

Б. К. Явнель

**Курсовое и дипломное
проектирование холодильных
установок и систем
кондиционирования воздуха**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 621
ББК 34.4
Б11

Б11 **Б. К. Явнель**
Курсовое и дипломное проектирование холодильных установок и систем кондиционирования воздуха / Б. К. Явнель – М.: Книга по Требованию, 2012. – 256 с.

ISBN 978-5-458-36264-1

ISBN 978-5-458-36264-1

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2012

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2012

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

Предприятия торговли и общественного питания. В стационарных камерах предприятий торговли и общественного питания продукты хранятся от 1 до 6 дней, причем поступают они на хранение в охлажденном или замороженном состоянии.

В связи с тем что хранение кратковременное, в камерах поддерживается температура более высокая, чем в распределительных холодильниках. Температура в камерах (в °С) приведена ниже.

Камеры хранения	
мяса	±0
рыбы	—2
жиров, молока, молочных продуктов, яиц, гастрономических изделий	1—3
мясных и рыбных полуфабрикатов	±0
овощных полуфабрикатов	2
фруктов, ягод, овощей, напитков	4—6
мороженого и замороженных продуктов	не выше —15
Камера отходов (на предприятиях общественного питания)	2
Шлюз при камере отходов	6

Относительная влажность воздуха в камерах определяется видом хранимых продуктов и характером упаковки и составляет (в %);

Для мяса охлажденного, гастрономии, кондитерских изделий	80
Для молочно-жировых продуктов, сыров, яиц, мяса мороженого	85
Для фруктов, овощей, полуфабрикатов мясных и рыбных	90

Если продукты хранятся в паронепроницаемой упаковке, то влажность воздуха в камерах не регламентируется.

Для поддержания более высокой относительной влажности воздуха рекомендуется, например, уменьшить разность температур между кипящим хладагентом (или рассолом) и воздухом в камере.

РАСЧЕТНАЯ РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ДЛЯ ВНУТРЕННИХ ОГРАЖДЕНИЙ

При проектировании крупных холодильников температуру воздуха в коридорах, тамбурах, вестибюлях не определяют. Теплопритоки через стены и перегородки, отделяющие охлаждаемые помещения от неохлаждаемых тамбуров, вестибюлей и других помещений, находят по расчетной разности температур как части от разности температур для наружных стен. Указанные теплопритоки составляют 70%, если эти помещения сообщаются с наружным воздухом, и 60%, если не сообщаются.

Для предприятий торговли и общественного питания температуру смежных помещений можно принимать: для южной зоны 28°C, для средней 24°C, для северной 20°C. Для коридоров, вестибюлей, тамбуров — соответственно 14, 12 и 10°C.

ГЛАВА 2

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ХОЛОДИЛЬНИКОВ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Объемно-планировочные решения холодильников должны соответствовать требованиям СНиП II—105—74 и «Нормам технологического проектирования холодильников». Принятие решения должно определяться прежде всего экономической целесообразностью его. Это значит, что при выборе конкретного решения рассматривают вопросы о применении прогрессивной технологии обработки и хранения продуктов, об использовании индустриальных методов строительства, стандартных строительных конструкций и элементов, о широком использовании средств механизации погрузочно-разгрузочных работ, поточности перемещения грузов, об удобстве обслуживания оборудования.

Холодильники могут быть многоэтажными, двухэтажными и одноэтажными. В курсовых и дипломных проектах предпочтительнее выполнение проектов одноэтажных холодильников различной емкости и различного назначения. Одноэтажные холодильники позволяют упростить схему механизации погрузочных работ, увеличить грузовой фронт, обеспечить широту маневра транспортных средств, более полно использовать грузовой объем холодильника. К недостаткам одноэтажных холодильников можно отнести относительное увеличение поверхности наружных ограждений, что в некоторой степени сказывается на величине теплопритоков и соответственно на усушке неупакованных продуктов.

