

DoorHAN[®]

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНЦЕРН

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДБОРУ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цели настоящего руководства:

- разобрать общие аспекты складской холодильной инфраструктуры;
- помочь в подборе и компоновке холодильных камер и складов среднего и низкого холода, предназначенных для сохранения микроклимата.

Различные виды компоновки камер используются при строительстве складов с микроклиматом от 18 до минус 60 °С: овощебазы, склады дозревания продукции, склады и камеры длительного хранения, камеры глубокой и шоковой заморозки, а также камеры с наполненной газовой средой.

2. РЫНОК ХОЛОДИЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ ОБШИРЕН, НО, КАК ПРАВИЛО, ЕГО РАЗДЕЛЯЮТ НА ДВЕ КАТЕГОРИИ:

1. Коммерческий холод.

2. Промышленный холод.

К первой категории мы можем отнести небольшие камеры размером до 12 м², а также торговое холодильное оборудование.

К промышленному холоду мы относим: складские комплексы средне- и низкотемпературные, овоще- и фруктохранилища, распределительные центры. Также набирают популярность камеры с регулируемой газовой средой, предназначенные для разработки микросхем и производства сложных технических изделий.

Промышленная холодильная камера — это изолированное пространство с определенным температурным режимом, который поддерживается за счет холодильной машины. Камеры промышленного типа имеют холодопроизводительность более 15 кВт.

Корпус холодильной камеры собирается из сэндвич-панелей, которые хорошо сохраняют тепло и не подвергаются коррозии. Конструкция панелей — это два металлических листа, между которыми прокладывается теплоизоляционный материал. В зависимости от функционала, из панелей формируются помещения любой конфигурации и площади. Имеются сборно-разборные варианты камер.

Холодильная камера может быть оснащена системой увлажнения воздуха, аварийным освещением и другой комплектацией. В выставочные модели, используемые в торговых залах, устанавливаются стеклопакеты для демонстрации продукции. В промышленных камерах преимущество перед эстетикой имеют эффективность и надежность.



Для чего используются?

Камеры находят применение на производствах и в технологических процессах, используются для заморозки и охлаждения готовой продукции, а также для длительного хранения товаров.

Какой температуры можно достичь?

По уровню температуры различают камеры:

- среднетемпературные (от 0 до 16 °С);
- низкотемпературные (от 0 до минус 24 °С);
- шоковой заморозки (от 3 до минус 34 °С).

Чем ниже температура в холодильной камере, тем толще должны быть стены помещения, надежнее изоляция двери и мест соединения сэндвич-панелей.

Как оборудовать?

Оборудование для промышленной холодильной камеры включает:

- изолированное охлаждаемое пространство, имеющее перегородки с низкой теплопроводностью;
- специализированные двери с уплотнениями;
- холодильную машину определенной мощности;
- систему вентиляции;
- аппарат для увлажнения;
- холодостойкое освещение;
- блок управления.

Иногда дополнительно предусматривают оборудование для создания, контроля, поддержания определенного газового состава. Например, для хранения мяса, овощей, фруктов. Часто подключают систему удаленного мониторинга и диспетчеризации.

Первый шаг — это монтаж охлаждаемого объема. К металлическому каркасу крепятся пенополиуретановые панели с теплоизоляцией. Плиты скрепляются друг с другом замковыми соединениями по принципу «шип–паз». Затем устанавливают систему холодоснабжения: моноблок или сплит-систему.

В одном корпусе моноблока содержатся все элементы холодильной установки. При его монтаже не нужно протягивать электропровода, фреоновые трассы и другие коммуникации. Однако во время эксплуатации аппарат издает сильный шум. Конденсатор выделяет теплоту, которая остается внутри и сбивает тепловой баланс.

Сплит-система состоит из испарителя и компрессорно-конденсаторного блока. Испаритель располагается внутри охлаждаемой зоны, отводит тепло от среды и передает его второму элементу. Компрессорно-конденсаторный блок находится снаружи здания. Отведенное из камеры тепло и произведенная компрессором теплота выбрасываются в окружающую среду.

После этого идет установка и настройка систем: автоматики, контроля, управления процессами, аварийной сигнализации. После завершения монтажа проводят пусконаладочные работы. Происходит проверка способности системы обеспечивать нужную производительность и поддерживать стабильность рабочего режима. Внутреннюю обстановку составляют стеллажи, вешала, ПВХ-завесы и прочие.

Для какого бизнеса рекомендуется?

Промышленные холодильные камеры устанавливают на складах и производствах различной продукции: продовольственных товаров, меховых изделий, цветов и растений.

