ЧАСТЬ I

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

ГЛАВА 1

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

От параметров наружного воздуха зависит количество теплопритоков в камеры. Уменьшение теплопритоков и связанное с ним снижение потерь продукта от усушки достигается включением в конструкцию ограждения достаточно мощного слоя теплоизоляции.

Для выбора нормативного коэффициента теплопередачи ограждения холодильника необходимо знать, в какой климатической зоне расположен холодильник. Климатическую зону определяют по среднегодовой температуре. Территория СССР делится на три климатических зоны:

южную со среднегодовой температурой наружного воздуха 9°С и выше;
среднюю со среднегодовой температурой наружного воздуха от 1 до 8°С;
северную со среднегодовой температурой наружного воздуха 0°С и ниже.

Наибольшие теплопритоки наблюдаются в самое жаркое время года, что и определяет выбор летней расчетной температуры наружного воздуха. Эту температуру находят по среднемесячной температуре самого жаркого месяца с учетом влияния максимальных температур, отмечаемых в это время. Расчетные температуры наружного воздуха для некоторых городов Советского Союза приведены в табл. 1.1.

Для расчета пароизоляционного слоя, предназначенного для защиты теплоизоляции от проникновения в нее влаги из наружного воздуха, необходимо знать относительную влажность воздуха самого жаркого летнего месяца (см. табл. 1.1).

Для расчета мощности обогревательных устройств, которые иногда применяют для обогрева в зимнее время камер холодильников с нулевыми температурами, требуется зимняя расчетная температура наружного воздуха (см. табл. 1.1).

При необходимости сведения о температурах и влажности воздуха можно получить из СНиП II—А.6—72 «Строительная климатология и геофизика».

РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ

При оборотном водоснабжении температуру воды для охлаждения конденсаторов холодильных машин принимают на 3—4°С выше температуры по мокрому термометру, которую определяют по d—i-диаграмме для влажного воздуха на пересечении линии постоянной энтальпии, характеризующей состояние наружного воздуха, с линией насыщения $\varphi = 1$.

Таблица 1.1

Город	Температура, °С			Относительная влажность, %		Город	Температура, °С			Относительная влажность, %	
	среднегодовая	летняя	зимняя	летняя	зимняя		среднегодовая	летняя	зимняя	летняя	зимняя
Алма-Ата	8,7	34	—22	35	68	Мурманск	0,0	25	—26	63	86
Архангельск	0,8	27	—32	63	87	Новороссийск	12,7	33	—12	53	74
Астрахань	9,4	34	—22	37	81	Новосибирск	—0,1	30	—39	56	80
Ашхабад	16,3	40	—12	21	73	Одесса	9,9	32	—16	55	82
Баку	14,4	34	—3	46	73	Омск	0,0	31	—36	52	79
Барнаул	1,1	31	—37	54	77	Оренбург	3,9	34	—30	40	83
Брянск	4,9	30	—23	53	82	Орджоникидзе	7,9	30	—15	61	74
Вильнюс	6,2	28	—23	58	86	Пермь	1,5	29	—31	57	83
Владивосток	4,0	30	—12	79	62	Полтава	7,0	31	—21	48	85
Владимир	3,4	29	—28	57	86	Рига	5,6	27	—19	63	84
Волгоград	7,6	35	—25	33	84	Ростов-на-Дону	8,7	33	—21	41	81
Вологда	2,2	28	—29	61	84	Самарканд	12,9	37	—13	25	62
Воронеж	5,4	33	—25	47	87	Саратов	5,3	33	—28	41	77
Ворошиловград	7,0	33	—23	40	78	Свердловск	1,2	30	—24	54	79
Горький	3,1	29	—28	56	86	Семипалатинск	3,2	34	—36	40	72
Грозный	10,1	34	—16	47	80	Сочи	13,4	32	—1	67	70
Днепропетровск	8,5	33	—20	43	83	Ставрополь	9,1	33	—19	47	82
Душанбе	14,2	36	—10	24	64	Таллин	5,0	26	—21	71	83
Ереван	11,6	35	—18	34	68	Тамбов	4,8	32	—26	49	81
Иваново	2,7	30	—28	56	86	Ташкент	13,3	37	—13	24	59
Иркутск	—1,1	29	—36	58	77	Тбилиси	12,7	34	—8	39	57
Киев	7,2	31	—22	52	83	Тюмень	1,3	31	—35	58	77
Киров	1,5	29	—31	56	87	Томск	—0,6	29	—39	59	79
Кишинев	9,4	32	—17	45	77	Уфа	2,8	32	—30	53	82
Краснодар	10,8	34	—18	46	73	Фрунзе	9,8	35	—21	28	60
Красноярск	0,5	30	—40	52	72	Хабаровск	1,4	32	—33	67	76
Куйбышев	3,8	32	—29	48	—	Харьков	6,9	32	—22	49	81
Курск	5,4	30	—24	53	84	Херсон	9,8	33	—18	41	79
Ленинград	4,3	27	—24	59	82	Целиноград	1,4	33	—33	42	80
Магнитогорск	1,2	31	—32	49	75	Чита	—2,7	32	—39	53	73
Минск	5,4	28	—23	56	61	Ялта	13,0	33	—11	56	68
Москва	4,8	30	—26	50	83	Ярославль	2,7	28	—28	58	85

