

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Механизации производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ
по дисциплине «Сооружения и оборудование для хранения
сельскохозяйственной продукции»

на тему:

«РАЗРАБОТКА ХРАНИЛИЩА ДЛЯ ТВЕРДЫХ СЫРОВ И АНАЛИЗ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЕГО ХРАНЕНИЯ»

Замечания:

1. Тиски заданы не закрепом.

2. По условию сметенбулат выполнен: студент з/о группы 8354 БТФ
ссылки на литературу. А.В. Роот

3. Катодный разряд ред. пронумерован 28.08.2019г.
и начинается с новой страницы.
Проверил: к.с.-х.н., доцент

4. В расчетно-технологической части сметенбулат пронумерован С.Ю. Бузоверов
Дата защиты 30.08.19

Оценка 4 (хорошо) 5. Трисомский не безна-
член.
Подпись Дерябин

Дерябин,
28.08.19.

Барнаул 2019

К защите
30.08.19.

**АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА “МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ”**

Задание

на курсовой проект по дисциплине: «Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции»

Тема: РАЗРАБОТКА ХРАНИЛИЩА ДЛЯ ТВЕРДЫХ СЫРОВ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЕГО ХРАНЕНИЯ

Исполнитель: Роот А.В., 8254 группы

Руководитель – Бузоверов С.Ю. к.с.-х.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА:

I. РАСЧЕТНО - ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

(формат А4)

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1. Характеристика существующих типов хранилищ и оборудования

1.1 Характеристика технологии хранения и созревания твердых сыров

1.2 Типы сооружений для хранения и созревания твердых сыров

1.3 Оборудование для обеспечения режимов хранения и контроля за ними

1.4 Технологическая схема хранения и ее анализ

2 Расчетно-технологическая часть

Заключение

Литература

Приложения

Дата выдачи задания: _____ г.

Срок сдачи работы: _____ г.

Оценка за курсовую работу: _____

Подпись преподавателя _____

Барнаул 2019

Оглавление

Введение.....	4
1. Характеристика существующих типов хранилищ и оборудования.....	6
1.1 Характеристика технологии хранения и созревания твердых сыров.....	6
1.2 Типы сооружений для хранения и созревания твердых сыров.....	8
1.3 Оборудование для обеспечения режимов хранения и контроля за ними.....	9
1.4 Технологическая схема хранения и ее анализ.....	10
2. Расчетно-технологическая часть.....	13
Список использованной литературы	16
Приложения.....	17

Введение

Место созревания сыра играет очень важную роль в его будущих органолептических качествах. Сыры созревают по-разному, некоторые, такие как, например, французский Рокфор зреет в пещерах уже более 10 веков в одном и том же месте он созревает и хранится длительное время.

У нас в России все сыры зреют в специальных хранилищах, чаще всего в холодильниках или охлаждаемых комнатах или охлаждаемых подвалах, где поддерживается определенная температура и влажность. Для каждого сыра температура созревания может быть разной от 3 до 12 градусов. А влажность может варьироваться от 65 до 93%. Главная задача таких комнат — сделать так, чтобы среда созревания стала максимально близкой к природе и дала возможность развиваться сырным бактериям, которые и передают сыру его неповторимый вкус.

Хранилища используют не только для создания благоприятного микроклимата для созревания сыров, но и для увеличения сроков его хранения. Произведённые сыры размещаются в хранилищах, где соблюдаются следующие условия:

- заданные температура и влажность;
- хорошая вентиляция и отсутствие прямых солнечных лучей;
- товарное соседство, подразумевающее изоляцию сыра от прочих товаров;
- регулярные санитарно-гигиенические мероприятия, призванные обеспечить сохранность.

На предприятия торговли поступают уже созревшие сыры, но при их хранении продолжают трансформации, поэтому качество продукта возрастает. Но при затяжном выдерживании в деликатесе в значительном количестве накапливаются продукты распада белков, в результате чего появляется чрезмерная острота вкуса и прогорклость. Замораживание противопоказано сыру – после разморозки масса перестаёт поглощать воду, консистенция приобретает крошливость, вкус теряется.