Высота помещений одноэтажных холодильников емкостью 1500 т и более должна быть не менее 6 м, емкостью от 125 до 1500 т — 4,8 м, емкостью менее 125 т — 3,6 м. В многоэтажных холодильниках высота надземных этажей должна быть 4,8; 5,4 или 6 м, подвального этажа — не менее 3,6 м.

Типы холодильников

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий холодильников определяются их назначением, причем решающее значение имеет технология производства.

Распределительные холодильники. Предназначены для равномерного обеспечения населения городов и рабочих поселков сезонными продуктами питания в течение всего года. Холодильная обработка грузов на таких холодильниках производится в ограниченных размерах, а потому мощность устройств для охлаждения и замораживания невелика. Основные емкости на таких холодильниках заняты под хранение мороженных грузов (до 75%), а остальная часть холодильника — камеры с универсальным температурным режимом. На холодильниках емкостью более 5000 т предусматриваются камеры, предназначенные для хранения охлажденных грузов, причем размеры и число таких камер принимают с учетом обеспечения раздельного хранения неоднородных продуктов. Ориентировочно структуру холодильной емкости распределительных холодильников можно принимать по табл. 2.1.

Таблица 2.1

Емкость холодильника, т	Структура холодильной емкости, %			Производительность морозильных камер, т/сут, или % от общей емкости
	камеры мороженных грузов	камеры охлажденных грузов	камеры с универсальным температурным режимом	
50—600	50—75	—	25—50	До 5 т/сут
1000—2000	75	—	25	» 1%
3000—5000	75	—	25	» 0,5%
Более 5000	60	20	20	» 0,5%

Структура холодильной емкости холодильника должна быть уточнена в каждом конкретном случае. В холодильниках емкостью до 400 т морозильные камеры, как правило, не предусматривают. В распределительных холодильниках следует проектировать камеры хранения охлажденного мяса для обеспечения населения обслуживаемого района из расчета трехсуточного запаса. Ориентировочно можно принять, что потребность в мясе одного человека составляет на трое суток около 0,4 кг, что в пересчете на численность населения составит примерно 15 т на 1000 т условной емкости холодильника.

Емкость холодильника определяют отдельно по камерам хранения мороженных и охлажденных грузов в кубометрах грузового объема и в тоннах хранимого груза из расчета загрузки 0,35 т/м³. В условную емкость распределительного холодильника входит также камера хранения охлажденного мяса, оборудованная подвесными путями, емкость которой определяют по норме загрузки на 0,25 т на 1 м подвесного пути. Не включаются в условную емкость холодильника морозильная камера, накопитель — разгрузочная при ней, экспедиции и другие помещения, не предназначенные для хранения грузов.

В настоящее время распределительные холодильники проектируют с большой высотой камер. При использовании подвесных путей для хранения охлажденного мяса объем камеры загружен не полностью: высота головки рельса подвесного пути на распределительных холодильниках от пола составляет всего 3 м. Поэтому целесообразно проработать вопрос о возможности использования для хранения и транспортировки охлажденного мяса специальных контейнеров (рис. 2.1), разработанных ВНИХИ. В одном контейнере может быть размещено 350—400 кг мяса. Устанавливают контейнеры в два яруса.

Распределительные холодильники можно проектировать как самостоятельные предприятия или как предприятия промышленных или складских зон. Производственные цехи включают в состав распределительного холодильника на основании соответствующих технико-экономических расчетов. В качестве производств, включенных в состав распределительного холодильника, могут быть: цехи или фабрики мороженого, рыбообрабатывающие заводы, цехи фасовки продуктов, заводы по производству водного льда, заводы по производству сухого льда и жидкой углекислоты и др.

