

Сказ о бытовом холодильнике

Алексей Антипов
Дарья Комлева

Алексей Антипов

Сказ о бытовом холодильнике

«Автор»

2024

Антипов А. В.

Сказ о бытовом холодильнике / А. В. Антипов — «Автор», 2024

Аннотация Впервые холодильник дает пищу для мозга! Задача современной кухни — не накормить, а взбудоражить, шокировать, подарить впечатление. Рискнете попробовать новые вкусы, рецепты для похудения, пищу для оздоровления организма? Все это может обеспечить обычный бытовой холодильник. Автор в увлекательной форме рассказывает об основах технической и технологической эксплуатации домашних холодильников и морозильных камер, представляет рецепты 90 блюд, при приготовлении которых используется бытовая холодильная техника.

© Антипов А. В., 2024

© Автор, 2024

Содержание

Зачин	5
Сказ первый. Технологии консервирования	7
1. Тепловая обработка как способ консервирования	8
2. Сушка как метод консервирования	9
3. Копчение как метод консервирования	10
Сказ второй. Холодильная технология	11
Сказ третий. Замораживание как метод консервирования	25
Сказ четвертый. Правильное размораживание	36
Сказ пятый. Бытовая холодильная техника	39
Конец ознакомительного фрагмента.	43

Алексей Антипов, Дарья Комлева

Сказ о бытовом холодильнике

Зачин

Практически никто сегодня не обходится без бытового холодильника. Каждый владелец домашнего холодильника считает, что прекрасно разбирается в холодильной технологии и технике, ведь с детства этот прибор у нас перед глазами. Однако стоит вспомнить, что, кроме узких специалистов, никто не получил специального обучения по холодильной технологии и знаний о бытовой холодильной технике. Вообще для чего нужно знание холодильной технологии?

Меня зовут СнеЖанна, и я предлагаю вам прочесть мои сказы о холодильной технологии, о бытовой холодильной технике, о домашних холодильниках, которые могут сделать вашу жизнь более комфортной.



Знание холодильной технологии поможет вам выбрать новый холодильник, правильно эксплуатировать его.

Знание бытовой холодильной техники позволит своевременно диагностировать неисправности домашней холодильной техники и существенно сократить затраты на ремонт.

Бытовой холодильник предназначен для охлаждения и хранения охлажденных продуктов, для замораживания и хранения замороженных продуктов – это домашний прибор, который отвечает за наше самочувствие, здоровье. А что может быть важнее здоровья? И, несмотря на это, значение холодильника остается явно недооцененным. О его главной функции я расскажу вам в девятом сказе, где представлю 90 рецептов блюд, которые невозможно приготовить без морозильной и холодильной камер.

Сказ первый. Технологии консервирования

Человечество изобрело массу различных технологий консервирования и техники для консервирования и полноценного хранения пищевых продуктов на период межсезонья, когда нет возможности получить свежие сезонные овощи и фрукты. Для нашей средней полосы это обычно от нескольких месяцев до года. Пожалуй, самым надежным способом сохранения продуктов питания стало консервирование холодом, а самым распространенным прибором – бытовой холодильник.

Цель настоящего издания – ознакомить каждого с основами технологии консервирования в бытовых холодильниках, чтобы сохранить все полезные качества и свойства продуктов, которые мы употребляем в пищу. Например, всем известно, что продукты питания состоят из неорганических и органических веществ. К неорганическим веществам относятся вода и минеральные вещества, включающие в себя макроэлементы (кальций, фосфор, калий, магний, натрий, сера, хлор) и микроэлементы (железо, цинк, бром, йод, кобальт, марганец, медь, молибден, селен, фтор, хром); к органическим – белки, жиры, углеводы, ферменты, витамины, красящие и ароматические вещества.

При консервировании главная задача – как можно полноценней сохранить исходное качество пищевого продукта в течение всего срока хранения. Расскажу о самых распространенных технологиях консервирования.

1. Тепловая обработка как способ консервирования

Издревле известный и, пожалуй, самый распространенный способ – консервация в результате тепловой обработки. Различают следующие ее виды. Пастеризация – консервирование при температуре от 65 до 98 °С. Стерилизация – консервирование при температуре от 100 до 120 °С. Асептическая стерилизация – консервирование при температуре от 130 до 150 °С. Стерилизация токами сверхвысоких частот (СВЧ) и ультравысоких частот (УВЧ) – прогрев продукта до температуры 130 °С.

Однако при обработке теплом происходят необратимые изменения, которые ухудшают качество продукта. При тепловой обработке продукт нагревают, происходит так называемая уварка, т. е. потеря веса продукта. Больше всего массы при этом теряют мясные продукты. Для примера ориентировочный процент потерь при тепловой обработке продуктов: мясо – до 40 %, рыба – до 40 %, овощи – до 35 %. Но это еще не все потери, я расскажу вам, как ухудшается качество продуктов питания при тепловой обработке.

Белки свертываются при температуре 70 °С. Они теряют способность удерживать воду, набухать. Белки, находящиеся в продуктах в виде раствора, сворачиваются хлопьями и образуют пену на поверхности бульона. Варка приводит к уплотнению мышечных волокон и ухудшению консистенции готовых продуктов, особенно приготовленных из печени, сердца и морепродуктов.

Жир из продуктов вытапливается. Пищевая ценность его снижается значительно. При варке до 40 % жира переходит в бульон. Кроме того, при повышении температуры начинается окисление жиров, которое при температуре выше 25 °С нарастает лавинообразно.

Углеводы. При нагревании крахмала с небольшим количеством воды с температуры 55–60 °С происходит его клейстеризация. Сырой крахмал не усваивается организмом человека, поэтому все продукты, содержащие крахмал, употребляют в пищу после тепловой обработки.

Клетчатка (основной структурный компонент стенок растительных клеток) изменяется незначительно: она набухает и становится более пористой.

Ферменты при температуре выше 70–80 °С разрушаются.

Витамины делятся на водо- и жирорастворимые, первые неустойчивы при термообработке, а жирорастворимые витамины (А, D, Е, К) сохраняются хорошо. Разрушение витамина **А** – от 15 до 35 %, витамина **В1** – до 45 % (при температуре выше 120 °С полностью теряет активность), витамина **В2** – до 43 %, витамина **В9** – до 90 %, витамина **С** – около 90 %. Витамин **В6** можно нагревать. Варить продукты, в которых он содержится, даже полезно, так как в этом случае освобождаются активные компоненты. Витамины **К**, **D3** и **Е** сохраняют полезные свойства, если температура термообработки не превышает 100 °С.

