac{375 \text{ кг}}{100 \text{ кг/час}} = 3,8 \text{ часа}$$

Выбор мясорезательной машины производится также исходя из его производительности. Примем 300 кг/час. Расчет времени работы мясорезательной машины для операции измельчения производят по формуле (6):

$$P = \frac{Mc}{q} \quad (6)$$

где Mc – масса необходимого сырья, пошедшая на нарезку, кг;

q – производительность машины, кг/час.

$$P = \frac{459 \text{ кг}}{300 \text{ кг/ч}} = 1,53 \text{ ч}$$

Мясорезка К7-ФКЦ/2-10 предназначена для резки бескостного мяса после обвалки и жиловки на куски массой 20–100 грамм. Мясо загружается через воронку загрузочного стола, где ножами разрезается на полоски и падает в подставленную тару, для получения кусочков, полосы пропускаются через ножи вторично. В таблице 14 представлены технические характеристики [34].

Таблица 14 – Технические характеристики

Наименование	Ед. измерения	Значения
Производительность	кг/ч	300
Установленная мощность	кВт	2,2
Наружный диаметр ножевых дисков	мм	250
Число ножевых дисков	шт	5
Частота вращения ножевых дисков	об/мин	570..590
Ширина нарезаемых полос мяса	мм	40..43
Габаритные размеры, не более	мм	660·600·1250
Масса нетто	кг	150

Единовременная загрузка сублимационного шкафа 1000 кг. Время сублимационной сушки составляет 10 часов. На производство мяса нам требуется 834 кг мясного сырья, чтобы получить 300 кг сухого продукта.

Исходя из времени цикла сублимационной сушки, выбираем Сублимационную установку FD-100:

1. Полки передвигаются вверх и вниз с помощью гидравлического цилиндра, что удобно для сушки продукта.

2. Весь процесс обработки и консервирования продуктов может регулироваться как автоматически, так и ручным режимом управления. Установка

имеет встроенную систему управления PLC, которая позволяет автоматически записывать данные и историю процесса.

3. Сушильная камера оснащена управлением СIP, которое позволяет производить процесс обледенения катушки конденсатора.

4. Внутренняя поверхность сушильной камеры, транспортировочные загрузочные тележки и полки изготовлены из нержавеющей стали. Технические характеристики представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики

Наименование показателя	Значения
Загрузка	1000 кг
Мощность	380
Система управления	PLC+HMI+PC
Охлаждение воды	68 м ³ /ч
Вода для помывки	200 л/мин
Потребление пара для панели обогрева	900 кг/час
Габариты сушилки и конденсатора	2400·12650 мм
Вес	25 000 кг
Форма емкости сушилки	цилиндрическая

Расчет производительности упаковочного аппарата производят по формуле (7):

$$X = \frac{Mi}{q} \quad (7)$$

где Mi – количество пакетиков, шт.;

q – производительность вакууматора, шт./час.

$$X = \frac{3000}{720} = 4,17 \text{ ч}$$

Выбираем вакуумный упаковщик HENKELMAN Falcon 2–60, предназначенный для упаковки различных видов продуктов, как пищевых так и непищевых, в вакуумные пакеты. Оборудование используется на предприятиях

общественного питания, розничной торговли, аптеках. Вакуумная упаковка продлевает срок годности продуктов, защищает от грязи и бактерий, улучшает качество продукта (дозревание, сохранение аромата), предохраняет продукт от заветривания [35].

Особенности:

- напольный двухкамерный;
- бесшовные камеры из алюминиевого сплава;
- корпус из нержавеющей стали;
- перекидная крышка из алюминиевого сплава с прозрачным окном;
- двойная запайка;
- цифровая панель управления;
- тестированные программы;
- 10 изменяемых программ;
- кнопка "СТОП" для частичной или полной остановки цикла.

Характеристики:

- длина сварочной планки: 4·450 мм.
- габариты камеры: 450·680·235 мм.
- размер укладочного стола: 450·580 мм.
- продолжительность цикла упаковки: 20 сек.
- производительность насоса: 63 м³/ч.
- производительность пакетов размером 160·250 мм: 720 пакетов/час.
- напряжение: 380 В.
- мощность: 3,5 кВт.
- габаритные размеры: 1060·880·1070 мм.
- габариты в упаковке: 1030·1260·1320 мм.
- вес (нетто): 236 кг.

Для установления ритма работы технологического оборудования и расчета количества оборудования составляют график его работы в соответствии с

последовательностью проведения технологических операций, что позволяет проверить правильность расчета количества единиц оборудования с учетом коэффициента его использования по времени и уточнить целесообразность выбора данного оборудования, увязать по времени ход технологического процесса, включая все основные и подготовительные операции, а так же санитарную обработку оборудования [36].

