

НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ПОВАР, КОНДИТЕР

Г. Г. ЛУТОШКИНА

ХОЛОДИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Рекомендовано

*Федеральным государственным учреждением
«Федеральный институт развития образования»
в качестве учебного пособия для использования
в учебном процессе образовательных учреждений,
реализующих программы начального
профессионального образования
и профессиональной подготовки*

*Регистрационный номер рецензии 436
от 25 декабря 2008 г. ФГУ «ФИРО»*

2-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2012

УДК 642.5(075.9)
ББК 36.99-5я75
Л864

Серия «Непрерывное профессиональное образование»

Рецензент —

президент Московской ассоциации кулинаров *Т.Н. Шарова*

Лутошкина Г.Г.

Л864 Холодильное оборудование предприятий общественного питания : учеб. пособие / Г.Г. Лутошкина. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 64 с. — (Повар, кондитер).
ISBN 978-5-7695-9356-7

В учебном пособии предлагается применение компетентностного подхода к подготовке поваров и кондитеров предприятий общественного питания.

Рассмотрены принципы получения искусственного холода, классификация способов охлаждения пищевых продуктов и холодильного оборудования предприятий торговли и общественного питания. Приведены характеристики хладагентов, хладоносителей, компрессоров, теплообменных аппаратов, систем автоматического регулирования, холодильных агрегатов, камер, шкафов и специализированного оборудования. Освещены требования к эксплуатации холодильного оборудования, его озонобезопасности.

Учебное пособие может быть использовано при изучении общепрофессиональной дисциплины ОП «Техническое оснащение и организация рабочего места» в соответствии с ФГОС НПО для профессии 260807.01 «Повар, кондитер».

Для подготовки, переподготовки и повышения квалификации поваров и кондитеров предприятий общественного питания. Может быть использовано в образовательных учреждениях начального профессионального образования.

УДК 642.5(075.9)

Учебное издание

ББК 36.99-5я75

Лутошкина Галина Генриховна

Холодильное оборудование предприятий общественного питания

Учебное пособие

2-е издание, стереотипное

Редактор *В. А. Артышук*. Дизайн серии: *К. А. Крюков*

Компьютерная верстка: *Г. Ю. Никитина*. Корректоры *Н. В. Савельева, Т. Н. Чеснокова*

Изд. № 102112908. Подписано в печать 21.06.2012. Формат 70×100/16. Гарнитура «Школьная». Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,2. Тираж 1000 экз. Заказ №

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 266.

Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 16068 от 06.03.2012.

Отпечатано с электронных носителей издательства.

ОАО «Тверской полиграфический комбинат», 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.

Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс: (4822) 44-42-15.

Home page — www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) — sales@tverpk.ru

Оригинал-макет данного издания является собственностью

Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Лутошкина Г. Г., 2011

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2011

ISBN 978-5-7695-9356-7

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

К читателю

Усовершенствование технической оснащённости предприятий общественного питания требует от обслуживающего персонала технической грамотности и специальных знаний. При выборе подходящей модели холодильного оборудования для технического оснащения предприятия общественного питания сотрудникам необходимо, по крайней мере, иметь представление об особенностях его конструкции, знать основные технические характеристики.

Благодаря учебному пособию вы будете **знать**:

- основные способы охлаждения пищевых продуктов;
- принципы машинного охлаждения;
- отличительные особенности и возможности холодильного оборудования разных типов;
- основные виды торгового холодильного оборудования, области его использования, правила эксплуатации и требования безопасности.

Благодаря учебному пособию вы будете **уметь**:

- подбирать холодильное оборудование для предприятий общественного питания;
- определять режимы работы холодильного оборудования;
- использовать холодильное оборудование с соблюдением правил эксплуатации и требований безопасности.

Охлаждение — это отвод теплоты от тела, сопровождающийся понижением его температуры. Охлаждение основано на теплообмене, при котором происходит самопроизвольный переход теплоты от более нагретого тела к менее нагретому.

Различают естественное и искусственное охлаждение.

Естественное охлаждение. При естественном охлаждении температура тела (продуктов) может быть понижена до температуры окружающей среды, охлаждение происходит без затраты энергии.

Естественный природный лед является дешевым источником охлаждения. Он обладает большой холодопроизводительностью и аккумулирующей способностью. На предприятиях общественного питания лед может применяться для охлаждения и кратковременного хранения скоропортящихся продуктов.

В качестве охлаждающей среды при естественном охлаждении используют водный, эвтектический и сухой лед, а также льдосоляную смесь.

Использование естественного охлаждения актуально на мелких предприятиях в сельской местности и с учетом их удаленности от крупных населенных пунктов.

Ледяное охлаждение возможно в сооружениях, называемых ледниками (погреб со льдом — самое простое сооружение, применяемое для краткосрочного охлаждения продуктов). В конструкции ледников предусмотрены две стоящих рядом камеры, одна из которых предназначена для хранения продуктов, другая — для льда (рис. 1.1). Охлаждаемая камера с продуктами должна быть по своей конструкции в 4...5 раз меньше объема, занимаемого льдом из расчета на определенный период времени. При этом лед размещается в нижней, боковой или верхней части ледника по отношению к охлаждаемой камере.