Большое количество холода потребляют мясная, молочная промышленность, овощехранилища.

Цветочные и флористические магазины, продуктовые супермаркеты и рынки разных размеров, фармацевтические компании — на всех этих объектах требуется хранение товаров в строго контролируемых температурных условиях.

3. СОВРЕМЕННЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ СКЛАДЫ: ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

Холодильный склад — это отдельно стоящее здание, в котором располагаются холодильные камеры для хранения продукции. К холодильным складам, по сравнению с сухими, предъявляются требования теплоизоляции и большей энергоемкости.

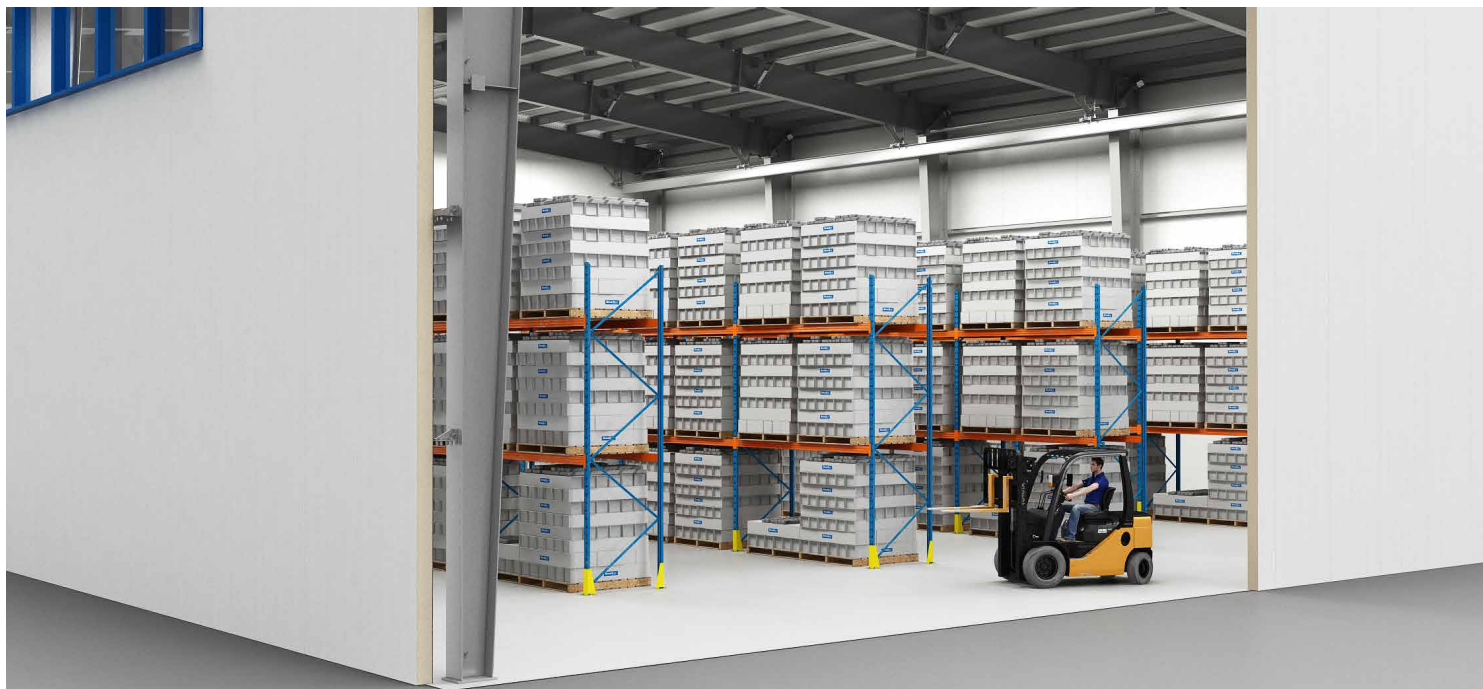
Классификация холодильных складов в зависимости от их основного назначения

Холодильные склады по функциональному назначению бывают трех типов:

- производственные,
- распределительные,
- для кратковременного хранения, или портовые.

Производственные холодильные склады применяются на пищевых предприятиях для охлаждения и заморозки товаров, а также для недолгого хранения продукции. Несмотря на малые площади производственных складов, мощности установленного в них оборудования позволяют осуществлять холодильную обработку.

В складах распределительного типа обычно хранится сезонная продукция для поставки населению крупных городов, поэтому распределительные склады имеют наибольшую площадь.