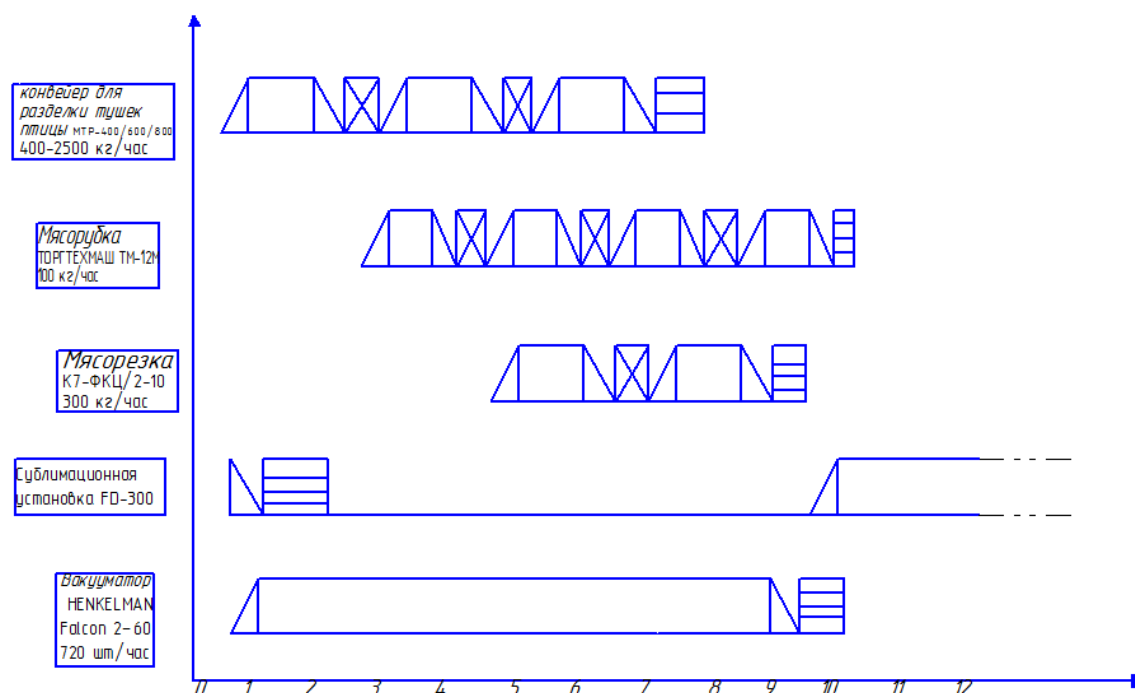


Рисунок 5 – График работы технологического оборудования

Циклограмма оборудования строится следующим образом: по вертикали откладывается выбранное оборудование, а по горизонтали откладывается длительность смены. На рисунке 2 приведен график работы технологического оборудования.

2.3 Расчет холодильного оборудования

Расчет холодильного оборудования сводится к определению требуемой вместимости его в соответствии с количеством продуктов, одновременно находящихся на хранении [37].

Вместимость определяются по массе продуктов по формуле (8):

$$Q = \frac{k \cdot t \cdot P}{Y} \quad (8)$$

где Q – объем пространства для хранения продукта, кг;

P – масса продукта подлежащего хранению, кг;

Y – нагрузка на пол;

t – время хранения, сут;

k – коэффициент (k=1,2).

Таким образом, для хранения 2058 кг птицы 4 суток необходимо иметь объем камеры хранения равный $Q = 1,2 \cdot 4 \cdot 2058 / 200 = 52 \text{ м}^2$.

Для хранения 194 кг костей 30 суток необходимо иметь объем камеры хранения равный $Q = 1,2 \cdot 30 \cdot 194 / 200 = 35 \text{ м}^2$.

Для хранения супового набора, крыла цельного и окорока массой 966 кг 3 суток необходимо иметь объем камеры хранения равный $Q = 1,2 \cdot 5 \cdot 966 / 200 = 29 \text{ м}^2$.

3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Расчет площадей основных и вспомогательных помещений. Для цеха по производству сублимационного мяса необходимы следующие помещения:

- 1) отделение приемки сырья;
- 2) помещение для мойки и опалки тушек птицы;
- 3) отделение разделки, обвалки, жиловки;
- 4) скороморозильная камера для продукции;
- 5) отделение сублимационной сушки;
- 6) склады хранения упаковочных материалов;
- 7) склады хранения отходов;
- 8) холодильные камеры для хранения продукции;
- 9) моечная для внутрицеховой и многооборотной тары;
- 10) склад хранения моющих средств;
- 11) санитарно-бытовое помещение [38].

3.2 Приемка сырья

В отделении приемки мясного сырья установлены весы. Тушки птицы после взвешивания на веса приемки направляются в камеру накопления. Площадь помещения приемки рассчитывается исходя из численности работающего в нем персонала и площади, занимаемой весами.

На приемке тушек птицы установлены весы паллетные электронные МП Циклоп на 1000 кг с габаритными размерами 1000x1000x90, с занимаемой ими площадью 1 м².

