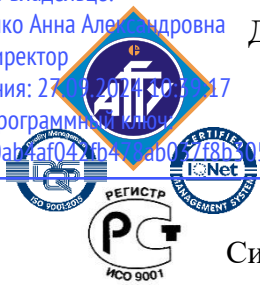


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2024 17:17
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af042f447fab077f8b050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки
и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

по учебной дисциплине

ОП.14 «Технология продуктов животного происхождения»

для обучающихся по специальности

19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов»

(базовая подготовка)

Составитель (и):

Преподаватель первой квалификационной категории Мамонтова С.Н.

Рецензент: преподаватель первой квалификационной категории Ибрагимова И.Е.

Методические указания к практическим занятиям по учебной дисциплине «Технология продуктов животного происхождения» для обучающихся по специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) /С.Н. Мамонтова – Рыбное, 2019 – 64 с.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных технологических дисциплин и профессиональных модулей, протокол № 1 от 30.08 2019 г.

© Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

ВВЕДЕНИЕ

В программе подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) значительное внимание уделяется изучению технологии продуктов из сырья животного происхождения.

Студенты, обучающиеся по специальности СПО 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» приобретают практические навыки профессиональной деятельности.

Правильность знаний о правилах приемки сырья животного происхождения по количеству и качеству. Умение осуществлять установку, наладку и техническое обслуживание технологического оборудования, контролировать режимы работы технологического оборудования по производству продуктов из сырья животного происхождения. по производству консервов из сырья животного происхождения. Умение осуществлять контроль качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции из сырья животного происхождения. Знание и умение правильно организовывать хранение готовой продукции из сырья животного происхождения.

Практическая работа №1

Анализ ассортимента продукции животного происхождения

Задание 1.

По данным с официальных сайтов мясоперерабатывающих и рыбоперерабатывающих предприятий (выбрать одно) проанализируйте каталог продукции и сведите имеющуюся информацию в таблицу

Наименование подгруппы товара	Вид/разновидность товара	Наименование товара	Вид обработки	Признак ассортиментной единицы* наименования товара
Полуфабрикаты	крупнокусковые	окорок на кости	охлажденный	расфасовка 1,2 кг, вакуумная упаковка
			в маринаде	расфасовка 1,2 кг, вакуумная упаковка
			и т.д.	
		и т.д.		
	мелкокусковые			
	фаршевые			
	и т.д.			
Колбасные изделия				
Деликатесные изделия				
Консервы				
и т.д.				

*ассортиментная единица может быть определена по различным признакам, в т. ч. по виду упаковки и по массе расфасовки

По полученным данным составьте с использованием средств Microsoft Excell диаграммы структуры ассортимента не менее, чем по трем критериям.

Сделайте выводы по работе.

Практическая работа №2.

Работа с нормативной документацией на сырьё животного происхождения

Задание 1.

Изучить структуру нормативных документов в сравнительном анализе требований, предъявляемых к мясной и рыбной продукции.

Изучаемые объекты:

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г. №29-ФЗ (с изменениями на 23 апреля 2018 года)
2. ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» от 18.10.2016 года N 162
3. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» от 09.10.2013 года N 68
4. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» от 09.12. 2011 года N 880

Практическая работа №3

Определение вида, категории упитанности, качества, сортового разруба и клеймения туш крупного рогатого скота, свиней, коз и баранов. Изучение правил приемки мяса по количеству и качеству.

Задание 1.

Из каких операций состоит разделка полутуш мяса:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

Задание 2.

Дайте определение:

Обвалка _____

Жиловка и зачистка _____

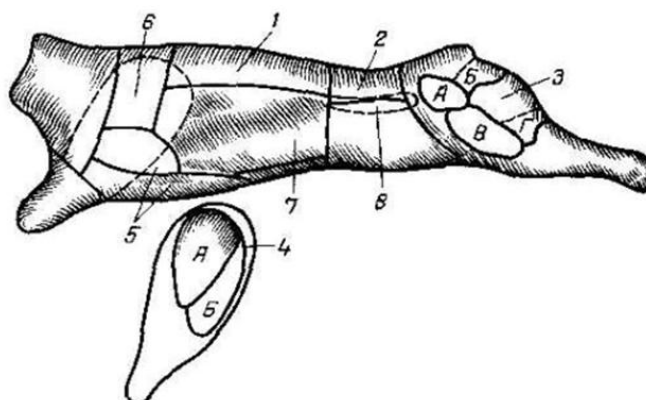
Задание 3

Для чего зачищают мясо? _____

Задание 4.

Заполните схему. Разделка говяжьей туши:

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.
А.	В.
Б.	Г.



Задание 5.

Перечислите части, полученные в результате разделки передней четвертины: _____

задней четвертины _____

Задание 6.

Определить клеймо какой формы ставится на мясо и субпродукты, если проведена ветеринарно-санитарная экспертиза в полном объеме и продукт может без ограничений допущен для производственных целей:

- прямоугольной формы
- овальной формы
- ромбовидной формы
- квадратной формы

Задание 7.

Определить категорию упитанности говядины и телятины

- переводом взятых промеров у туш по специальным таблицам и коэффициентам
- в зависимости от убойной массы туши в парном состоянии, направления откорма и толщины шпика над остистыми отростками
- по степени развития мышечной ткани, степени выступаемости костей, по наличию подкожных и межмышечных жировых отложений, а также по полу и возрасту
- путем сравнения туш животных с эталонными фотографиями и схемами

Практическая работа №4

Определение вида, упитанности, качества мяса птицы. Изучение правил приемки мяса птицы по количеству и качеству.

Задание 1.

Изучить части тушки курицы по характеру промышленного использования.

К сельскохозяйственной птице относят тушки кур, гусей, индеек, уток, цесарок, цыплят и утят. Мясо птицы содержит белки, минеральные вещества, жиры, экстрактивные вещества, витамины РР, А, D, группы В. Мышечная ткань сельскохозяйственной птицы имеет мелковолоконистое строение, содержит коллагена и эластина вдвое меньше, чем говядина. Жир имеет низкую температуру плавления. Большое количество экстрактивных веществ обуславливает особые вкусовые качества птицы.

Части тушки. По характеру промышленного использования целесообразно рассматривать тушку, как состоящую из грудной, бедренной, спинно-лопаточной частей, крыльев и шеи.

Грудная часть состоит из грудных мышц вместе с грудной костью, ее гребнем (килем), со средним, боковым и реберными отростками, а также с покрывающей эту часть кожей. Грудные мышцы начинаются на гребне грудной кости, а оканчиваются на плечевой.

Грудные мышцы разделяют на большую, среднюю и малую. На средней линии гребня грудные мышцы обеих сторон туловища соединяются друг с другом. Грудные мышцы птицы сильно развиты, их масса служит показателем направленной селекции мясной породы.

Бедренная часть включает мышцы таза и бедра вместе с бедренной, малоберцовой и большеберцовой костями, а также с покрывающей их кожей. Бедренные мышцы начинаются у плюсневой кости и оканчиваются на костях тазового комплекса (подвздошной, седалищной, лонной). Бедренные мышцы птицы сильно развиты. В сумме с грудными на их долю приходится основная масса мышечной ткани тушки.

К спинно-лопаточной части относятся мышцы плечевого пояса, предплечья, лопатки, спины вместе с ключицей, коракоидом, плечевой, подвздошной, седалищной и лонной костями, грудными и хвостовыми позвонками, со стернальными и вертебральными участками ребер и покрывающей их кожей. Мышцы этой части небольшие по размеру, их содержание также невысокое.

Крылья состоят из мышц грудной конечности вместе с лучевой, локтевой, запястными и пястными костями и покрывающей их кожей. Содержание мышечной ткани в крыльях невысокое.

Шея состоит из мышц шеи и шейных позвонков с кожей или без нее.

Основную массу тушки составляют грудные и бедренные части. В эти части входят самые крупные мышцы птицы, и в них значительно больше доля мышечной ткани.

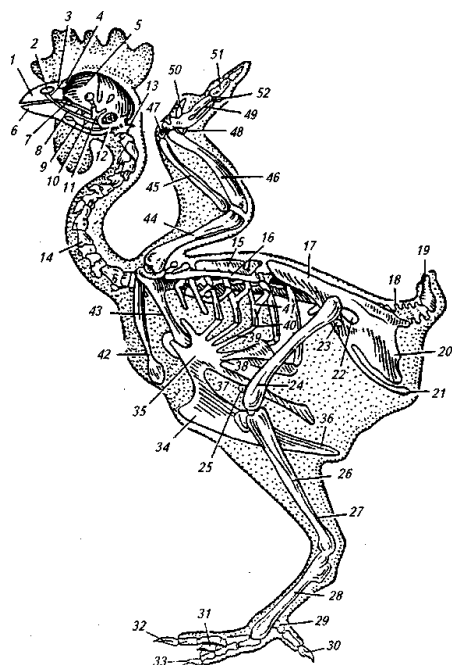
Задание 2.

Ответить на вопрос

Почему мясо птицы усваивается организмом человека легче, чем говядина?

Задание 4.

Изучите аппарат движения курицы.



Скелет курицы (по В. М. Селянскому):

1 — резцовая кость; 2 — носовое отверстие; 3 — носовая кость; 4 — слезная кость; 5 — перпендикулярная пластинка решетчатой кости; 6 — зубная кость; 7 — небная кость; 8 — квадратно-скуловая кость; 9 — крыловидная кость; 10 — суставная кость; 11 — квадратная кость; 12 — барабанная кость; 13 — атлант; 14 — шейные позвонки; 15 — грудные позвонки; 16 — лопатка; 17 — подвздошная кость; 18 — хвостовые позвонки; 19 — пигостиль; 20 — седалищная кость; 21 — лонная кость; 22 — седалищное отверстие; 23 — запертое отверстие; 24 — бедренная кость; 25 — коленная чашка; 26 — малоберцовая кость; 27 — большеберцовая кость; 28 и 29 — плюсневые кости; 30 — первый палец; 31 — второй палец; 32 — третий палец; 33 — четвертый палец; 34 — гребень грудной кости; 35 — грудная кость; 36—38 — средний, боковой и реберный отростки грудной кости; 39 — стернальный участок ребер; 40 — вертебральный участок ребер; 41 — крючковидный отросток; 42 — ключица; 43 — коракоид; 44 — плечевая кость; 45 — лучевая кость; 46 — локтевая кость; 47, 48 — запястные кости; 49 — пястные кости; 50 — первый палец; 51 — второй палец; 52 — третий палец

21

Задание 5.

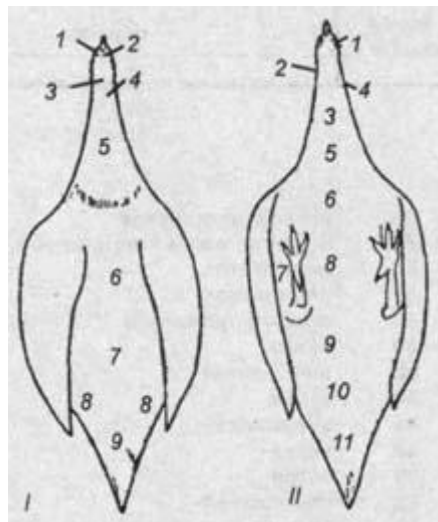
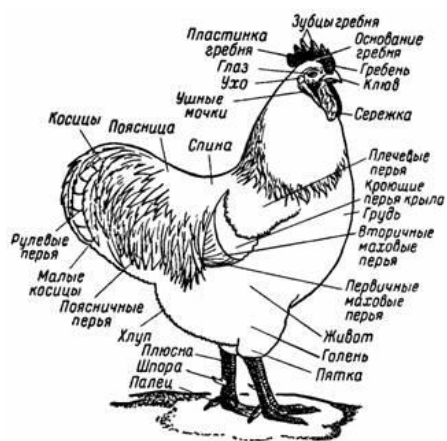
Дайте характеристику белого и красного мяса курицы.

К белому мясу относят грудные мышцы.

К красному мясу относят бедренные мышцы.

Задание 6.

Укажите строение тела курицы, используя рисунок.



Задание 7.

Производственная ситуация

Вы являетесь мастером цеха по производству полуфабрикатов из мяса птицы. В цех поступило сырье, тушки птицы, мышечная ткань у которых развита удовлетворительно, киль грудной кости выделяется, грудные мышцы с гребнем грудной кости образуют угол без впадин по его сторонам.

Ваша задача: установите категорию упитанности тушек птицы, дайте рекомендации по использованию данного сырья. Ответ обоснуйте.

Практическая работа №5.

Определение видовой принадлежности мяса

Задание 1:

Определение видовой принадлежности мяса по анатомическому строению костей и внутренних органов.

Для определения видовой принадлежности берут мясо животного, согласно таблицам определяем его видовую принадлежность к определенному животному. При необходимости отделяем мясо от кости при помощи ножа. При этом мясо и кости складывают на подносы. После чего ведут определение методом сравнения пользуясь таблицами.

Отличительные признаки костей лошадей и крупного рогатого скота

Вид кости	Лошади	Крупный рогатый скот
1	2	3
Атлант	Имеются передние и задние крыловые отверстия, а впереди — межпозвонковые отверстия	Горизонтальные края толстые. Задних крыловых отверстий нет, есть задняя крыловая вырезка
Эпистрофей	Зубовидный отросток стамескообразный, гребень развит хорошо и задний край его раздвоен	Зубовидный отросток полуцилиндрической формы, гребень развит слабее, чем у лошади, не раздвоен, задний край приподнят
Грудные позвонки	Число позвонков 18 (17- 19). Остистые отростки касаются друг друга, концы их шишкообразно утолщены, имеются межпозвонковые вырезки	Число позвонков 10-14. Отстистые отростки вертикальные, верхняя половина слегка оттянута вперед, имеются межпозвонковые отверстия
Поясничные позвонки	Промежутки между поперечными отростками небольшие	Промежутки между поперечными отростками большие. Отростки плоские, края более заострены, чем у лошади
Лопатка	Гребень лопатки постепенно переходит в шейку Реберные хрящи, прилегающие к грудной кости, имеют суставную поверхность в виде валика	Гребень лопатки образует сильный выступ у шейки лопатки (акромион)
Крестцовая кость	Плоская, состоит из 5 сросшихся позвонков, остистые отростки не сросшиеся	Выпуклая, состоит из 5 сросшихся позвонков. Остистые отростки, за исключением 5-го остистого отростка, слились в сплошную гряду с утолщенным верхним краем
Лонное сращение	Разрез имеет почти прямолинейную форму	Фигура разреза как бы перегнута, сломана
Бедренные кости	Тело — толстый неискривленный цилиндр, имеет большой, малый и третий вертелы. Большой вертел разделен вырезкой на две части. Ямка для круглой связки находится сбоку головки. У основания вертела имеется неглубокая вертлужная впадина	Почти цилиндрическое тело, отростки и выступы более затушеваны. Головка резче ограничена шейкой от тела, ямка для круглой связки находится в центре головки. Большой вертел не раздвоен и у основания имеет глубокую вертлужную ямку. Малый вертел в форме ограниченного тупого бугра лежит на медиальной поверхности высоко; вместо третьего вертела — шероховатость
Берцовая кость	В проксимальной трети резко трехгранна из-за гребня большеберцовой кости. Малоберцовая кость сопровождает большеберцовую до середины, образуя межкостное пространство треугольной формы. На дистальном конце блок поставлен косо	Несколько искривлена в медиальную сторону. Медиальная лодыжка свисает в виде отростка. У латерального края имеется узкая суставная площадка для сочленения с лодыжковой костью. Блок на дистальном конце поставлен прямо

Продолжение таблицы

Грудная кость	Сжата с боков, имеет 8 суставных поверхностей для реберных хрящей, у которых есть такие же суставные поверхности для соединения с грудной клеткой	Плоская. Гребня нет. Рукоятка кости суставом соединяется с телом грудной кости и несет парное углубление для первых коротких реберных хрящей. Тело грудной кости имеет по 6 суставных ямок с каждой стороны для реберных хрящей. Состоит из семи сегментов и восьмого — мечевидного хряща
Лучевая и локтевая кости	Локтевая сопровождает лучевую до середины. В нижней трети лучевая на поперечном разрезе имеет сетчатое строение	Локтевая сопровождает лучевую на всем протяжении. Мозговой конец не имеет сетчатого строения
Плечевая кость	Три блоковидных отростка и сильно развитый вертлуг	Два блоковидных отростка и шероховатость вместо вертлуга
Кости запястья	Состоят из 7-8 костей, из которых 4 расположены в верхнем ряду и 4 (3) в нижнем	Состоит из 6 костей, из которых 4 расположены в верхнем ряду и 2 в нижнем
Ребра	Ребер 18, концы ребер закруглены, имеют вид тупой зубчатой шероховатости для соединения с реберными хрящами, содержащими такую же шероховатость (но не суставную поверхность).	Ребер 13, они плоские, книзу более широкие, с заостренными передними и задними краями. Стернальные (грудинные) концы, начиная со 2-го, имеют суставные фасетки, а реберные хрящи — соответствующие суставные возвышения

Таблица - Отличительные признаки некоторых органов лошадей и крупного рогатого скота

Органы	Лошади	Крупный рогатый скот
1	2	3
Язык	Плоский, длинный, конец его имеет форму шпателя, надгортанник листовидный	Кончик языка заострен, в средней трети снабжен опухолеобразным возвышением валиком. Надгортанник овальной формы
Печень	Разделена ясно на три доли (средняя доля самая маленькая), желчного пузыря нет	Неясно разделена на три доли, имеет желчный пузырь, заметна вырезка (желоб пищевода)
Легкие	Левое легкое состоит из двух, а правое из трех долей. Граница долек едва заметна. На разрезе междолевая ткань выступает не так резко, как у рогатого скота	Левое легкое состоит из трех долей, правое из четырех-пяти долей; легочные дольки резко заметны, тяжи интерлобулярной соединительной ткани сильно развиты, заметны на разрезе
Селезенка	Плоская, треугольная, слегка искривлена в плоскости (в виде серпа). Цвет свежей селезенки синевато-фиолетовый, полежавшей — темнокрасный. Края слегка закруглены	Плоская, в виде вытянутого овала, у волов и откормленных быков селезенка красно-бурая, довольно плотная, с закругленными краями и выпуклой поверхностью, у коров — желто-синеватая, несколько дряблая с более острыми краями

Продолжение таблицы

Почки	Гладкие, полнососочковые. Долек нет. Левая почка бобовидная, а правая пирамидальной формы (треугольной)	Состоят из 16-18 долек, имеют столько же почечных сосочков. У овец и коз почки не дольчатые, с одним почечным сосочком
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица - Отличительные признаки костей свиньи, овцы и собаки

Вид кости	Свинья	Овца	Собака
1	2	3	4
Атлант	Нет задних крыловых отверстий. Крылья развиты слабо	Имеются передние крыловидные отверстия. Задних крыловидных отверстий нет	Широкие, сильно расходящиеся в стороны крылья. По краниальному краю расположены лишь крыловые вырезки
Кости голени	Имеются большеберцовая и малоберцовая кости	Малоберцовая кость отсутствует	Имеются большеберцовая и малоберцовая кости
Эпистрофей	С коническим тупым зубовидным отростком, коротким телом. Гребень высокий, узкий, в виде спинального отростка	Как у крупного рогатого скота, зубовидный отросток полуцилиндрически й, гребень тонкий, каудальный край приподнят вверх	Зубовидный отросток цилиндрический, длинный, с заостренным концом. Сильно развит гребень, оттянутый вперед в виде клюва
Крестцовая кость	Состоит из 4 позвонков, широкие междугловые отверстия, нет остистых отростков	Состоит из 4-5 сросшихся позвонков, остистые отростки слившиеся	Состоит из 3 позвонков, остистые отростки короткие, отдельные
Спинные позвонки	Число позвонков 14—17, костистые отростки длинные, тонкие, на поперечных отростках имеются отверстия сверху вниз	Число позвонков — 13-14, с первого по 10-й остистые отростки направлены назад, а у остальных позвонков вертикально; имеются межпозвонковые отверстия	Число позвонков — 13, тела и остистые отростки более округлые и до 10-го наклонены назад. У каудальных суставных отростков есть добавочные (мышечные) отростки. Краниальные суставные отростки имеют ясно выраженные сосцевидные отростки

1	2	3	4
Поясничные позвонки	Остистые отростки перпендикулярны к телу и расширены кверху. Число их 5-8, поперечные отростки с небольшим наклоном вниз на концах. У их основания на заднем крае имеются маленькие вырезки, переходящие к крестцу в полные отверстия	Число позвонков — 6, остистые отростки перпендикулярны к телу, слегка расширены кверху, пластинчаты, расширяются к крестцу. Поперечные отростки с сапогообразными выступами вперед на концах Тело позвонка с вентральной стороны имеет ясно выраженный. Гребень, выгнутый в дорсальном направлении	Число позвонков — 7, остистые отростки отклонены вперед. вверху сужены. Под каудальным суставным отростком расположен добавочный отросток. Поперечно-реберные отростки от короткого первого до предпоследнего постепенно удлиняются, направлены вниз и вперед
Кости предплечья	Локтевая и лучевая кости короткие, одинаковые по диаметру, сросшиеся, локтевой отросток большой	Как у крупного рогатого скота, но в средней части локтевая кость несколько тоньше	Локтевая и лучевая кости не сросшиеся, соединяются суставом и образуют широкое межкостное пространство
Грудная кость	Имеет прямую клинообразную рукоятку, слегка сжатую с боков, с общим углублением для правого и левого ребер; соединяется с телом суставом. Пять сегментов, считая и рукоятку, и шестой хрящ	Рукоятка грудной кости слегка изогнута кверху, трехгранная, с остальной частью соединяется суставом, имеет парное углубление для первых двух ребер. Тело плоское, имеет по 6 суставных ямок с каждой стороны для реберных хрящей. Мечевидный хрящ — широкая тонкая пластина (семь сегментов, и восьмой мечевидный хрящ)	Рукоятка с притуплённой хрящевой верхушкой. Тело цилиндрическое, сжато с боков, имеется узкий мечевидный хрящ из семи сегментов

По таблицам определите видовую принадлежности мяса предоставленных образцов мяса. Сделайте выводы по работе.