В далекие времена сыры хранили в пещерах, затем при развитии сыроделия их стали хранить в погребах и подвалах, стали оборудовать различные стелажы и полки для хранения и созревания сыров, но в настоящее время используются хранилища как надземные так и подземные (подвалы). Стали специально оборудовать помещения стелажными и полками для хранения, оборудованием для обеспечения нужной температуры и влажности воздуха и контроля за ними, стены пол и полки изготавливаются из материалов позволяющих легко проводить санитарную обработку хранилища

и обеспечивают санитарно-гигиеническую чистоту хранилища, препятствуют распространению микроорганизмов (металл, камень и тд.). В современное время такое оборудование используется и в пещерах для сыра Рокфор [4].

1. Характеристика существующих типов хранилищ и оборудования

1.1 Характеристика технологии хранения и созревания твердых сыров

Сыр после прессования и посолки представляет собой резинистую массу без вкуса и выраженного рисунка. Свойственные данному сыру химический состав и органолептические показатели он приобретает только в результате глубоких биохимических и физических изменений его компонентов в процессе созревания.

Созревание сыра происходит при совместном действии сычужного фермента и ферментов молочнокислых бактерий, которые не только сбраживают молочный сахар, но и участвуют в глубоком преобразовании белков молока за счет своих ферментных систем. Принято считать, что созревание сыров начинается с момента посолки.

Созревание твердых сыров с низкой температурой второго нагревания; к этой группе относят жирные сыры: голландский, костромской, пошехонский, степной, буковинский, эстонский, ярославский и др., а также сыры с пониженной жирностью: литовский, прибалтийский и др.

В составе микрофлоры этих сыров преобладают мезофильные молочнокислые стрептококки, развитию которых способствуют высокая влажность сырной массы и относительно низкая температура созревания (12-15 °С). При такой температуре не могут развиваться термофильные бактерии.

Продолжительность созревания сыров данной группы составляет 2-3 месяца. При выработке твердых сыров с низкой температурой второго нагревания (мелких сыров) количество молочнокислых стрептококков уже в первые 5-10 дней созревания достигает максимального значения – 2,5-3,5 млрд. клеток и более в 1 г.

После этого, в связи с полным сбраживанием лактозы и ее отсутствием в сырной массе, происходит постепенное отмирание молочнокислых стрептококков. В течение 1-2 месяцев основная масса стрептококков погибает, одновременно происходит увеличение количества мезофильных молочнокислых стрептобактерий *Lbm. plantarum* и *Lbm. casei subsp. rhamnosus*, которое достигает максимума через 1,5-2 месяца. При дальнейшем созревании сыра постепенно отмирают и молочнокислые палочки.

Развивающиеся стрептобактерии не являются заквасочными микроорганизмами. Они попадают в сыр с молоком. Их размножение на второй стадии созревания сыра обусловлено способностью усваивать в качестве источника углерода соли молочной кислоты (лактат кальция и др.). Такая закономерность динамики микрофлоры характерна при созревании всех сыров данного типа.

Созревание сыров с высокой температурой второго нагревания; к этой группе относят сыры: советский, швейцарский, бийский, алтайский, эмменталь, грюйер и др.

По составу микрофлоры они существенно отличаются от сыров с низкой температурой второго нагревания. Типичной для данной группы твердых крупных сыров является динамика развития молочнокислых бактерий в швейцарском сыре. Созревают они при температуре 22-25 °С [9].

В сырном зерне перед вторым нагреванием преобладают молочнокислые стрептококки. Под действием высокой температуры второго нагревания (56-60 °С) уменьшается объем микрофлоры в сырной массе за счет частичной гибели мезофильных молочнокислых стрептококков, в то время как термофильные молочнокислые палочки остаются жизнеспособными. В связи с этим уже в односуточном сыре количество палочек составляет 50-80 %. Через 2-5 суток созревания отмечается максимальное накопление молочнокислых бактерий, которое составляет около 1 млрд. клеток в 1 г сыра.