То есть площадь занимаемая весами МП Циклоп – 1 м², расчетная площадь на одного рабочего составляет 8–10 м². Примем, что площадь приемного отделения составит 31 м².

3.3 Отделение подготовки мясного сырья

Площадь отделения разделки, обвалки рассчитывают исходя из нормы площади на одного рабочего, количества принятой численности рабочих, а также длины столов для выполнения данных операций. Столы необходимы для обвали и жиловки [38].

Длина стационарных столов вычисляется по формуле (9):

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

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

n – число рабочих;

k – коэффициент, учитывающий одностороннюю (1) или двухстороннюю (2) работу.

В отделении обработки тушек птицы устанавливаем мойку для тушек птицы МТР-400/600/800 с габаритными размерами 1000x400x600 мм, значит занимаемая ей площадь – 0,4 м².

Обслуживать мойку и доопалку будут 2 человека, при норме 8–10 м² на одного человека, это отделение будет занимать 20,0 м².

В сырьевом отделении устанавливаем линию разделки птицы марки СП-2000, с габаритными размерами 6800x2400x1400 мм, значит занимаемая ей площадь – 16,32 м². Конвейер обслуживают 2 человека и занимают площадь 37 м².

Рядом расположены весы МП Циклоп на 1000 кг с габаритными размерами 1000x1000x90, с занимаемой ими площадью 1 м².

Стол для упаковки натуральных полуфабрикатов имеет размеры:

$$(1,5 \cdot 1) / 2 = 0,75 \text{ м}^2$$

И, следовательно, площадь, занимаемая столом (при ширине 1 м) – 0,75 м². За столом работает 1 человек и занимают площадь 10,75 м².

Исходя из всех расчетов, площадь сырьевого отделения обработки птицы будет равна – 60 м².

3.4 Производство сублимационного мяса

Рассчитаем площадь отделения по производству сублимационного мяса (машинное отделение). Расчет производится исходя из габаритов оборудования и площади, необходимой для его обслуживания [39].

Мясорубка ТОРГТЕХМАШ ТМ-12М Пермь для измельчения красного мяса, с габаритными размерами 500·240·360 мм, расположена на столе, занимаемая ей площадь – 0,12 м².

Мясорезка К7-ФКЦ/2-10 предназначена для резки бескостного мяса после обвалки и жиловки на куски массой 20–100 грамм. Габариты 660·600·1250, занимаемая ей площадь – 0,4 м².

Сублимационная установка FD-100, занимаемая ей площадь – 110,0 м².

На обслуживании оборудования требуется 10 человек, исходя из того, что на одного человека 8–10 м², площадь для производства рубленых полуфабрикатов будет составлять – 100 м².

За правильной работой оборудования следит техник, кабинет которого расположен в этом же отделении, в случае неполадок он быстро и эффективно их устраняет, площадь кабинета – 10 м².

Вакуумный упаковщик HENKELMAN Falcon 2-60, производительностью 720 пакетов в час, с габаритными размерами 1060x880x3800 мм, занимаемая им площадь – 12,0 м². Общая площадь машинного отделения составила 240 м².

3.5 Расчет вспомогательных помещений

Площади вспомогательных отделений рассчитывают исходя из норм площади на 1 приведенную тонну мощности цеха, м² [40]. Мощность цеха – 2,1 т. Результаты расчетов площадей приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Нормы площадей вспомогательных помещений

№	Наименование помещений	Норма площади, м ² на 1 тонну мощности цеха	Площадь, м ²
1	Приемка сырья	–	31
2	Отделение сырьевое	–	60
3	Машинное отделение	–	240
4	Камера хранения костей	–	35
5	Камера хранения тушек птицы	–	52
6	Камера хранения отходов тушек птицы	4,0	8
7	Экспедиция готовой продукции	7,0	15
8	Камера хранения п/ф	–	29
9	Камера мойки и хранения тары	5,0	10
10	Склад упаковочных материалов	3,0	6
11	Склад моющих средств	–	10
12	Кабинет мастера	–	10
13	Кабинет технолога	–	10
14	Прачечная	–	14
15	Комната отдыха	–	25
16	Раздевалка	17	35
17	Санузел	4,5	9,56
18	Душевая комната	4,5	9,56
	Итого		609

К полученной из расчетов площади прибавляем 20% на коридоры и получаем 731 м² – общая площадь всего цеха.

3.6 Расчет электроэнергии, воды и пара

Энергозатраты рассчитывают по укрупненным нормам [41].

На заданную переработку 2,1 т мяса нормы расхода энергоносителей указаны в таблице 17.

Таблица 17 – Норма расхода воды, пара электроэнергии на 1 т сырья

Показатели	Расход
Мощность цеха 2,1 т в смену	
Воды на ручную мойку, дм ³ /смену	4,0
Пара, т/ч	0,6
Установленная мощность электродвигателей, кВт	13,4

Тогда для переработки 2,1 т сырья нам необходимо:

– воды: $2,1 \cdot 4 = 8,4$ дм³/смену;

– пара: $2,1 \cdot 0,6 = 1,26$ т/ч;

– электроэнергии: $2,1 \cdot 13,4 = 28,14$ кВт.