Микроэлементы при тепловой обработке частично переходят в воду. Соответственно, в продуктах увеличивается содержание **макроэлементов**, что также плохо.

Красящие вещества значительно изменяются. Разрушается хлорофилл (зеленые листовые овощи), антоцианы (свекла), миоглобин (мясо). Овощи белого цвета становятся кремовыми из-за образования флавоноидов – новых красящих веществ, т. е. теряют свои исходные свойства.

Таким образом, из всего, что я рассказывала о тепловой обработке, следует: консервированные теплом продукты нужны человеку, так как они дают возможность прожить межсезонный период, но такая пища не входит в понятие «здоровое питание».

2. Сушка как метод консервирования

При сушке происходит уменьшение массы и объема за счет удаления влаги. Сушка приводит к окислению и разрушению витаминов, красящих веществ, потере ароматических веществ. Сушеные продукты перед употреблением в пищу, как правило, требуют варки или хотя бы замачивания. Кроме того, их запрещено использовать для детского питания. Выделяют несколько видов сушки.

Микроволновая сушка (СВЧ-сушка) основана на нагреве с использованием энергии полей сверхвысоких частот, которая проникает в продукт и поглощается молекулами воды. Происходит мгновенный разогрев продукта по всей массе, вода превращается в пар, образуя поры, через которые с силой удаляется из продукта. Конгломераты молекул воды, вылетающие из продукта, уносят питательные и ароматические вещества, микроэлементы. При этом относительное содержание макроэлементов увеличивается, что также наносит урон качеству продукта.

Радиационная сушка производится путем нагрева продукта инфракрасными лучами (ИК-лучи). От СВЧ-сушки отличается тем, что ИК-лучи проникают на меньшую глубину, чем СВЧ. Для повышения эффективности радиационной сушки ее совмещают с подачей нагретого воздуха. Конвективно-радиационная сушка позволяет ускорить процесс обезвоживания.

Вакуумная сушка основана на обезвоживании при температуре не выше 50 °С в условиях вакуума. Потери белков, витаминов, микроэлементов начинаются при температурах выше 40 °С, несколько лучше сохраняются такие свойства продукта, как вкус, цвет, аромат.

Концентрирование (упаривание, сгущение) – метод консервирования, основанный на частичном обезвоживании жидких продуктов. Упаривание производят при повышенных (до 100 °С) или невысоких температурах (40–60 °С). В последнем случае применяется дополнительно вакуум. Этот метод используется при производстве сгущенного, концентрированного молока, соков, экстрактов, сиропов, паст.

Использование соли, сахара, маринадов сегодня не рекомендуется.

3. Копчение как метод консервирования

Копчение дает прекрасные продукты со специфическими вкусом и ароматом. Однако при копчении в продукт из дыма переходят вредные вещества: 3,4-бензопирен, нитрозамины, свободный формальдегид и др. Указанные вещества обладают канцерогенным действием, угнетают полезную микрофлору кишечника. Канцерогенные – это значит продукты, вызывающие онкозаболевания. Вред человеку, наносимый таким продуктом, можно сравнить с вредом от курения.

Таким образом, тепловая обработка уменьшает массу продукта и мало того, что уничтожает их ценность, еще и вызывает перекося в содержании веществ, который приводит к дисбалансу. Если вы хотите получить здоровую пищу, следует обратиться к такому методу сохранения продуктов, как консервация низкими температурами.



Сказ второй. Холодильная технология

В отличие от консервирования высокими температурами, консервирование холодом не вызывает гибели микроорганизмов, необратимой инактивации ферментов. При низких температурах не происходит таких глубоких изменений компонентов продуктов, как при высоких, поэтому замороженные, переохлажденные и охлажденные продукты в большей или меньшей степени сохраняют исходные потребительские свойства. Не изменяется и функциональное назначение продукции, в том числе степень готовности к непосредственному употреблению в пищу. Так, мясо охлажденное и замороженное имеет одинаковое функциональное назначение и используется в качестве сырья при производстве мясных товаров и блюд.

Охлаждение – метод консервирования, основанный на применении нулевой и положительных температур, близких к 0 °С (0–4 °С). При этом методе вода не замораживается, а процессы, происходящие в продукте, замедляются, но не прекращаются полностью. Охлаждение применяется при хранении свежих плодов и овощей, молочных, мясных и рыбных продуктов.

Преимуществом метода является сохранение питательных веществ продукта с минимальными изменениями, отсутствие разрушений клеток, что особенно важно для свежих плодов, овощей, рыбы и т. п. При режиме охлаждения происходят процессы дозревания плодов и овощей, созревание сыров, мяса, что улучшает их органолептические свойства. К недостаткам метода относятся короткие сроки хранения (табл. 1).

Таблица 1. Сроки хранения продуктов при охлаждении

Пищевые продукты, наименование	Сроки хранения продуктов	Часов /суток
Мясо и мясопродукты. Птица, яйца и продукты их переработки		
Полуфабрикаты мясные бескостные		
<i>Полуфабрикаты крупнокусковые:</i>		
мясо фасованное, полуфабрикаты порционные (вырезка; бифштекс натуральный; лангет; антрекот; ромштекс; говядина, баранина, свинина духовая; эскалоп, шницель и др.) без панировки	2	суток
полуфабрикаты порционные (ромштекс, котлета натуральная из баранины и свинины, шницель) в панировке	36	часов
<i>Полуфабрикаты мелкокусковые:</i>		
бефстроганов, азу, поджарка, гуляш, говядина для тушения, мясо для шашлыка, жаркое особое, мясное ассорти (без соусов и специй)	36	часов
полуфабрикаты мелкокусковые маринованные, с соусами	24	часа
<i>Полуфабрикаты мясные рубленые:</i>		
формованные, в том числе в панировке, фаршированные (голубцы, кабачки)	24	часа
комбинированные (котлеты мясо—картофельные, мясо—растительные, мясо—капустные, с добавлением соевого белка)	24	часа
<i>Фарши мясные (говяжий, свиной, из мяса других убойных животных, комбинированный):</i>		
вырабатываемые мясоперерабатывающими предприятиями	24	часа