В дальнейшем происходит уменьшение в сыре общего объема микрофлоры и количества молочнокислых палочек, что объясняется полным сбраживанием лактозы и отмиранием клеток *Lb. helveticum* как наиболее чувствительных к отсутствию углевода. В это же время отмечается относительное увеличение количества молочнокислых стрептококков. Такое преобладание молочнокислых стрептококков можно объяснить их большей устойчивостью к недостатку лактозы, а также к воздействию поваренной соли. К 30-му дню количество молочнокислых палочек снова увеличивается при продолжающемся уменьшении количества стрептококков. Это происходит за счет размножения мезофильных стрептобактерий *Lb. casei* subsp. *rhamnosus* и *Lb. plantarum*, способных усваивать лактаты. Способностью усваивать лактаты обладают также пропионовокислые бактерии, которые начинают развиваться в сыре после сбраживания лактозы. Размножаясь, эти микроорганизмы выделяют углекислый газ, в результате чего через 2-3 недели в сыре появляется рисунок, т.е. немногочисленные глазки диаметром 1-1,5 см. Сыры типа швейцарского созревают относительно медленно (до 6-ти месяцев) вследствие небольшого объема микрофлоры, который уменьшается под действием высокой температуры второго нагревания.

Частота переворачиваний зависит также от состояния сырного теста и влажности помещения.

Сыры на полках располагают равномерно, на расстоянии, достаточном для их нормального обдувания [8].

Хранение сыров осуществляется при следующих режимах: температура 4-0 °С и относительная влажность воздуха 85-90 % или 0-8 °С и 80-85 %.

Сыры хранят на стеллажах или упакованными в тару, уложенную штабелями на рейках или поддонах. Между сложенными штабелями оставляют проход шириной 0,8-1,0 м, причем торцы тары с маркировкой на них должны быть обращены к проходу. Сыры, упакованные в тару, хранят не более 10-15 суток.

Хранение сыра совместно с рыбой, копченостями, фруктами, овощами и другими пищевыми продуктами со специфическим запахом в одной камере не допускается.

Качество сыра проверяется не реже, чем один раз в 30 суток. По результатам этих проверок выносится решение о возможности дальнейшего хранения сыра без снижения его балльной оценки [7].

1.2 Типы сооружений для хранения и созревания твердых сыров

Холодильные камеры и склады имеют множество возможных решений, наиболее распространенными являются сборные конструкции из сэндвич-панелей либо переоборудование существующих помещений под камеры хранения при помощи утепления ограждающих конструкций.

Сборная камера из сэндвич-панелей для хранения сыра

Сборная камера из сэндвич-панелей представляет собой сборную конструкцию, монтируемую по месту, преимуществом данного типа камер является их универсальность и простота монтажа. Камеру можно быстро собрать в любом помещении, учитывая все его особенности, высоту, форму и общую площадь. В камере устанавливается воздухоохладитель, к которому подключается холодильная установка для склада, система вентиляции и другие коммуникации, и камера готова. Так как внутри панелей залит пенополиуретан, обшитый с двух сторон листами оцинкованной стали, благодаря чему камера является самонесущей и не требует дополнительного каркаса, единственным недостатком является то, что размеры такой камеры ограничены [7].

Сборно-щитовая камера для выдержки сыра

Сборно-щитовая камера еще проще, торцевые части ограничены ударопрочным профилем, а сами щиты соединяются друг с другом при помощи конструкции «шип-паз» благодаря чему она очень быстро монтируется, благодаря заливке из пенополиуретана, эти камеры также способны поддерживать сами себя и не требуют каркаса, но отличием является то, что их можно использовать снаружи здания. В них также, внутри размещаются воздухоохладители холодильных установок, соединяются все коммуникации, и камера готова к эксплуатации [5].

Холодильные склады для хранения сыра

Для правильного подбора холодильной камеры требуется знать требуемые параметры климата в помещении для сыра, в частности, требуется

высокая влажность и температуры близкие к 0°C, в зависимости от сорта сыра. Также важным параметром выбора является объем камеры и количество загружаемого продукта, размеры камеры выбираются таким образом, чтобы при максимальной загрузке камеры оставалось еще 30% свободного пространства для нормальной циркуляции воздуха. При плохой циркуляции воздуха сыр может:

либо засыхать при сильном воздушном потоке;

либо плесневеть при слабом.