Холодильники предприятий мясной промышленности. Холодильники мясокомбинатов являются частью производственного предприятия. Их емкость определяется производственной мощностью мясокомбината. Камеры предназначены для холодильной обработки и для хранения мяса и мясопродуктов. Пропускная

способность каждой камеры охлаждения и замораживания должна быть не менее 80% сменной производительности комбината. Число камер зависит от времени холодильной обработки и сменности работы и определяется технологическими соображениями. На многих действующих предприятиях испытывается недостаток в камерах для замораживания мяса, так как при проектировании предусматривали одну-две камеры замораживания. Чтобы восполнить этот недостаток на ряде

предприятий, часть камер хранения мороженого мяса переоборудуют под камеры замораживания. Естественно, такой метод нельзя считать правильным. При выборе числа камер охлаждения следует учесть задачу увеличения реализации охлажденного мяса до 80% от общего объема продажи. Это, очевидно, потребует и соответствующего увеличения числа камер охлаждения мяса или применения новых способов и режимов холодильной обработки мяса. Так, только переход с одностадийного метода охлаждения говядины на двухстадийный позволяет уменьшить продолжительность охлаждения на 2—4 ч при быстром способе охлаждения, в результате чего пропускная способность камер возрастает примерно на 15—25%. При сверхбыстром способе охлаждения, который применяется при двухстадийном методе, время охлаждения сокращается примерно вдвое. При использовании двухстадийного метода охлаждения потребуется некоторое увеличение площадей камер хранения, так как доохлаждение мяса проводится в камерах хранения в течение 10—12 ч.

Камеры хранения охлажденного мяса рассчитывают обычно на двухсуточный запас его. Камеры хранения мороженого мяса должны вмещать 60-сменный запас.

Кроме того, в составе холодильника следует предусматривать камеры приема мяса и помещения для загрузки камер охлаждения и замораживания, а также разгрузочные камеры при них. На холодильнике могут быть камеры хранения и холодильной обработки субпродуктов, хранения жиров, камеры с универсальным температурным режимом, экспедиции.

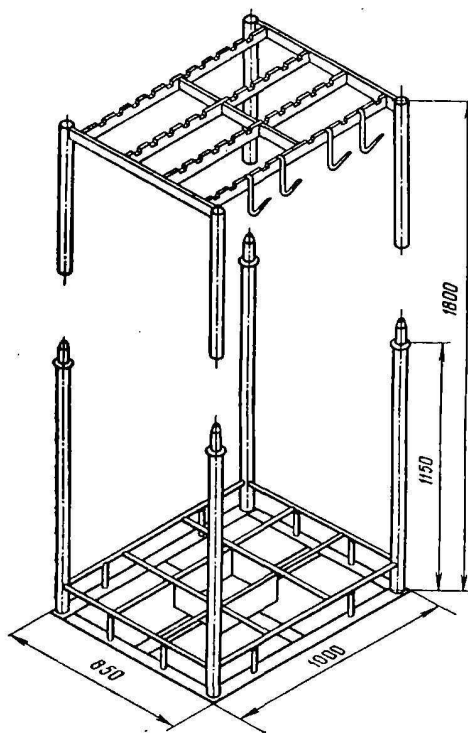


Рис. 2.1. Контейнер для хранения и транспортировки мяса в подвешенном состоянии.

При проектировании производственных холодильников необходимо предусматривать максимальную блокировку всех входящих в их состав зданий и сооружений с учетом требований действующих норм проектирования и правил техники безопасности.

Холодильные установки предприятий молочной промышленности. Для длительного хранения продукции предприятий молочной промышленности строят как специализированные, так и распределительные холодильники. При городских молочных заводах предусматривают камеры для охлаждения и краткосрочного хранения выпускаемой продукции. Основная нагрузка на холодильную установку складывается из нагрузки на технологические аппараты, которая определяется по технологическому заданию для каждого конкретного предприятия.

Холодильники для хранения фруктов и овощей. Фрукто- и овощехранилища могут быть как самостоятельными предприятиями, так и частью плодоовощных и продовольственных баз, что позволяет более полно использовать холодильные емкости в течение года. Они могут размещаться как в районах заготовки, так и в потребляющих районах.

В составе холодильников для фруктов и овощей предусматривают такие производственные помещения:

- камеры хранения фруктов и овощей;
- помещения товарной обработки (переборка, фасовка и упаковка);
- экспедиции для приемки и отпуска продукции.