4 САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Для производства на предприятиях высококачественных и безопасных продуктов животного происхождения огромное значение имеет правильная и своевременная санитарная обработка, так как она является неотъемлемым элементом технологии производства. Это связано с тем, что мясо представляет собой питательный субстрат, содержащий все компоненты, которые необходимы для жизнедеятельности микроорганизмов [42].

Назначение санитарной обработки на предприятии

После каждого использования инвентаря на его стенках и деталях задерживаются остатки мяса, которые должны быть удалены, чтобы предотвратить размножение микроорганизмов [43].

Требования к качеству воды

Огромное влияние на эффективность и качество мойки определяет качество воды, которая применяется для санитарной обработки, особенно важна бактериологическая чистота.

Мутность, запах, привкус, цветность, определяют при помощи специальных эталонов и шкал. При выборе источников водоснабжения для мясного цеха нужно учитывать, что запрещено использовать воды рек ниже мест сброса сточных вод других промышленных предприятий, мест водопоя скота, пляжа.

Для пользования воды в технических целях нужно учесть ее жесткость, обусловленную наличием растворенных солей магния и кальция. Дифференцируют общую, временную, постоянную, карбонатную и некарбонатную жесткость. Умягчение – процесс снижения жесткости воды. При умягчении воды содержание в ней солей магния и кальция значительно снижается. Для умягчения воды пользуются химическими методами, методом ионного обмена, а также термическим способом [44].

Моющие средства

Моющие средства – это химические и механические смеси в порошкообразном, пастообразном и жидком состоянии.

В мясном производстве моющие вещества для санитарной обработки должны быть нетоксичны и без резкого запаха, растворимы в воде, легко смываемые с поверхности, обладать антибактериальное действие, иметь не коррозирующими свойствами.

Выбор моющих средств и режимов мойки обусловлен свойствами обрабатываемой поверхности, характера загрязнения, метода санитарной очистки, состава воды и от множества других факторов [45].

К моющим средствам относится огромное количество органических соединений, растворы которых увеличивают эффективность моющих средств – это поверхностно-активные вещества (ПАВ).

На предприятиях в качестве моющих средств используется:

- гидроксид натрия (каустическая сода);
- азотная и сульфаминовая кислоты;
- технические синтетические моющие средства;
- натрий двууглекислый кристаллический (кальцинированная сода).

На мясных предприятиях используют в основном индивидуальные дезинфицирующие вещества. Показателем антимикробной активности хлорсодержащих препаратов является количество активного хлора [46].

Кроме ПАВ, на предприятии употребляют горячую воду, острый пар, очень редко горячий воздух и ультрафиолетовые лучи; возможно, применение ультразвука. При дезинфекции паром или горячей водой прогреваются и те части оборудования, дезинфицирование химическими средствами которых запрещена.

Дезинфекция

Дезинфекция горячей водой не всегда дает необходимую температуру прогрева. Горячие виды дезинфекции запрещены, когда оборудование или тару нужно сразу же использовать под охлажденный продукт.

Срок хранения средств для санитарной обработки должен быть не более трех месяцев, так как далее могут произойти химические изменения их частей, что отразится на эффективности мойки [47].

Дезинфекцию мясного оборудования осуществляют путем нагревания, промывки горячей водой и обработка паром или использования химических дезинфицирующих средств. Чаще сочетают оба метода (химиотермический способ) [48].

Способы и режимы санитарной обработки

Для проведения работ по санитарной очистке производственных помещений обычно выделяют обследованный и обученный персонал, обеспеченный средствами и условиями для работы. К работе в производственных помещениях не могут быть допущены уборщицы туалетов [49].

Санитарная очистка производственных помещений регламентируется специальным графиком, составленным согласно действующей нормативно-технической документации. Ежемесячно необходимо проводить генеральную уборку и санитарную обработку принадлежностей молочного производства [50].

Санитарную очистку и уборку помещений проводят преимущественно вручную с применением горячего моющего раствора. Дезинфекция трубопроводов, как и их мойка, осуществляется струей дезинфицирующих растворов, нагретых до температуры 60–70 °С. Можно применять недостаточно горячий дезинфицирующий раствор, однако при этом не следует рассчитывать на высокую эффективность дезинфекции, так как у большинства дезинфицирующих средств значительно снижается активность при низких температурах [51].

Процесс мойки мясного оборудования должен проходить в течение 60 минут, при этом 10–15 минут уделяют стерилизации. Большое значение имеет тот факт, что все трубопроводы в процессе промывки связаны в единую линию. С целью повышения качества санитарной обработки необходимо осуществлять наблюдение за качеством мойки [52].

5 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧИСТОТА ПРОЕКТА

Проведение обучения по охране труда работников

Каждый работник организации должен быть обеспечен трудовыми условиями, отвечающими всем требованиям по его безопасности, которые являются при этом гарантией того, что рабочая деятельность сотрудника находится под охраной (статья 219 ТК РФ) [53].