Поэтому объем и правильная циркуляция имеют большое значение.

Подвалы для хранения и созревания сыров

Изготавливаются они как из монолитными бетонными так и из кирпича или блоков отделяются стены и пол плиткой, мрамором и т.д.

Самое важное - это создать в подвале максимально комфортную, благоприятную среду для вызревания сыра твердых сортов. А для этого в погребе должна быть температура от +5 до 0 градусов по Цельсию и относительная влажность в диапазоне 80 - 90%.

Очень важно соблюдать эти параметры и поддерживать нужный микроклимат в помещении для вызревания сыра. Иначе, если будет слишком холодно в сыре не будет образовываться кислота, а при более теплой температуре начнется рост плесени [6].

1.3 Оборудование для обеспечения режимов хранения и контроля за ними

Для обеспечения температурного режима в хранилище используются холодильные моноблоки, холодильные сплит-системы и сборные холодильные установки. Общий вид оборудования можно посмотреть на фотографиях в (приложении 1).

Моноблок представляет собой единый корпус с холодильным агрегатом, воздухоохладителем и конденсатором внутри. По подобному принципу были построены старые "форточные" кондиционеры.

Холодильная сплит система –это холодильная установка, разделенная на две основные части - компрессорно-конденсаторный блок (ККБ) и воздухоохладитель.

Сборные (рамные) холодильные установки отличаются от серийно выпускаемых холодильных сплит-систем или моноблоков широким диапазоном холодопроизводительности (в зависимости от модели), рассчитываются точно под требования заказчика, могут быть основой не только для охлаждения холодильных камер, но также и для чиллеров (охлаждение жидкости), льдогенераторов и для центрального холодоснабжения торговых точек.

Современное оборудование снабжено датчиками температуры и оборудование обеспечивает заданную температуру. Кроме того для контроля за температурой используются спиртовые термометры (приложение 2).

Для измерения влажности воздуха пользуются гигрометрами либо психометрами – приборами измерения влажности воздуха и температуры. (приложение 3), а для поддержания необходимой влажности используются увлажнители воздуха (приложение 4), как с датчиками влажности так и без них.

Для вентиляции в хранилищах используют системы воздухообмена. Предусматривается самостоятельная вентиляция, не связанная с другими вентиляционными системами. Забор воздуха для притока в камеру фруктов, зелени и овощей производится на высоте не менее 3 м, а выброс воздуха – не менее 2 м от уровня земли. При этом оба отверстия в стене здания снабжены решётками типа «жалюзи» и расположены не ближе 0,7 м от открывающихся частей окон и дверей, не менее 2 м одно от другого.

Воздуховоды системы вентиляции выполнены из оцинкованной стали и имеют непрерывную теплоизоляцию. Предусматриваются прямоугольные воздуховоды сечением 200× 150 мм.

Свет. Очень важный параметр для работы в холодильных помещениях с продуктами. Экономные лампы дневного света могут исказить краски, что повлечет выпуск на прилавки магазинов порченных продуктов.

Ранее приходилось идти на определенные жертвы (мощная система кондиционирования), так как мощная лампа сильно грела воздух. Сегодня ее уверенно заменили светодиодные лампы. Именно они стали спасительным решением для предприятий, которые весь свой производственный процесс осуществляют в холодильных установках. В процессе работы они практически не выделяют тепла. При этом почти не зависят от температуры внутри холодильника. Лампа аналогичной силы света другого типа расходует в разы больше электроэнергии, кроме того светодиодные лампы на данный момент считаются самыми долговечными [10].

1.4 Технологическая схема хранения и ее анализ

Планировка складских помещений должна обеспечивать возможность применения эффективных способов размещения и укладки единиц хранения, использования складского оборудования и условия для полной сохранности товара. Такой принцип внутренней планировки зон хранилища позволяет поддерживать поточность и непрерывность складского технологического процесса. Для улучшения условий эксплуатации подъемно-транспортных машин и механизмов необходимо стремиться организовать единое пространство хранилища, без перегородок и с максимально возможным количеством колонн или пролетов. Наилучшим вариантом с этой точки зрения является хранилище с полками и проходами между ними для провоза продукции между рядами на тележках, также нужно использовать стремянки

для доступа к верхним полкам. Данное требование должно соблюдаться на предприятии.