вырабатываемые предприятиями торговли и общественного питания	12	часов
Полуфабрикаты мясокостные (крупнокусковые, порционные, мелкокусковые)	36	часов
Субпродукты убойных животных (печень, почки, язык, сердце, мозги)	24	часа
Полуфабрикаты из мяса птицы сроки хранения		
<i>Полуфабрикаты из мяса птицы натуральные:</i>		
мясокостные, бескостные без панировки (тушка, подготовленная к кулинарной обработке, окорочка, филе, четвертины, цыплята табака, бедра, голени, крылья, грудки)	2	суток
мясокостные, бескостные, в панировке, со специями, с соусом, маринованные	24	часа
Полуфабрикаты из мяса птицы рубленые, в панировке и без нее	18	часов
Фарш куриный	12	часов
Субпродукты, полуфабрикаты из субпродуктов птицы	24	часа
Наборы для студня, рагу, суповой	12	часов
Кулинарные изделия—блюда готовые из мяса и мясопродуктов		
Мясо отварное (для холодных блюд; крупным куском, нарезанное на порции для первых и вторых блюд)	24	часа
Мясо жареное тушеное (говядина и свинина, жаренные, для холодных блюд; говядина и свинина, жаренные, крупным куском, нарезанные на порции для вторых блюд, мясо шпигованное)	36	часов
Изделия из рубленого мяса жареные (котлеты, бифштексы, биточки, шницели и др.)	24	часа

Блюда из мяса		
Пловы, пельмени, манты, беяши, блинчики, пироги	24	часа
Гамбургеры, чизбургеры, сэндвичи готовые, пицца готовая	24	часа
Желированные продукты из мяса: заливные, зельцы, студни, холодцы	12	часов
Субпродукты мясные отварные (язык, вымя, сердце, почки, мозги), жареные	24	часа
Паштеты из печени и/или мяса	24	часа
Кулинарные изделия из мяса птицы		
Тушки и части тушек птицы копченые, копчено-запеченные и копчено-вареные	3	суток
Блюда готовые из птицы жареные, отварные, тушеные	2	суток
Блюда из рубленого мяса птицы, с соусами и/или с гарниром	12	часов
Пельмени, пироги из мяса птицы	24	часа
Желированные продукты из мяса птицы: зельцы, студни, холодцы, в т. ч. ассорти с мясом убойных животных	12	часов
Паштеты из мяса птицы и субпродуктов	24	часа
Яйца вареные	36	часов
Колбасные изделия из мяса всех видов убойных животных, птицы		
<i>Колбасы вареные, вырабатываемые по ГОСТ:</i>		
высшего и первого сорта	3	суток
второго сорта	2	суток
<i>Колбасы вареные по ГОСТ в парогазонепроницаемых оболочках:</i>		

высшего сорта, деликатесные, с добавлением консервантов	10	суток
первого сорта	8	суток
второго сорта	7	суток
Сосиски, сардельки вареные, хлеба мясные, вырабатываемые по ГОСТу	3	суток
Сосиски, сардельки вареные в парогазонепроницаемых оболочках	7	суток
Колбасы, сосиски, сардельки вареные, нарезанные и упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы	5	суток
Продукты мясные вареные (окорока, рулеты, свинина и говядина прессованные, ветчина, бекон, мясо свиных голов прессованное, баранина в форме)	3	суток
Продукты мясные вареные, нарезанные и упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы	5	суток
Колбасы ливерные, кровяные	2	суток
Колбасы, сосиски, сардельки вареные с добавлением субпродуктов	2	суток
<i>Колбасные изделия вареные из мяса птицы (колбасы, мясные хлеба, рулеты, сосиски, сардельки, ветчина и др.):</i>		
высшего сорта	3	суток
первого сорта	2	суток
Колбасные изделия вареные из мяса птицы, упакованные под вакуумом, в условиях модифицированной атмосферы	5	суток

Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них их сроки хранения		
Полуфабрикаты рыбные		
Ракообразные, двустворчатые моллюски живые, охлажденные	12	часов
Кулинарные изделия из рыбы с термической обработкой		
Рыба отварная, припущенная, жареная, тушеная, запеченная, фаршированная	36	часов
Блюда из рыбной котлетной массы (котлеты, зразы, шницели, фрикадельки, пельмени), запеченные изделия, пироги	24	часа
Рыба всех наименований и рулеты горячего копчения	2	суток
Многокомпонентные изделия—солянки, пловы, закуски	24	часа
Желированные продукты (студни, зельцы, рыба заливная)	24	часа
Кулинарные изделия из рыбы без тепловой обработки		
Изделия рубленые из соленой рыбы (паштеты, пасты)	24	часа
Салаты из рыбы и морепродуктов без заправки	12	часов
Масло селечное, икорное, крилевое и др.	24	часа
Масло икорное, крилевое и др.	24	часа
Раки и креветки вареные	12	часов
Изделия структурированные («крабовые палочки» и др.)	2	суток
Кулинарные икорные продукты		
Кулинарные изделия с термической обработкой	2	суток
Пасты рыбные в полимерной потребительской таре	2	суток

Сроки хранения молока и молочных продуктов, сыров		
Молоко, сливки, сыворотка молочная, пахта пастеризованные:		
в потребительской таре	36	часов
во флягах и цистернах	36	часов
Молоко топленое	5	суток
Жидкие кисло—молочные продукты*	3	суток
Жидкие кисло—молочные продукты, обогащенные бифидобактериями	3	суток
Кумыс натуральный (из кобыльего молока), кумыс из коровьего молока	2	суток
Ряженка	3	суток
Сметана и продукты на ее основе	3	суток
Творог и творожные изделия	3	суток
Творог и творожные изделия термически обработанные	5	суток
Продукты пастообразные молочные белковые	3	суток
Блюда из творога—вареники ленивые, сырники творожные, начинки из творога, пироги	24	часа
Запеканки, пудинги из творога	2	суток
Сыр домашний	3	суток
Сыры сливочные	5	суток
Сыры мягкие и рассольные без созревания	5	суток
Масло сырное	2	суток