Практическая работа №6.

Изучение методов определения показателей качества мясного сырья.

Задание 1.

Пользуясь, ГОСТ 7269 "Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести" изучите и кратко запишите правила отбора образцов для определения органолептических и химических показателей от каждой исследуемой мясной туши и её части обратите внимание на особенности отбора образцов от

замороженных или охлажденных блоков мяса и от блоков сомнительной свежести. Мясо в зависимости от степени свежести подразделяют на три категории: свежее, сомнительной свежести и несвежее.

Задание 2.

Пользуясь, ГОСТ 7269 "Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести" проведите органолептическую оценку качества образцов мяса и напишите заключение о его свежести. При органолептической оценке мяса определяют внешний вид, цвет, консистенцию и его запах, состояние подкожного и костного жира и сухожилий, качество бульона после варки.

Определяют внешний вид мяса и, проводя по поверхности образца мяса рукой, устанавливают сухая или липкая корочка подсыхания. Определяют цвет и интенсивность окраски корочки подсыхания.

1. Острым ножом надрезают мясо и оценивают его окраску. Приложив фильтровальную бумагу к разрезу устанавливают прилипает ли она к разрезу или только увлажняется и не остаются ли на ней пятна. Если мясо свежее, то на бумаге не должно оставаться следов. Путём ощупывания определяют на разрезе наличие липкости.

2. Для определения консистенции мяса надавливают большим пальцем на разрезе и наблюдают за тем, насколько быстро выравнивается образовавшаяся ямочка. В свежем мясе ямка выравнивается быстро. Медленное выравнивание ямки (около 2 мин.) характерно для мяса сомнительной свежести.

3. Определяют запах поверхности мяса, а затем чистым ножом делают глубокий надрез до кости и определяют запах в надрезе около кости; обратив внимание, нет ли запаха кислого, затхлого, особенно гнилостного в глубине надреза. Для полной характеристики запаха исследуемого образца мяса осуществляют путём варки. Это определение производят при варке бульона, необходимого для выполнения реакции с сернокислой медью. Запах определяют в момент появления паров при открывании посуды, в которой производят варку.

4. Осматривают поверхностный и внутренний жир, определяют его цвет и запах, обратив внимание, нет ли сероватого или грязно-серого оттенка. Консистенцию

жира определяют путём раздавливания его пальцами. При этом определяют не имеет ли он запаха осаливания.

5. Определяют состояние сухожилий в суставах путем ощупывания. Какова их упругость, плотность, состояние суставных поверхностей? Определяют также прозрачность синовиальной жидкости в суставных сумках.

Практическая работа №7.

Составление технологической схемы первичной обработки мясного сырья.

Задание: 1.

Виды транспортировки скота на мясокомбинаты.

Задание 2.

Каковы правила приёма скота на перерабатывающих предприятиях.

Задание 3.

Охарактеризуйте условия размещения и содержания животных на скотобазах.

Задание 4.

Перечислите правила приёма птицы и кроликов, поступающих на убой.

Задание 5.

Заполните таблицу

Способы приёма скота	Достоинства способа	Недостатки способа
По живой массе и упитанности		
По количеству и качеству мяса		

Первичная переработка животных складывается из последовательно проводимых основных операций: оглушение, обескровливание, забеловка и съёмка шкуры (у свиней

шпарка и опалка для удаления щетины), извлечение внутренних органов, распилка туш, оценка качества мяса и взвешивание.

Задание 6.

Составьте технологическую схему. Назовите назначения всех операций и параметры их проведения по представленной вами схеме

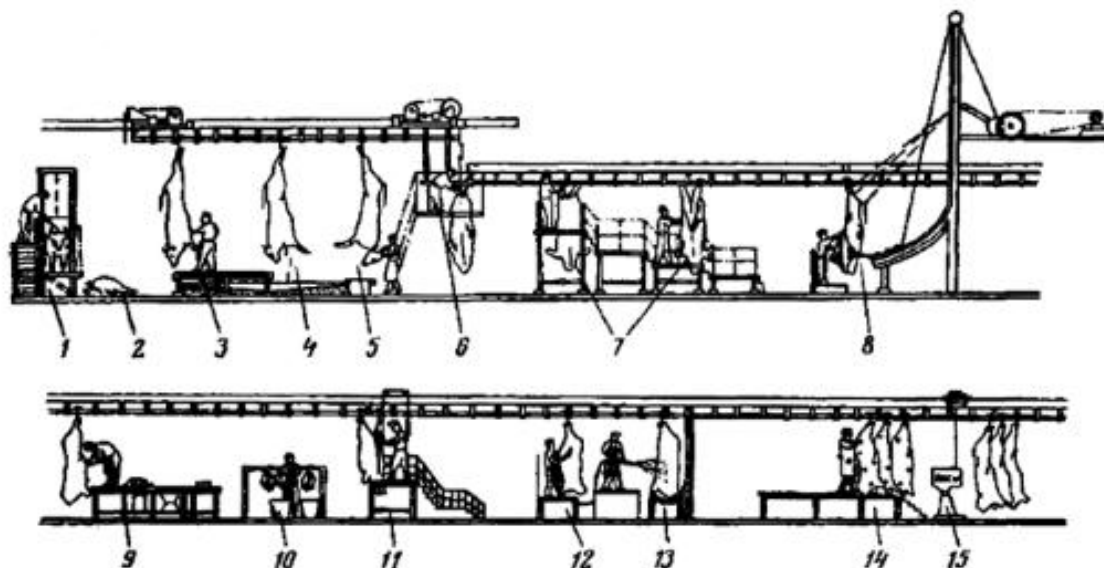


Схема переработки крупного рогатого скота

1 –электроогушение; 2 –площадка подъема туш на подвесной путь; 3 и 4 –обескровливание; 5 –отделение головы от туши; 6 –перевеска на участок забеловки; 7 –забеловка; 8 –механическая съемка шкуры; 9 –извлечение внутренних органов (нутровка); 10 –ветосмотр внутренних органов; 11 –распиловка туши; 12 и 13 –зачистка туши; 14 –ветосмотр туши и ее клеймение; 15 –взвешивание

Задание 7.

Составьте технологическую схему. Назовите назначения всех операций и параметры их проведения по представленной вами схеме

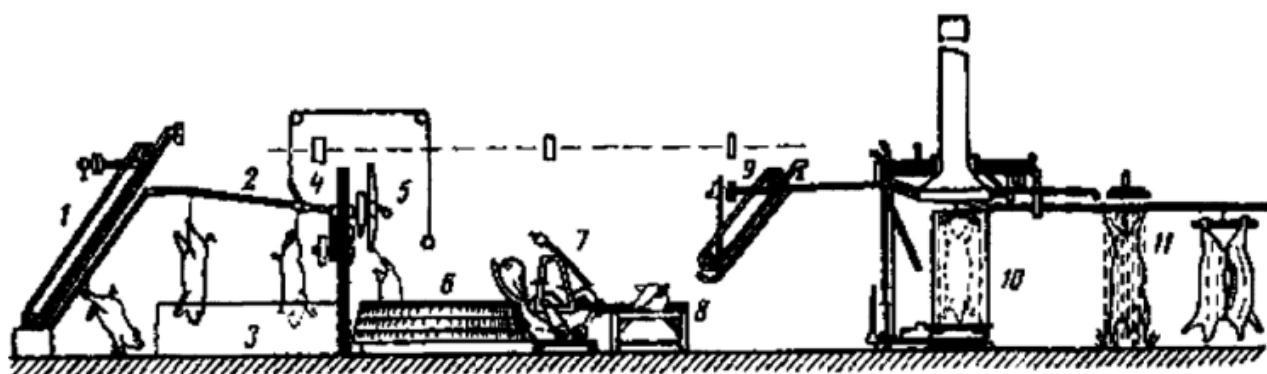


Схема переработки свиней

1 –элеватор подъема свиней для обескровливания; 2 –путь обескровливания; 3 –кровосборный желоб; 4 –стопор; 5 –механизм для снятия туши с пути обескровливания и опускания в ванну; 6 –шпарильная ванна; 7 –скребмашина; 8 –стол доскребки; 9 –элеватор; 10 –опалочная печь; 11 –душ для мойки туш

Практическая работа №8.

Составление схемы организации и контроля хранения мясного сырья.

Задание 1.

Определите способы укладки (стеллажный, штабельный, ящичный, насыпной, подвесной) мясного сырья

Задание 2.

Определите основные условия хранения мясного сырья и соответствие их хранения основным требованиям на предприятии:

Температура _____

Влажность воздуха _____

Сроки хранения _____

Задание 3.

Определите возможные риски хранения мясного сырья:

Естественная убыль _____

Ненормируемые потери _____

Задание 4.

Определите методы хранения мясного сырья _____

Задание 5.

Составить отчет по форме:

Наименование	Способ укладки товара	Условия хранения			Соответствие условий необходимым требованиям	Риски при хранении	Методы хранения
		влажность	температура	срок хранения			

Практическая работа №9.

Расчет выхода мясного сырья. Расчет естественной убыли при хранении мясного сырья.

Убойная масса (масса мяса на кости) - масса парной туши после ее обработки.

Убойный выход - это отношение убойной массы к живой, выраженное в процентах.

Среди каждого вида скота наибольший выход имеют молодые и упитанные животные. Убойный выход мяса свиней зависит от направления откорма, категории упитанности и способа обработки (в шкуре, без шкуры, крупонированием).

Живая масса скота, перерабатываемого в смену, определяется по формуле:

$$A_{ж} = \frac{A_{к} \times 100}{a}$$

где $A_{к}$ - масса мяса на кости или продуктов убоя, кг;

$A_{ж}$ - живая масса скота, кг;

a - среднегодовая норма выхода мяса на кости или продуктов убоя. % к живой массе.

Количество готовой продукции в смену определяют по формуле:

$$A_{к} = \frac{A_{ж} \times a}{100}$$

Количество голов скота, перерабатываемого в смену, определяют по формуле:

$$N = \frac{A_{\text{ж}}}{\text{Ж}}$$

где N - количество голов скота;

Ж - средняя живая масса одной головы, кг.

Задание 1.

1. Технологическая схема переработки МРС для цеха мощностью 50 т мяса в смену. Рассчитать живую массу и количество голов скота и количество сырья для цеха технических фабрикатов.

2. Технологическая схема переработки МРС на универсальной линии для цеха мощностью 40 т в смену. Рассчитать живую массу и количество голов скота и количество пищевой крови.

Задание 2.

По каждой группе убойных животных определить величину убойного выхода и заполнить таблицу.

Вид животных и их упитанность	Приемная масса, кг	Выход, кг					Убойный выход, %	Выручка, тыс. руб	
		туша	жир-сырец	субпродукты	кровь	шкура		за 1 т мяса	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крупный рогатый скот (взрослый), всего									
вт.ч. 1 категории									
2 категории									
тощий									
Крупный рогатый скот (молодняк), всего									
в т.ч. супер									
прима									
экстра									
Лошади (взрослые), всего									
I категория									
II категория									
Овцы (взрослые), всего									
в т.ч. 1 категории									
2 категории									
тощие									
Свиньи, всего									

Продолжение таблицы

вт.ч.									
II категория									
III категория									
IV категория									
Куры стандартные, всего									
Кролики I категории									

Нормы естественной убыли мяса и мясных продуктов при хранении на складах представлены в таблице

Вид и категория мяса	Естественная убыль за сутки хранения				
	1-ые	2-ые	3-и	4-ые	5-ые
Говядина в полутушах, четвертинах и отрубях:					
Первой категории	0,30	0,15	0,08	0,04	0,04
Второй категории	0,37	0,16	0,07	0,04	0,04
Тощая	0,46	0,19	0,04	0,04	0,04
Баранина и козлятина в тушах:					
Первой категории	0,36	0,19	0,08	0,04	0,04
Второй категории	0,43	0,19	0,08	0,04	0,04
Тощая	0,53	0,21	0,05	0,04	0,04
Свинина в тушах и полутушах:					
Первой категории (беконная)	0,20	0,16	0,07	0,03	0,03
Второй категории (мясная-молодняк) в шкуре, без шкуры, без крупона:					
	0,20	0,16	0,08	0,03	0,03
Второй категории обрезная, от подвинков в шкуре, без шкуры:					
	0,30	0,16	0,16	0,03	0,03
Третьей категории (жирная) в шкуре, без шкуры, без крупона:					
	0,15	0,15	0,08	0,03	0,03
Четвертой категории (промпереработка) в шкуре, без шкуры, без крупона:					
	0,20	0,16	0,08	0,03	0,03
Пятой категории (мясо поросят); свинина, не соответствующая требованиям стандарта, мясо хряков:					
	0,30	0,16	0,16	0,03	0,03
Конины в полутушах и четвертинах:					
	0,43	0,20	0,04	0,04	0,04
Верблюжатины в полутушах и четвертинах:					
	0,50	0,20	0,06	0,04	0,04
Субпродукты всех видов	0,37	0,18	0,16	-	-

Задание 3.

1 Рассчитать естественную убыль конины в полутушах массой 7 т при хранении на складе 5 суток.

2 Рассчитать естественную убыль свинины первой категории в полутушах массой 15 т при хранении на складе 3 суток.

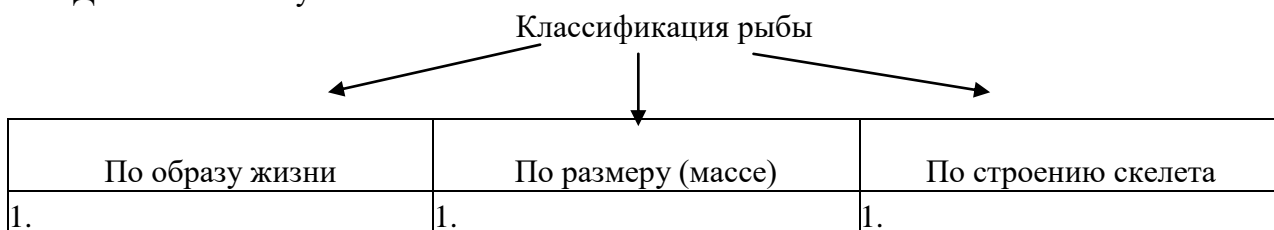
3. Рассчитать естественную убыль тощей баранины и козлятина в тушах массой 4 т при хранении на складе 4 суток.

Практическая работа №10

Определение видовой принадлежности рыб и гидробионтов.

Задание 1.

Дополнить схему:



Задание 2.

Какое количество видов рыб считается промысловыми?

Задание 3.

Привести примеры пресноводных рыб.

Задание 4.

Привести примеры проходных и полупроходных рыб.

Задание 5.

Привести примеры морских рыб.

Задание 5.

Заполнить таблицу по образцу:

Название семейства рыб	Представители семейства рыб	Описание рыб по внешним признакам	Характеристика мяса	В каком виде поступают в продажу
1	2	3	4	5
Осетровые	Осетр, белуга, севрюга, калуга, шип, стерлядь	Тело веретенообразное, чешуи нет, имеются пять рядов костяных жучек. Позвоночник хрящевой	Мясо белое, вкусное, с оранжевыми прожилками жира	В живом, мороженом, консервированном, копченом
Лососевые	3 группы:			

Продолжение таблицы

Карповые				
Окуневые				
Тресковые				
Сельдевые				

Задание б.

Дать краткое описание рыб, не входящих в основные семейства:

Щука

Сом

Морской окунь

Камбала

Скумбрия

Ставрида

Зубатка

Сайра

Сардина

Практическая работа №11

Изучение правил приемки рыбы и гидробионтов по количеству и качеству.

Правила приемки рыбы, определение ее количества и качества

При приемке рыбы на предприятии определяется ее количество и качество. Качество сырья определяется в основном органолептическим методом в соответствии с техническими условиями и государственными стандартами на приемку.

Оценка качества поступившего сырья согласно нормативам производится не позднее чем через 30 минут при доставке рыбы безо льда и не позже 2-х часов при доставке рыбы со льдом. При неоднородности рыбы по качеству производят внешний осмотр всей партии и делают контрольный отбор отдельных экю\шляров.

Отбор производится в три приема: в начале, середине и конце выгрузки. Для более объективной оценки каждая из трех выемок рыбы составляют из нескольких частных. В дальнейшем все выемки соединяют в одну, которая рассматривается в качестве представительного исходного образца партии рыбы. Общий вес исходного образца не должен превышать 100 - 200 кг для крупных партий рыбы.

На следующем этапе исходный образец сортируется по размерам и качеству в отдельные тарировочные емкости из которых после взвешивания отбирают средние образцы рыбы для исследований. Для определения средних размеров упитанности и состояния наружного покрова живой рыбы контрольные экземпляры отлавливают зюльгой из разных мест прорези и подвергают внешнему осмотру.

Сортировку поступившего на предприятие сырца проводят по видам, размерам и качеству с учетом ее дальнейшей обработки. Рыбу первого и второго сорта обычно направляют на охлаждение или заморозку. Для производства консервов, сушеных, вяленых продуктов и пряных посолов используется рыба только первого сорта.

Задание 1.

Изучить ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб (с Изменениями N 1, 2).

Практическая работа №12

Изучение методов определения показателей качества рыбного сырья

При оценке качества рыбы одним из главных критериев является понятие ее свежести, которое обуславливается характером и степенью изменений ее состояния за период от вылова до начала экспертизы или переработки.

Смерть рыбы наступает вследствие удушья (асфикции), удара по голове (чекушення), обескровливания или воздействия электрическим током (электрочекушением).

После смерти рыбы происходит несколько стадий изменения ее состояния: слизевыделение, окоченение, автолиз и бактериальная порча. Посмертные изменения подробно описаны в лабораторной работе № 6 настоящего пособия.

На первых двух стадиях мясо рыбы свежее и безупречно по качеству, но с течением времени все более активно происходят автолитические процессы в сочетании с бактериальными, в результате чего качество рыбы ухудшается.

Признаком начала автолиза является изменение консистенции мяса рыбы, которое, будучи твердым в стадии окоченения, становится мягким, а затем и дряблым.

Наиболее характерным проявлением жизнедеятельности микрофлоры является появление у рыбы неприятного запаха, что является первым признаком ее бактериальной порчи.

Запах является следствием распада белков на ряд химических соединений, имеющих характерные запахи: летучие азотистые основания (аммиак, амины), сероводород и ряд других веществ.

При накоплении в мясе значительного количества продуктов бактериального распада белковых веществ, рыба становится непригодной в пищу; кроме этого, некоторые виды бактерий выделяют опасные яды.