Для холодильников емкостью до 1000 т возможно совмещение помещений товарной обработки с экспедицией.

Специальные камеры предварительного охлаждения обычно проектируют только на заготовительных холодильниках, а в районах потребления их не предусматривают. На заготовительных холодильниках после окончания периода заготовки эти камеры могут быть использованы для хранения плодов, в качестве помещений для переборки и сортировки грузов перед отгрузкой.

При наличии цехов по выпуску замороженных продуктов холодильник должен иметь соответствующие камеры для замораживания и хранения замороженных продуктов.

Не допускается совместное хранение фруктов с овощами; плодов, обладающих сильным ароматом (апельсины, лимоны, мандарины, дыни), с другими плодами; лука с другими овощами; винограда с другими фруктами. В составе холодильника предусматривают камеры из условия необходимости раздельного хранения фруктов и овощей по отдельным видам и сортам или группами сортов в соответствии с их биологическими особенностями: цитрусовые; семечковые (яблоки, груши); виноград; сливы; сухофрукты; лук; чеснок.

Дальнейшим развитием способа холодильного хранения фруктов является хранение в регулируемой газовой среде. При таком способе хранения фруктов кроме определенного температурно-влажностного режима поддерживается заданная концентрация кислорода, углекислого газа и азота. Для создания в камерах определенного газового состава среды применяют специальные газогенераторные установки, в которых газовую смесь нужного состава получают за счет сжигания природного газа. Необходимый газовый режим может быть создан биологическим путем за счет жизнедеятельности фруктов. При таком способе применяют скрубберные установки для поглощения избытка углекислого газа. Кратность циркуляции газовой смеси равна 20. В камерах с регулируемой газовой средой должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению достаточной герметизации

Система охлаждения камер с регулируемой газовой средой — воздушная с бескапильным распределением воздуха. Рекомендуемый объем камер 800—1200 м³. Ориентировочный расход холода 35 Вт/м³.

Холодильники рыбной промышленности. В большинстве случаев холодильники рыбной промышленности являются не самостоятельными предприятиями, а входят в состав промышленных комплексов, занимающихся приемом рыбы, ее обработкой и распределением.

Крупные механизированные портово-перевалочные холодильники емкостью до 20 тыс. т предназначены для приемки и хранения мороженой, средне- и мало-соленой продукции и отгрузки ее в районы потребления. В их составе предусматривают низкотемпературные камеры хранения (до 80% от общей емкости). Остальные камеры проектируют с универсальным температурным режимом.

Механизированные портово-производственные холодильники емкостью до 8—10 тыс. т блокируются с рыбообрабатывающими и консервными предприятиями и должны иметь достаточные запасы сырья для обеспечения бесперебойной работы этих предприятий. На этих холодильниках охлаждается и замораживается рыба прибрежного лова, для чего должны быть предусмотрены соответствующие устройства и камеры.

Рыбные промышленные холодильники емкостью до 1000 т должны иметь камеры хранения мороженой рыбы, а также морозильные камеры и льдозаводы, ориентировочная производительность которых указана в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Условная емкость холодильника, т	Производительность морозильных камер, т/сут	Емкость аккумулятора, т	Производительность льдозавода, т/сут	Емкость льдохранилища, т
100	10	20	5	30
200	20	40	15	80
300	30	50	20	100
750 и более	50—75	75	—	—

Примечание. Льдозаводы проектируют только для южных районов.

Если холодильник является составной частью производственного предприятия, то при проектировании холодильной установки необходимо учесть нагрузку от технологического оборудования.

Холодильные установки предприятий торговли и общественного питания. Стационарные холодильные камеры в магазинах, столовых, ресторанах и кафе могут располагаться в подвальных и полуподвальных этажах многоэтажных зданий или рядом с торговым залом магазина или кухонным блоком, если предприятие расположено в отдельном здании. В этих камерах хранится запас продуктов на 1—6 дней. На предприятиях общественного питания предусматривают камеру отходов, которые должны вывозиться ежедневно. Кроме стационарных камер на предприятиях торговли и общественного питания можно использовать сборные холодильные камеры, число которых определяется потребностью предприятия (дополнительно к стационарным камерам). Стационарные камеры выполняют

единым блоком, в результате чего облегчается их обслуживание, уменьшается тепловая нагрузка на оборудование, сокращается протяженность трубопроводов. Агрегаты, обслуживающие камеры, могут быть установлены в машинном отделении, но наличие такого не обязательно.