Продукция детских молочных кухонь		
<i>Кисломолочные продукты:</i>		
Кефир:		
кефир в бутылках	36	часов
кефир в полимерной таре	3	суток
другие кисломолочные продукты	36	часов
Творог детский	36	часов
Творожные изделия	24	часа
Продукты стерилизованные (смеси молочные адаптированные, молоко стерилизованное):		
в бутылках	2	суток
в герметичной таре	10	суток
Продукты для лечебного и профилактического питания на сквашенной соевой или немолочной основе	36	часов
Сроки хранения овощных продуктов		
Полуфабрикаты из овощей и зелени		
Картофель сырой очищенный сульфитированный	2	суток
Капуста свежая зачищенная	12	часов
Морковь, свекла, лук репчатый сырые очищенные	24	часа
Редис, редька обработанные, нарезанные	12	часов
Петрушка, сельдерей обработанные	24	часа
Лук зеленый обработанный	18	часов
Укроп обработанный	18	часов

Кулинарные изделия		
<i>Салаты из сырых овощей и фруктов:</i>		
без заправки	18	часов
с заправками (майонез, соусы)	12	часов
<i>Салаты из сырых овощей с добавлением консервированных овощей, яиц и т. д.:</i>		
без заправки	18	часов
с заправками (майонез, соусы)	6	часов
Салаты из маринованных, соленых, квашеных овощей	36	часов
<i>Салаты и винегреты из вареных овощей:</i>		
без заправки и добавления соленых овощей	18	часов
с заправками (майонез, соусы)	12	часов
Блюда из вареных, тушеных, жареных овощей	24	часа
<i>Салаты с добавлением мяса, птицы, рыбы, копченостей:</i>		
салаты без заправки	18	часов
салаты с заправками (майонез, соусы)	12	часов
<i>Гарниры:</i>		
рис отварной, макаронные изделия отварные, пюре картофельное	12	часов
овощи тушеные	18	часов
картофель отварной, жареный	18	часов
Соусы и заправки для вторых блюд	2	суток

Кондитерские и хлебобулочные изделия		
Полуфабрикаты тестовые		
Тесто дрожжевое для пирожков печеных и жареных, для кулебяк, пирогов и др. мучных изделий	9	часов
Тесто слоеное пресное для тортов, пирожных и др. мучных изделий	24	часа
Тесто песочное для тортов и пирожных	36	часов
Кулинарные изделия		
<i>Ватрушки, сочники, пироги полуоткрытые из дрожжевого теста:</i>		
с творогом	24	часа
с повидлом и фруктовыми начинками	24	часа
Чебуреки, беляши, пирожки столовые, жареные, печеные, кулебяки, расстегаи (с мясом, яйцами, творогом, капустой, ливером и др. начинками]	24	часа
Биточки (котлеты) манные, пшеничные	18	часов
Мучнистые кондитерские изделия, сладкие блюда, напитки		
Торты и пирожные:		
торт без отделки кремом, с отделками белково—взбивной, типа суфле, сливочной, фруктово—ягодной, помадной	3	суток
пирожное «Картошка»	36	часов
торт с заварным кремом, с кремом из взбитых сливок, с творожносливочной начинкой	18	часов

<i>Рулеты бисквитные:</i>		
рулет с начинками сливочной, фруктовой, с цукатами, маком	36	часов
рулет с творогом	24	часа
Желе, муссы	24	часа
Кремы	24	часа
Сливки взбитые	6	часов
<i>Квасы, вырабатываемые промышленностью:</i>		
квас хлебный непастеризованный	2	суток
квас «Московский»	3	суток
Соки из фруктов и овощей свежееотжатые	2	суток



К недостаткам метода охлаждения относится короткий срок хранения. Ученые обнаружили, что, если понизить температуру хранения до температуры начала замораживания (криоскопической), может, даже несколько ниже, сроки хранения увеличиваются в несколько раз, качество продуктов остается прежним, сопоставимым с качеством охлажденных продуктов. Конечно, есть и особенности такого метода хранения. Колебания температур должны быть очень маленькими, не больше чем 0,5 °С. При повышении температуры больше чем на 0,5 °С срок хранения резко уменьшается, а при снижении температуры больше чем на 0,5 °С продукт замерзает и теряет свойства свежего.

Переохлаждение / подмораживание – метод консервирования, основанный на применении близкриоскопических температур, т. е. ниже 0 °С. Метод занимает промежуточное положение между замораживанием и охлаждением. Сущность его заключается в том, что при близкриоскопических температурах (температура начала замораживания) вода не переходит в лед, что способствует сохранению клеток в жизнеспособном состоянии, резко уменьшается лишь интенсивность испарения воды, замедляется скорость биохимических и микробиологических процессов, вызывающих потери качества продукта.

С одной стороны, это переохлаждение, которое существенно увеличивает сроки хранения (табл. 2), с другой стороны, это подмораживание, эквилибристика на грани. Когда замерзает межклеточный сок, но жидкость внутри клеток не замерзает. При оттаивании замерзшая влага вновь поглощается продуктом и негативных последствий для продукта такой процесс не несет.

Таблица 2. *Срок хранения продуктов при переохлаждении / подмораживании*

Пищевые продукты, наименование	Температура хранения	Сроки хранения суток
Говядина	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	21
Окорок	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	21
Баранина	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	14
Телятина	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	15
Птица	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	10
Рыба	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	30
Яйца сырые	$-2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	365
Красная икра	$-4 \div -6 \text{ }^{\circ}\text{C}$	240
Черная икра	$-2 \div -4 \text{ }^{\circ}\text{C}$	270
Твердые сыры	$-4 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	180
Спаржа	$0 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	30
Брюссельская капуста	$0 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	90
Капуста	$0,9 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	120
Морковь	$0 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	150
Яблоки	$-1,5 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	200
Абрикосы	$-1 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	14
Виноград	$-2,2 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	180
Персики	$-0,9 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	30
Груши	$-1,6 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	210
Дыни	$-0,4 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	28
Ягоды	$-1,1 \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	10



Как видно из табл. 2, срок хранения при таком способе консервирования во много раз превышает срок хранения охлажденных продуктов при 4 °С. Тем не менее по качеству такие продукты соответствуют охлажденным. Однако и эти сроки хранения недостаточны, кроме того, данный способ имеет существенный недостаток – чувствительность к колебаниям температуры в процессе хранения.

Современные бытовые холодильники не могут обеспечить отсутствие колебаний температуры. Даже шикарные холодильники «ноу-фрост» не способны хранить продукты в состоянии переохлаждения / подмораживания. Производители бытовых холодильников прекрасно знают об этой технологии, появились отделения свежести, однако они далеки от совершенства. Я бы посоветовала, как это сделать, но...