Таяние льда вызывает понижение температуры воздуха, который поступает в рядом расположенную камеру через отверстия в верхней или нижней части перегородки.

На практике чаще используются ледники с боковым размещением льда. Это способствует более равномерному распределению охлажденного

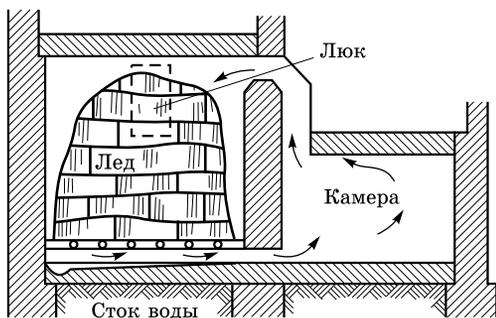


Рис. 1.1. Ледник с боковым расположением льда

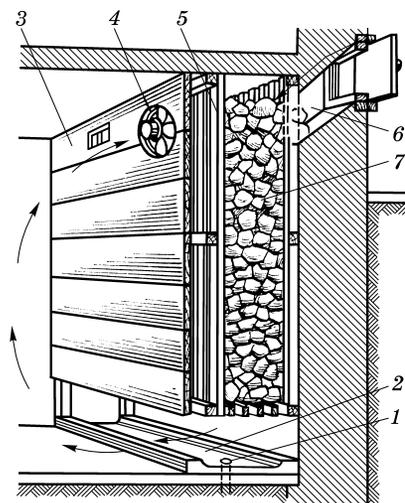


Рис. 1.2. Лыдокарманный холодильник:
1 — спускная труба; 2 — лоток; 3 — щит;
4 — электровентилятор; 5 — решетчатый карман; 6 — люк; 7 — лед

воздуха. Циркуляция воздуха создается благодаря укладке льда на расстоянии 15... 20 см от стен камеры.

Менее гигиеничны ледники, в которых лед располагается внизу, так как продукты, непосредственно соприкасаясь со льдом, увлажняются и загрязняются; высокая влажность воздуха способствует развитию плесени.

В ледниках температура воздуха обычно бывает не ниже 3 °С, что является недостаточным для хранения отдельных видов скоропортящихся продуктов. Кроме того, она не поддается регулированию, а влажность воздуха повышается. Сроки хранения скоропортящихся продуктов более ограничены, чем в холодильниках (как правило, в два раза). Лед, используемый для ледников, должен быть заготовлен путем намораживания питьевой воды. В отдельных случаях допускается использовать лед из открытых водоемов, но на это необходимо иметь разрешение санитарно-эпидемиологических органов.

Лед, заготовленный путем намораживания или добытый из открытых водоемов, используется только для охлаждения помещений.

Льдосоляное охлаждение предназначено для получения более низких температур, чем в ледниках. Этот способ охлаждения основан на таянии льдосоляной смеси. Для этого процесса требуется теплота, которая забирается у воды, полученной при таянии льда и растворенной в ней соли. При определенном процентном соотношении льда и соли температура таяния смеси понижается до -21 °С. Раствор соли, имеющий самую низкую температуру таяния, называется **эвтектическим льдом**.

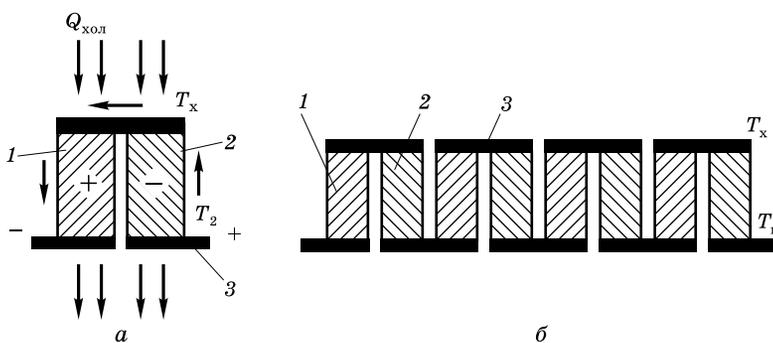


Рис. 1.3. Термоэлектрическое охлаждение:

a — термоэлемент; *б* — термобатарея; 1 и 2 — полупроводники; 3 — пластина

Для хранения продуктов с температурой ниже 0°C можно использовать холодильные камеры с льдосоляным охлаждением. Этот способ охлаждения используют в холодильных камерах, которые бывают трех видов: непосредственного охлаждения, воздушного и фреонного.

В холодильных камерах непосредственного охлаждения льдосоляная смесь закладывается между двумя решетчатыми перегородками — карманами, поэтому эти камеры еще называют «льдокарманами» (рис. 1.2).

Воздушное охлаждение в камерах происходит за счет охлаждаемого льдосоляной смесью воздуха, нагнетаемого в камеру с помощью вентилятора.

Лед и льдосоляная смесь быстро меняют свое агрегатное состояние, теряют охлаждающую способность, следовательно, использование их возможно только на определенный период времени.