Значительная часть охлаждаемого торгового оборудования устанавливается в торговых залах магазинов. Ранее применялись прилавки, витрины с индивидуальным охлаждающим устройством, что совершенно оправдано в магазинах с продавцами, где оборудование рассредоточено. Быстрое развитие новых форм торговли, появление магазинов самообслуживания, особенно магазинов «Универсам», потребовало новых технических решений для обеспечения таких магазинов охлаждаемыми прилавками и витринами. Оборудование для магазинов самообслуживания отличается от обычного большей емкостью, выполняется в виде секций, которые могут соединяться в линии различной протяженности. Прилавки могут быть средне- и низкотемпературными островными, а также пристенными. Предусматривается устройство воздушной завесы открытого проема, использование испарителей с принудительным движением воздуха и автоматическим оттаиванием.

В связи с большой тепловой нагрузкой прилавков и витрин в магазинах «Универсам» более целесообразно применение централизованной системы снабжения их холодом от холодильных агрегатов на базе бесальниковых компрессоров, расположенных в обособленном машинном отделении. Такая система позволяет значительно снизить шум в торговом зале, уменьшить притоки тепла от воздушных конденсаторов непосредственно в торговый зал, как это имеет место в обычном оборудовании, уменьшить конденсаторы водяного охлаждения с оборотным водоснабжением, и кроме того, улучшить условия технического обслуживания оборудования.

Нормы загрузки

В одном и том же холодильнике можно хранить различное количество грузов в зависимости от характера груза, упаковки, метода штабелирования, а также от наличия подъемно-транспортных устройств и других факторов. Поэтому для сравнения холодильников по емкости введено понятие «условная емкость», под которой понимается емкость, заполненная мороженым мясом из расчета 0,35 т на 1 м³ грузового объема. При хранении в данном холодильнике (или камере) другого продукта емкость холодильника может оказаться больше или меньше условной. Так, сливочного масла в камере разместится вдвое больше, чем мяса, а яиц в картонных ящиках (или мороженой баранины) — примерно на 30% меньше. Для определения действительной емкости камер существуют нормы загрузки различными продуктами 1 м³ грузового объема. Чтобы облегчить пересчет условной емкости в действительную для данного продукта и обратно пользуются коэффициентами пересчета. Если известна условная емкость камеры, то для получения фактической условную емкость необходимо разделить на коэффициент пересчета. Если же известна фактическая емкость по определенному грузу, то для получения условной фактическую емкость умножают на соответствующий коэффициент.