Поэтому государство выдвигает ряд требований по охране труда, которые работодатель обязан строго выполнять, а условия по их исполнению закреплять в трудовых договорах с каждым сотрудником (часть 1,2 статья 220 ТК РФ).

Статья 225 ТК РФ устанавливает основополагающие правила обучения в сфере охраны труда на предприятии. Все работающие в организации лица должны обучаться охране труда и проходить проверку соответствующих знаний [54].

Для впервые принятых на работу граждан (в том числе в порядке перевода) представитель работодателя обязан произвести инструктаж по охране труда. Кроме этого, необходимо провести обучение безопасным способам осуществления трудовой функции, а также методам оказания пострадавшим сотрудникам первой медицинской помощи [55].

В отношении лиц, устраивающихся на работу, условия которой являются опасными или приносящими вред, работодатель должен провести обучение с последующей стажировкой и организовать сдачу экзаменов. При этом обучать работников и проверять их знания необходимо регулярно, в течение всего периода их работы.

В целях квалифицированной подготовки специалистов в сфере охраны труда в отношении организаций осуществляется поддержка со стороны государства. Также оно призвано обеспечивать содействие в данных вопросах учреждениям, оказывающим общеобразовательные услуги [56].

Прохождение медицинских осмотров

Многие профессии связаны с опасными или вредными факторами, негативно влияющие на жизнь человека. Некоторые люди вообще не имеют возможности изучить ту или иную профессию из-за состояния здоровья. Для предотвращения производственных несчастных случаев и в целях профилактики профессиональных заболеваний предусмотрен обязательный периодический медосмотр [57].

За безопасность труда полностью отвечает работодатель. Законом на него возложена обязанность своевременная организация прохождения медицинского обследования при приеме на работу или же в период трудовой деятельности [58].

Режим труда и отдыха, условия труда работников

Трудовой кодекс РФ четко регламентирует продолжительность вашей ежедневной работы (смены):

- если вы работник в возрасте от 15 до 16 лет, то рабочий день (смена) не может быть более 5 часов;
- если вы работник в возрасте от 16 до 18 лет, то рабочий день (смена) может составлять не более 7 часов;
- если вы совмещаете, в течение учебного года, работу с обучением в общеобразовательном учреждении, образовательном учреждении начального или среднего профессионального образования, и вам от 14 до 16 лет, то рабочий день не может превышать 2,5 часов, а если вам от 16 до 18 лет, то 4 часов;
- вам может быть выдано медицинское заключение, в котором указана та конкретная продолжительность рабочей смены, которая не оказывает негативного воздействия на ваше здоровье;
- вы работаете во вредных, опасных условиях труда и для вас установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, то максимальная продолжительность работы за один день (смену) будет составлять: при 36 –

часовой рабочей неделе – 8 часов, при тридцатичасовой рабочей неделе и менее – 6 часов [59].

Каждый работник имеет право на выходные дни, то есть периоды еженедельного непрерывного отдыха. Продолжительность такого отдыха, по общему правилу, не может быть менее 42 часов [60].

Перечень нерабочих праздничных дней у нас определен в Трудовом кодексе:

- 1,2,3,4 и 5 января – новогодние каникулы;
- 7 января – Рождество Христово;
- 8 марта – международный женский день;
- 1 мая – праздник весны и труда;
- 9 мая – день победы;
- 12 июня – день России;
- 4 ноября – день народного единства.

Продолжительность ежегодного основного оплачиваемого отпуска составляет не менее 28 календарных дней.

Обеспеченность работников средствами индивидуальной защиты, санитарной одеждой, специальной обувью и одеждой

На работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особо температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам выдаются сертифицированные средства индивидуальной защиты, смывающие и обезвреживающие средства в соответствии с нормами, утвержденными в порядке, установленном Правительством Российской Федерации [61].

Приобретение, хранение, стирка, чистка, ремонт, дезинфекция и обезвреживание средств индивидуальной защиты работников осуществляется за счет средств работодателя.

Работодатель обязан обеспечить приобретение за счет собственных средств и выдачу специальной одежды, специальной обуви и других средств

индивидуальной защиты. Также смывающих и обезвреживающих средств, в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [62].

На предприятии могут применяться следующие средства индивидуальной защиты, представленные в таблице 18.