При фреонном охлаждении в камерах устанавливаются батареи, по которым протекает рассол, охлаждаемый льдосоляной смесью.

Искусственное охлаждение. При искусственном охлаждении возможно использование «сухого льда». «Сухой лед» — это твердая углекислота, которая в обычных условиях из твердого состояния переходит в парообразное, минуя жидкую фазу. При этом температура понижается до -78°C . «Сухой лед» имеет высокую холодопроизводительность.

Искусственное охлаждение возможно жидкими газами (азотом, кислородом, воздухом, углекислым газом), способными кипеть при низкой температуре, атмосферном давлении и термоэлектрически.

Термоэлектрическое охлаждение осуществляется при использовании термопар (спай двух разных металлов) и проходящего через них постоянного электрического тока (рис. 1.3). При этом один спай нагревается, а другой охлаждается. При необходимости получения более низкой температуры теплый спай следует охлаждать.

Достоинством искусственного охлаждения является возможность поддержания заданного режима хранения в любое время года.

Естественным путем нагретое тело можно охладить до температуры окружающей среды, в которой оно находится. Достижение более низких температур возможно искусственным путем с использованием холодильной техники, в которой протекают физические процессы, связанные с поглощением теплоты. В основе простого способа получения холода лежат процессы, связанные с изменением агрегатного состояния тела (фазовые переходы): плавление, сублимация, кипение.

Плавление — переход твердого кристаллического вещества (рабочего тела) из твердого состояния в жидкое. При использовании для охлаждения процесса плавления в качестве рабочих тел применяют вещества с низкой температурой плавления: лед, смесь льда соляными смесями (хлористый натрий или хлористый кальций).

Сублимация (лат. *sublimo* — возношу) переход вещества (рабочего тела) из твердого состояния в парообразное, минуя жидкую фазу. При охлаждении с помощью плавления и сублимации рабочее тело меняет свое агрегатное состояние и теряет охлаждающее свойство. Эти процессы не дают возможности осуществить непрерывное охлаждение тела одним и тем же количеством рабочего вещества. Для непрерывного процесса охлаждения необходимо, чтобы рабочее вещество, изменив свое агрегатное состояние в процессе отбора теплоты от охлаждаемой среды, вновь вернулось бы в первоначальное состояние. Для осуществления непрерывного охлаждения используют процесс кипения жидкости.

Кипение — это процесс превращения рабочего тела из жидкого агрегатного состояния в парообразное. При кипении жидкости получается насыщенный пар с температурой, что и у кипящей жидкости. При охлаждении насыщенный пар конденсируется. Чтобы рабочее вещество приняло первоначальное агрегатное состояние, теплота, забранная им у охлаждаемой среды, должна быть передана другой среде (воздуху, воде). Передача теплоты от рабочего вещества к этим средам естественным путем невозможна ввиду того, что температура их выше температуры рабочего вещества. Для передачи теплоты от холодного тела к теплomu необходимо затратить механическую энергию или теплоту; температура рабочего вещества повысится и переход теплоты от него будет происходить естественным путем.

Паровыми холодильными называются машины, в которых процесс кипения жидкости используется для получения холода. Они работают с затратой механической энергии (компрессионные холодильные машины) или с затратой теплоты (абсорбционные холодильные машины).

Рабочее вещество, циркулирующее в холодильной машине, называется **холодильным агентом** (хладагентом).

Помимо указанных процессов искусственное охлаждение может быть получено путем:

расширения рабочего тела с совершением полезной внешней работы (расширение газообразного рабочего тела с высокого давления до низкого, сопровождающееся понижением температуры);

дросселирования рабочего тела (понижение давления газообразного или жидкого рабочего тела без совершения внешней работы, осуществляющееся прохождением через сужающее устройство);

использования вихревого эффекта (эффекта Ранка—Хильша);

термоэлектрического охлаждения — эффект Пельтье (при прохождении тока через термоэлемент, состоящий из двух разнородных металлов, спаи этих металлов приобретают разную температуру; перепад температур между горячим и холодным спаями достигает 60 ... 70 °С).

1.3

Холодильные машины и их классификация

Для осуществления искусственного охлаждения используются **холодильные машины**. С их помощью идет постоянный отвод теплоты от тела, имеющего температуру ниже температуры окружающей среды.

В зависимости от **вида физического процесса**, в результате которого происходит понижение температуры, холодильные машины подразделяют:

- на газовые;
- парокомпрессионные;
- абсорбционные;
- вихревые;
- термоэлектрические.

По **виду затрачиваемой энергии** холодильные машины различают:

- компрессионные, использующие механическую энергию;
- абсорбционные, работающие на тепловой энергии;
- термоэлектрические, использующие электрическую энергию.

В зависимости от **температурного режима** различают холодильные машины:

- высокотемпературные (+20 ... -10 °С);
- среднетемпературные (-10 ... -30 °С);
- низкотемпературные (-30 °С и ниже).

В зависимости от вида **используемого компрессора** холодильные машины бывают: поршневые, ротационные, спиральные, винтовые, центробежные.

Кроме того, холодильные машины бывают одноступенчатые, многоступенчатые, каскадные.