Холодильные помещения торгового типа, находящиеся в распределительных складах, имеют большой грузооборот. Продукция здесь хранится недолго, а затем распределяется по торговым точкам.

В холодильных складах распределительного типа, благодаря площади, могут размещаться не только холодильные помещения, но и производственные цехи. Такой склад называется хладокомбинатом.

Холодильные склады кратковременного хранения, или портовые холодильники, часто служат промежуточным пунктом. Они располагаются близко к путям сообщения (возле аэродромов, железной дороги, речных и морских портов) и используются для временного хранения товаров перед последующей транспортировкой.

Особенности таких складов:

- большие объемы грузовых операций за короткий промежуток времени;
- вместительные холодильные камеры;
- помещения для осмотра и сортировки груза;
- карантинные помещения.

Классификация холодильных складов в зависимости от вида хранящейся продукции

Для разных видов продукции разработаны определенные нормы и стандарты холодильной обработки и хранения. В связи с этим выделяют следующие типы складов:

- холодильники для хранения мясной продукции;
- морозильные склады для хранения молочной продукции и полуфабрикатов;
- холодильники для хранения овощей и фруктов;
- камеры моментальной заморозки;
- камеры дозревания плодоовощной продукции;
- охладительные камеры.

Требования к конструкции холодильных складов

Основополагающие элементы холодильных складов, независимо от их типа, площади или назначения, включают: фундамент, пол, каркас, кровлю, ворота и двери. Все элементы должны иметь определенные технические характеристики, а также соответствовать стандартам качества и безопасности.

При строительстве холодильного склада важно учитывать теплоизоляцию. Под основанием пола необходимо оборудовать продуваемое пространство для исключения промерзания грунта. Конструкция такого типа экономит средства на покупку теплового оборудования.

Характеристики, которые должно иметь напольное покрытие: устойчивость к планируемым нагрузкам и воздействию низких температур, гидроизоляция, теплоизоляция.

Современный стандарт строительства холодильных складов — это металлические каркасы, обработанные грунтом или цинковым покрытием.

Стены, потолок и пол холодильного помещения должны иметь идеально ровную поверхность, на них не должно быть скопления пыли и образования конденсата.

Двери и ворота холодильных складов должны закрываться плотно, без примерзаний. Материал в конструкции дверей должен быть экологически чистым и не иметь в составе вредных соединений. Все двери должны быть оснащены системой аварийного выхода на случай возникновения пожароопасной ситуации.

Чтобы обеспечить свободное открывание двери внутрь помещения, необходима установка специального клапана выравнивания давления.



4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ХОЛОДИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Ранее отечественное холодильное хозяйство представляли построенные в советское время устаревшие комплексы. В последнее время активно развивается строительство высокотехнологичных холодильных комплексов. Особенно популярны высотные холодильные склады. Несмотря на дороговизну, строительство таких комплексов набирает обороты и лидирует на рынке.

Отмечается рост инвестиционной привлекательности современных холодильных складов для владения и сдачи в аренду. Опытные аналитики прогнозируют сохранение этой тенденции в ближайшие 8–10 лет. Рост арендного спроса на холодильные комплексы объясняется тем, что в результате большого объема инвестиций средние и малые компании вынуждены арендовать складские помещения или передавать свою продукцию на ответственное хранение.

Сегодня активные участники рынка холодильных складов — это:

- хладокомбинаты, построенные в советский период;
- овощехранилища;
- холодильные склады различных продуктовых заводов и комбинатов, которые сдают в аренду свободные площади;
- холодильные склады различных отечественных и зарубежных логистических компаний.

Самонесущая конструкция

К самонесущим конструкциям относятся холодильные камеры с сэндвич-панелями и фасонными элементами из оцинкованной стали толщиной 0,5 мм. Такие помещения, при правильной сборке и если отсутствуют мостики холода, обеспечивают лучшую термоизоляцию и снижают расходы на эксплуатацию.

Данный тип холодильных и морозильных помещений соответствует всем гигиеническим требованиям для хранения пищевых продуктов. В отличие от сборно-разборных эксцентриковых камер, габариты самонесущих камер задаются произвольно, что является большим преимуществом. Для сборки подобной камеры вместе с подробным чертежом и упаковочным листом поставляется комплект сэндвич-панелей и фасонных элементов. Перед сборкой следует проверить комплектность всех панелей и сопутствующих элементов. Монтаж камеры начинается с подготовки места ее расположения, поскольку последующее перемещение стационарной камеры не предусматривается.