Конечно, хочется сохранить дары лета, осени до следующего сезона, для этого используется способ консервации *замораживание*. Я расскажу вам об этом способе более подробно в следующем сказе.

Сказ третий. Замораживание как метод консервирования

При температурах ниже точки замерзания продукта большая часть свободной воды переходит в лед, а оставшаяся – в связанную воду, частично разрушаются клетки микроорганизмов, снижается активность ферментов. Часть микроорганизмов переходит в форму спор. Комплекс перечисленных процессов позволяет значительно удлинить сроки хранения продуктов – до года и более.

Выбор температуры замораживания определяется свойствами продукта, а также необходимой скоростью заморозки. Различают медленное и быстрое замораживание.

Медленное замораживание определяется скоростью передвижения фронта кристаллизации влаги – 0,2–1,0 см/ч. Конечно, любой процесс наносит потери первоначальному веществу. Потери продукции при таком замораживании составляют 15–25 %.

Интенсивное замораживание – 1,0–5,0 см/ч.

Быстрое замораживание – 5 см/ч. Потери продукции при таком замораживании составляют 5–10 %.

При медленном замораживании образуются крупные кристаллы льда за счет того, что вода успевает переместиться в места формирования кристаллов. Крупные кристаллы, разрастаясь в объеме, обезвоживают клетки. Обезвоживание, в свою очередь, разрушает стенки клетки. При размораживании из разрушенных клеток вытекает клеточный сок, поэтому потери массы за счет этого довольно значительные.

При быстром замораживании в тканях образуются мелкие кристаллы льда за счет воды, находящейся в месте кристаллизации. Вследствие небольших размеров кристаллов льда, равномерно расположенных в тканях, не возникают разрушающие деформации клеток. Однако денатурация белков и гибель клеток происходит, поэтому при размораживании продукта клеточный сок все же вытекает, хотя и в меньшем объеме, чем при медленном замораживании. Большая его часть связывается коллоидами клеток.

Медленное замораживание осуществляется в бытовых холодильниках при температуре –8...–12 °С и ниже, быстрое замораживание – в промышленных скороморозильных аппаратах и камерах.

Продолжительность хранения напрямую зависит от количества вымороженной влаги, а количество вымороженной влаги – от температуры в низкотемпературном отделении холодильника.

Замораживание представляет собой превращение в лед влаги, содержащейся в продукте, вследствие понижения температуры продукта ниже криоскопической точки. Начальная температура замерзания тканевого сока называется криоскопической и зависит от его концентрации. Криоскопическая температура – переменная величина, так как при кристаллизации льда концентрация невымороженной части возрастает, что обуславливает дальнейшее понижение температуры замерзания (табл. 3).

Таблица 3. Количество вымороженной влаги в продуктах в зависимости от температуры хранения

Продукт	Влажность в %	Доля вымороженной воды в процентах при различных температурах, °С				Количество незамерзающей воды
		—5	—10	—15	—20	% от общего количества
Говядина тощая	74	74	82	85	87	13
Пикша	83,5	80	87	89	91	9
Треска	80,5	77	84	87	89	11
Фруктовые соки	88	72	85	93	94	4
Зеленый горошек	78	64	80	86	89	11
Белый хлеб	46	15	45	53	54	46
Шпинат	93	88	93	95	96	4

Рассмотрим, что предлагают производители бытовых холодильников с низкотемпературным отделением, морозильников. Сначала я хочу вам рассказать о маркировке бытовой холодильной техники. Все холодильники и морозильники маркируются по температуре хранения



замороженных продуктов:



– минус 6 °С,



– минус 12 °С,



– минус 18 °С,



– минус 18 °С.

Четвертая (большая) снежинка означает, что в данной камере можно замораживать в соответствии с требованиями холодильной технологии. Причем возможность замораживать ограничена 4,5 кг на 100 л объема низкотемпературного отделения.

Рассмотрим возможности хранения и замораживания при данных температурах, обращая ваше внимание, что учитываем длительность хранения замороженных продуктов только в упакованном состоянии (табл. 4). Срок хранения неупакованных продуктов намного ниже, так как возникает возможность микробиологического осеменения другими продуктами, кроме того, продукты окисляются кислородом воздуха, теряют влагу.

Таблица 4. Сроки хранения замороженных продуктов в низкотемпературном отделении

холодильника .

Пищевые продукты, наименование	Температура хранения	Сроки хранения, суток
Мясо	—6 °С	5
Субпродукты	—6 °С	3
Птица и дичь	—6 °С	5
Рыба	—6 °С	3

Хочу напомнить, что замороженным продукт называется при количестве вымороженной влаги не менее 80 %. Судя по табл. 4, продукты, хранящиеся при температуре —6 °С, нельзя назвать замороженными. Это подмороженные продукты, поэтому сроки хранения очень короткие. Причем подмороженные плохо, медленно, следовательно, значительные потери продукт понес уже на стадии подмораживания. Даже если продукты были заморожены в промышленных условиях, т. е. быстро и при низких температурах, хранение при таких температурах вызывает так называемую перекристаллизацию.

Мелкие кристаллы льда как вне клеток, так и в клетках перекристаллизуются в крупные. Крупные кристаллы льда меж клеток образуют высококонцентрированный раствор межклеточной жидкости, который разъедает стенки клеток, и клеточная влага выходит из клеток, обезживая их. Качество таких продуктов можно определить моментально, после размораживания. Из таких продуктов при размораживании вытекает до 50 % влаги, т. е. если вы положили в такую морозильную камеру 1 кг мяса, потери при размораживании составят до 350 г мясного сока (50 % влаги, которая содержится в мясе), вытекший мясной сок невозможно использовать при приготовлении. Продукт становится жестким, с мясным соком теряются витамины, микроэлементы. Да и сроки, как вы успели отметить, практически не отличаются от сроков хранения в охлажденном состоянии (табл. 5).



Таблица 5. *Сроки хранения замороженных продуктов в низкотемпературном отделении*
холодильника  .