Таблица 18 – Средства индивидуальной защиты

Наименование	Средства защиты
Специальная одежда	комбинезоны, полукомбинезоны; куртки, брюки, костюмы, халаты, плащи, полушубки, тулупы; фартуки, жилеты, нарукавники
Специальная обувь	резиновые сапоги, галоши
Средства защиты рук	рукавицы, перчатки
Средства защиты головы	каска, шлемы, подшлемники, шапки
Средства защиты лица	защитные маски, защитные щитки
Средства защиты органов дыхания	противогазы, респираторы, защитные очки
Предохранительные приспособления	предохранительные пояса; диэлектрические коврики; ручные захваты, манипуляторы; налокотники, наплечники;
Средства защиты органов слуха	противошумные шлемы, наушники, вкладыши
Защитные дерматологические средства	моющие кремы, пасты, мази

Функции службы охраны труда в организации

Основными функциями службы охраны труда являются:

- организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда;
- контроль над соблюдением работниками законов и иных нормативно-правовых актов по охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативно-правовых актов организации;

- организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда;
- консультирование и информирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам охраны труда;
- изучение и распространение передового опыта по охране труда, пропаганда вопросов охраны труда [63].

Основные причины травмирования

В таблице 19 представлены основные причины травмирования на производстве [64].

Таблица 19 – Причины травмирования на производстве

Вид	Причины
Организационные	Нарушение правил безопасности, плохая дисциплина, неправильная организация работ
Технические	Конструктивные недостатки оборудования, неисправность защитных средств
Санитарно-гигиенические	Наличие вредных факторов (шум, вибрация и др.), наличие излучений, неудовлетворительное содержание бытовых помещений
Психофизиологические	Стрессовые факторы, утомление, перенапряжение, индивидуальные причины

Основные нормативно-правовые документы по охране труда, имеющиеся в организации

Согласно статье 212 ТК РФ на предприятии должна быть служба по охране труда, либо иметься штатная специалист, ответственный за создание безопасных условий труда, проведение инструктажей, обучение работников безопасным

методам выполнения непосредственных обязанностей и контроля за соблюдением норм закона в сфере охраны труда [65].

Основные нормативно-правовые акты по охране труда

- 1) система стандартов безопасности труда;
- 2) санитарно-эпидемиологические правила и нормы и гигиенические нормативы;
- 3) строительные нормы и правила, свод правил;
- 4) правила безопасности;
- 5) правила устройства и безопасности эксплуатации;
- 6) правила по охране труда;
- 7) инструкция по охране труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема питания – является одной из важнейших социальных проблем современного общества. Уровень соответствия питания потребностям организма оказывает влияние на трудоспособность человека, влияет на иммунную систему, препятствует преодолению стрессовых ситуаций. Важную роль в организации сбалансированного питания относится к мясным продуктам.

Мясо и мясопродукты – это основной продукт в рационе человека, так как мясо является незаменимым источником полноценного белка, жиров, витаминов, минеральных веществ, без которых невозможно нормальное функционирование организма. Одной из отраслей АПК, призванной обеспечивать устойчивое снабжение населения биологически полноценными продуктами питания, является птицеводческая отрасль. Мясо птицы – важная составляющая здорового питания, это доступный источник легкоусвояемых белков, витаминов и жирных кислот.

Также одной из важных социально-экономических задач является использование таких способов технологического воздействия, обеспечивающих длительное хранение продуктов без существенных потерь их пищевой и биологической ценности. В связи с этим большой интерес представляет сублимационная консервация, обеспечивающая максимальное сохранение исходных свойств продукта.

Сублимированное мясо хорошо подойдет для армии, школьного и дошкольного питания, космонавтики и туристов.

При расчете сырья для выработки 300 кг в смену сублимированного мяса птицы было установлено, что для производства потребуется 2058 кг сырья, красное мясо будет использоваться в измельчённом виде, выход продукта составит 135 кг/смену. Белое мясо будет использоваться в кусковом, выход 165 кг/смену. Из произведенных расчетов можно прийти к выводу, что производство является достаточно дорогостоящим, но данный продукт, полученный методом сублимационной сушки, отлично сохраняет вкус, цвет и аромат исходного сырья,

а также до 95 % питательных веществ и витаминов, микроэлементов и других биологически активных веществ.

Мясо, полученное данным методом, по своим биологическим и функциональным свойствам превосходит продукты, полученные другими способами. Сублимированное мясо имеет огромные возможности применения, так как уже является самостоятельным продуктом и полуфабрикатом, из которого можно создать большое количество вторичных продуктов и готовых блюд. В ходе написания работы было выполнено:

- план цеха по производству сублимированного мяса птицы, заданного ассортимента.
- определены критические контрольные точки при производстве мяса сублимационной сушки;
- расчет потребности в мясе птицы при заданной производительности 300 кг в смену;
- подобрано и рассчитано оборудование и рабочая сила для производства сублимационного мяса;
- рассчитаны площади цеха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 ГОСТ Р 55499-2013. Продукты из мяса птицы. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2013. – 22 с.
- 2 ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. – Москва: Издательство «ИПК», 2013. – 20 с.
- 3 ГОСТ 32914-2014. Мясо сублимационной сушки для детского питания. Технические условия. – Москва: Издательство «ИПК», 2014. – 16 с.
- 4 ГОСТ 32739-2014. Мясо цыплят-бройлеров сублимационной сушки. Технические условия. – Москва: Издательство «ИПК», 2014. – 16 с.
- 5 ГОСТ Р 51074–2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования. – Москва: Издательство «ИПК», 2003 – 27 с.
- 6 ГОСТ 33746–2016. Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия. – Москва: Издательство «ИПК», 2016. – 19 с.
- 7 ГОСТ 13513–86. Ящики из гофрированного картона для продукции мясной и молочной промышленности. – Москва: Издательство «ИПК», 1986. – 7с.
- 8 Семенов, Г.В. Сушка сырья: мясо, молоко, рыба, овощи: учебник / Г.В. Семенов, Г.И. Касьянов. – Ростов-на-Дону: Издательство «МарТ», 2002. – 112 с.
- 9 Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – Москва: Издательство «Колос», 2001. – 376 с.
- 10 Баутин, В.Н. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / В.Н. Баутин, В.Е. Бердышев, Д.С. Буклагин. – Москва: Издательство «Колос», 2000. – 536с.
- 11 Сметанина, Т.Л. Технология продукции общественного питания / Т.Л. Сметанина, Т.В. Подсосенко. – Кемерово: Издательство «КсТ», 2004. – 20 с.
- 12 Мглинец А.И. Справочник технолога общественного питания / А. И. Мглинец, Л.М. Алешина, Л.В. Бабиченко, В.С. Баранов, О.П. Степанова. – Москва: Издательство «Колос», 2000. – 336 с.

13 Бредихин, С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. – Москва: Издательство «Колос», 2000. – 392с.

14 Гизатуллин, Р.С. Лабораторный практикум по переработки мяса / Р.С. Гизатуллин, С.Г. Канарейкина, Л.А. Зубаирова. – Уфа: Издательство «БашГАУ», 2011. – 210с.

15 Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов: уч. пособие / Ю.Ф. Заяс. – Москва: Издательство «Колос», 1996. – 480с.

16 Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / В.И. Ивашов. – Москва: Издательство «Колос», 2001. – 552с.

17 Иванов, Г.К. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: / Г.К. Ивашов. – Санкт-Петербург: Издательство «ГИОРД», 2007 – 464с.

18 Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов/ И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Москва: Издательство «Колос», 2009.– 568 с.

19 Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – Москва: Издательство «Колос», 2001.–712 с.

20 Худякова Т. П. Выбор и хранение мяса // Полезные советы. – 2013. – № 5 – С. 1–10.

21 Скурихина, И.М. Химический состав пищевых продуктов. 1 часть / И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – Москва: Издательство «Агропромиздат»,1987. – 224 с.

22 Скурихина, И.М. Химический состав пищевых продуктов. 2 часть / И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – Москва: Издательство «Агропромиздат», 1987. – 360 с.

23 Тагиров, Х.Х. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов / Х.Х. Тагиров, М.Б. Ребезов, Б.К. Аксенов. – Алматы: Издательство «МАП», 2015. – 215 с.

24 Кудряшов, Л.С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов/ Л.С. Кудряшов. – Москва: Издательство «ДеЛи принт», 2008. – 159 с.

24 Перкель, Т.П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов/ Т.П. Перкель. – Кемерово: Издательство «КТИПП», 2004. – 100 с.

26 Лисицын, А.Б. Влияние технологических факторов на стабильность качества и безопасность охлажденных полуфабрикатов// Все о мясе. – 2012. –№1. – С. 24 – 28.

27 Ребезов, М.Б., Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов/ М.Б. Ребезов, Е.П. Мирошникова. – Челябинск: Издательство «Сигма», 2011.– 133 с.

28 Анфимов, А.Н., Технология мяса и мясопродуктов / А.Н. Анфимов, Л.П. Лаврова, А.А. Миркин. – Москва: Издательство «Пишепромиздат», 1959. – 596 с.

29 Кайм, Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика/ Г. Кайм.– Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2008. – 488 с.

30 Тимошенко, Н.В. Технология хранения, переработки и стандартизации мяса и мясных продуктов / Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева. – Краснодар: Издательство «КубГАУ», 2000. – 615 с.

31 Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – ЗАО «Кодекс», 2011. – 265 с.

32 Акопова, Е.В. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / Н.Е. Акопова, Е.В. Емельянова, Л.С. Кучурова. – Москва: Издательство «ФцГиЭР», 2009. – 36 с.

33 Доссат, Р.Д. Основы холодильной техники / Р.Д. Доссат, Т.Д. Хоран; пер. с англ. С.В. Аникина. – Москва: Издательство «Техносфера», 2008. – 821 с.

34 Кисимов, Б.М. Расчет и проектирование стационарных холодильных камер/ Б.М. Кисимов, Е.Д. Сторожева. – Челябинск: Изд-во «ЮУрГУ», 2006. – 66 с.