Для выполнения технологических операций по приемке, хранению и отправке продукции покупателям у хранилища предприятия можно выделить следующие основные зоны:

- 1) зона погрузки и разгрузки транспортных средств, которая располагается вне помещения склада;
- 2) зона приемки товара, в том числе с операциями по приемке продукции по количеству и качеству;
- 3) зона созревания сыров;
- 3.1) зона хранения сыров;
- 4) зона комплектования продукции отправляемой в реализацию;
- 5) зона отправки товара;

Операционные зоны склада связаны между собой проходами и проездами.

Зона разгрузки и погрузки транспортных средств примыкает к экспедиции приемки товара (зоне приемки продукции по количеству и качеству). Под зону хранения продукции отведена основная часть площадей. Она состоит из территории, занятой единицами хранения, и площади проходов. К зоне хранения примыкает зона комплектования заказов.

Зона разгрузки и погрузки используется для механизированной и ручной разгрузки и погрузки транспортных средств, а также для выемки товара из транспортной тары, приемки по количеству и кратковременного хранения до момента передачи в экспедицию приемки продукции.

Зона приемки товара служит для приемки продукции по количеству и качеству, ведения учета прибывшей продукции, ее временного хранения до передачи в зону основного хранения склада.

В зоне хранения выполняют операции по хранению и созреванию готовой продукции. В зоне комплектования осуществляется формирование единиц транспортировки потребителям, содержащих подобранную в соответствии с требованиями продукцию. Зона отправки используется для приемки товара экспедитором (получателем товарной партии), а также для кратковременного хранения подготовленных к отправке грузовых единиц.

Основная масса операций грузопереработки в деятельности любого предприятия приходится на складское хозяйство. Системы грузопереработки бывают механизированными, полуавтоматизированными, автоматизированными и компьютеризованными. На складе используется полуавтоматизированная система погрузки готовой продукции.

Можно сделать выводы, что предприятие имеет грамотно спланированные складские зоны позволяющие оптимизировать товародвижение и повысить эффективность работы склада.

Для хранения сыров используются деревянные полки. Их преимущество заключается в том, что они позволяют штабелировать грузы, не пригодные к штабелированию в других конструкциях, являются экологически чистыми природными материалами.

Условия хранения сыров в хранилище: температура от 0 до 4°C, относительная влажность воздуха 85-90%. Сроки хранения и созревания сыра должны соответствовать нормам нормам [4].

2. Расчетно-технологическая часть

В проектируемом хранилище твердых сыров для хранения должна обеспечиваться температура от 4 до 0 °С и относительная влажности воздуха 85-90 % с хорошей вентиляцией хранилища. Для этого будем использовать сплит-систему (см. в приложении 1), а для поддержания нужной влажности будем использовать увлажнители воздуха (приложение 4). Контроль влажности и температуры помещения обеспечим с помощью психометра (приложение 3). Вентиляция внутри хранилища будет обеспечиваться с помощью системы воздухообмена. Храниться сыр будет на полках из дерева, между полками будет проход (приложение 5). Стены и потолок хранилища будет изготовлен из сэндвич панелей толщиной 150мм (приложение 6) которые представляют собой трёхслойную конструкцию: с двух сторон расположены оцинкованные и покрашенные, покрытые защитной п/э плёнкой с заполнением пространства между ними жёстким пенополиуретаном, выполняющим роль высококачественного теплоизоляционного материала с коэффициентом теплопроводности $k=0,022$ Вт/м²К. Именно эта структура материала и дала название сэндвич панели (ППУ панели), кроме того данные панели имеют хорошую звукоизоляцию. Двери будут двухстворчатые утепленные пенополиуретаном из хромированной стали с возвратным механизмом. Освещение будут обеспечивать светодиодные светильники.