На втором этапе приемки рыбы, после заключения об ее качестве, производится учет количества поступившего сырца. Оценка его количества проводится либо путем взвешивания, что требует больших затрат времени, либо с помощью калиброванных мерных емкостей, либо с помощью мерных бункеров.

Задание 1.

Осмотреть поступившую исследований рыбу.

Задание 2.

Определить вид рыбы.

Задание 3

Определить способ предварительной обработки (ГОСТ на свежую, охлажденную и мороженую рыбу

Задание 4

Определить органолептические показатели рыбы, пользуясь примерной схемой основных признаков, характеризующих качество отдельных органов и тканей.

Признаки, характеризующие качество рыбы:

> кожно-чешуйчатый покров: цвет слизи, прозрачность слизи, окраска кожи, механические повреждения, нерестовые изменения, сбитость чешуи;

> жаберные крышки и жабры: механические повреждения жаберных крышек, цвет жабр, запах жабр;

> глаза: положение глаз относительно орбит (для всех рыб, кроме глубоководных), прозрачность роговицы;

> брюшко : окраска, целостность, консистенция;

> мышечные ткани: цвет, консистенция, запах.

Оценка качества сырья производится по балльной шкале, при этом каждый признак качества соответствует определенной балльности по следующей шкале:

9 баллов - безусловно свежая рыба;

4 балла - достаточно свежая рыба;

3 балла – рыба удовлетворительной свежести;

2 балла – рыба приемлемой свежести;

1 балл – рыба сомнительной свежести.

Задание 5.

Заполнить таблицу органолептических показателей качества поступившей рыбы.

Показатель качества	Характеристика показателя образца	Оценка в баллах
Внешний вид		

Задание 6.

Дать заключение о качестве поступившего сырья путём сравнения полученных результатов с нормативными значениями соответствующих показателей, указанных технических условиях на рыбу-сырец или стандартах на охлажденную и мороженую рыбу.

Практическая работа №13-14

Определение размерно-массовой характеристики и расчет массового состава рыб

Задание 1.

Определить размер и массу рыбы. Определить массу рыбы, зная ее абсолютную длину и высоту. _____

Задание 2.

Определить массу составных частей рыбы при разделке. _____

Задание 3.

Определить удельную массу целой рыбы, тушки и филе. _____

Задание 4.

Определить насыпную массу рыбы. _____

Задание 5.

Определить коэффициент трения и угол скольжения рыбы. _____

Задание 6.

Сделать заключение о рациональном использовании каждого вида рыбы и соответствии рыбы ГОСТ. _____

Физические свойства рыбного сырья подразделяются на механические и теплофизические. К механическим относятся: форма и размер тела, плотность, насыпная (объемная) масса, угол скольжения, центр тяжести, коэффициент трения о поверхность различных материалов, сопротивление резанию. Знание этих свойств необходимо при приеме, перевозке, хранении и обработке рыбы. К теплофизическим свойствам относятся теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, поглощение лучистой энергии. Эти свойства используются для установления режимов охлаждения, замораживания, нагревания, высушивания. Физические свойства положены в основу расчетов машин, механизмов, затрат тепловой энергии.

Форма тела. Но форме тела рыбы подразделяются на веретенообразные или торпедовидные, стреловидные, уплощенные, змеевидные. Среди промысловых рыб наиболее распространены рыбы с торпедовидной формой тела. Форма тела имеет большое значение при конструировании рыбообделочных машин. При одинаковой форме тела машина может разделывать рыб различных видов и размеров. Другие формы тела встречаются редко и таких рыб разделывают вручную. Различие в форме тела затрудняет полную механизацию технологических операций, и по этой причине доля ручного труда в рыбной промышленности все еще довольно высокая.

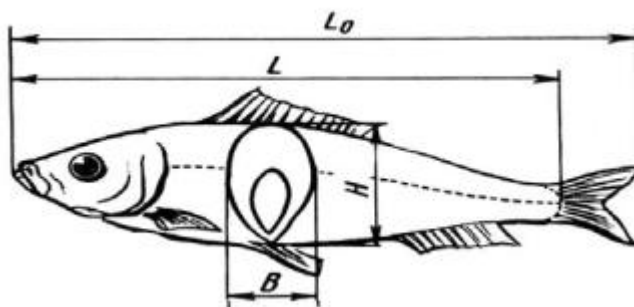
Размеры тела. Длина, ширина, высота рыбы используются при выборе формы и размеров рабочих органов обрабатывающих машин, а также для определения формы и размеров тары для упаковывания готовой продукции. Кроме линейных размеров, для некоторых аппаратов необходимы сведения о поверхности рыбы или отношении поверхности к массе, длине (относительная поверхность). Длину рыбы измеряют по прямой от вершины рыла до начала средних лучей хвостового плавника или до конца чешуйного покрова. Это измерение называется промысловой длиной. Расстояние от конца рыла до конца хвостового плавника называется зоологической, или полной, длиной. Ширина рыбы - максимальное расстояние от одной боковой поверхности до другой, высота - максимальное расстояние от брюшка до спины без учета спинного плавника представлена на рисунке.

Строение тканей рыбы. Ткани рыбы, как и других животных, подразделяются на мышечную, эпителиальную, соединительную жировую, костную и др.

Мышечная ткань. По морфологическому строению различают поперечно-полосатую, гладкую и смешанную мышечные ткани. Гладкая мышечная ткань - это мышцы желудочно-кишечного тракта, кровеносных сосудов, мышцы сердца.

Мышечная ткань представлена тремя группами мышц: мышцы головы, плавников и туловища. Наиболее развиты у рыбы мышцы туловища, которые состоят из четырех групп - двух спинных и двух брюшных, разделенных вдоль между собой перегородками

соединительной ткани. Поперек они разделены на ряд участков - миомеров, разделенных между собой тонкими перегородками - септами.



Измерения тела рыбы:

L_0 - зоологическая полная длина; L - промысловая длина; H – высота B – ширина

Миомеры - это тонкие полоски ткани, напоминающие конусы, которые входят друг в друга и обращены к голове. Они состоят из расположенных параллельно мышечных волокон, покрытых соединительной тканью - эндомизием. Концы мышечных волокон, заостряясь, превращаются в сухожилия и соединяются с костным скелетом.

Мышечную ткань рыбы можно рассматривать как сплошную коллоидную систему, состоящую из трех основных образований: септ, мышечных волокон и эндомизия. Септы состоят в основном из коллагена и эластина.

Строение мяса рыбы представляет собой сложное образование, состоящее из трех основных частей: эластичной оболочки - сарколеммы, гелеобразного волокнистого образования - миофибрилл и вязкого белкового образования, заполняющего большую часть клетки, - саркоплазмы. Длина мышечного волокна различна, самые длинные волокна находятся в центральной части мышцы.

Саркоплазмы- это раствор, состоящий из белков миоглобулина, миогена А и В, глобулина Х, миоальбумина, а также из различных минеральных солей. В состав саркоплазмы входят около 2% липидов и 1% углеводов (гликогена), аденозинтрифосфорная кислота и другие вещества.

Миофибриллы представляют собой тончайшие нити, которые как струны протянуты от одного конца мышечного волокна до другого. Особенность структуры миофибриллы - это чередование светлых и темных дисков, которые обеспечивают поперечно-полосатую исчерченность мышц. В состав миофибрилл входят в основном такие белки, как миозин, актин, актомиозин и тропомиозин.

Эпителиальная ткань. Она подразделяется на покровную и ткань, из которой построены железы. Ткань имеет вид полупроницаемой пленки, клетки которой плотно прилегают к другой ткани. Она не имеет собственной оболочки, однако снаружи покрыта плотной протоплазмой.

Соединительная ткань. Она объединяет несколько видов тканей, общим в строении которых является наличие лентовидных коллагеновых и нитевидных эластиновых волокон и расположенного между ними основного вещества. Клеточных элементов в соединительной ткани мало. В зависимости от концентрации основного вещества соединительная ткань подразделяется на рыхлую, плотную, твердую и жидкую.

Рыхлая соединительная ткань содержит значительное количество клеточных элементов и основного вещества и представляет собой аморфную студенистую массу и волокнистые образования, разновидностями этой ткани являются пигментная ткань, а также слизь, выделяемая слизевыми клетками. Количество слизи у рыб различных видов может быть различным. Рыба, не имеющая чешуи или имеющая незначительное ее количество, отличается большим количеством слизи.

Плотная соединительная ткань, содержащая в большом количестве коллагеновые волокна, образует различные сухожилия и дерму кожи, к ней относится и хрящевая ткань, выполняющая роль опорной ткани в скелете осетровых рыб.

Твердая соединительная ткань, составляющая кости рыб, содержит в большом количестве основное вещество, соединительно-тканые клетки, минеральные вещества. Главное органическое вещество кости - коллаген. Основу минеральных веществ составляют фосфорнокислый и углекислый кальций. По составу близки к костям и плавники рыб.

К жидкой соединительной ткани относятся кровь и лимфа.

Жировая ткань - это разновидность рыхлой соединительной ткани, содержащая в своем составе большое количество клеток, заполненных нейтральным жиром. В теле рыбы в зависимости от расположения различают подкожную жировую ткань, жировую ткань темной мускулатуры и внутренних органов, а также спинную, брюшную, внутримышечную и прикостную жировые ткани. Количество жировых клеток и общее количество жира в них значительная колеблется. Нервная ткань. Состоит из нервных клеток (нейронов), своеобразною симпластического вещества (нейроглии) и соединительнотканых клеток (микроглии).

Объемная масса. Данный показатель определяется отношением массы рыбы к объему, занимаемому ею при свободном, статистическом заполнении емкости, и используется при определении размеров бункеров, чанов, тары. Если размещение рыбы в емкости выполнено упорядоченно (рядовая укладка), то отношение массы к объему носит название укладочной массы. Объемная, или насыпная масса зависит от размеров рыбы, ее свежести и составляет в среднем для сырья 850 кг/м^3 . Укладочная масса зависит от вида обработки. Свежая разделанная рыба имеет укладочную массу 1000 кг/м^3 , соленая в зависимости от степени солёности - от 1000 до 1100 кг/м^3 , сушеная, вяленая, копченая - от 500 до 700 кг/м^3 в зависимости от размеров и степени обезвоживания, мороженая - от 700 до 900 кг/м^3 в зависимости от размеров и способа упаковки. Значения укладочной и объемной масс используются при расчете не только емкостей и тары, но и расходов вспомогательных материалов.

Пример 1. Сколько потребуется бочек и тузлука для упаковывания 21 т соленой рыбы, плотность которой 1100 кг/м^3 и укладочная масса 1000 кг/м^3 ? 20 т рыбы занимает объем $20/1,1 = 18,2 \text{ м}^3$ и для ее укладывания потребуется емкость. $20/1,0 = 20 \text{ м}^3$, или 200 бочек по 100 л. Остающийся объем, равный $1,8 \text{ м}^3$, должен быть заполнен тузлуком, масса которого при плотности 1200 кг/м^3 составляет 2260 кг , или 11% массы рыбы.

Пример 2. Количество соленой рыбы, зафуговое в ванну для опреснения, составляет 100 кг. Объемная масса соленой рыбы - 850 кг/м^3 , следовательно, объем, занимаемый ею, равен $100/850 = 0,12 \text{ м}^3$. При заполнении ванны на 0,9 ее емкости полный объем составит $0,12/0,9 = 0,13 \text{ м}^3$.

Структурно-механические свойства. Сопротивление тканей рыбы сжатию, способность сопротивляться деформирующим силам, сопротивление резанию - все эти свойства относятся к структурно-механическим. Их учитывают при конструировании рыбообрабатывающих машин и механизмов. Последнее время увеличивают выпуск пищевой рыбной продукции из измельченных тканей - фаршей. Для конструирования машин, обрабатывающих фарши, необходимы сведения о пластичности, вязкости, липкости измельченных тканей.

Центр тяжести. Положение центра тяжести в теле рыбы определяет ее ориентацию в пространстве при свободном падении или скольжении по наклонной плоскости. У большинства рыб центр тяжести расположен ближе к голове, и рыбы при свободном скольжении перемещаются головой вперед, 'Это свойство используется при проектировании ориентирующих устройств, позволяющих механизировать зафузку рыбообделочных машин.

Угол скольжения и коэффициент трения. Углом скольжения называется угол наклона плоскости, при котором положенная на нее рыба начинает скользить под действием силы тяжести, преодолевая силу трения о материал плоскости. Сила трения зависит от характера поверхности рыбы (наличия или отсутствия чешуи и ее строения) и от степени шероховатости поверхности материала, по которому она перемещается. Материал машин, механизмов и устройств на рыбоперерабатывающих предприятиях ограничивается различными марками стали и алюминия с хорошо отполированными поверхностями, а поверхность большинства рыб обладает примерно одинаковой шероховатостью, поэтому угол скольжения свежей рыбы по металлической поверхности можно считать равным 25° . В практических условиях рыба попадает на наклонную плоскость уже имея какую-то начальную скорость, поэтому угол скольжения будет несколько меньше, так как не требуется преодоления статической трения. В тех случаях, когда поверхностью скольжения служит конвейерная лента, угол скольжения составляет около 35° . Описанное свойство используется при проектировании условий перемещения рыбы от одной операции к другой. Некоторые рыбы (угорь, линь, налим, щука) покрыты большим количеством слизи и имеют слабо развитый чешуйный покров. Угол скольжения этих рыб составляет всего $8-15^\circ$. При обработке этих рыб принимаются меры для предотвращения их соскальзывания с конвейера или приемных устройств обрабатывающих машин.

Практическая работа №15

Составление технологической схемы первичной обработки рыбного сырья

Задание 1.

Составить технологическую схему обработки рыбы с костным скелетом.

Задание 2.

Составить технологическую схему обработки рыбы с хряще-костным скелетом.

Практическая работа №16

Расчет выхода рыбного сырья

Задание 1.

Используя «Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве пищевой продукции из морских гидробионтов» установить:

1. нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции при производстве 20 т мороженой трески;
2. нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции при производстве 500 кг слабо соленой разделанной скумбрии;
3. нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции при производстве охлажденной потрошеной горбуши.

Практическая работа №17

Составление схемы организации и контроля хранения рыбного сырья.

Задание 1.

Определите способы укладки (стеллажный, штабельный, ящичный, насыпной, подвесной) рыбного сырья

Задание 2.

Определите основные условия хранения рыбного сырья и соответствие их хранения основным требованиям на предприятии:

Температура _____

Влажность воздуха _____

Сроки хранения _____

Задание 3.

Определите возможные риски хранения мясного сырья:

Естественная убыль _____

Ненормируемые потери _____

Задание 4.

Определите методы хранения рыбного сырья _____

Задание 5.

Составить отчет по форме:

Наименование	Способ укладки товара	Условия хранения			Соответствие условий необходимым требованиям	Риски при хранении	Методы хранения
		влажность	температура	срок хранения			

Практическая работа №18

Расчет естественной убыли при хранении рыбного сырья.

Задание 1.

По таблице изучить нормы естественной убыли рыбы и рыбных продуктов при хранении.

Наименование товара	Срок хранения, сутки	Нормы естественной убыли, % (круглый год)		
		первая климатическая группа	вторая климатическая группа	третья климатическая группа
Рыба и рыбные продукты				
Рыба всех наименований охлажденная	1	0,10	0,10	0,12
	2	0,13	0,13	0,15
Рыба и рыбные товары всех наименований замороженные неглазирозанные	До 3 включительно	Нормы не применяются		
	4	0,02	0,02	0,02
	5	0,03	0,03	0,03
	6	0,04	0,04	0,04
	7	0,05	0,05	0,05
	Свыше 7 до 30 включительно	Нормы увеличиваются за каждые последующие сутки на:		
		0,002	0,002	0,004
Рыба, рыбные товары и нерыбные морепродукты всех наименований замороженные глазированные	Нормы не применяются			
Рыба всех наименований соленая з сухотарных бочках и ящиках	1	0,06	0,06	0,08
	2	0,08	0,08	0,10
	3	0,10	0,10	0,12
	Свыше 3 до 21 включительно	Нормы увеличиваются за каждые последующие сутки на:		
		0,005	0,005	0,006
Рыба всех наименований соленая, Маринозанная и пряная в тузлуке	Нормы не применяются			
Рыба, рыбные товары и нерыбные морепродукты всех наименований горячего копчения	0,5	0,05	0,05	0,06
	1	0,08	0,08	0,09
Рыба и рыбные товары (включая балычные изделия) всех наименований холодного копчения	1	0,05	0,05	0,05
	2	0,07	0,07	0,07
	3	0,09	0,09	0,09
	Свыше 3 до 15 включительно	Нормы увеличиваются за каждые последующие сутки на:		

		0,005	0,005	0,005
Рыба, рыбные товары и нерыбные морепродукты всех наименований солено-сушеные и вяленые	1	0,03	0,03	0,06
	2	0,04	0,04	0,07
	3	0,05	0,05	0,08
	Свыше 3 до 30 включительно	Нормы увеличиваются за каждые последующие сутки на:		
		0,005	0,005	0,006
Икра осетровых, лососевых и прочих рыб бочковая	1	0,01	0,01	0,01
	2	0,02	0,02	0,02
	3	0,02	0,02	0,02
	Свыше 3 до 30 включительно	Нормы увеличиваются за каждые последующие сутки на:		
		0,003	0,003	0,003
Икра осетровых рыб в жестяных банках с надвигающимися крышками	1	0,001	0,001	0,001
	Свыше 3 до 30 включительно	Нормы увеличиваются за каждые последующие сутки на:		
		0,001	0,001	0,001

Практическая работа №19.

Изучение НД. Составление технологических схем.

Технологический процесс производства любого вида продукции состоит из определенной последовательности технологических операций. Эта последовательность может быть кратко описана с помощью технологической схемы.

Технологическая схема производства определенного вида продукции - это текстографическое изображение последовательности всех производственных операций, в результате выполнения которых из исходного сырья вырабатывается готовый пищевой продукт или полуфабрикат.

Операция - это отдельный вид обработки, в результате которого происходят какие-либо изменения (количественные, качественные, внешние и т.д.). Все операции в технологической схеме подразделяются на основные и вспомогательные.

Основные операции - это операции, в результате которых происходят изменения непосредственно самого сырья, биохимические и физические его показатели (температура, размер и т.д.), а также операции, связанные с последующим оформлением продукта. Все основные операции можно разделить на:

- операции по приему сырья
- подготовительные операции;
- основные технологические операции;
- операции товарного оформления хранения.

Основная технологическая операция - это операция, после проведения, которой сырье или полуфабрикат приобретает свойства готового продукта, например: посол - при производстве соленой рыбы, стерилизация - при выпуске консервов.

Вспомогательные операции - это операции, в результате которых не происходит непосредственного влияния на сырье или продукт; они подготавливают необходимые материалы для проведения определенной основной операции. Так, например, для выполнения основной операции «посол» необходимо провести вспомогательную операцию - подготовка соли или варка тузлука (в зависимости от способа посола).

В технологической схеме проведение основных операций показывают вертикальными стрелками, располагая их в центре, непосредственно между операциями, вспомогательных - боковыми стрелками; при этом в технологической схеме обычно не указываются операции по транспортировке сырья и материалов между операциями.

Выпуск продукции строго регламентируется нормативно-технической документацией, которая определяет последовательность, способы и режимы технологических операций при выпуске определенного вида продукции. В качестве примера приведена одна из технологических схем, после рассмотрения, которой студент должен составить технологическую схему производства других видов продукции.