- 35 Кисимов, Б.М. Холодильная техника и технология / Б.М. Кисимов. – Челябинск: Издательство «ЮУрГУ», 2003. – 57 с.
- 36 СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. – Москва: Издательство «Минстрой России», 2014. – 72 с.
- 37 СНиП 23-01-99 Строительная климатология. – Москва: Издательство «Стройиздат», 2006. – 71 с.
- 38 Шавра, В.М. Основы холодильной техники и технологии/ В.М. Шавра. – Москва: Издательство «ДеЛи принт», 2004. – 269 с.
- 39 Макрова, К.Д. Холодильная технология / К.Д. Макрова. – Москва: Издательство «Росторгиздат», 1962. – 217 с.
- 40 Горбунов, Е. А. Охлаждение мяса// Мясо. Мясопродукты. Пищевые технологии. – 2014. – № 27 . – С. 98–103 с.
- 41 Журавская, Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов/ К.Н. Журавская, Л.Т. Алехина, Л.М. Отряшенкова. – Москва: Издательство «Агропромиздат», 1985. – 291 с.
- 42 Колесников В.Т. Товароведение пищевых продуктов/ В.Т. Колесников. – Киев: Издательство «Высшая школа», 1976. – 226 с.
- 43 Матрозова, С.И. Технохимический контроль в мясной и птицеперерабатывающей промышленности/ С.И. Матрозова. – Москва: Издательство «Пищевая промышленность», 1977. – 183 с.
- 44 Петров, М.В. Сертификация пищевых продуктов и продовольственного сырья в Российской Федерации/ М.В. Петров. – Москва: Издательство «Пищевая промышленность», 1996. – 191 с.
- 45 Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров/ А. Ф. Шепелев, О.И. Кожукова, А.С. Туров. – Ростов-на-Дону: издательство «Март», 2001. – 101 с.
- 46 Давыдова Р. Современные типы хозяйств и породы кур в Германии / Мясные технологии: отраслевой специализированный журнал. – 2011. – №5. – С. 54 – 59.

47 Жеребов Н.Е. Развитие птицеводства в Киевской области// Мясная индустрия. – 2007. – №11. – С. 67 – 69.

47 Лысенко В.П. Экологические и экономические проблемы промышленного птицеводства – пути решения // Птица и птицепродукты: отраслевой научно-производственный журнал. – 2012. – №4. – С. 19 – 20.

49 Соловьев, О. В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения/ О. В. Соловьев. – Москва: Издательство «ДеЛи принт», 2010. – 467 с.

50 Фейнер, Г. Мясные продукты: научные основы, технологии, практические рекомендации / Г. Фейнер. – Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2010. – 716 с.

51 Козич, П.Н. Справочник по заготовкам скота и птицы/П. Н. Козич, Г. М. Рогозин, И. И. Федорус, А. М. Харченко. – Москва: Издательство «Колос», 1984. – 234 с.

52 Крисанова А.Ф. Технология производства, хранения, переработки и стандартизации продукции животноводства / А.Ф. Крисанова. – Москва: Издательство «Колос», 2000. – 72 с.

53 Хлебников, В. И. Экспертиза мяса и мясных продуктов/ В.И. Хлебников, И.А. Жебелева, В.И. Криштафович. – Москва: Издательство «Дашков и К» 2006. – 261 с.

54 Бобылева Г. Перспективы развития птицеводства в России// АПК: экономика, управление. – 2010. – № 8. – С. 15 – 20.

55 Мысик А.Т. Справочник по качеству продуктов животноводства/ А.Т. Мысик. – Москва: Издательство «Агропромиздат», 1989. – 129 с.

56 Татулов Ю.В. Пути совершенствования оценки качества мяса. Технология товаров /Ю.В. Татулов, В.И. Хлебников. – Москва: Издательство «Дашков и К» , 2006. – 256 с.

57 Макаров, В.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства/ В.А. Макаров, В.П. Фролов, Н.Ф. Шукмен. – Москва: Издательство «Агропромиздат», 1991. – 300 с.

58 Беда Я.Н. Стандартизация и управление качеством производства сельскохозяйственной продукции/Я.Н Беда. – Москва: Издательство «Колос», 1984. – 189 с.

59 Криштафович, В.И. Методы и технические средства контроля качества продовольственных товаров: Учебное пособие/ В.И. Криштафович, С.В. Колобов. – Москва: Издательство «Дашков и Ко», 2006. – 209 с.

60 Варибрус В.И. Товароведение продовольственных товаров/ В.И Варибрус. – Москва: Издательство «Экономика», 1978. – 79 с.

61 Лобзов К.И. Переработка мяса, птицы, яиц/ К.И. Лобзов, Н.С. Митрофанов, В.И Хлебников. – Москва: Издательство «Агропромиздат», 1987. – 123 с.

62 Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197–ФЗ. – М., 2001. – 224 с.

63 Павлов А.Л. Безопасность жизнедеятельности и перспективы экоразвития/ А.Л. Павлов, В.М. Кириллов. – Москва: Издательство «Колос», 2002. – 352 с.

64 Белякова Г.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве/Г.И. Белякова, – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2006. – 512 с.

65 Федеральный закон от 22.07.2008 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».