Пищевые продукты, наименование	Температура хранения	Сроки хранения, месяцев
Говядина	—12 °С	8
Говяжьи субпродукты (печень, почки, язык, сердце, мозги)	—12 °С	4
Баранина и козлятина	—12 °С	6
Бараньи субпродукты (печень, почки, язык, сердце, мозги)	—12 °С	4
Свинина	—12 °С	6
Свиные субпродукты (печень, почки, язык, сердце, мозги)	—12 °С	3
Куры, индейки	—12 °С	5
Цыплята, индюшата	—12 °С	4
Гуси, утки	—12 °С	4
Гусята, утята	—12 °С	3
Морской окунь	—12 °С	2
Ставрида	—12 °С	3
Треска	—12 °С	3
Филе трески	—12 °С	3

Замораживать продукты в таких отделениях нельзя. Не допускается хранение замороженных овощей, фруктов. Относительно мяса и рыбы необходимо отметить влияние количества жира на сроки хранения. Чем жирнее мясо, тем меньше срок хранения. То же самое касается и рыбы. Жирной рыбы также в этом списке нет.



Таблица 6. *Сроки хранения замороженных продуктов в низкотемпературном отделении*

холодильника    .

Наименование	Условия хранения	Предельные сроки хранения	Месяцев/Суток
Говядина	—18 °С	12	
Баранина	—18 °С	10	
Свинина	—18 °С	6	
Субпродукты убойных животных (печень, почки, язык, сердце, мозги)	—18 °С	6	месяцев
Жирные сорта рыбы (скумбрия, лосось)	—18 °С	3	месяца
Белая рыба (треска, камбала)	—18 °С	6	месяцев
Краб приготовленный	—18 °С	2	месяца
Краб сырой или живой	—18 °С	3	месяца
Раки сырые	—18 °С	4	месяца
Лобстер приготовленный	—18 °С	2	месяца
Лобстер сырой / живой	—18 °С	3	суток

Моллюски приготовленные	—18 °С	3	суток
Креветки сырые	—18 °С	4	суток
Осьминог или кальмары сырые	—18 °С	4	месяца
Полуфабрикаты из мяса птицы куски	—18 °С	9	месяцев
Полуфабрикаты из мяса птицы тушки целиком	—18 °С	12	месяцев
Готовые блюда, в том числе бульоны и супы, соусы, котлеты и др.	—18 °С	3	месяца
Овощи и фрукты, кроме бахчевых, огурцов, капусты, салата, сельдерея и редиса	—18 °С	12	месяцев
Томаты	—18 °С	2	месяца
Перец сладкий	—18 °С	4	месяца
Кабачки и тыква	—18 °С	10	месяцев
Яблоки	—18 °С	4	месяца
Абрикосы	—18 °С	6	месяцев

Персики	—18 °C	4	месяца
Грибы сырые	—18 °C	4	месяца
Грибы вареные	—18 °C	12	месяцев
Ягоды	—18 °C	6	месяцев
Орехи	—18 °C	24	месяцев
Зелень и травы	—18 °C	12	месяцев
Мороженое	—8 °C	2	месяца
Бездрожжевое тесто	—18 °C	6	месяцев
Дрожжевое тесто (при условии шоковой заморозки в промышленных условиях)	—18 °C	3	месяца
Песочное или слоеное тесто	—18 °C	5	месяцев
Маргарин и сливочное масло	—18 °C	9	месяцев
Хлебобулочные изделия (хлеб, кексы и др.)	—18 °C	3	месяца
Торты и пирожные (при условии шоковой заморозки в промышленности)	—18 °C	18	месяцев



Микроорганизмы, вызывающие порчу продуктов, попадают в камеру вместе с сырьем. Поэтому при производстве продуктов с применением холода необходимо особенно строго контролировать отрезок времени, который проходит продукт до холодильной обработки. При низкотемпературном хранении замороженных продуктов микроорганизмы не размножаются сколько-нибудь заметным образом, но при повышении температуры продукты даже с малым числом микроорганизмов подвержены опасности порчи.

Установлены следующие нижние температурные границы способности развития: для микроорганизмов от -5 до -8 °С, для дрожжей от -10 до -12 °С и для плесеней от -10 до -12 °С. Бактериальная обсемененность замороженных продуктов значительно ниже, чем свежих или охлажденных. Уничтожение микрофлоры при низких температурах протекает медленно и в различной степени зависит от вида микроорганизмов, их состава, свойств продуктов и применяемых технологических параметров. В целом замораживание и хранение в замороженном состоянии вызывают гибель от 50 до 90 % исходного количества микроорганизмов, причем в основном в процессе замораживания.

Однако оставшаяся микрофлора может сохранять жизнедеятельность в низкотемпературных условиях много лет. С одной стороны, считается, что замороженные продукты, хранившиеся при температурах ниже -12 °С, полностью предохраняются от микробиальной порчи, типичной для пищевых продуктов. С другой стороны, необходимо помнить, что в замороженных продуктах продолжается размножение устойчивых к холоду (криофильных) микроорганизмов.

При этом учитывается тот факт, что для размножения в продукте криофильных патогенных и условно патогенных микроорганизмов (иерсинии, листерии, кампилобактеры и др.) требуется более длительное время, чем для размножения мезофильных возбудителей пищевых токсико-инфекций и кишечных инфекций. Помните: для обеспечения безопасности скоропортящихся продуктов необходимо отслеживать и не допускать колебаний температуры.

Длительность хранения замороженных продуктов определяется качеством продукта, потери продукта при максимальной продолжительности хранения должны быть не более чем

50 % от исходного, что намного выше полученного при любом другом способе консервирования.

Сказ четвертый. Правильное размораживание

При размораживании продукты претерпевают изменения, часто необратимые, их исходные свойства восстанавливаются не полностью. На качество размороженного продукта существенно влияют скорость и конечная температура замораживания: качество продуктов, быстро замороженных при низких температурах, сохраняется лучше, чем при медленном замораживании. Для сохранения высокого качества быстрозамороженный пищевой продукт необходимо так же быстро разморозить.

Размораживание протекает медленнее по сравнению с замораживанием при одной и той же разнице температур, что связано с тем, что теплопроводность льда в 4 раза больше теплопроводности воды. При замораживании сначала замерзают поверхностные слои, их теплопроводность увеличивается, повышается теплообмен, что и ускоряет процесс замораживания. При размораживании, напротив, в первую очередь размораживаются поверхностные слои, что приводит к резкому снижению теплопроводности и теплообмена и, соответственно, уменьшению скорости процесса.