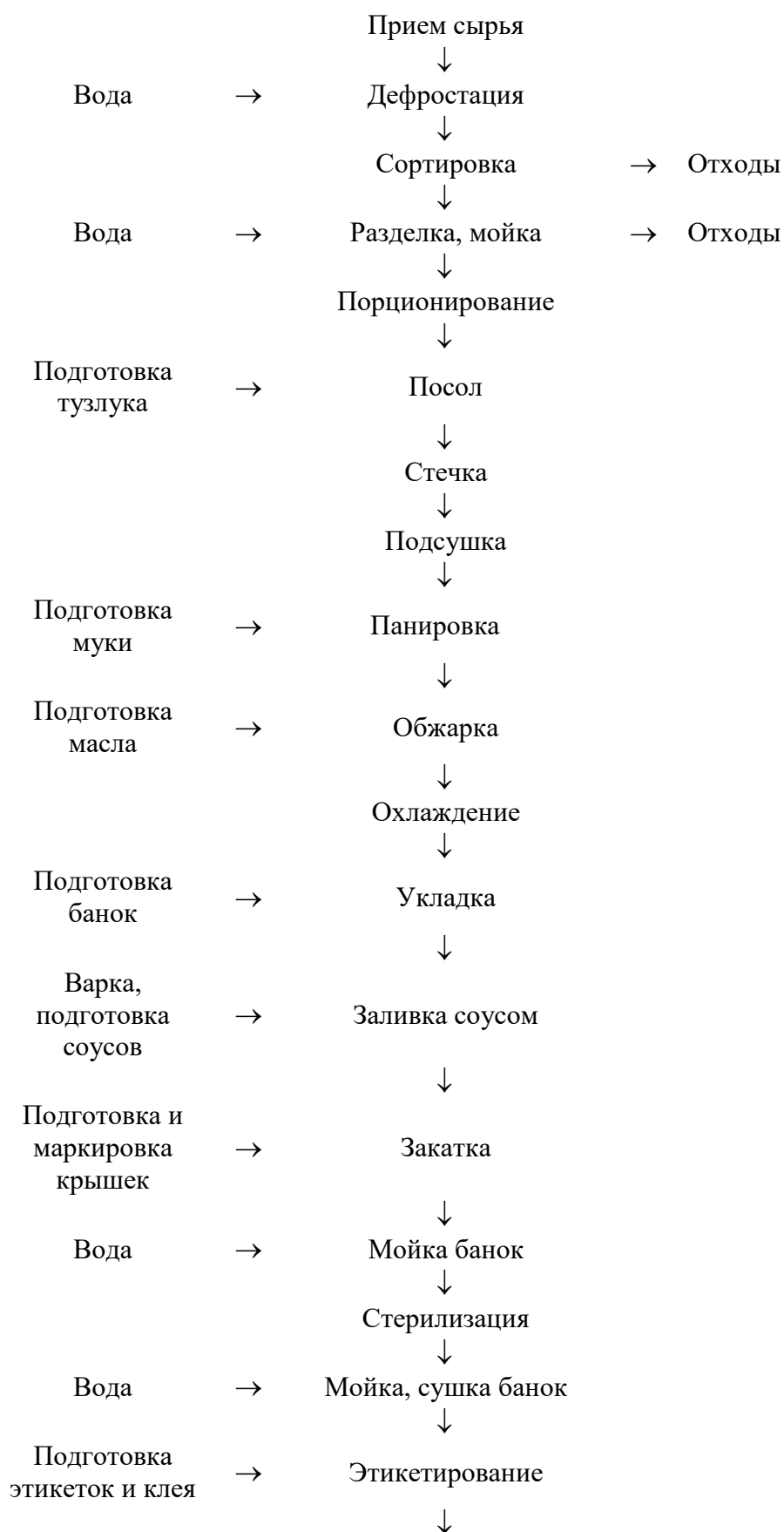
Как видно из примера, технологическая схема не оговаривает способы и режимы выполняемых операций, следовательно, при производстве конкретных видов продукции необходимо также описание технологической схемы.

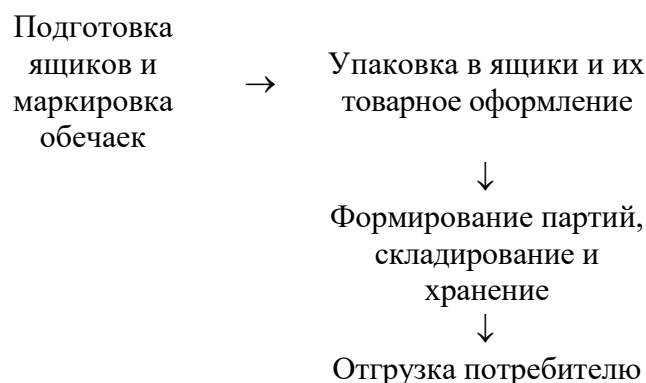
В описании технологической схемы даются режимы и способ проведения отдельных операций в зависимости от условий производства, наличие технологического оборудования и вспомогательных материалов.

Последовательность составления описания операций должна соответствовать технологической схеме.

В начале описания каждой основной операции описывается вспомогательная, необходимая для ее выполнения (при наличии таковой), способ и режимы ее проведения, характеристика необходимых материалов и доставка их к месту проведения основных операций.

*ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА КОНСЕРВОВ
«Камбала бланшированная в томатном соусе»*





Далее описывается непосредственно сама основная операция; при этом необходимо указать ее цель, метод проведения, способ выполнения, оборудование, на котором происходит данная операция, режим выполнения.

Задание 1.

Изучить ГОСТ 32366-2013 Рыба мороженая. Технические условия и составить технологическую схему производства «Зубатка разделанная глазированной».

Задание 2.

Изучить ГОСТ 815-2004 Сельди соленые. Технические условия и составить технологическую схему производства «Сельдь слабосоленая кусочки»

Задание 3.

Изучить ГОСТ 32911-2014 Рыба мелкая холодного копчения. Технические условия и составить технологическую схему производства «Салака холодного копчения».

Практическая работа №20.

Продуктовые расчеты по выработке замороженной продукции.

Результаты продуктовых расчетов являются основой всех инженерных и экономических расчетов, поэтому очень важно выполнить их правильно и точно.

Продуктовые расчеты можно выполнить двумя методами - статистическим и по изменению химического состава сырья в процессе производства (при производстве кормовой муки).

Исходными данными для продуктового расчета рыбообрабатывающих производств статистическим методом (мороженой, соленой, пряной, копченой, сушеной, вяленой, кулинарной продукции и икры) являются:

- сырьё, его характеристика;
- вид готовой продукции;
- производственная мощность и режим работы предприятия;
- нормы расхода сырья, вспомогательных материалов, тары;
- нормы отходов, потерь и выхода полуфабриката по технологическим операциям.

Выполняя продуктовые расчеты, определяют расход сырья, рассчитывают движение сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса составляют карту технологического баланса, рассчитывают потребность вспомогательных, упаковочных материалов и тары.

Задание 1.

Расчет расхода сырья

Продуктовый расчет в рыбообрабатывающем производстве ведут вначале на 100 кг продукта, а затем на тонну, сменную производительность.

Если отходы и потери по технологическим операциям указаны в процентах к массе исходного сырья (простые проценты), то их величины можно суммировать. Расход сырья определяют по формуле:

$$G_1 = \frac{G_2 \times 100}{100 - P}$$

где G_1 - масса исходного сырья, кг; G_2 - масса готового продукта, кг; P - сумма отходов и потерь, % к массе исходного сырья.

Если отходы и потери по операциям указаны в процентах к массе сырья (полуфабриката), поступившего на данную операцию (сложные проценты), то суммировать их нельзя. Расход сырья в этом случае определяют по формуле

$$G_1 = \frac{G_2 \times 100^n}{(100 - p_1)(100 - p_2) \dots (100 - p_n)}$$

Выход готовой продукции определяют по формуле

$$G_2 = \frac{[G_1 \times (100 - p_1)(100 - p_2) \dots (100 - p_n)]}{100^n}$$

где n - количество технологических операций, на которых имеют место отходы и потери; p_1, p_2, \dots, p_n - отходы и потери по технологическим операциям, % к массе сырья, поступившего на данную операцию.

Расход сырья на производство консервов или пресервов рассчитывают по формулам:

$$G_1 = \frac{S \times 100}{100 - P}$$

$$G_1 = \frac{S \times 100^n}{(100 - p_1)(100 - p_2) \dots (100 - p_n)}$$

где G_1 - масса исходного сырья, кг/туб; S - масса продукта (норма закладки) в 1 туб, кг; n - число технологических операций, на которых предусмотрены отходы и потери; P - сумма отходов и потерь, % к массе исходного сырья; p_1, p_2, \dots, p_n - отходы и потери, % к массе полуфабриката, поступившего на данную операцию. Приложение 1

При переработке сырья и материалов, как правило, масса их уменьшается за счет отходов и потерь. Однако в отдельных случаях масса их увеличивается, например, при бланшировании крупы, бобовых культур, макаронных изделий, варке морской капусты, замачивании сушеных лука, моркови, панировании рыбы и т.п. Привес сырья или материалов учитывается в знаменателе формулы:

$$G_1 = \frac{S \times 100^n}{(100 - p_1)(100 + p_2) \dots (100 - p_n)}$$

где p_2 - привес, % к массе полуфабриката, поступившего на данную операцию.

Для унификации технологических расчетов и установления единых норм расхода банку №8 вместимостью 350 мл считают учетной, остальные банки – физическими. Для перевода физических банок у учетные вводят коэффициент пересчета, который определяют по формуле:

$$k = V_{ф.б.} / V_{у.б.}$$

где k – коэффициент перевода физической банки в условную; $V_{ф.б.}$ - объем физической банки, мл; $V_{у.б.}$ - объем условной банки, мл.

Для пересчета физических банок в условные применяют формулу:

$$n_{у.б.} = n_{ф.б.} \cdot k$$

откуда

$$n_{ф.б.} = n_{у.б.} / k$$

где $n_{у.б.}$ - количество условных банок, шт; $n_{ф.б.}$ - количество физических банок, шт.

Если консервы состоят из двух или более компонентов, то, зная, какое количество каждого компонента должно быть заложено в банку, и зная отходы и потери его в производстве, рассчитывают расход каждого вида сырья.

Задание 2.

Расчет движения сырья и полуфабрикатов по этапам технологического процесса

Расчет выполняют по форме, приведенной в таблице используя нормы расхода сырья, отходов и потерь по технологическим операциям.

Наименование операции	Отходы, %	Движение сырья, кг					
		100		в смену		на 1 тонну	
		Пост.	Отх.	Пост.	Отх.	Пост.	Отх.

Правильность продуктового расчета определяют по карте технологического баланса, используя данные 5-й и 6-й колонок таблицы. Карту технологического баланса составляют по форме таблицы

Карта технологического баланса

Поступило в производство	кг	%	Вышло из производства	кг	%
Сырье			Готовая продукция Отходы и потери		
Итого	A	100		A	100

ПРИМЕР. Составить продуктовый расчет производства мороженой сельди, масса исходного сырья 2 т/смену.

Наименование операции	Отходы, %	Движение сырья, кг					
		100		в смену		на 1 тонну	
		Пост.	Отх.	Пост.	Отх.	Пост.	Отх.
Прием сырья		100		2000,0		1000,0	
Сортирование	2	100	2	2000,0	40,0	100,0	20,0
Мойка	0,5	98,0	0,5	1960,0	9,8	980,0	4,5
Разделка и зачистка	20	97,5	19,5	1950,2	390,0	975,1	195,0
Мойка	0,5	78,0	0,4	1560,2	7,8	780,1	3,9
Расфасовка в блок формы	1	77,6	0,8	1552,4	15,5	776,2	7,8
Замораживание	0,5	76,8	0,4	1536,9	7,7	768,4	3,8
Глазирование	+4	76,4	3,1	1529,2	61,2	764,6	30,6
Упаковка в ящики	0,5	79,5	0,4	1590,4	8,0	795,2	4,0
Выход		79,1		1582,4		791,2	

Карта технологического баланса

Поступило в производство	кг	%	Вышло из производства	кг	%
Сельдь	2000,0	0	Сельдь мороженая	1582,4	79,12
			Сортировка	40,0	2
			Мойка	9,8	0,49
			Разделка, зачистка	390,0	19,5
			Мойка	7,8	0,39
			Расфасовка в блок формы	15,5	0,77
			Замораживание	7,7	0,38
			Глазирование	-61,2	-3,06
			Упаковка в ящики	8	0,4
Итого	2000	100		2000	99,99

Задание 2.

1. Составьте продуктовый расчет производства окуня мороженого, 3 т/смену, 8 т/смену, 24 т/смену
2. Составьте продуктовый расчет производства камбалы мороженой спец. разделки, 7 т/смену, 11 т/смену, 35 т/смену.
3. Составьте продуктовый расчет производства фарша «Восточного» из кижуча, 7 т/смену, 3 т/смену, 6 т/смену.
4. Составьте продуктовый расчет производства фарша «Восточного» из трески, 5 т/смену, 18 т/смену, 40 т/смену.
5. Составьте продуктовый расчет производства фарша «Особого» из минтая, 10 т/смену, 22 т/смену, 35 т/смену.
6. Составьте продуктовый расчет производства фарша «Особого» из трески, 6 т/смену, 11 т/смену, 25 т/смену.

Практическая работа №21.

Решение задач по консервированию низкими температурами продуктов животного происхождения.

Охлаждение рыбы - это процесс быстрого понижения температуры рыбы от начальной до температуры, близкой к криоскопической точке ее тканевых соков. При близко к криоскопической температуре вода в тканях рыбы начинает переходить из жидкого состояния в твердое. Криоскопическая температура для разных видов рыб различна и колеблется от - 0,5 до - 2 °С; у пресноводных рыб криоскопическая температура находится в пределах от -0,5 до - 0,9 °С.

Главная причина порчи охлажденной рыбы - микроорганизмы, находящиеся в слизи на поверхности рыбы и в ее кишечнике. Проникая в мышечную ткань рыбы, микроорганизмы разлагают ее белок, вызывают ухудшение вкуса и появление неприятного запаха. При охлаждении рыбы эти микроорганизмы не теряют своей активности.

В результате охлаждения деятельность микроорганизмов и ферментов ослабляется и замедляется, увеличивается срок хранения, в течение которого рыба сохраняет товарную и пищевую ценность. Однако в охлажденной рыбе ферментативные процессы и деятельность микроорганизмов продолжают медленно развиваться.

Срок хранения охлажденной рыбы зависит главным образом от качества рыбы-сырца, способа и продолжительности охлаждения, условий хранения.

Оптимальной температурой хранения охлажденной рыбы является температура от 0 до -1⁰С. При охлаждении в рыбе происходят существенные физические и биохимические изменения. Физические изменения проявляются в некотором увеличении плотности тканей и вязкости тканевых соков и крови, уменьшении массы рыбы в результате частичного испарения влаги с ее поверхности при охлаждении в воздушной среде (усушка). Степень усушки зависит от свойств рыбы и охлаждающей среды, а также от условий охлаждения.

Охлаждение в жидкой среде позволяет снизить температуру рыбы до -1⁰С и сократить длительность процесса. В условиях океанического лова в качестве жидкой среды используют морскую воду. Так как осмотическое давление морской воды и тканевого сока рыбы приблизительно одинаковое, то при охлаждении в морской воде просаливание рыбы не происходит. Быстрое охлаждение в жидкой среде обусловлено тем, что она окружена однородной средой с равными во всех частях тепловыми показателями и теплообмен происходит через всю поверхность рыбы:

$$Q = \alpha F (T_p - T_c),$$

где Q - количество теплоты, отдаваемой рыбой жидкой среде в единицу времени, кДж/с; α - коэффициент теплоотдачи, Вт/(м²К); F - площадь поверхности через которую происходит теплообмен, м²; T_p - температура рыбы, К; T_c - температура охлаждающей жидкой среды, К.

Охлаждение погружением в жидкую среду осуществляют в специальных емкостях или аппаратах, оборудованных, оборудованных средствами охлаждения. Скорость циркуляции жидкости - важный фактор интенсификации охлаждения рыбы, с ее увеличением возрастает коэффициент теплоотдачи α . При скорости движения воды более 0,2 м/с наблюдается пенообразование, вызванное действием водорастворимых белковых веществ и воды и тормозящее охлаждение.

Температура охлаждающей жидкости должна быть равна 0 - 2 °С, соотношение массы рыбы и жидкости должно составлять от 1 : 1 до 1 : 2, а при отсутствии циркуляции - 1 : 3 или 1 : 4.

В холодной морской воде рыба охлаждается намного быстрее и до более низкой температуры, чем во льду, а это существенное преимущество. Однако рыба с нежной консистенцией в охлажденной морской воде сохраняется плохо: наблюдаются ее набухание и просаливание, происходят потери водорастворимых белков, экстрактивных азотистых соединений.

Охлаждение льдом - это процесс понижения температуры продукта от начальной до близкой к криоскопической, но не ниже ее.

Количество теплоты, отводимой в процессе охлаждения (кДж),

$$Q = M_n c_n (T_n - T_k),$$

где M_n - масса охлаждаемого продукта, кг; c_n - удельная теплоемкость продукта, кДж/(кг-К); T_n - начальная температура, К; T_k - конечная температура, К.

Средний часовой расход холода (кДж/ч)

$$Q_c = Q / \tau,$$

где Q - количество теплоты, отводимой от продукта, кДж; τ - продолжительность охлаждения, ч.

Количество теплоты (кДж), которое необходимо отвести, можно определить по разности энтальпий:

$$Q = M_n (i_n - i_k)$$

где M_n - масса охлаждаемого продукта, кг; i_n - удельная энтальпия рыбы в начале охлаждения, кДж/кг; i_k - удельная энтальпия в конце охлаждения, кДж/кг.

Энтальпия некоторых видов рыб

Температура, °С	Энтальпия, кДж/кг			
	Морской окунь	Пикша	Сельдь жирная	Треска, хек
-40	0,0	0,0	0,0	0,0
-30	20,1	19,3	19,1	19,0
-20	42,3	42,3	41,9	41,4
-15	56,1	56,1	56,2	55,1
-10	73,2	73,3	74,3	72,2
-5	101,3	103,9	105,3	100,8
0	278,4	322,8	323,3	318,3
+5	296,4	341,2	341,6	336,1
+10	314,4	360,1	359,9	354,1
+20	348,8	381,0	396,6	390,2
+30	283,7	434,2	-	-

Масса льда (кг), теоретически необходимая для охлаждения,

$$G_{л} = \left[r + c_{л} (T_{кр} - T_{н}) \right],$$

где Q - количество теплоты, отводимой при охлаждении, кДж; r - удельная теплота плавления льда, кДж/кг, $r = 334,4$ кДж/кг; $c_{л}$ - удельная теплоемкость льда, кДж/(кг·К).

	Вода	Лед
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·К)	4,19	2,12
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,56	2,24
Коэффициент температуропроводности, м ² /ч	0,00045	0,00365

При охлаждении наблюдаются различные потери холода в окружающую среду. Поэтому применяемые в промышленности нормы расхода льда значительно отличаются от теоретически рассчитанного расхода.

Замораживание - это процесс, при котором температура тела рыбы становится ниже точки замерзания тканевых соков, а большая часть воды, содержащейся в тканях, превращается в лед. Замораживают живую рыбу, рыбу-сырец и охлажденную рыбу.

При замораживании в рыбе происходят физические, физико-химические, гистологические и микробиологические изменения. Многие из них обусловлены в основном превращением воды в лед при низких температурах. Для качества мороженой рыбы важно, с какой скоростью осуществляется замораживание. Скорость замораживания влияет на бактериальную флору рыбных продуктов.

Главные физические изменения в рыбе при замораживании - это кристаллизация воды субстрата и во многих случаях - изменение массы мороженой рыбы (усушка). Потери массы при замораживании зависят от температуры и скорости замораживания, а также от вида, размера, физиологического состояния, способа разделывания, вида охлаждающей среды и целого ряда других факторов. При быстром замораживании

усушка меньше, чем при медленном.

Быстрозамороженный продукт характеризуется большой однородностью, так как мелкие кристаллы льда равномерно распределяются в тканях продукта, не деформируя его клеток. При медленном замораживании образуются крупные кристаллы льда, повреждающие мышечные волокна и разрушающие миофибриллы.

Изменение структуры тканей при замораживании приводит к изменению их цвета вследствие оптического преломления кристаллов разных размеров и форм и в зависимости от скорости замораживания.

При замораживании рыбы происходят глубокие физико-химические изменения ее мышечной ткани.

При замораживании изменяются теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность рыбы. Это объясняется существенным различием теплофизических свойств воды и льда:

Удельная теплоемкость мороженого продукта

$$C_m = c_{сух}(1-w) + c_l \omega w + c_w(1-\omega)w,$$

где $c_{сух}$ - удельная теплоемкость сухих веществ, кДж/(кгК) (для рыбы 1,04 - 1,46); c_l - удельная теплоемкость льда, кДж/(кгК); c_w - удельная теплоемкость воды, кДж/(кгК); ω - доля замороженной воды в рыбе, доли единицы; w - влажность рыбы, доли единицы.