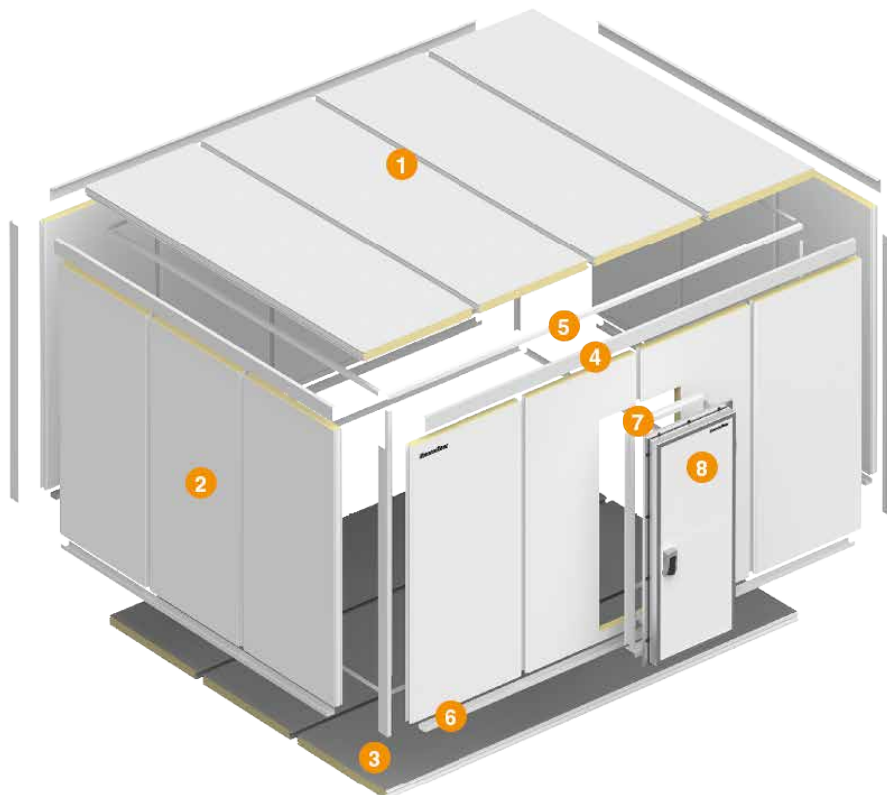
К выравненному полу (обычно, бетонному) по всему периметру помещения прикрепляются направляющие для стеновых панелей, при помощи анкерных болтов. В камеры малых размеров устанавливаются направляющие из PVC, поскольку такие каналы не создают мостов холода, в то время как для металлических направляющих необходим монтаж панелей с разрывом моста холода. Для этого внутренняя поверхность металлических каналов покрывается специальной изолирующей мастикой или герметиком. Для камер с напольными панелями рекомендуется произвести разрез внутренней стороны металлической обшивки стеновых панелей на уровне чуть выше направляющей таким образом, чтобы линия среза не была выше поверхности панелей пола. Далее, начиная с произвольного угла камеры (или дверного проема, если в комплекте имеется панель с дверным проемом), укладывают панели согласно прилагаемому чертежу. Укладку стеновых панелей следует вести таким образом, чтобы шип укладываемой панели был повернут в направлении укладки панелей. При таком порядке сборки в замок типа «паз» предварительно наносится небольшое количество монтажной пены, после чего панель устанавливается в направляющую и прижимается к уже установленной панели. Панели плотно стягиваются и фиксируются саморезами в направляющей, при этом надо следить за вертикальностью укладываемой стены.

По окончании сборки камеры все швы типа «шип – паз» уплотняются силиконовым санитарным герметиком. Резку панелей, при необходимости, следует проводить электрическим лобзиком или циркулярной пилой со специальным режущим диском.

После построения трех смежных стен можно укладывать панели пола. Они должны точно помещаться по длине или по ширине камеры (вариант укладки указывается в сборочном чертеже). Как и в случае стен, при необходимости одна или две крайние панели пола разрезаются электрическим лобзиком. После укладки напольных панелей можно установить последнюю стену, замкнув тем самым всю конструкцию. Вертикальные углы камеры заделываются металлическим уголком, обычно под цвет стеновых панелей.

Потолочные панели, после укладки, закрепляют со стеновыми панелями горизонтальным уголком. Камера может содержать несколько отделов, разделенных перегородками. В некоторых случаях, ради экономии средств, для разных отсеков выбираются панели разной толщины. Допустим, в одном отсеке камера может быть низкотемпературной и состоять из панелей толщиной 100 мм, а соседний отсек может быть среднетемпературной камерой и состоять из панелей толщиной 80 мм. В этом случае могут возникнуть некоторые неудобства при монтаже, которые можно преодолеть. Надо только знать, что является приоритетным: сохранение наружной или внутренней высоты. Дверной проем также вырезается электрическим лобзиком и обрамляется специальным П-образным элементом, который выполнен из двух металлических уголков и стыковочного пластикового профиля.