В случае прямоточной системы водоснабжения из естественных водоемов температуру воды в курсовых и дипломных проектах можно принимать на 6—8°С ниже температуры наружного воздуха.

РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ГРУНТА

Расчетную температуру грунта под полом, имеющим нагревательные устройства, принимают при электрообогреве грунта равной 1°С, при других способах обогрева с учетом неравномерности распределения температур 3°С.

Обычно действительная температура грунта в расчетах холодильных камер не встречается. При необходимости действительную температуру грунта можно определить по климатологическим справочникам. Действительную температуру грунта у стен подвальных камер предприятий торговли и общественного питания

можно принимать для южной климатической зоны 25°С, для средней 21°С, для северной 17°С. Температуру грунта под полом подвальных камер этих же предприятий можно принимать соответственно 18, 14 и 10°С.

РЕЖИМЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ

Распределительные и производственные холодильники. Правильный выбор режима холодильной обработки продуктов (температура, влажность и скорость движения воздуха, начальная и конечная температура продукта, продолжительность холодильной обработки) имеет важное значение для сохранения высокого качества и уменьшения потерь продуктов. Снижение температур и значительное увеличение скорости движения воздуха в камерах холодильной обработки позволяют в 2—3 раза ускорить процесс охлаждения и замораживания и при этом снизить усушку продуктов на 25—35%.

Охлаждение мяса одностадийным методом осуществляют в камерах с температурой воздуха —4 ÷ —5°С при скорости движения воздуха 1—2 м/с в течение 12—16 ч (для говядины).

При двухстадийном методе мясо на первой стадии охлаждается в камере охлаждения при температуре воздуха —10 ÷ —12°С и скорости движения воздуха 1—2 м/с в течение 6—7 ч (для говядины). При этом температура мяса понижается примерно до 15°С. Вторая стадия охлаждения осуществляется в камере хранения (доохлаждения) мяса с температурой —1 ÷ —1,5°С при скорости движения воздуха 0,1—0,2 м/с в течение 15—17 ч (по некоторым источникам 10—12 ч).

Температуру мяса, поступающего на холодильную обработку, принимают равной 37°С, а в конце процесса охлаждения 4°С. Относительная влажность воздуха в камерах охлаждения 90—95%.

Птицу можно охлаждать в камере в течение 10(15) ч или в туннелях в течение 2(4) ч (первая цифра здесь и далее относится к курам и уткам, цифра в скобках — к гусям и индейкам).

Температура воздуха в камере —1°С, относительная влажность 90%, температура поступающего продукта 30°С, выходящего 4°С.

Однофазное замораживание мяса на холодильниках мясокомбинатов производится в камерах с усиленной циркуляцией воздуха при температуре воздуха —30°С. Процесс длится 24 ч. Температура поступающего мяса 37°С, выходящего —12°С. При таких же условиях замораживают мясо на распределительных холодильниках, но температуру поступающего мяса принимают равной 8°С, выходящего —18°С, а время холодильной обработки 20 ч.

Замораживают птицу при температуре воздуха в камере —30°С. Температура поступающей птицы 4—0°С, выходящей —15°С. Время холодильной обработки зависит от характера движения воздуха, от способа упаковки птицы: в камерах без принудительной циркуляции воздуха — 16(20) ч, в камерах с усиленной циркуляцией воздуха — 12(14), в туннелях — 4(6) ч, если птица упакована в деревянные ящики.

При поштучном замораживании птицы в камерах с усиленной циркуляцией воздуха процесс значительно ускоряется и протекает 5(7) ч, причем холодильная обработка птицы ведется от начальной температуры 25°С.

Масло замораживают при температуре воздуха в камере —30°С в течение 24 ч от 2 до —12°С.