Определим грузовую площадь по формуле:

$$S_r = S_3 \cdot n, \quad (2.1)$$

где, S_r – грузовая площадь хранилища, м²;
 S_3 – площадь одного закрома (ряда с полками), 10 м²;
 n – количество закромов 10.

$$S_r = 10 \cdot 10 = 100 \text{ м}^2.$$

Грузовая площадь хранилища получилась 100 м². Исходя из грузовой площади можем рассчитать грузовой объем.

Грузовой объем хранилища будем определять по формуле:

$$V_r = S_r \cdot H_c, \quad (2.2)$$

где, V_r – грузовой объем хранилища, м³;
 S_r – грузовая площадь, 100 м²;
 H_c – высота загрузки, 2,6 м.

$$V_r = 100 \cdot 2,6 = 260 \text{ м}^3.$$

Грузовой объем хранилища выходит 260 м³.

Через грузовой объем хранилища посчитаем вместимость продукции в данное хранилище:

$$B = V_r \cdot E, \quad (2.3)$$

где, B – вместимость продукции в хранилище, т;

V_r – грузовой объем хранилища, 260 м³;

E – вместимость 1 м³ грузового объема, 0.05 т/м³.

$$B = 260 \cdot 0,05 = 13 \text{ т.}$$

Вместимость проектируемого хранилища получилась 13 тонн.

В данном сооружении храниться будут сыры твердые парафинированные с низкой температурой второго нагревания, такие как: Голландский, Костромской, Ярославский, Эстонский и Украинский.

Рассчитаем потери при хранении сыров по следующей формуле:

$$П = \frac{B}{100} \cdot Н, \quad (2.4)$$

где, П – потери при хранении сыров, кг;

B – вместимость продукции в хранилище, 13000 кг;

Н – нормы естественной убыли, 0.17% за первый месяц хранения, 0.08 за каждый последующий месяц (приложение 7) [1].

$$П = \frac{13000}{100} \cdot 0.17 = 22,1 \text{ кг,}$$

$$П = \frac{13000}{100} \cdot 0.08 = 10.4 \text{ кг.}$$

Потери в первый месяц хранения твердых сыров составили 22.1 кг., а за каждый последующий месяц 10.4 кг.

Данное хранилище можно размещать как в подвале или цехе, так и под навесом защищающем от осадков и прямых солнечных лучей.

Перед размещением продукции с хранилище оно подготавливается следующим образом: деревянные полки из лиственных пород древесины покрываются льняным маслом и прогреваются газовой горелкой до легкого изменения цвета, тем самым оно полимеризуется, проникает глубоко в древесину, входит в ее структуру и так как обладает хорошим антисептическим и противогрибковым действием оно хорошо защищает древесину от развития микроорганизмов и грибов, кроме того является экологически чистым продуктом, после полимеризации древесина не оставляет следов от масла и не имеет посторонних запахов [2]. Проводится санитарная обработка стен, потолка, пола, полок и оборудования хранилища 0,2%-ным раствором хлорной извести или 0,2%-ным раствором хлорамина, или 0,1%-ным раствором гипохлорида кальция, после чего проводится кварцевание помещения, настраивается оборудование, создается благоприятный микроклимат для хранения твердых сыров и хранилище начинает работу[3].

Список использованной литературы

1. Бузоверов С.Ю. Курсовое проектирование, методические указания. – Б.: изд-во АГАУ, 2016.
2. Буянов В.Л. Книга о сыре. –СПб.: Лань, 2017.
3. Буянова И.В. Современные технологии упаковывания и хранения сыров / И.В. Буянова, О.Б. Федотова. – К.: изд-во КГУ, 2017.
4. Глущенко Н.А. Сооружения и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства / Н.А. Глущенко, Л.Ф. Глущенко. – М.: Колос, 2009.
5. Глущенко Н.Н. Практикум по сооружениям и оборудованию для хранения продукции растениеводства и животноводства. – М.: Колос, 2007.
6. Коршунов С.П. Сооружения хранения в пищевой промышленности. – М.: Колос, 2016.
7. Курочкин А.А. Практикум по сооружениям для хранения продукции растениеводства и животноводства. – СПб.: ГИОРД, 2011.
8. Попов И.П. Хранение сыров / И.П. Попов, Л.А. Кузнецова. – М.: Колос, 2014.
9. Смирнова И.А. Технология молока и молочных продуктов. Сыроделие. – К.: изд-во КГУ, 2016
10. Топчий Н.Д. Сельскохозяйственные здания и сооружения. М.: Агропромиздат, 1985.