Нормы загрузки 1 м³ грузового объема продукта при обычной укладке, при укладке на поддонах и в контейнерах, а также коэффициенты пересчета на условную емкость для различных продуктов приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Продукты	Условная загрузка, т/м ³	Кoeffи- циент пересчета	Продукты	Условная загрузка, т/м ³	Кoeffи- циент пересчета
Говядина мороженная			Сыры		
а четвертинах	0,40	0,88	без тары и в дере- вянных ящиках	0,50	0,70
в полутушах	0,30	1,17	в деревянных бара- банах	0,46	0,76
в четвертинах и полу- тушах	0,35	1,00	Сметана в кадках	0,75	0,47
Баранина мороженная	0,28	1,25	Творог в кадках	0,71	0,50
Свинина мороженная	0,45	0,78	Сгущенное молоко		
Мясо и субпродукты в блоках	0,60	0,58	в деревянных бочках	0,57	0,61
Птица мороженная в дере- вянных ящиках	0,38	0,92	в фанерных бочках	0,74	0,47
Колбасные изделия в де- ревянных ящиках	0,40	0,88	Яйца		
Копчености в деревянных ящиках	0,50	0,70	в деревянных ящиках	0,32	1,09
Рыба мороженная в дере- вянных и картонных ящи- ках, рогожных кулях	0,45	0,78	в картонных ящиках	0,27	1,30
Рыба мороженная осетро- вых пород без тары	0,45	0,78	Яичные и молочные про- дукты	0,40	0,88
Рыбное филе мороженое в картонных ящиках	0,70	0,50	Консервы		
Рыба соленая	0,60	0,58	в деревянных ящиках	0,60	0,58
Масло сливочное			в картонных ящиках	0,65	0,54
в деревянных ящиках	0,70	0,50	Мороженое на рейках без стеллажей		
в картонных ящиках	0,80	0,44	в картонных коробках	0,17	2,00
Масло и жиры топленые			в контейнерах	0,33	1,08
в деревянных ящиках	0,65	0,54	в гнзлах	0,21	1,66
в деревянных бочках	0,54	0,65	Мороженое на стеллажах	0,23	1,52
			в картонных ящиках		
			Яблоки и груши в дере- вянных ящиках	0,36	0,97
			Цитрусовые		
			в фанерных ящиках	0,45	0,78
			в картоно-деревян- ных ящиках	0,32	1,09
			Прочие грузы	0,35	1,00
При укладке на поддонах					
Масло сливочное			Жиры топленые в дере- вянных бочках	0,40	0,87
в деревянных ящиках	0,63	0,56	Рыба мороженная		
в картонных ящиках	0,70	0,50	в деревянных ящи- ках	0,39	0,90
Яйца			в картонных ящиках	0,47	0,75
в деревянных ящиках	0,30	1,17	Маргарин		
в деревянных ящиках и картонных коробках	0,26	1,35	в картонных ящиках	0,70	0,50
Консервы мясные в дере- вянных ящиках	0,38	0,92	в деревянных бочках	0,43	0,81
Колбасные изделия в де- ревянных ящиках	0,30	1,17	Консервы рыбные в дере- вянных ящиках	0,41	0,85
Сыры в деревянных ящи- ках	0,40	0,87	Яблоки и груши в дере- вянных ящиках	0,34	1,03
Сыр плавленый в дере- вянных ящиках	0,67	0,52	Цитрусовые		
Птица мороженная			в фанерных ящиках	0,32	1,09
в деревянных ящиках	0,44	0,79	в картоно-деревян- ных ящиках	0,30	1,17
в картонных ящиках	0,38	0,92	Лук репчатый	0,34	1,03
Виноград и томаты в лот- ках	0,30	1,17	Морковь	0,32	1,09

Продолжение

Продукты	Условная загрузка, т/м ²	Коэффи- циент пересчета	Продукты	Условная загрузка, т/м ²	Коэффи- циент пересчета
----------	---	-------------------------------	----------	---	-------------------------------

При укладке в контейнерах

Сметана в кадках	0,46	0,76	Капуста	0,30	1,17
Творог в кадках	0,45	0,78	Картофель	0,50	0,70
Сыры без тары	0,30	1,17	Морковь	0,36	0,97
Арбузы и дыни	0,40	0,87	Свекла	0,46	0,76
Яблоки и груши	0,45	0,78	Лук репчатый	0,38	0,92

Примечание. Нормы загрузки даны для продуктов в упаковке по массе брутто, для продуктов без упаковки — по массе нетто.

Камеры хранения охлажденного мяса рассчитывают по норме нагрузки на 1 м подвешного пути, которую принимают равной 0,25 т/м. По этой же средней норме определяют размеры камер охлаждения и замораживания мяса, если холодильная обработка производится на подвесных путях. Если обработка и хранение мяса производится в стоечных поддонах, то нагрузку на 1 м² строительной площади можно принять 0,6—0,7 т (примерно 0,17 т/м²).