Так, если время замораживания продукта составляет 0,5 ч, то размораживания – около 1 ч. Замедление процесса в основном приходится на самый критический диапазон температур (в районе точки плавления льда). При размораживании (особенно крупных объектов) это связано с перекристаллизацией, что может вызвать дополнительное повреждение тканей.

Воздействие процессов замораживания и размораживания на качество продуктов в размороженном состоянии объясняется процессом кристаллизации воды. Скорость замораживания является решающим фактором, влияющим на количество, размеры и равномерность распределения кристаллов льда в тканях. От размеров кристаллов зависит степень сохранения целостности естественной структуры тканей. Если кристаллы льда невелики и их размещение примерно соответствует естественному распределению жидкости в мышечной ткани, то клеточная структура продуктов не претерпевает значительных изменений и полнее восстанавливается после размораживания.

Степень разрушения структурных элементов тканей зависит также от глубины процессов распада компонентов тканей под влиянием находящихся в них ферментов в момент замораживания. Кроме того, в процессе хранения происходят увеличение кристаллов льда, дальнейшее углубление процессов распада компонентов тканей под влиянием находящихся в них ферментов, явление старения белков и мембран клеток.

Основными причинами, вызывающими образование и обильное вытекание клеточного сока при замораживании / размораживании, являются денатурация белков в результате отделения воды от белковой субстанции; рост концентрации минеральных веществ в растворах, содержащихся внутри и вне волокон. Чем быстрее размораживание, тем меньше вытечет мясного сока из размороженного мяса, тем лучше будет его качество.

Изменения, происходящие в пищевом продукте на всех этапах холодильной обработки (охлаждение, замораживание и хранение), становятся заметными только в размороженном виде и проявляются в вытекании клеточного сока. Количество и состав вытекшего сока определяют характер изменений в продукте при его холодильной обработке. Естественно, что характер и глубина этих изменений зависят как от условий холодильной обработки, так и от способа и скорости размораживания.

Известно шесть способов размораживания продуктов: на воздухе при комнатной температуре; в холодильной камере холодильника; в воде (холодной, теплой или кипящей); в духовке или печи при температуре 40–60 °С; размораживание с одновременной кулинарной обработкой на плите или на открытом огне; быстрое объемное размораживание с помощью сверхвысокочастотного нагрева.

При размораживании на воздухе комнатной температуры в начальный период медленного размораживания мышечная ткань оказывается под воздействием концентрированных солевых растворов, что вызывает частичную денатурацию белков и разрушение коллоидных систем. Кроме того, при медленном размораживании быстрозамороженных продуктов сначала происходит укрупнение кристаллов льда, которое сопровождается повреждением структуры ткани и способствует вытеканию сока из продуктов.

При размораживании в холодильной камере процессы также проходят медленно, уменьшается возможность быстрого размножения микроорганизмов. При медленном размораживании потери сока достигают до 4–12 %.



При быстром размораживании наблюдается лишь незначительное выделение сока. К быстрому размораживанию относятся следующие методы: в воде (холодной, теплой или кипящей); в духовке или печи при температуре 40–60 °С; размораживание с одновременной кулинарной обработкой на плите или на открытом огне; быстрое объемное размораживание с помощью сверхвысокочастотного нагрева.

Например, лучшими качественными показателями обладает мясо, размороженное при 20 °С и относительной влажности воздуха 95 %. Поверхность мяса после размораживания влажная, цвет розовый, консистенция удовлетворительная, запах свежий. Все остальные скоростные методы размораживания имеют один большой недостаток – невозможно получить равномерную температуру сырья.

Размораживание в микроволновках. Плюсом данного метода является недостижимая при других методах скорость процесса. Основной минус – невозможность получения более

или менее однородной температуры на поверхности и в центре продукта (разность температур может достигать 10–15 °С). Однако после качественного быстрого замораживания, поддержания температуры хранения без значительных колебаний и быстрого размораживания потери мясного сока составляют всего до 3 %.



Сказ пятый. Бытовая холодильная техника

А теперь я расскажу о бытовой холодильной технике: холодильниках и морозильниках. Назначение холодильника – охлаждение и хранение охлажденных продуктов, замораживание и хранение замороженных продуктов, назначение морозильника – замораживание и хранение только замороженных продуктов. Основой холодильника является холодильная машина, которая может быть трех типов: абсорбционная, термоэлектрическая, парокомпрессионная.

В этом сказе я представлю преимущества и недостатки каждого типа холодильных машин. Давайте сравним их по энергетическим показателям (табл. 7), для этого надо поместить их в одинаковые условия. Температура кипения хладагента $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура холодной стороны термоэлемента $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Термоэлектрический элемент может снизить температуру на холодной стороне относительно горячей на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. В таком случае термоэлемент должен быть двухступенчатым.

Таблица 7. Сравнение холодильных машин по энергетическим показателям

	Абсорбционная холодильная машина (АХМ)	Термоэлектрическая холодильная машина (ТЭХМ)	Парокомпрессионная холодильная машина (ПКХМ)
Холодильный коэффициент Холодопроизводительность Затраченная электрическая энергия	0,3	0,25	1,37

Из табл. 7 видно, что парокомпрессионные холодильные машины имеют неоспоримое преимущество. Именно поэтому в 99 % бытовых холодильников установлены парокомпрессионные холодильные машины. Однако у остальных типов есть немало положительных сторон. Кроме того, бытовые холодильники классифицируют по климатическим условиям, в которых они должны эксплуатироваться (табл. 8).

Таблица 8. Классификация бытовых холодильников с учетом климата

Класс	Символ	Диапазон температур окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$
Умеренный расширенный	SN	От 10 до 32
Умеренный	N	От 16 до 32
Субтропический	ST	От 16 до 38
Тропический	T	От 16 до 43

Очевидно, нас будут интересовать холодильники умеренного класса N, которые работоспособны в диапазоне температур от 16 до $32\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Рассмотрим устройство парокомпрессионной холодильной машины, состоящей из компрессора, конденсатора, испарителя и капиллярной трубки, в которых циркулирует рабочее вещество – хладагент (рис. 1).