Теплота, отводимая при замораживании,

$$Q = M_n [c_n(T_n - T_{кр}) + w_w \omega L_0 + c_m(T_{кр} - T_{ср.об})]$$

где M_n - масса рыбы, кг; c_n - удельная теплоемкость рыбы при температуре выше криоскопической, кДж/(кгК); T_n - начальная температура рыбы, К; $T_{кр}$ - криоскопическая температура, К; ω - количество замороженной воды в рыбе, доли единицы; L_0 - удельная теплота льдообразования (принимается равной 334,4 кДж/кг); c_m - удельная теплоемкость замороженной рыбы, кДж/(кг-К); $T_{ср.об}$ - конечная среднеобъемная температура замораживания рыбы, К; w_w - влажность продукта, доли единицы.

Расход холода при замораживании можно также определить по разности энтальпий:

$$Q = M_n (i_n - i_k)$$

где M_n - масса рыбы, кг; i_n - удельная энтальпия в начале замораживания, кДж/кг; i_k - удельная энтальпия в конце замораживания, кДж/кг.

При замораживании продукта в таре следует учесть расход холода и на охлаждение тары.

Расход холода на замораживание рыбы складывается из теплоты, отводимой от нее при замораживании, потерь на охлаждение морозильного аппарата, тары и упаковки. Теплоотвод от тела рыбы составляет 70 -90 % общего расхода холода на ее замораживание (табл. 3).

Таблица 3

Количество теплоты, отводимой от рыбы в разных зонах при холодильной обработке

Зона понижения температуры, 0С	Количество выделившейся теплоты на 1 кг рыбы	
	кДж	%
15...-1 0С	54,93	16,8
-1...-5 0С	184,72	56,5
-5...-12 0С	52,29	16,0
-12...-20 0С	44,80	10,7

Масса рыбы после замораживания уменьшается на 0,4 – 1,5%.

Пример решения задачи

Определить количество теплоты, которая будет отведена при охлаждении льдом 5000 кг морского окуня, при температуре от 20 до 0 °С. Теплоемкость рыбы равна 3,38 кДж/(кг К).

В соответствии с формулой (2) количество отводимой теплоты

$$Q = 5000 \times 3,38 \times 20 = 3,38 \times 10^5 \text{ кДж.}$$

Задание 1.

1. Рыба в количестве 3000 кг теплоемкостью 3,31 кДж/(кг*К) охлаждается от 10 до 0 °С. Какое количество теплоты для этого необходимо отвести?
2. Рыба в количестве 30 000 кг, фасованная по 20 кг в ящики, охлаждается от 20 до 2 °С. Масса одного ящика 5 кг. Определить расход теплоты на охлаждение ящиков, изготовленных из пластмассы теплоемкостью 1,801 кДж/(кг*К).
3. Рыба (теплоемкостью 3,35 кДж/(кг*К) транспортируется в жаркое время года (+26 °С). Определить количество льда, необходимого для охлаждения 20 т рыбы. На сколько сократился бы расход льда на охлаждение рыбы, если бы она транспортировалась в прохладных условиях (+5 °С)?
4. В качестве охлаждающей жидкости используется 3%-ный раствор поваренной соли. Какое количество соли потребуется для приготовления раствора для охлаждения 10 т рыбы, если соотношение массы рыбы и охлаждающей жидкости 1:1?
5. Определить массу льда, теоретически необходимую для охлаждения 8000 кг рыбы при снижении ее температуры от 20 до 0 °С. Теплоемкость рыбы 3,40 кДж/(кгК).
5. Какое количество теплоты необходимо отвести от 3000 кг рыбы при ее охлаждении от 15 до 2 °С? Теплоемкость рыбы 3,38 кДж/(кгК).
6. Определить количество теплоты, которое необходимо отвести от 5000 кг рыбы при ее охлаждении и замораживании от начальной температуры 20 °С до конечной среднеобъемной -18 °С. Теплоемкость рыбы 3,40 кДж/(кг К), криоскопическая температура $t_{кр} = -0,9$ °С, влажность 0,67, теплоемкость замороженной части рыбы 1,83 кДж/(кгК).
7. Замораживается морской окунь в количестве 6 т. Температурные границы процесса составляют от +15 до -20 °С. Найти количество отводимой теплоты по данным табл. 3.
8. Какое количество тепла необходимо отвести от 400 кг макруруса, чтобы заморозить его от +15 до -18 °С.
9. По данным табл. 3 определить количество теплоты, отводимой при охлаждении 15 т рыбы от +15 до -20 °С.
10. Достаточно ли будет 50000 кДж холода для замораживания 2 т ставриды океанической от температуры -15 до -20 °С.
11. Рассчитать расход холода при замораживании 600 кг морского окуня от 0 до -20 °С., 900 кг пикши от -8 до 22 °С., 400 кг трески от -1 до -24 °С. по разности энтальпий:

Практическая работа №22.

Изучение оборудования для замораживания и размораживания.

Задание 1.

Изучить оборудование для охлаждения и замораживания

Охлаждением называется процесс понижения температуры сырья или готовой продукции путем отвода от них теплоты. Технологические параметры этого процесса зависят от вида обрабатываемых пищевых продуктов и их свойств. Например, охлаждение мяса заключается в доведении его температуры до 4 °С. В этом случае оно выдерживает кратковременное хранение и сохраняет все питательные и вкусовые качества свежего продукта.

Подмороженным считается мясо температурой -2°C , которая близка к криоскопической и позволяет при незначительном ухудшении качества по сравнению с охлажденным мясом в 1,5... 2 раза увеличить срок его хранения. Обычно подмороженное мясо после кратковременного хранения или транспортировки используют для дальнейшей переработки на мясоперерабатывающих предприятиях.

Замораживание — один из наиболее распространенных методов консервирования мяса, позволяющий сохранить питательные и большую часть вкусовых качеств продукта в процессе его длительного хранения. Температура замороженного мяса -20°C .

Холодильное оборудование, применяемое на перерабатывающих предприятиях, условно можно разделить на две большие группы — универсальное и специальное.

К универсальному, позволяющему охлаждать и хранить продукцию, относятся охладители резервуарного типа, холодильные шкафы и сборные холодильные камеры.

Группу специального оборудования составляют трубчатые и пластинчатые охладители, скороморозильные воздушные, морозильные плиточные аппараты и криогенные морозильные агрегаты. Это оборудование не предназначено для хранения продукции, а осуществляет только ее холодильную обработку.

По другой классификации оборудование и способы замораживания пищевых продуктов делят на три класса: с помощью хладагента, в жидкости и в воздухе. В зависимости от наличия промежуточного передатчика теплоты между продуктом и охлаждающей средой каждый из указанных классов, в свою очередь, делится на два подкласса: контактное и бесконтактное замораживание.

Резервуарные охладители относятся к универсальному оборудованию и служат для сбора, охлаждения и хранения молока. Широкое распространение они получили на фермах, а также на молокоперерабатывающих предприятиях малой и средней мощности.

Закрытые охладители бывают двух типов: трубчатые и пластинчатые. Эти охладители по конструкции практически не отличаются от аналогичных аппаратов для подогрева молока и его пастеризации. При этом охладители трубчатого типа могут иметь две секции: охлаждения холодной водой и охлаждения рассолом.

Охладитель пластинчатого типа представляет собой теплообменный аппарат, рабочая поверхность которого выполнена из отдельных параллельно сомкнутых пластин. Он состоит из главной стойки с верхней и нижней горизонтальными штангами, нажимной плиты и гайки. На верхней штанге подвешены теплообменные рабочие пластины с рифленой поверхностью. Между ними благодаря резиновым прокладкам образуются каналы, по которым протекают охлаждаемый продукт и хладоноситель. Все пластины сжимаются нажимной плитой и нажимными гайками.

К основным параметрам, характеризующим пластинчатый охладитель, относятся тип и число теплообменных пластин. Размеры, форма и профили их поверхностей разнообразны.

Охладители производительностью до 1000 л/ч оснащены пластинами с площадью поверхности 0,043 м², производительностью

3000...5000 л/ч — пластинами площадью 0,145 и 0,2 м², охладители производительностью 10 000 л/ч и больше комплектуются пластинами площадью 0,43 м². В зависимости от производительности охладителя и числа секций в нем (одна или две) в аппарате может быть от 28 до 88 пластин и больше.

Для аппаратов, применяемых в пищевой промышленности выпускаются теплообменные пластины ленточно-поточного и сетчато-поточного типов. Первый характеризуется тем, что создаваемый между ними поток жидкости подобен волнистой гофрированной ленте. При использовании пластин второго типа поток жидкости разветвляется на смыкающиеся и расходящиеся потоки. Это связано с огибанием жидкостью опорных точек, которые образуются в результате взаимного пересечения наклонных гофр, расположенных по ширине подобно сетке.

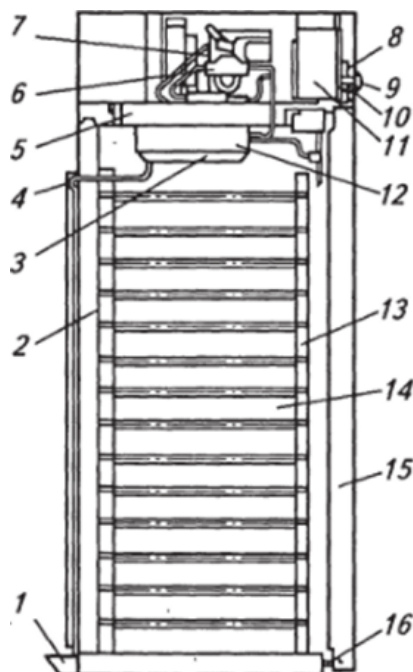
Пластины второго типа отличаются более высоким сопротивлением проталкиванию теплообменивающихся сред, однако обладают лучшими теплотехническими показателями, чем ленточнопоточные. В большинстве пластинчатых охладителей зарубежного производства применяются только пластины сетчато-поточного типа, причем с еще более сложной конфигурацией сетки.

Холодильные шкафы на малых перерабатывающих предприятиях используют для кратковременного хранения сырья и готовой продукции.

Промышленность выпускает среднетемпературные (тип ШХ) и низкотемпературные (тип ШН) холодильные шкафы, основные технические данные которых приведены в таблице.

Показатель	ШХ-0,80	ШХ-1,12	ШХ-1,40	ШН-1,0
Температура воздуха в шкафу, °С	-25	-25	-25	-25
Охлаждаемый объем, м ³ Площадь поверхности, м ² :	0,8	1,12	1,40	1,0
полок и дна	2,7	3,1	5,0	4,8
испарителя	4,0	6,5	-	-
Марка холодильного агрегата	BC-500	ACT-3,2 или AC 19B3E	BC630(2)	BH-630(2)
Расположение холодильного агрегата относительно охлаждаемой камеры	Нижнее	Верхнее	Верхнее	Верхнее
Габаритные размеры, мм	1500x 750 x 1820	1565x785x 1852	1500 x 800 x2000	1500 x 800 x2000
Масса, кг	300	400	250	215

Холодильные шкафы состоят из корпуса и машинного отделения. Корпус собран из панелей, выполненных в виде металлических рам, облицованных с внутренней стороны листами из алюминиевого сплава, а с наружной — стальными, лицевая сторона которых окрашена в белый цвет. Пространство между обшивками заполнено теплоизоляцией — пенополистиролом. В более совершенных конструкциях шкафов (ШХ-1,40 и ШН-1,0) это пространство залито пенополиуретаном.



Среднетемпературный шкаф ШХ-1,40К:

1 — поддон сбора талой воды; 2—корпус шкафа; 3 — поддон воздухоохладителя; 4 — трубка отвода талой воды; 5— плита теплоизолированная; 6 — вентиль терморегулирующий; 7—холодильный агрегат; 8— щит управления и сигнализации; 9— лампа сигнальная; 10—термометр манометрический; 11— щит электрооборудования; 12— воздухоохладитель; 13— опорные скобы для функциональных емкостей; 14— емкости; 15—дверь; 16— уплотнение дверей

Плотность прилегания дверей обеспечивается поливинилхлоридной прокладкой, магнитной вставкой и специальным замком, запирающимся на ключ.

Охлаждаемый объем освещается лампой накаливания, которая автоматически включается при открывании двери шкафа и выключается при ее закрывании.

В большинстве холодильных шкафов машинное отделение расположено над охлаждаемым объемом. Все узлы холодильной машины установлены на теплоизолированной плите. На верхней ее поверхности размещены холодильный агрегат с фильтром-осушителем, теплообменник, терморегулирующий вентиль и шкаф электрооборудования, на нижней — воздухоохладитель, лампа освещения и микропереключатель.

В холодильных шкафах ШХ-1,40 и ШН-1,0 продукт охлаждается благодаря активному перемещению холодного воздуха, подаваемого вентилятором воздухоохладителя.

В холодильных шкафах с испарителем теплоноситель перемещается за счет разности плотностей холодного и теплого воздуха.

Управление холодильным шкафом в режимах охлаждения и оттаивания испарителя осуществляется автоматически.

Сборные холодильные камеры служат для кратковременного хранения охлажденных (тип КХС) или длительного хранения замороженных (тип КХН) продуктов. Конструктивно они бывают трех типов: щитовые, панельные и блочные. Камеры щитового типа собирают из отдельных щитов (стеновых, напольных и потолочных).

Камеры панельного типа имеют унифицированные стеновые плоские панели, угловые и Т-образные элементы для перегородок, что позволяет собирать их с внутренним объемом от 6 до 300 м³. Камеры этого типа наиболее перспективные, так как их панели имеют заливную теплоизоляцию, удобны для транспортирования и оборудованы встроенными узлами для стыковки, что упрощает их сборку.

Камеры блочного типа состоят из готовых блоков (стеновых П-образных, машинного и т. д.). Они поставляются потребителю вместе с холодильным агрегатом,

полностью готовым к работе. Однако неудобство транспортирования отдельных блоков этих камер ограничивает их применение.

Для мясоперерабатывающих предприятий малой и средней мощности выпускаются низкотемпературные камеры КХН-1-8,0 и КХН-1-8,0К панельного типа.

В камере КХН-1-8,0 замороженные продукты хранят на полках-решетках, а мясные туши подвешивают на крюки. Полки-решетки можно регулировать по высоте.

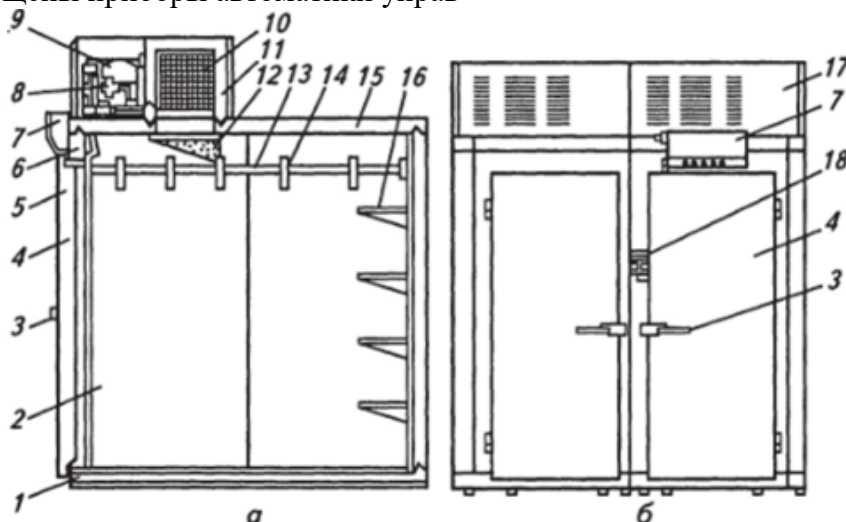
В камере КХН-1-8,0К продукты хранят в передвижных контейнерах (размерами 800 x 700 x 1700 мм) с колесами.

Камера КХН-1-8,0 собрана из панелей, которые соединены между собой эксцентриковыми стяжками. Для достижения плотного прилегания панелей друг к другу применено соединение типа шип — паз.

Дверь, подвешенная на самозакрывающихся петлях, представляет собой теплоизолированную пенополиуретаном панель с закрепленным по периметру уплотнителем. К дверному проему она прижимается специальным запором, который закрывается снаружи ключом и открывается без ключа изнутри. На панели двери установлен щит управления, на котором расположены выключатель освещения в камере и манометрический термометр для контроля за температурой в камере.

На потолочных панелях в передней части камеры размещены две блочные низкотемпературные машины МХНК-630 полной заводской готовности. Они снабжены системами автоматического оттаивания испарителя и выпаривания воды, образующейся при таянии снеговой шубы. В потолочных панелях имеются отверстия, обеспечивающие циркуляцию воздуха через воздухоохладители, расположенные над этими отверстиями. Воздухоохладитель герметично закрыт теплоизолированным коробом. Вентилятор воздухоохладителя отключается автоматически микровыключателем при открывании двери.

В передней части камеры над дверью установлен шкаф электрооборудования, в котором размещены приборы автоматики управ-



Сборная низкотемпературная камера КХН-1-8,0:

а — разрез; в — вид спереди; 1 — панель пола; 2 — панель боковая; 3 — замок двери; 4 — дверь; 5 — светильник; 6 — панель двери; 7 — шкаф электрооборудования; 8 — терморегулирующий вентиль; 9 — холодильный агрегат; 10 — воздухоохладитель; 11 — короб; 12 — отражатель; 13 — труба; 14 — крюк; 15 — панель потолка; 16 — решетка-полка; 17 — ограждение холодильного агрегата; 18 — щит управления ления, пускозащитная аппаратура и другие элементы электрической схемы машины.

Конструкция среднетемпературных камер КХС-1-8,0 и КХС-1-8,0К аналогична конструкции низкотемпературных. В их состав входит блочная холодильная машина МХК-1000, работающая на R12. Основные технические данные сборных холодильных камер панельного типа приведены в таблице.

Основные технические данные сборных низко- и среднетемпературных камер типов КХН и КХС представлены в таблице.

Основные технические данные сборных низко- и среднетемпературных камер типов КХН и КХС

Показатель	КХН	КХН-К	КХС-	КХН-К
Объем, м ³ :	1-8,0	1-8,0	1-8,0	1-8,0
общий	8,0 ± 0,64	8,0 ± 0,64	8,0 ± 0,64	8,0 ± 0,64
полезный	7,45 ± 0,6	-	7,2 ± 0,58	-
Температура в камере, °С	-25	-18	-25	-25
дверей	1	2	1	2
полок	8	-	8	-
контейнеров	-	4	-	4
холодильных машин	2	2	1	1
Площадь поверхности полок, м ²	3,2	-	3,2	-
Марка холодильной машины	МХНК-630		МХК-1000	
Суммарная холодопроизводительность машин, кВт	1,26	1,26	1,0	1,0
Хладагент	R502	R502	R12	R12
Количество потребляемой электроэнергии в сутки при температуре внешней среды 26 *С, кВт • ч, не более	22,0	23,1	5,98	6,38
Высота с учетом машинного отделения, мм	2585			
Габаритные размеры, мм	2100x2100x2140			
Масса, кг	560	570	512,6	517,6

В зависимости от условий теплоотвода и конструкций холодильных камер различают трубчатое, воздушное и смешанное охлаждение.

При трубчатом охлаждении в камерах устанавливают батареи, в которые подается хладоноситель (водный раствор хлорида натрия или хлорида кальция) или хладагент.

Если охлаждение воздуха происходит вследствие кипения холодильного агента в батареях, расположенных непосредственно в охлаждаемой камере, то такой способ охлаждения называется непосредственным охлаждением, а оборудование для его реализации — батареями непосредственного охлаждения.

При этом способе, получившем в последнее время преимущественное распространение по сравнению с рассольным, воздух циркулирует со скоростью 0,05...0,15 м/с благодаря разности плотностей теплого воздуха у поверхности охлаждаемого продукта и холодного у поверхности приборов охлаждения.

Воздушное охлаждение камер осуществляется воздухом, предварительно охлажденным в теплообменном аппарате — воздухоохладителе. Холодный воздух из воздухоохладителя нагнетается вентилятором в камеру и, соприкасаясь с охлаждаемым продуктом, увлажняется и нагревается.

В воздухоохладителе воздух, охлаждаясь и осушаясь, отдает теплоту кипящему холодильному агенту. В случае необходимости вентиляции холодильной камеры в воздухоохладитель поступает наружный воздух. При воздушном охлаждении воздух перемещается принудительно со скоростью 5...10 м/с.