Приложение

Приложение 1

Холодильный моноблок



Холодильная сплит-система



Сборные холодильные установки



Приложение 2

Спиртовые термометры



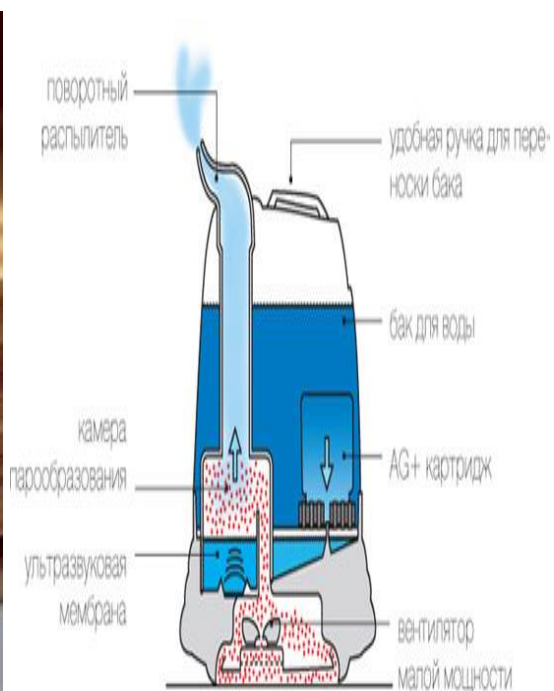
Приложение 3

Психометр и гигрометр



Приложение 4

Увлажнитель воздуха



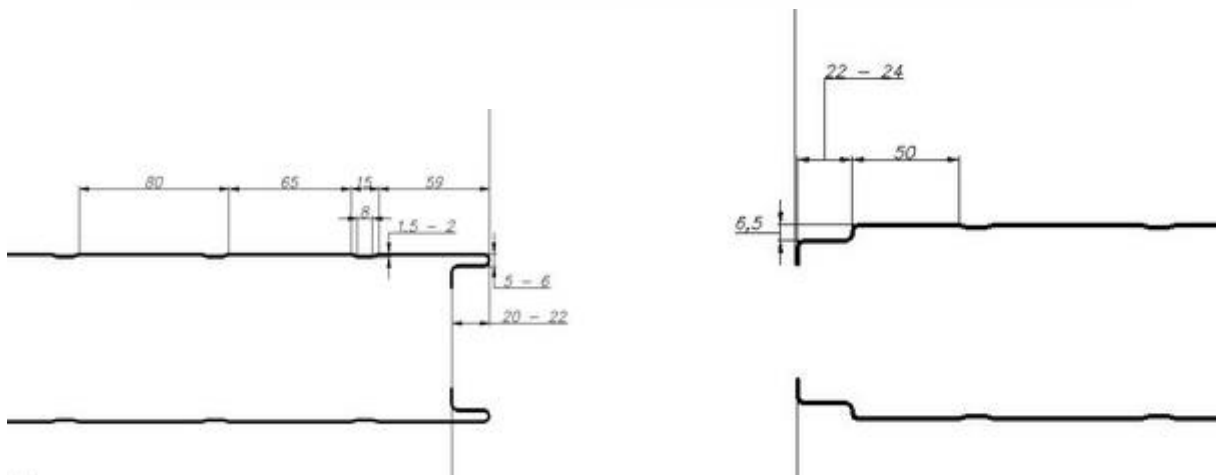
Приложение 5

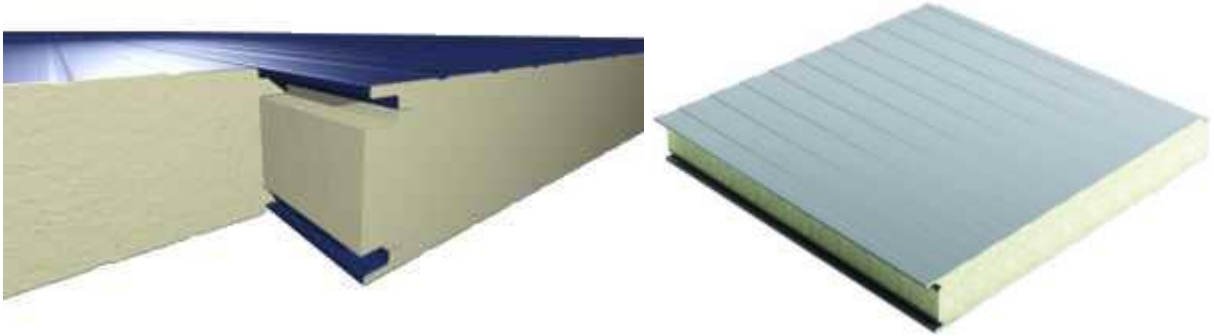
Полки для хранения сыра и проход между ними



Приложение 6

Сэндвич панели





Приложение 7

Нормы естественной убыли сыров при хранении

Наименование сыров	Хранение сыров в течение	Нормы ест. убыли (%) за месяц хран при темп. от 0 до минус 4 град. С в камерах с охладж.				Хранение сыров в течение	Нормы ест. убыли (%) за мес. хран при температуре от 0,1 до 4 °С в камерах с охлаждением		
		батарежным		воздушным			батарежным		воздушным
		В таре	без тары	В таре	Без тары		В таре	Без тары	В таре
ТВЕРДЫЕ НЕПАРАФИНИРОВАННЫЕ									
Швейцарский	одного месяца	0,15	0,19	0,16	0,20	одного месяца	0,19	-	0,20
	Каждого из последующих 11-ти месяцев	0,14	0,19	0,16	0,21	Каждого из последующих десяти месяцев	0,15	-	0,17
Латвийский, волжский и др.	одного месяца	0,38	-	0,39	-	одного месяца	0,60	-	0,62
	Каждого из последующих двух месяцев	0,20	-	0,25	-	второго месяца	0,28	-	0,35
ТВЕРДЫЕ ПАРАФИНИРОВАННЫЕ									
Жирностью 45% и более									