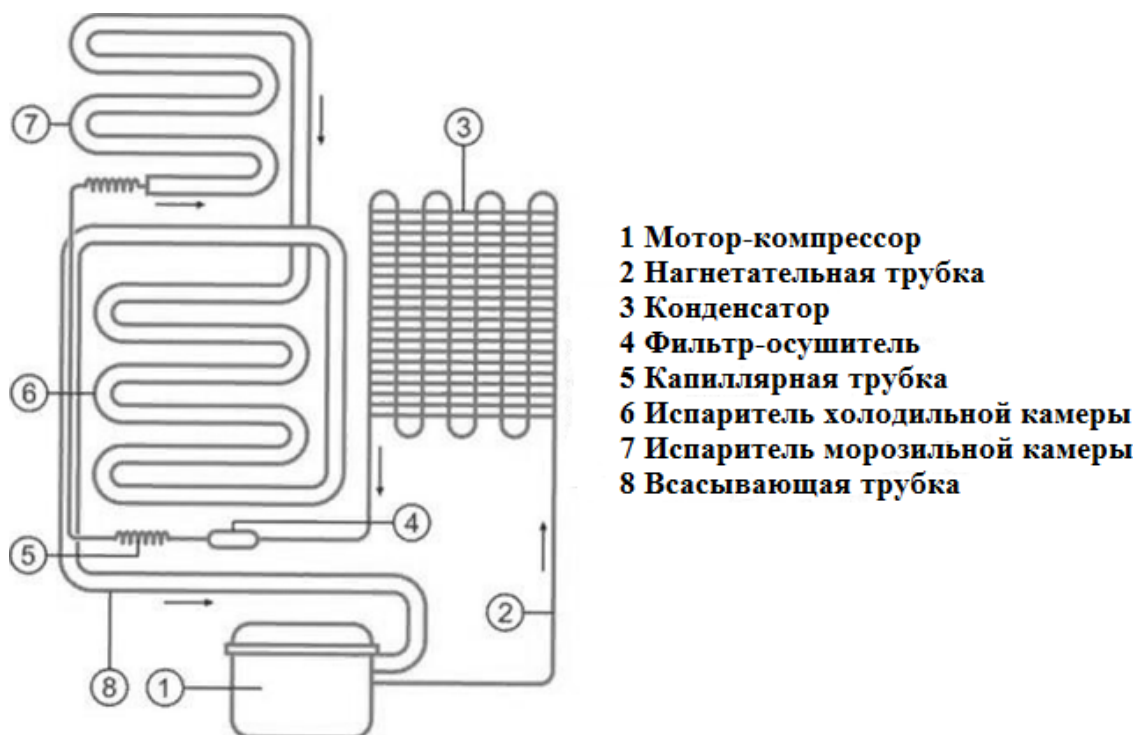


Рис. 1. Устройство парокомпрессионной холодильной машины

Как видим на рис. 1, мотор-компрессор располагается в нижней части холодильника. Как самый тяжелый элемент, он устанавливается внизу для балансировки холодильника при его перевозке. Расположение компрессора внизу отрицательно отражается на работе холодильника: 50 % теплопритоков из окружающей среды в холодильник поступает от мотора-компрессора с конденсатором. Мотор-компрессор обеспечивает циркуляцию хладагента в системе холодильной машины. Электродвигатель компрессора находится в герметичном корпусе с компрессором. Охлаждение работающего мотора-компрессора осуществляется холодными парами хладагента. Непрерывная работа мотора-компрессора допускается в течение не



более 24 ч в холодильниках и морозильниках с режиме замораживания.

В режиме хранения все холодильники и морозильники должны работать с остановками. Время остановки мотора-компрессора составляет не менее 6 мин. Такой режим работы исключает возможность хранения продуктов в охлажденном, подмороженном состоянии, так как за время остановки более 6 мин колебания температуры составляют больше $\pm 1^\circ\text{C}$.

Мотор-компрессор в холодильнике должен работать при 32°C не более 60 % общего времени, мотор-компрессор в морозильнике – не менее 80 % общего времени при такой температуре. При окружающей температуре выше 32°C работа мотора-компрессора становится непрерывной, поэтому возникают риски выхода из температурного режима и поломки самой дорогой части холодильника.

Конденсатор в виде черной решетки традиционно расположен сзади холодильника и служит для отвода тепла от работающего электродвигателя в окружающую среду. Теплоты он дает значительно больше, чем холодильная машина вырабатывает холода. Поэтому для его нормальной работы необходимо обеспечить его охлаждение воздухом. Для хорошей циркуляции

воздуха конденсатор прикрепляется к холодильнику на некотором расстоянии, также необходимо обеспечить зазор не менее 50 мм между конденсатором и стеной помещения.

Конденсатор в современных холодильниках и морозильниках может быть установлен внутри теплоизоляции по наружному корпусу. Тогда сзади никакой решетки нет. В этом случае зазор вокруг корпуса обеспечивает свободное охлаждение теплых стенок холодильника с встроенным конденсатором.

Капиллярная трубка служит для создания перепада давления и температуры хладагента в конденсаторе и испарителе. При понижении температуры в помещении понижаются температура и давление в конденсаторе. Свойства капиллярной трубки понижать давление при понижении температуры в помещении не изменяются. Поэтому при снижении температуры окружающей ниже 16°C давление в испарителе может снижаться до давления ниже атмосферного. Это приводит к значительным перегрузкам мотора и компрессора, что также может привести к выходу мотора-компрессора из строя.

Испаритель обеспечивает температурный режим в камере, который напрямую зависит от конструкции испарителя, поэтому рассмотрим возможные варианты, например, испаритель над холодильной камерой (рис. 2).



Рис. 2. Испаритель над холодильной камерой

Как видим на рис. 2, холодный воздух опускается в высокотемпературном отделении вниз, самая низкая температура вверху. Необходимо отметить, что в ГОСТе на бытовые холодильники указано, температура в холодильном отделении определяется без заполнения продуктами, по средней температуре трех термометров, расположенных по высоте камеры холодильника. Холодильник без продуктов трудно себе представить. А вот продукты в холо-

дильнике каждый укладывает как бог на душу положит, поэтому и температура в холодильнике может распределяться каждый раз по-разному. Учитывая колебания температуры при остановке компрессора, наличие и укладку продуктов, сказать, какой будет температура в определенной точке, невозможно. Мы можем говорить не о температуре в конкретной точке, а только о температурных зонах, да и то весьма условно. При установке испарителя на задней стенке холодильного отделения распределение температурных зон меняется (рис. 3).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.