Смешанное охлаждение представляет собой совокупность трубчатого и воздушного охлаждения и в современном холодильном оборудовании почти не применяется.

По сравнению с трубчатым воздушное охлаждение имеет некоторые преимущества: более равномерное распределение температуры и влажности воздуха по объему камеры; более интенсивное охлаждение и замораживание продукта вследствие увеличения скорости перемещения воздуха; возможность вентилирования камеры и регулирования влажности воздуха, что необходимо при хранении многих продуктов. Его недостатки — более высокие затраты на оборудование и электроэнергию, а также повышенная усушка хранимого продукта при длительном нахождении его в камере без упаковки.

При трубчатом охлаждении холодильных камер их основным оборудованием являются батареи. Их изготавливают из горячекатаных бесшовных стальных труб диаметром 38 x 2,5 мм, оребренных стальной лентой. В камерах, комплектуемых холодильными машинами холодопроизводительностью 3,5... 10,5 кВт, батареи изготавливают из медных труб диаметром 16, 18 и 20 мм толщиной 1 мм. Для предохранения от контактной коррозии трубы цинкуют и хромируют гальваническим способом.

Ребра охлаждения прямоугольной или трапецидальной формы изготавливают из алюминиевой ленты АД-1Н толщиной 0,5 мм и латунной Л62-Т-0,4 толщиной 0,4 мм с шагом 8...15 мм.

Основным элементом воздушного охлаждения холодильных камер являются воздухоохладители. В них воздух охлаждается, отдавая теплоту холодильному агенту через стенки труб, собранных в виде змеевиковых или коллекторных секций. Такие воздухоохладители называются сухими и наиболее распространены в современных системах охлаждения холодильных камер.

Воздух через воздухоохладитель нагнетается осевыми или центробежными вентиляторами.

Все элементы воздухоохладителя смонтированы в металлическом кожухе.

Воздухоохладители можно подвешивать к потолку камеры (потолочные подвесные), устанавливать в камере на полу или располагать вне камеры.

Для изготовления секций в воздухоохладителях используют трубы 25 x 0,5 мм с плоскими ребрами.

Для оттаивания снеговой шубы в воздухоохладителях используются электронагреватели или горячие пары аммиака.

Воздухоохладители холодильных машин МХНК-630 или МХК-1000, которыми комплектуют сборные низко- и среднетемпературные камеры, состоят из испарителя, вентиляторного узла, диффузора, поддона для сбора и отвода талой воды при оттаивании испарителя и опорной рамы. Воздухоохладитель машины МХНК-630 снабжен также змеевиком обогрева поддона. Испаритель включает в себя три соединенные между собой секции. Секция испарителя представляет собой пучок медных трубок диаметром 12 мм, расположенных в шахматном порядке, с насаженными на них с шагом 4,5 мм алюминиевыми ребрами.

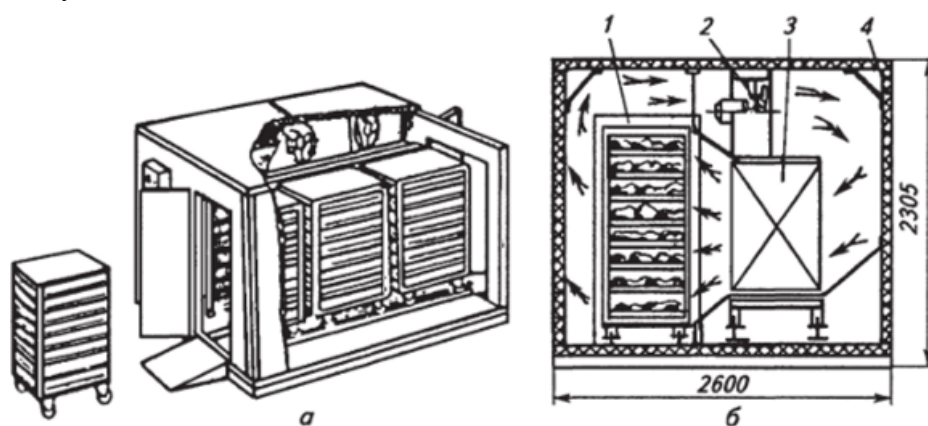
Вентиляторный узел выполнен в виде электродвигателя с надетой на его вал трехлопастной крыльчаткой типа К-95 диаметром 250 мм.

Воздушные морозильные аппараты из аппаратов, в которых в качестве теплоотводящей среды используют газ (диоксид углерода, воздух), получили наибольшее распространение. Они состоят из грузового отсека, в котором размещается замораживаемый продукт, и воздухоохладителей. Последние в зависимости от конструкции аппарата могут находиться рядом с грузовым отсеком, под ним или над ним.

Секции воздухоохладителей изготовляют из гладких или оребренных труб, в которых кипит хладагент (чаще всего аммиак), циркулирующий с помощью насоса или за счет разности давлений конденсации и кипения (в аппаратах с малым гидравлическим сопротивлением). В зависимости от способа замораживания продуктов и типа перемещающих их средств воздушные скороморозильные аппараты делятся на тележечные, конвейерные и гравитационные.

Скороморозильный аппарат туннельного типа АСМТ состоит из морозильной камеры, испарителей, вентиляторов воздухоохладителя и тележек.

Предназначенные для замораживания продукты укладывают в лотки (ящики), устанавливают на тележки и помещают в морозильную камеру перпендикулярно потоку холодного воздуха.



Скороморозильный аппарат туннельного типа АСМТ:

a — общий вид; *б* — схема: 1 — тележка; 2 — вентилятор; 3 — испаритель; 4 — морозильная камера

Проходя через ребристо-трубные испарители, воздух охлаждается до -35 °С. Циркуляция его осуществляется осевыми вентиляторами. В конструкции аппарата применены модульные трехслойные теплоизоляционные панели, которые соединены друг с другом по типу шип — паз.

Продолжительность замораживания продукта до -18 °С (при начальной температуре 20 °С) 3,5...4 ч. Число тележек (от 3 до 6) зависит от длины камеры (2600, 3800, 4400 и 5600 мм).

Скороморозильные аппараты АСМТ работают циклически — рабочий цикл замораживания чередуется с подготовительным, при котором в трубы воздухоохладителя

насосом подается горячая вода для снятия с них снеговой шубы. Образовавшаяся при этом вода поступает в специальный поддон.

Скороморозильные аппараты тележечного типа в конструктивном плане почти не отличаются от сборных низкотемпературных камер. Наиболее существенное отличие — использование более мощных холодильных систем, укомплектованных, как правило, автономным холодильным агрегатом. При этом последний работает только на аммиаке.

Недостатки аппаратов тележечного типа и сборных камер также одинаковы: плохо используется длина аппарата, значительные затраты ручного труда при погрузочно-разгрузочных операциях.

Конвейерные морозильные аппараты позволяют в определенной степени избавиться от указанных недостатков. Они состоят из грузового отсека и воздухоохладителей. Последние располагают таким образом, чтобы обеспечить эффективное охлаждение перемещаемого конвейером продукта.

По виду конвейера морозильные аппараты этого типа подразделяют на аппараты с цепным (зигзагообразным или спиралеобразным) и ленточным конвейером. Морозильные аппараты с ленточным конвейером обычно применяют для замораживания фасованных продуктов.

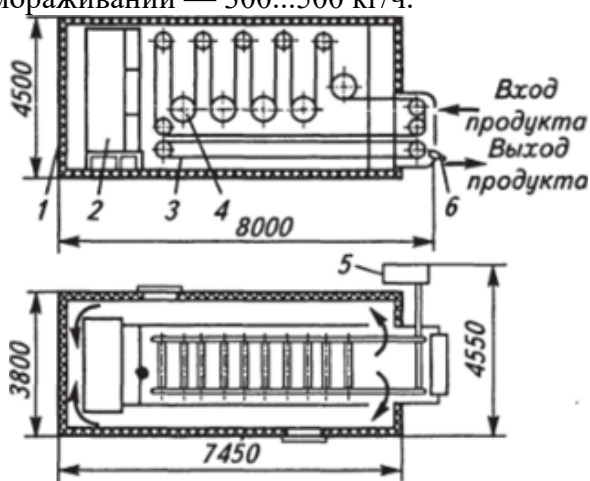
Морозильные аппараты со спиральным конвейером часто используют для охлаждения мяса и рыбы. Ими оснащены суда-рефрижераторы.

Скороморозильный универсальный аппарат Я10-ФАУ состоит из морозильной камеры, воздухоохладителя, конвейера, транспортера, их общего привода и лотка.

Цепной конвейер и транспортер работают от одного многоскоростного привода. Продукт загружают на одну из двух поверхностей рабочего органа конвейера, которые периодически меняются по мере движения вдоль аппарата. Воздух вентилятором подается на трубчатый испаритель и охлажденный до $-30...-35$ °С обдувает движущийся продукт. В конце процесса замораживания он поступает на нижний транспортер и по разгрузочному лотку удаляется из аппарата. Продолжительность нахождения замораживаемого продукта в аппарате регулируется скоростью движения конвейера и составляет 0,8...3,5 ч.

В качестве хладагента в аппарате Я10-ФАУ используют аммиак, циркулирующий в охлаждающей системе с помощью насоса.

Конструкция аппарата позволяет поставлять его укрупненными узлами, что значительно сокращает время монтажных работ. Производительность его при охлаждении мяса 500... 1000, при замораживании — 300...500 кг/ч.



Скороморозильный универсальный аппарат Я10-ФАУ:

1 — морозильная камера; 2 — воздухоохладитель; 3 — транспортер; 4 — конвейер; J — привод; 6 — лоток

Гравитационные морозильные аппараты применяют для замораживания продуктов животного и растительного происхождения в блок-формах или коробках. Их отличительная особенность по сравнению с другими воздушными морозильными

аппаратами заключается в способе перемещения блок-форм с замораживаемыми продуктами в грузовом отсеке. Последние устанавливаются на специальную каретку, представляющую собой сваренную из угловой стали раму с роликами (подшипниками) на торцах. Внутри аппарата каретка проталкивается гидравлическим или электрическим приводом по горизонтально расположенным направляющим (рельсам). В конце каждого ряда направляющих каретка с блок-формами выдвигается на специальные механизмы (гребенки) и под действием собственной силы тяжести опускается до уровня следующих направляющих. Длина, а также число рядов направляющих по высоте аппарата определяют его производительность. Суточная производительность скороморозильного гравитационного конвейерного аппарата ГКА-4 с числом направляющих 12, 10 и 8 соответственно 21,5, 18,2 и 14 т. При этом мясо с начальной температурой 18 °С охлаждается до —18 °С.

Отсутствие тяговых цепей, направляющих звездочек и натяжных механизмов в гравитационных аппаратах делает их более экономичными с точки зрения удельных затрат металла и электроэнергии по сравнению с конвейерными.

Плиточные аппараты применяют для замораживания различных пищевых продуктов в блоках. По сравнению с воздушными при одинаковой производительности они занимают в 1,5 раза меньше площади, удельный расход энергии в этих аппаратах на 25...30 % ниже.

Основным рабочим органом плиточных аппаратов являются морозильные плиты, изготовляемые из алюминия и имеющие внутри канал для прохождения хладагента.

Каждая морозильная плита соединена гибкими шлангами с нагнетательным и отсасывающим коллекторами холодильной установки. Морозильные плиты с циркулирующим в них хладагентом прижимаются к продукту (давление 5...100 кПа), который в упакованном или неупакованном виде помещен в блок-формы (окантовки), и тем самым обеспечивают эффективный теплообмен между продуктом и охлаждающей поверхностью аппарата.

Отсутствие промежуточного хладоносителя, хороший контакт продукта с морозильной плитой, компактность аппарата позволяют интенсифицировать процесс замораживания мяса в блоках в плиточных аппаратах по сравнению с замораживанием в воздушных в 2...3 раза. Толщина замораживаемых блоков 65...100 мм. Массу их можно изменять в широких пределах — от 0,2 до 12 кг. Обычно температура хладагента в морозильных плитах составляет —35...–40 °С.

В зависимости от расположения морозильных плит различают горизонтально-плиточные, вертикально-плиточные и роторные аппараты.

На предприятиях мясной и молочной промышленности широкое распространение получили морозильные линии ФБМ-1 и ФБМ-2 с мембранными аппаратами и автоматизированные роторные морозильные аппараты МАР, АРСА и УРМА.

По принципу работы мембранные морозильные аппараты не отличаются от вертикально-плиточных, а по эффективности уступают роторным.

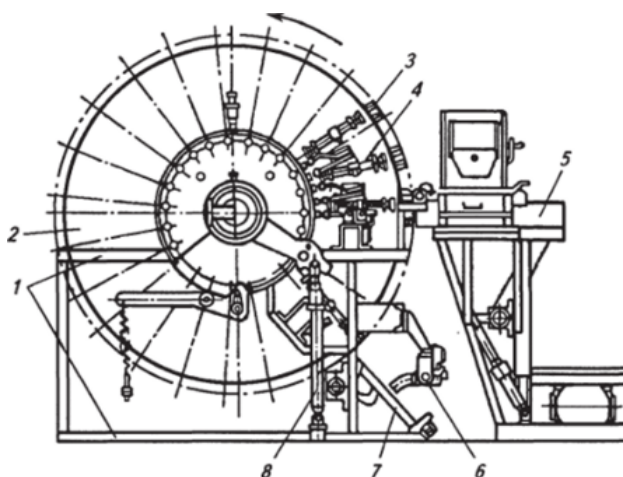
В роторных аппаратах блоки продукта замораживают в двух- или трехплиточных автономных секциях, которые радиально прикреплены к горизонтально расположенному валу, образуя таким образом ротор. Пустотелый вал последнего также используется для подачи хладагента или хладоносителя в морозильные плиты и отвода его от них. Поскольку роторные аппараты имеют значительное гидравлическое сопротивление, хладагент подается в аппарат обычно циркуляционным насосом.

Отличительная особенность роторных аппаратов — цикличность работы, т. е. в то время как одна морозильная секция разгружается и загружается, в остальных происходит замораживание.

На основе базовой модели аппарата МАР-8А разработаны роторные аппараты МАР-8АМ, АРСА-10, АРСА-3-15.

Основные технические данные роторных аппаратов

Показатель	МАР-8АМ	АРСА-10	АРСА-3-15	УРМА
Производительность, кг/ч	460	500	680	680...900
Вместимость, кг	1012	1080	1320	1320
Число: морозильных секций	23	27	15	15
плит в секции	2	2	3	3
Температура, °С: хладагента	-28	-40	-40	-40
конечная продукта в блоке	-18	-18	-23	-22
Продолжительность замораживания, мин	120	60...90	60...80	60...80
Удельный расход холода, Вт/кг	105	105	105	116
Габаритные размеры, мм	4345x4000x x 2360	4300x4000x x 2340	4900x4200 x x 2200	4775x4000x x2400
Масса, кг	7500	8000	8500	8000



Автоматизированный роторный морозильный аппарат АРСА-10:

1—станина; 2— ротор; 3— морозильная плита; 4 — устройство для раскрытия плит; 5— загрузочное устройство; 6— разгрузочное устройство; 7—лоток приема замороженных блоков; 8— привод ротора

Автоматизированный роторный морозильный аппарат АРСА-10 подобно аппаратам МАР состоит из сварной станины, ротора, образованного двухплиточными морозильными секциями и загрузочно-разгрузочных устройств. Система управления

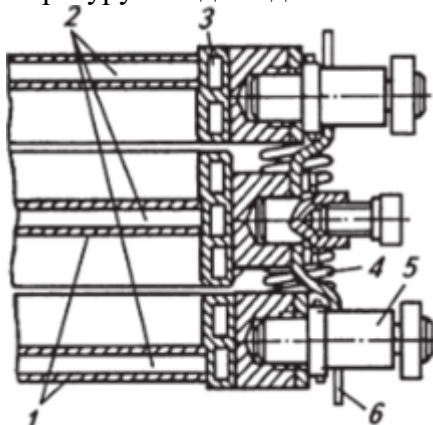
гидроэлектрическая, т. е. все операции (за исключением укладки продукта в окантовки) автоматизированы.

Аппарат работает следующим образом. На позиции загрузки в межплиточное пространство морозильной секции загружают по две окантовки с продуктом (четыре ячейки-блока массой 10...12 кг каждая). При этом в каждую ячейку закладывают парафинированную пергаментную бумагу или полимерную пленку для предотвращения примораживания продукта к морозильным плитам. Замораживание осуществляется за три неполных оборота ротора, после чего продукт выгружается в приемный лоток и транспортируется к месту хранения.

В аппаратах АРСА-3-15 и УРМА блоки замораживаются в трехплиточных автономных секциях, которые образованы средней неподвижной плитой, жестко связанной с дисками вала ротора, и двумя крайними подвижными плитами.

Универсальный роторный морозильный аппарат УРМА, предназначенный для замораживания разнообразных пищевых продуктов, представляет собой комплекс из автоматизированных загрузочно-разгрузочного устройства и роторного морозильного аппарата.

Замораживание в УРМА осуществляется по программе, которая учитывает вид продукта, толщину блока, температуру и вид хладагента.



Трехплиточная морозильная секция:

1 — морозильные плиты; 2 — каналы для прохождения хладагента в плитах; 3 — коллектор хладагента; 4 — пружина; 5 — палец; 6 — направляющие плит

Низкие температуры, необходимые для замораживания пищевых продуктов, получают в результате кипения хладагентов (аммиак, фреоны) или криогенных жидкостей (жидкие азот или воздух, углекислота).

Криогенные жидкости — это однократно используемые холодоносители, так как получаемые в морозильных аппаратах пары этих жидкостей технически трудно и экономически нецелесообразно сжигать непосредственно на перерабатывающем предприятии для повторного использования, поэтому продукты их обработки выбрасываются в атмосферу.

Криогенные агрегаты и линии в зависимости от типа аппарата делятся на две группы. В первой из них обрабатываемый в аппарате продукт в процессе теплообмена непосредственно контактирует с криогенной жидкостью. В аппаратах второй группы теплообмен между продуктом и криогенной жидкостью осуществляется через элементы с дополнительным термическим сопротивлением (упаковку, металлическую поверхность блок-формы или транспортирующего конвейера).

В свою очередь, аппараты обеих групп, в зависимости от условий теплообмена продукта с холодоносителем, делятся на аппараты замораживания кипящим (криогенные жидкости и фреон) и некипящим (солевые растворы) холодоносителем.

Жидкоазотные линии быстрого замораживания пищевых продуктов состоят из щита управления, емкости для хранения жидкого азота, модуля упаковки замороженных продуктов и криогенного морозильного аппарата.

Аппарат с распылением жидкого азота представляет собой теплоизолированный короб, в котором размещены грузовой конвейер, вентиляторы, распылительное устройство и транспортеры погрузки и выгрузки продукта. По ходу движения продукта аппарат разделен на три зоны. Первая предназначена для предварительного охлаждения продукта (до $-1...-5$ °С) парами хладагента, поступающими из последующих зон.

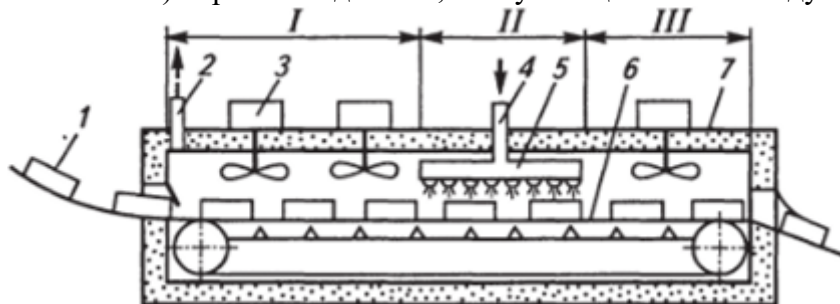


Схема аппарата с распылением жидкого азота:

I—зона предварительного охлаждения продукта; II—зона орошения; III—зона выравнивания температуры продукта: 1 — блок продукта; 2—трубопровод отвода газообразного азота; 3—вентилятор; 4—трубопровод подачи жидкого азота; 5—распылительное устройство; 6—грузовой конвейер; 7—теплоизолированный короб

Для интенсификации теплообмена в этой зоне благодаря установке вентиляторов скорость движения паров достигает 20...30 м/с.