Молочная продукция поставляется и хранится в специфической таре, которая не всегда позволяет получать высокие штабеля. Поэтому на предприятиях молочной промышленности действуют несколько другие нормы загрузки 1 м³ грузового объема, которые приведены в табл. 2.4 (в числителе—масса нетто, в знаменателе — масса брутто), а высоту штабеля выбирают в зависимости от способа укладки груза.

Таблица 2.

Продукты	Норма загрузки грузового объема, т/м ³	Высота штабеля, м	Нагрузка на грузо- вую пло- щадь, т/м ²	Коэффи- циент использо- вания площади	Нагрузка на строи- тельную площадь, т/м ²	Примеча- ние
Молочные продукты в бутылках 0,5 л						
стопка 5 ящиков	0,22	1,22	$\frac{0,29}{0,72}$	0,7	$\frac{0,20}{0,51}$	—
пакет 30 ящиков	0,21	1,37	$\frac{0,27}{0,7}$	0,5	$\frac{0,135}{0,35}$	—
Молочные продукты в бумажных пакетах 0,5 л						
стопка 5 корзин	0,435	1,03	$\frac{0,45}{0,61}$	0,75	$\frac{0,34}{0,45}$	—
пакет 40 корзин	0,30	1,18	$\frac{0,35}{0,49}$	0,55	$\frac{0,20}{0,27}$	—
Сырково-творожные продукты (прямоугольные брикеты 0,1 кг)						

Продолжение

Продукты	Норма загрузки грузового объема, т/м³	Высота штабели, м	Нагрузка на грузую площадь, т/м²	Коэффициент использования площади	Нагрузка на строительную площадь, т/м²	Примечание
ящик деревянный	0,33	1,80	$\frac{0,60}{0,73}$	0,7	$\frac{0,42}{0,51}$	10 ящиков по высоте
пакет 35 ящичков	0,26	3,15	$\frac{0,81}{1,06}$	0,5	$\frac{0,41}{0,53}$	3 яруса
Сметана в кадках кадка диаметром 480, H = 620 мм	0,70	1,91	$\frac{1,32}{1,60}$	0,75	$\frac{0,99}{1,20}$	3 кадки по высоте
контейнер 8 кадок	0,35	4,06	$\frac{1,41}{1,91}$	0,65	$\frac{0,92}{1,24}$	3 яруса
Творог						
брикеты 0,5 кг в картонных ящиках	0,55	2,10	$\frac{1,15}{1,30}$	0,7	$\frac{0,81}{0,91}$	10 ящиков по высоте
пакет 40 ящичков	0,47	4,8	$\frac{2,25}{2,63}$	0,7	$\frac{1,57}{1,84}$	4 яруса
брикеты массой 0,5 кг в деревянных ящиках	0,425	2,0	$\frac{0,75}{0,86}$	0,7	$\frac{0,53}{0,6}$	8 ящичков по высоте
пакет 25 ящичков	0,416	3,45	$\frac{1,48}{1,80}$	0,7	$\frac{1,04}{1,26}$	4 яруса

На предприятиях торговли и общественного питания задают нормы загрузки холодильных камер на 1 м² площади камер (табл.2.5). Эти нормы значительно меньше, чем для холодильников других типов.

Таблица 2.5

Продукты	Нормы загрузки, кг/м²		Продукты	Нормы загрузки, кг/м²	
	в магазинах	на предприятиях общественного питания		в магазинах	на предприятиях общественного питания
Мясо	150	125	Фрукты, овощи	100	100
Рыба	300	220	Полуфабрикаты	150	100
Молочно-жировые продукты,	300	170	Кулинарные изделия	100	100
Гастрономия	150	150	Кондитерские изделия	150	150
			Пищевые отходы	—	200

Способы укладки грузов. Механизация погрузочно-разгрузочных работ

В настоящее время на большинстве холодильников распространен пакетный метод переработки грузов, ограниченный сферой внутрискладских работ, так как пакетные перевозки в изотермических вагонах пока не применяют.

Пакетный метод основан на укрупнении партий тарных грузов, одинаковых по форме и размеру, путем формирования грузовых пакетов из отдельных ящиков и