Советский и алтайский	одного месяца	0,08	0,09	0,09	0,09	одного месяца	0,10	-	0,11
	Каждого из последующих 11-ти месяцев	0,06	0,08	0,07	0,09	Каждого из последующих пяти месяцев	0,12	-	0,13
Российский и пошехонский	одного месяца	0,17	-	0,19	-	одного месяца	0,23	-	0,24
	Каждого из последующих четырех месяцев	0,08	-	0,08	-	Каждого из последующих четырех месяцев	0,10	-	0,10
Голландский, костромской, ярославский, эстонский, украинский, степной и др.	одного месяца	0,17	0,17	0,19	-	одного месяца	0,23	0,25	0,24
	Каждого из последующих восьми месяцев	0,08	0,10	0,08	-	Каждого из последующих пяти месяцев	0,10	0,17	0,10
Жирностью не менее 45%									
Литовский, минский, тартуский, рамбинск, шатский и др., а также колбасный копченый	одного месяца	0,18	-	0,20	-	-	-	-	-
	второго месяца	0,08	-	0,13	-	-	-	-	-
	Каждого из последующих двух месяцев	0,08	-	0,08	-	-	-	-	-
В ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКЕ									
Голландские, российский, чеддер, литовский и др.	одного месяца	0,01	-	0,01	-	одного месяца	0,03	-	0,03
	второго месяца	0,03	-	0,03	-	второго месяца	0,01	-	0,01
	Каждого из последующих двух месяцев	0,01	-	0,01	-	-	-	-	-
МЯГКИЕ									
Рокфор, смоленский и др.	одного месяца	0,09	-	0,11	-	одного месяца	0,12	-	0,14
	Каждого из последующих 4-х месяцев	0,09	-	0,09	-	Каждого из последующих трех месяцев	0,12	-	0,12