В средней зоне продукт орошается из распылительного устройства (распылительных сопел) и замораживается до конечной температуры ($-20...-30$ °С).

В последней зоне аппарата остатки жидкого азота испаряются с поверхности продукта, и его температурное поле выравнивается. В этой зоне также установлены вентиляторы.

Производительность линий по мясу 100...200 кг/ч и зависит от ее габаритных размеров. Удельный расход жидкого азота и электроэнергии на 1 кг замороженного продукта соответственно 0,8... 1,2 кг и 0,035...0,08 кВт. В зависимости от часовой производительности масса оборудования линий составляет 1000...2000 кг.

В настоящее время все большее распространение получают хладоновые морозильные аппараты, в которых в качестве хладагента используется фреон, очищенный от свободного фтора и не оказывающий отрицательного влияния на пищевые продукты.

Хладоновый морозильный аппарат (рис. 8.57) состоит из теплоизолированного короба, конденсатора, орошающего устройства, грузового конвейера, системы отвода и подачи жидкого хладагента, а также загрузочного и разгрузочного транспортеров.

Продукт транспортером подается в зону охлаждения, затем на грузовом конвейере поступает в зону замораживания, где обрабатывается жидким фреоном, распыляемым орошающим устройством. При выгрузке замороженный продукт попадает в зону выравнивания температур и поступает на дальнейшую обработку и хранение. Над грузовым конвейером смонтирован конденсатор, предназначенный для конденсации паров фреона.

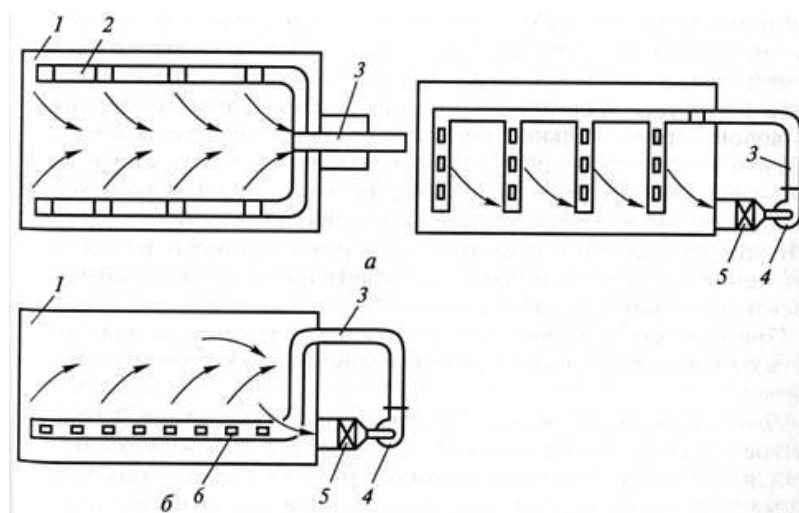
Аппарат компактен, прост в монтаже, потери массы замораживаемого продукта минимальны. В хладоновых аппаратах хладагент используется многократно, однако при их эксплуатации необходимо следить за герметичностью системы и регулярно добавлять в нее жидкий фреон.

Задание 2.

Изучить оборудование для размораживания

Камеры и туннели для размораживания мясных полутуш конструктивно выполняют аналогично камерам и туннелям охлаждения. Отличие заключается в оборудовании, предназначенном для тепловлажностной обработки воздуха. Исключение составляют камеры с воздушно-радиационной системой, применяемые только для охлаждения и замораживания мясных полутуш. Для размораживания мясных полутуш применяют также камеры с боковым и нижним воздухораспределением.

В качестве оборудования для тепловлажностной обработки воздуха при размораживании мясных полутуш применяют отдельные устройства для нагрева и увлажнения воздуха, а также единые воздухообрабатывающие агрегаты, предназначенные для централизованной подготовки воздуха. Для нагрева воздуха применяют паровые и водяные воздухонагреватели. Регулирование теплопроизводительности паровых воздухонагревателей не обеспечивает заданной точности поддержания температурного режима размораживания, поэтому предпочтительна установка водяных воздухонагревателей, имеющих не менее двух-трех секций подогрева для более гибкого регулирования температурного режима на различных стадиях размораживания.



Схемы камер размораживания полутуш с боковым (а) и нижним (б) воздухораспределением:

1 — камера размораживания; 2 — боковой воздухораспределительный канал; 3 — приточный воздуховод; 4 — центробежный вентилятор; 5 — воздухообрабатывающий агрегат; 6 — нижний воздухораспределительный канал

Для увлажнения воздуха применяют *форсунки тонкого распыления воды*, устанавливаемые непосредственно в камерах размораживания, а также паровые увлажнители, подающие пар в камеру увлажнения воздухообрабатывающего агрегата, приточный воздуховод, воздухораспределительные каналы или в воздушную струю, выходящую из распределительных устройств. При увлажнении воздуха водой применяют *пневматические форсунки*, осуществляющие тонкое распыление, при котором разбрызгиваемая вода испаряется без остатка. Воду подводят от общей водопроводной магистрали предприятия, а сжатый воздух — от воздушного компрессора. Обычно расход сжатого воздуха одной форсункой составляет $(0,97 — 1,25)10^{-3}$ кг/с при избыточном давлении 100 — 150 кПа. Производительность одной форсунки по воде равна $(0,6—1,3) 10^{-3}$ кг/с и зависит от ее конструкции и диаметра выходного отверстия.

При увлажнении воздуха паром применяют *неавтономные паровые увлажнители*, выполненные в виде перфорированных трубопроводов и потребляющие пар от паровой магистрали предприятия или парогенератора, и автономные паровые увлажнители, вырабатывающие пар с помощью терморadiационных излучателей (терморadiационные увлажнители). Во избежание попадания конденсата в зону размещения продукта паропроводы прокладывают с уклоном 0,005 в сторону, противоположную движению пара. В качестве воздухообрабатывающих агрегатов применяют неавтономные секционные, автономные шкафные и также агрегатные кондиционеры.

Для размораживания мясных и рыбных блоков в основном применяют *аппараты погружного и оросительного действия*, использующие погружение продуктов в ванну с водой или орошение их водой. В некоторых устройствах орошение водой сопровождается обдувом размораживаемых продуктов воздушным потоком.

Так, при размораживании рыбы водой в аппаратах погружного типа применяют проточную и непроточную воду, а также рассол. При использовании проточной воды рыба одновременно промывается. Отношение массы рыбы к массе непроточной воды в среднем должно составлять не менее 1 : 4 или 1 : 5.

Ванны оснащены решетками с параллельными прутьями, через которые рыба, отделившаяся от блока, поступает на рабочий транспортер и удаляется из устройства.

В аппаратах погружного типа, предназначенных для размораживания блоков рыбы рассолом, одновременно осуществляется ее посол. В них обрабатывают рыбу, направляемую на производство копченых изделий (тюлька, килька и т.д.). Для интенсификации процесса аппарат оборудован вибратором, а для механического отделения рыбы от блоков и подачи ее к транспортеру выгрузки — лопастными вертушками.

Аппараты оросительного типа могут быть с горизонтальным и вертикальным расположением транспортеров для перемещения продукта. В первом случае горизонтально расположенные транспортеры имеют небольшой наклон в сторону, противоположную перемещению продукта. Это создает противоточное движение продукта и пленки стекающей воды и способствует интенсификации процесса. В аппаратах оросительного типа с вертикальным расположением транспортера он выполнен зигзагообразно, продукт движется снизу вверх, а разбрызгиваемая вода — сверху вниз.

Аппараты оросительного типа характеризуются наибольшей скоростью размораживания, но отличаются значительным расходом воды. Для уменьшения ее расхода на тепловую обработку продукта применяют *аппараты оросительно-погружного типа* с барботированием воды паром и сжатым воздухом. В аппарате оросительно-погружного типа, оборудованном транспортером с кассетами и вибрлотком, блок мороженой рыбы с загрузочного стола подает в кассету верхнего транспортера. Кассеты изготовлены разборными в виде скобообразных кронштейнов. В момент поступления блока кронштейны кассеты раскрыты. При переходе цепи транспортера на прямолинейный участок кассета закрывается, блок из горизонтального положения переходит в вертикальное. На прямолинейном участке транспортера блоки в кассетах подвергаются интенсивному орошению водой, подаваемой из орошающего устройства. Орошающее устройство снабжено конусными обтекателями с каплеобразными вершинами, способствующими образованию водяной пленки по периметру блоков. Обтекатели выполнены подвижными для регулирования расхода подаваемой воды. При повороте транспортера кассеты с блоками поворачиваются относительно первоначального положения на 180°. В этом положении блоки продолжают орошаться водой до Перемещения на криволинейный участок транспортера. При движении кассет по криволинейному участку кронштейны откидываются, блоки выпадают на нижний транспортер. Если блок остался в кассете, упоры выталкивателя сбрасывают его на вибрлоток. Там он распадается. Дополнительно тепловой обработке рыба подвергается на нижнем транспортере, который погружен в ванну с водой.

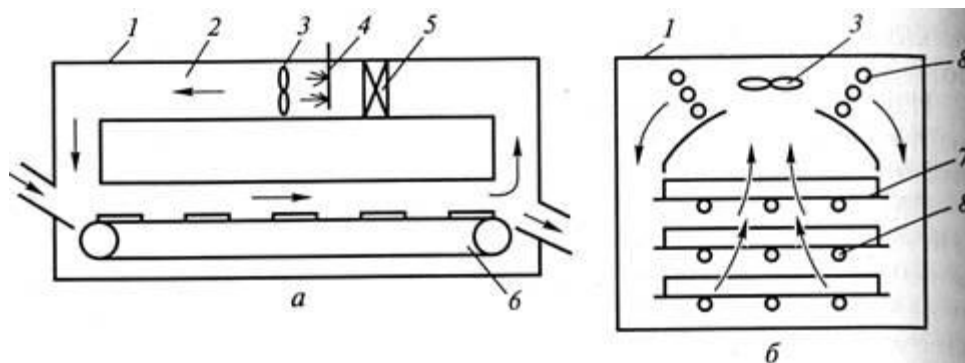
Аппараты оросительно-погружного типа изготавливают также с двумя зонами орошения: с температурами 35 — 40 и 18 — 20 °С. Каждая зона имеет свою ванну, оборудованную цепным конвейером с вибратором, а также системой циркуляции и подогрева воды до заданной температуры. Цепной конвейер оснащен перфорированными ковшами, в которые загружают мороженую рыбу. Вибрация ковшей способствует более интенсивному распаданию размораживаемых блоков.

При размораживании продуктов в *воздушной среде* применяют камеры и аппараты периодического или непрерывного действия.

На рисунке приведена схема аппарата туннельного типа с продольным движением воздушного потока.

Для ускорения размораживания рыбы в воздушной среде применяют интенсивную циркуляцию (идо 4 — 5 м/с), повышенную влажность, вибрацию, а также повышенное давление. Кроме того, применяют установку электронагревательных элементов непосредственно в зоне размещения продукта (совместный теплообмен конвекцией и излучением), а также наложение поля токов сверхвысокой частоты (микроволновый нагрев).

Установки с применением принудительной циркуляции воздуха и электро- или микроволнового нагрева применяют, как правило, для размораживания и одновременного нагревания продуктов.



Схемы аппаратов для размораживания рыбы в воздушной среде:

a — туннельного типа; *б* — камерного типа; 1 — корпус; 2 — направляющий канал; 3 — вентилятор; 4 — паровой увлажнитель; 5 — поверхностный воздушнонагреватель; 6 — конвейер; 7 — полки с продуктом; 8 — электронагревательные элементы

Для размораживания и одновременного нагревания рыбного филе потоком воздуха и электронагревательными элементами применяют аппараты камерного типа (рис. 21, *б*), в которых осевой вентилятор подает горячий воздух к продукту через сетчатые полки. На полках размещают противни с продуктами, а нагревательные элементы устанавливают в воздушном канале и между полками.

Известны также аппараты комбинированного типа, в которых рыбу размораживают воздухом и водой. Брикеты мороженой рыбы вначале движутся в зоне обдува воздушным потоком в течение 5 — 15 мин, затем в течение 30 — 35 мин проходят через зону интенсивного орошения водой, после орошения они погружаются в ванну с водой и перемещаются в ней в течение 20 — 30 мин; при этом осуществляется барботирование воды сжатым воздухом и паром, в результате создается максимальный эффект кавитации воды и достигается ускорение процесса не менее чем вдвое по сравнению с размораживанием в неподвижной воде.

Установки для размораживания продуктов токами сверхвысокой и высокой частот представляют собой аппараты туннельного типа, в состав которых входят ленточный транспортер для перемещения продукта и устройства для получения СВЧ- и ВЧ-энергии. При прохождении через продукт электромагнитных волн происходит частичное поглощение энергии волны и преобразование ее в тепловую энергию. Конечную температуру размораживаемого продукта можно регулировать подачей определенного количества СВЧ- и ВЧ-энергии в рабочую камеру туннеля с помощью регулирующего устройства, но более удобно регулирование времени выдержки путем изменения скорости движения конвейера.

Установка для размораживания продуктов в вакууме (рис. 22) состоит из герметичной камеры с откидными крышками, вакуум-насоса, ванны с водой и линии подачи пара. Давление в камере около 2,4 кПа (при 20 °С) создается двухступенчатым водокольцевым вакуум-насосом. Для создания давления примерно 0,93 кПа (при 6 °С)

применяют воздушный эжектор, соединенный с вакуум-насосом, 0,83 кПа (при 4 °С) — паровой эжектор. Насыщенную паровую среду в камере создают путем подогрева воды в ванне паром или путем прямой подачи (инъекции) пара в камеру. В результате размораживание осуществляют в среде насыщенного пара при указанном выше давлении и температуре не более 20 °С, относительной влажности воздуха 100%. При таких параметрах создаются равномерные условия тепловой обработки продуктов и отсутствуют явления перегрева, которые могут иметь место при размораживании в воздушной среде. Достигается также ускорение процесса по сравнению с размораживанием в воздушной среде. Например, блоки трески толщиной 100 мм размораживают за 4,5 ч (при 20 °С), а в воздушной среде — за 6 — 8 ч в зависимости от скорости движения воздуха.

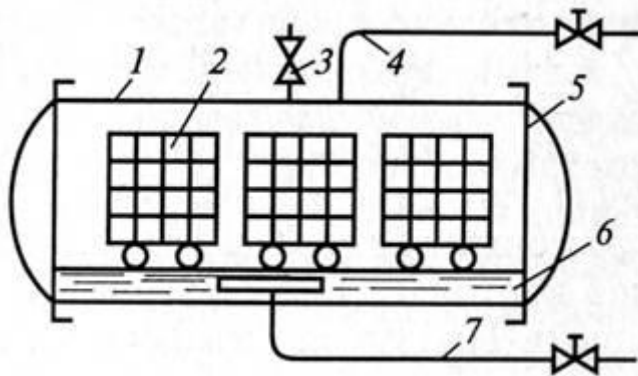


Схема аппарата для размораживания продуктов в вакууме:

1 — герметичная камера; 2 — тележки с продуктом; 3 — предохранительный клапан; 4 — вакуум-линия; 5 — откидная крышка; 6 — поддон; 7 — линия подачи пара

Практическая работа №23.

Изучение НД на консервы и пресервы из сырья животного происхождения.

Нормативные документы - это основные источники технологической информации, содержащие следующие сведения:

- полном ассортименте изделий;
- показателях качества;
- технологии изготовления отдельных групп и наименований изделий, их выходе и требованиях к оснащённости технологического процесса необходимыми контрольно-измерительными приборами;
- методике контроля показателей качества и другие сведения. С тем, чтобы свободно ориентироваться в фонде имеющихся документов и быстро получать необходимую информацию, технолог обязан знать:
- перечень действующих стандартов различных категорий и видов;
- структуру каждого документа;
- содержание документа;
- область применения.

Фонд документов пищевой промышленности включает нормативные документы и технические документы. К нормативным относятся: государственные и межгосударственные (региональные) стандарты на продукцию вида общих технических условий и технических условий; отраслевые стандарты на продукцию; государственные и межгосударственные стандарты на методы анализа. К техническим документам относятся технические условия на одно конкретное наименование продукции или группу изделий, технологические инструкции; рецептуры; приказы, регламентирующие нормы выхода

изделий, расхода материалов и сырья, потери по отдельным стадиям технологического процесса и так далее.

Обязательный комплекс документов для выработки продукции включает:

- стандарт на продукцию (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ) или технический документ на продукцию (ТУ);
- технологическую инструкцию на изготовление;
- рецептуру.

Стандарт на продукцию вида общие технические условия и технические условия По правовому статусу стандарты этого вида могут быть межгосударственными (ГОСТ), государственными (ГОСТ Р) и отраслевыми (ОСТ).

Пользователями стандартов являются: •изготовители продукции (предприятия различных форм собственности, лица, занимающиеся индивидуальной трудовой деятельностью);

- потребители (распределительные холодильники, торгующие организации);
- государственные органы по надзору за стандартами и качеством продукции (санитарная служба, ветеринарная служба, центры стандартизации и метрологии, аккредитованные лаборатории).

На основании этого документа устанавливается соответствие продукта необходимым требованиям на момент окончания технологического процесса или по истечении срока хранения на предприятии-изготовителе. На предприятиях-потребителях проверка качества изделий с использованием стандартов выполняется при приемке продукции на реализацию на предмет идентификации, соблюдения правил упаковки и маркировки, соответствия требованиям качества после истечения срока хранения. Контролирующие организации пользуются стандартами при инспекционном контроле продукции, при выдаче сертификата соответствия.

ГОСТ, ГОСТ Р вида технические условия (общие технические условия) содержат следующие разделы:

- ассортимент;
- технические требования (общие технические требования);
- правила приемки и методы испытаний;
- упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

Раздел «Ассортимент» включает перечень продукции, на которую распространяется действие стандарта. В перечень могут входить:

- конкретные наименования изделий;
- различные товарные группы сырья;
- товарные группы готовой продукции, например, сорта - для колбас и хлеба; категории - для обработанных субпродуктов и т. д.

Принадлежность к той или иной группе определяется совокупностью значений показателей, приведенных в разделе «технические требования». Раздел «Технические требования» включает собственно показатели, характеризующие качество продукции, которое в большой степени зависит от свойств используемого сырья. Поэтому раздел состоит из нескольких подразделов:

- характеристика (показатели) продукции;
- требования к сырью, материалам, покупным изделиям;
- рецептура.

В подразделе «Характеристика» приводятся, как правило, только те показатели, которые являются обязательными и подлежат проверке и сертификации. Среди них должны быть такие, которые позволяют достоверно идентифицировать продукт и отличить его от других. Показатели качества продукции делятся на органолептические, физические, физико-химические, биохимические, микробиологические. В зависимости от вида продукции перечень нормируемых характеристик может быть полным или ограниченным отдельной группой показателей. Например, в разделе технические

требования ГОСТа на сырье мясной промышленности (живой скот) приводится органолептическая оценка скота различных категорий упитанности и весовые кондиции. Другие показатели не нормируются. В последние годы с целью повышения качества продукции и обеспечения ее безопасности проводится большая работа по введению в стандарты современных требований к качеству, определяющих их пищевую ценность, санитарное благополучие, безопасность для жизни и здоровья людей (наличие тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов, антибиотиков и т. д.).

Подраздел, описывающий требования к сырью, материалам содержит:

- полный перечень используемого основного сырья и вспомогательных материалов с указанием обозначений нормативных документов, по которым выполняется входной контроль этих видов сырья (ГОСТ, ОСТ, ТУ и другие) или ссылкой на разрешение к применению органами Госсанэпиднадзора;
- допускаемые варианты замены одного сырья на другое (например, плазма крови вместо воды при куттеровании фарша колбас). Если продукт производится на основе смешивания нескольких видов сырья, то раздел «технические требования» дополняется рецептурой. К таким продуктам относятся, например, хлеб, кондитерские изделия, консервы, пельмени. Способы представления рецептуры различны и зависят от вида изделия.

В разделе «Правила приемки, методы испытаний» указывается порядок отбора проб для испытаний, который регламентирует следующие вопросы:

- определение однородной партии продукции;
- объем выборки продукции, подлежащей контролю (в % от объема однородной партии);
- правила взятия проб из выборки;
- периодичность контроля; • порядок оформления результатов контроля (оформление документов, нанесение клейма и т. п.);
- перечень ссылок на нормативные документы, содержащие методики определения показателей качества, перечисленных в технических требованиях. В ряду таких документов могут быть названы государственные стандарты вида методы анализа, методические указания Минздрава, отраслевые методики.

В разделе «Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение» указывается:

- перечень дефектов, при наличии которых продукт не допускается в реализацию;
- способ упаковки с учетом требований технической эстетики;
- количество продукции в одной упаковочной единице (таре) и количество продукции в единице потребительской тары (брикете, бутылке и прочее);
- перечень документов, вкладываемых в тару.

Подраздел «Маркировка» определяет:

- место маркировки (этикетка, ярлыки на продукции или на таре);
- способ нанесения маркировки (травление, печать, литография);
- содержание маркировки.

В подразделе «Транспортирование и хранение» приводятся сведения по креплению и укрытию грузов в различных транспортных средствах; условия транспортирования (скорость, дальность, климатические условия); меры предосторожности при погрузке-разгрузке, режимы хранения, обеспечивающие гарантированное сохранение качества.

Задание 1.

1. Изучить ГОСТ 7452-97 Консервы рыбные натуральные. Технические условия;
2. ГОСТ 34177-2017 Консервы мясные. Общие технические условия;
3. ГОСТ Р 55333-2012 Консервы мясорастительные. Технические условия (с Поправкой)
4. ГОСТ Р 57191-2016 Консервы рыбо-растительные в масле. Технические условия

5. ГОСТ 34064-2017 Пресервы из сардины тихоокеанской (иваси) специального посола. Технические условия
 6. ГОСТ 34188-2017 Пресервы из разделанной рыбы в соусе или заливке. Технические условия
 7. ГОСТ Р 55762-2013 Консервы мясные ветчинные. Технические условия
- Сделайте выводы по работе.

Практическая работа №24.

Составление технологических схем.

Задание 1.

Используя НД на консервы и пресервы составить:

1. Составьте структурную технологическую схему производства консервов «Треска, обжаренная в томатном соусе» и дайте ее описание.
2. Составьте структурную технологическую схему производства консервов «Сардины атлантические в масле» и дайте ее описание.
3. Составьте структурную технологическую схему производства консервов "Сардинелла бланшированная в масле" и дайте ее описание.
4. Составьте структурную технологическую схему производства пресервов "Скумбрия атлантическая филе-кусочки в соусе" дайте ее описание.
5. Составьте, структурную технологическую схему производства пресервов "Мойва жирная специального посола дайте ее описание.
6. Составьте структурную технологическую схему производства консервов «Шпроты в масле» и дайте ее описание.
7. Составьте технологическую схему производства консервов "Сардинелла обжаренная в томатном соусе" и дайте ее описание.
8. Составьте технологическую схему производства консервов "Сардины балтийские в масле" и дайте ее описание.
9. Составьте технологическую схему производства консервов "Скумбрия натуральная с добавлением масла" и дайте ее описание.
10. Составьте технологическую схему производства пресервов "Скумбрия филе-кусочки в горчичном соусе" и дайте ее описание.

Практическая работа №25-26.

Продуктовые расчеты по производству консервов и пресервов

Продуктовые расчеты проводят согласно методике, изложенной в практической работе 20.

Задание 1.

1. Составьте продуктовый расчет производства пресервов "Мойва жирная - тушка в соусах" производительностью 80 туб в смену.
2. Составьте продуктовый расчет производства пресервов "Сайра полярная закусовая" производительностью 32 тубы в смену.
3. Составьте продуктовый расчет производства пресервов "Сардина атлантическая филе-кусочки в заливках" производительность» 35 туб в смену.
4. Составьте продуктовый расчет производства пресервов "Сардинелла филе - кусочки в различных заливках" производительностью 30 туб в смену.
5. Составьте продуктовый расчет производства пресервов из лососевых рыб 3 туб/смену, 11 туб/смену, 30 туб/смену.
6. Составьте продуктовый расчет производства соленой сельди 300 кг/смену.

7. Составьте продуктовый расчет производства соленых лососевых в циркулирующих тузлуках, 200 кг/смену.
8. Составьте продуктовый расчет производства палтуса соленого, 140 кг/смену.
9. Составьте продуктовый расчет производства консервов "Сардинелла обжаренная в томатном соусе" производительностью 40 туб в смену.
10. Составьте продуктовый расчет производства консервов "Сельдь атлантическая натуральная" производительностью 45 туб в смену.
11. Составьте продуктовый расчет производства консервов "Хек серебристый натуральный" производительностью 50 туб в смену
12. Составьте продуктовый расчет производства консервов "Сайра натуральная с добавлением масла" производительностью 46 туб в смену.
13. Составьте продуктовые расчет производства консервов «Скумбрия атлантическая натуральная с добавлением масла» производительностью 48 туб в смену.

Практическая работа №27.

Расчет рецептур маринадов и заливок.

В производстве количество соли, необходимое для посола, обычно выражают не в процентах массы влаги, содержащейся в рыбе, а в процентах массы рыбы-сырца. Учитывают количество влаги, находящейся на поверхности рыбы, а также влажность соли. В связи с этим дозировку соли соответственно увеличивают.

Количество соли S_0 (% массы рыбы), необходимой для посола, определяют по следующим формулам: при сухом посоле

$$S_0 = \frac{u_n C_p \times 100}{(100 - C_p) \times (100 - П_{н.с.})}$$

где u_n - влажность рыбы (содержание воды) до просаливания, %; C_p - задаваемая равновесная концентрация соли в тканях и рассоле в конце просаливания, %; $П_{н.с.}$ - доля примесей (включая воду) в поваренной соли, %;

при смешанном посоле

$$S_0 = \frac{100u_n C_p + G'_p (100 - C_c)}{(100 - C_p) \times (100 - П_{н.с.})},$$

где G'_p - количество добавляемого тузлука, % массы рыбы;

C_c - концентрация соли в тузлуке, %;

при мокром посоле

$$S_0 = \frac{u_n C_p^2}{(100 - C_p) \times (100 - П_{н.с.})}$$

Необходимое количество соляного раствора

$$G_p = \frac{u_n C_p}{C_c - C_p}$$

При охлажденном посоле (с добавлением льда) общий расход соли возрастает на величину, необходимую для насыщения воды, образующейся при таянии льда, до концентрации C_p

$$S_0 = \frac{W_{л} C_p}{(100 - C_p) \times (100 - П_{н.с.})},$$

где $W_{л}$ - количество льда, добавляемого при посоле, % массы рыбы до посола.

Когда конечная концентрация соли меньше 15 %, в формулы для определения расхода соли вместо общего содержания воды подставляют количество свободной растворяющей воды

$$W_{C.B.} = K u_n,$$

где $W_{C.B.}$ - коэффициент, показывающий долю свободной воды при концентрации соли меньше 15% (=0,85).

При производстве соленой рыбы используют два показателя, характеризующие содержание соли в рыбе. Первый показатель - соленость, под которой понимают отношение количества соли к массе рыбы. Определяют соленость по формуле:

$$S_c = 100 m_{сол} / M_{об},$$

где S_c - соленость рыбы, %; $m_{сол}$ - масса соли, взятая для посола, кг; $M_{об}$ - масса рыбы, кг.

Второй показатель - концентрация соли в мышечной ткани, которую находят как отношение количества соли к количеству раствора соли в мышечных тканях по формуле

$$C_c = m_{сол} \times 100 / (m_{вод} + m_{сол}),$$

где C_c — концентрация раствора поваренной соли в мышечной ткани, %; $m_{вод}$ - содержание влаги в рыбе, кг., $m_{сол}$ - масса соли, взятая для посола, кг;

Коэффициент пересчета солености в концентрацию определяют соотношением C_c/S_c .

Массу соленой рыбы, выраженную в процентах массы свежей рыбы, называют выходом готовой продукции, а разницу масс свежей и соленой рыбы, выраженную в процентах массы свежей рыбы, называют утечкой при посоле и определяют по формуле

$$P = (M_{об} - M_{сол}) 100 / M_{об},$$

или

$$p = (M_{об} - M_{сол}),$$

где P - утечка рыбы, %; p - утечка рыбы, кг; $M_{об}$ - масса свежей рыбы, кг; $M_{сол}$ - масса соленой рыбы, кг.

Количество соли, проникающей в ткани рыбы,

$$g = m_c - (g_1 - g_2) + m_{сг}$$

где m_c - масса соли, взятой для посола рыбы, кг; g_1 - масса жировой соли, кг; g_2 - масса примесей в жировой соли, кг; $m_{сг}$ - масса соли в тузлуке, кг

Масса соли в тузлуке

$$m_{сг} = a G_p$$

где $m_{сг}$ - масса соли в тузлуке, кг; a - коэффициент концентрации тузлука; G_p - масса тузлука, кг.

Количество влаги, извлеченной из рыбы,

$$W = (M_{об} - M_{сол}) + k_c M_{сол},$$

где W - количество влаги, извлеченной из рыбы, кг; k_c - коэффициент, учитывающий содержание соли в рыбе после посола; $M_{об}$ - масса свежей рыбы, кг; $M_{сол}$ - масса соленой рыбы, кг.

Обработку рыбы смесью сухой соли, сахара и пряностей называют пряным полом. Пряности используют в натуральном виде и в виде углекислотных экстрактов. Количество углекислотных экстрактов пряностей требуемых для замены натуральных пряностей при

пряном посоле, определяют по формуле:

$$H_3 = H_n k$$

где H_3 – норма расхода углекислотных экстрактов пряностей на 100 кг рыбы кг; H_n - норма расхода натуральных пряностей; k – коэффициент замены натуральных пряностей углекислотными экстрактами пряностей.

Коэффициент замены натуральных пряностей углекислотными экстрактами пряностей представлен в таблице

Пряность	Коэффициент замены
Перец горький	0,0350
душистый	0,0225
Гвоздика	0,1000
Имбирь	0,0225
Корица	0,0150
Кориандр	0,0075
Лавровый лист	0,0175
Анис	0,0225
Кардамон	0,0300
Тмин	0,3500
Мускатный орех	0,0600
цвет	0,0100

Для производства маринованной продукции используют способ консервирования рыбы смесью соли, сахара, пряностей и уксусной кислоты.

Для маринования используют пищевую уксусную эссенцию крепостью от 70 до 80 % и плотностью от 1,064 до 1,070 г/см³. В воде уксусная кислота растворяется в любом соотношении. Разведение кислоты производят водопроводной водой в количествах, рассчитанных по "правилу креста", согласно которому требуемую концентрацию в растворе пишут в месте пересечения двух линий, а концентрацию в исходных растворах - у концов обеих линий слева: большая - вверху меньшая (или нуль для воды) - внизу. Затем на каждой линии производят вычитание одного стоящего на ней числа из другого, и разность записывают у свободного конца той же линии.

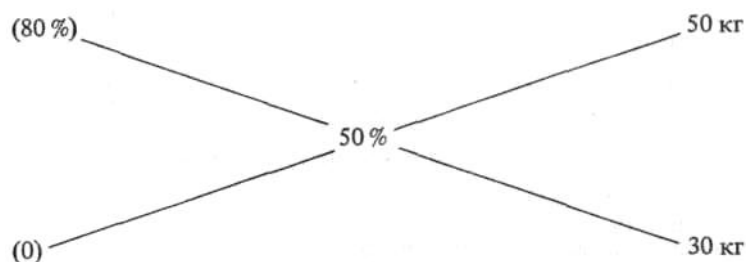
Пример 1. Определить количество соли, необходимое при сухом посоле 1,5 т рыбы, если равновесная концентрация соли в тканях рыбы и в рассоле в конце просаливания равна 8 %, доля примесей в соли составляет 2,5 %, а содержание воды в рыбе до просаливания 65 %.

В соответствии с формулой (9) определяем количество соли S_0 в процентах массы рыбы

$$S_0 = \frac{62 \times 8 \times 100}{(100 - 8)(100 - 2,5)} = 5,80\%.$$

Таким образом, потребуется соль в количестве 5,8 % массы рыбы.

Пример 2. Какое количество воды потребуется для получения уксусной кислоты 50%- ной концентрации?



Для получения уксусной кислоты 50 %- необходимо взять 50 кг кислоты 80 %-ной концентрации и развести ее 30 кг воды. Количество раствора будет $50 + 30 = 80$ кг.

Задание 1.

1. Определить количество поваренной соли (% массы рыбы), которое необходимо взять при сухом способе посола рыбы с тем, чтобы концентрация соли в конце просаливания в тканях рыбы была равна 12 %. Количество примесей в соли составляет 3,1 %, а содержание воды в рыбе до просаливания 65%. Определить количество соли (по массе), необходимое для посола 1 т рыбы.

2. Сколько потребуется 80% уксусной эссенции для приготовления 100кг заливки с содержанием уксусной кислоты 6%.

3. Какое количество сахара, соли и углекислотных экстрактов черного перца, гвоздики потребуется для пряносоленой заливки при пряном посоле 5000кг каспийской кильки.

4. При посоле 20т норвежской сельди применили чановой смешанный посол, утечка при посоле 14%. Определить выход готовой продукции

5. Определить количество поваренной соли (% массы рыбы), которое необходимо взять при смешанном способе посола рыбы с тем, чтобы концентрация соли в конце просаливания в тканях рыбы была равна 15 %. Количество соляного раствора, добавляемого для просаливания, равно 30 % массы рыбы, концентрация его равна 28 %, содержание воды в рыбе 70 %, а количество примесей в сухой соли 2,5 %. Определить количество соли (по массе), необходимое для посола 1 т рыбы.

6. Какое количество пряностей потребуется для производства 15 т маринованной океанической ставриды, рецептура №1.

7. Определить количество поваренной соли (% массы рыбы) и количество соляного раствора, которые необходимо взять при мокром способе посола рыбы с тем, чтобы концентрация соли в конце просаливания в тканях рыбы равнялась 10%. Концентрация соляного раствора, используемого для посола, равна 25%, содержание воды в рыбе 67 %, а количество примесей в сухой соли 2,5 %. Определить количество соли (по массе), необходимое для посола 2,5 т рыбы.

8. Необходимо разбавить 400 кг 80% уксусной кислоты водой, чтобы получилась 10% кислота. Сколько литров воды для этого понадобится и сколько разбавленной кислоты получится.

Практическая работа №28.

Продуктовый расчет маринованной продукции

Продуктовые расчеты проводят согласно методике, изложенной в практической работе 20.

Задание 1.

1. Составьте технологическую схему производства пресервов "Сельдь атлантическая специального посола" производительностью 5туб.в смену

2. Составьте продуктовый расчет производства пресервов "Скумбрия атлантическая филе-кусочки в заливках" производительностью 40 туб в смену

3. Составьте продуктовый расчет производства мойвы пряно-маринованной, 9 т/смену.

Практическая работа №29.

Составление технологических схем сушеной, вяленой, копченой продукции.

Задание 1.

Используя НД составить технологические схемы:

1. Составьте технологическую схему производства «Ставриды холодного копчения» и дайте ее описание.
2. Составьте технологическую схему производства «Морского окуня горячего копчения» и дайте ее описание.
3. Составьте технологическую схему производства «Леща холодного копчения» и дайте ее описание.
4. Составьте технологическую схему производства «Салаки горячего копчения» и дайте ее описание.
5. Составьте технологическую схему производства «Снетка сушеного» и дайте ее описание.
6. Составьте технологическую схему производства «Воблы вяленой» и дайте ее описание.

Практическая работа №30.

Продуктовый расчет сушеной, вяленой, копченой продукции.

Продуктовые расчеты проводят согласно методике, изложенной в практической работе 20.

Задание 1.

1. Составьте продуктовый расчет производства камбалы горячего копчения производительностью 5т в смену.
2. Составьте продуктовый расчет производства карася атлантического крупного горячего копчения производительностью 7т в смену.
3. Составьте продуктовый расчет производства палтуса горячего копчения производительностью 18т в сутки.
4. Составьте продуктовый расчет производства путассу горячего копчения производительностью 16т в сутки.
5. Составьте продуктовый расчет производства салаки горячего копчения производительностью 8т в смену.
6. Составьте продуктовый расчет производства сардины атлантической горячего копчения производительностью 6т в смену.
7. Составьте продуктовый расчет производства скумбрии атлантической горячего копчения производительностью 18 т в сутки.
8. Составьте продуктовый расчет производства холодного копчения камбалы атлантической производительностью 8г в сутки.
9. Составьте продуктовый расчет производства холодного копчения корюшки производительностью 12т в сутки.
10. Составьте продуктовый расчет производства холодного копчения мойвы производительностью 10т в сутки.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Основная учебная литература

1. Хрундин, Д.В. Общая технология пищевых производств: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Казань: Издательство КНИТУ, 2016. - 120 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500946>

Дополнительная учебная литература

1. Курочкин, А. А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ А. А. Курочкин. — Москва: Юрайт, 2019. — 255 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/442536>.

2. Иванова, Е. Е. Технология морепродуктов: учебное пособие для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, С. П. Запорожская. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 208 с. - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/438611>.

3. Ким, И. Н. Технология производства копченой продукции из водных биоресурсов: экологические аспекты: учебное пособие для среднего профессионального образования [Электронный ресурс]/ И. Н. Ким, С. А. Бредихин, Г. Н. Ким; под редакцией И. Н. Кима. — Москва: Юрайт, 2019. — 198 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/430571>

Официальные, справочно-библиографические и периодические издания

а) официальные издания

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 г. №29-ФЗ (с изменениями на 23 апреля 2018 года) — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901751351>

2. ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» от 18.10.2016 года N 162 — Режим доступа: https://sudact.ru/law/reshenie-soveta-evraziiskoi-ekonomicheskoi-komissii-ot-18102016_18/tr-eaes-0402016/

3. ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» от 09.10.2013 года N 68 — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050564>

4. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» от 09.12. 2011 года N 880. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902320560>

б) справочно-библиографические издания

1. Покровский, А.А. Химический состав пищевых продуктов: справочник [Текст]. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 218 с. (3 экз).

2. Бабарин В. П. Справочник по стерилизации консервов [Текст] / В.П. Бабарин, Н.Н. Мазохина-Поршнякова, В.И. Рогачев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 271 с. (4 экз.).

3. Косилова, А.Г. Лыков, А.Г. Деев, О.М. Справочник технолога по автоматическим линиям [Текст]. – Москва.: Машиностроение, 1982. – 320 с. (1 экз.).

4. Булгаков, А.С. Пищевые добавки. Справочник [Текст]. – М.: Дели принт, 2003. – 436 с. (14 экз.).

в) периодические издания

1. Журнал «Техника и технология пищевых производств», 2015 – 2017. – №1-4 (1 экз.).

2. Журнал «Пищевая промышленность», 2018. - №1-12 (1 экз.)

3. Журнал «Хранение и переработка сельхозсырья», 2013 – 2015 г.г. - №1-12 (1 экз.).

4. Журнал «Вопросы питания», 2014. - № 1-6 (1 экз.)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Независимый портал для специалистов мясной индустрии «Мясной эксперт» – <https://meat-expert.ru>

2. Рыбная промышленность в России – <https://fishretail.ru/>

3. Официальный сайт ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» – <http://www.vniimp.ru/>

4. Официальный сайт ФГБНУ ВНИРО – <http://www.vniro.ru/ru/>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Мамонтова С. Н. Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Технология продуктов питания животного происхождения» для студентов специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2018. – 48 с. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

2. Мамонтова С. Н. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Технология продуктов питания животного происхождения» для студентов заочной формы обучения специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – 30 с. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

2. Мамонтова С. Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология продуктов питания животного происхождения» для студентов специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

3. Ибрагимов И. Е., Ковалёв О. П., Мамонтова С. Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология продуктов питания животного происхождения» для студентов очной формы обучения специальности 19.02.06 «Технология консервов и пищевых концентратов» (базовая подготовка) [Электронный ресурс]. – Рыбное, 2019. – Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal-drti.ru из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

Возможность доступа к электронно-библиотечным системам

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
ЭБС «Университетская библиотека on-line» http://biblioclub.ru/	Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.
ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru	Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	представлены с сохранением вида страниц (оригинальной верстки).
ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com	ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15.Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 CorporateEdition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
MicrosoftOffice	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

Перечень информационных справочных систем

Наименование ИСС	Назначение
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\\192.168.10.10> для обмена по дфагу ИТ в [обучении](#)