Во внутренние углы камеры устанавливаются металлические уголки 40×40 мм согласно чертежам. По дополнительному требованию заказчика в камере можно установить внутренние гигиенические уголки из жесткого PVC и плинтус. Размеры камеры задает заказчик. Стеновые и потолочные панели имеют максимальную длину 9300 мм и ширину 1185 мм. Камера может быть собрана без потолочных нащельников и подвесов и без наращивания панелей, если длина и ширина помещения не превышают 9300 мм. Если поперечные размеры камеры больше 6000 мм, а высота выше 4000 мм, то рекомендуется возведение каркаса из металлоконструкций. Если в камере присутствуют панели пола, то при необходимости их можно усилить металлическими листами типа «квинтет» толщиной 1,5–4 мм.



1. Потолочные сэндвич-панели
2. Стеновые сэндвич-панели
3. Половые сэндвич-панели
4. Фасонные элементы внешние
5. Фасонные элементы внутренние

6. П-образные профили для установки стеновых панелей
7. Окантовка проема двери
8. Дверь для охлаждаемых помещений

Конструкция с металлокаркасом

Основой стационарных холодильных камер служат легкие и прочные металлические заготовки. Стальной каркас обеспечивает жесткость конструкции. Чтобы задать готовой конструкции максимальные теплоизоляционные показатели, ее оснащают пенополиуретановыми сэндвич-панелями. Для их крепления на стальной каркас используются надежные закладные элементы и полиамидные шпильки. Панели соединяются друг с другом с последующим уплотнением стыковых участков герметичной лентой. Таким образом минимизируется вероятность появления мостиков холода. Конструкция применяется, в основном, в наружном исполнении как отдельно стоящее здание.

Выбор толщины панелей для холодильной камеры

Важно учитывать воздействие прямых солнечных лучей на внешнюю поверхность стеновых панелей, которое особенно интенсивно в летнее время. В зависимости от цвета сэндвич-панели температуры внешней обшивки может достигать от 50 до 80 °С. Внутри холодильников поддерживается минусовая температура, следовательно, между обшивками одной панели разница температур может равняться 100 °С и больше. Это нужно иметь в виду при выборе толщины сэндвич-панелей.

Проектирование холодильных складов требует учета следующих факторов:




- ветровые и снеговые нагрузки
- избыточное давление снаружи, если клапан выравнивания давления вышел из строя
- искривление панелей вследствие большой разницы температур между обшивками
- температура внутри камеры
- внешняя температура
- внутренний объем холодильной камеры
- материал строительных конструкций и их толщина
- тип хранящейся продукции, его суточный оборот и т.д.

Расчет теплового баланса в холодильных помещениях — это задача для специалистов по теплотехнике. Однако очевидно, что наилучшую теплоизоляцию имеют панели с большей толщиной. Теплоизоляция для холодильных камер считается оптимальной, если потери тепла составляют 10 Вт/м² в час. Данная величина также называется тепловой нагрузкой, другими словами, это теплопотери, которые требуют восстановления для поддержания определенной температуры в камере.

В Таблице 1 приведены расчетные данные по тепловым потерям для панелей разной толщины в зависимости от разницы температур снаружи и внутри холодильной камеры.

Таблица 1

	60	80	100	120	140	150	160	180	200
10°C	3,5	2,6	2,1	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1
15°C	5,25	3,9	3,15	2,55	2,25	2,1	1,95	1,8	1,5
20°C	7	5,2	4,2	3,4	3	2,8	2,6	2,4	2
25°C	8,75	6,5	5,25	4,25	3,75	3,5	3,25	3,6	3
30°C	10,5	7,8	6,3	5,1	4,5	4,2	3,9	60	60
35°C	12,25	9,1	7,35	5,95	5,25	4,9	4,55	4,2	3,5
40°C	14	10,4	8,4	6,8	6	5,6	5,2	4,8	4
45°C	15,75	11,7	9,45	7,6	6,75	6,3	5,85	5,4	4,5
50°C	17,5	13	10,5	8,5	7,5	7	6,5	6	5
55°C	19,25	14,3	11,55	9,35	8,25	7,7	7,15	6,6	5,5
60°C	21	15,6	12,6	10,2	9	8,4	7,8	7,2	6
65°C	22,75	16,9	13,65	11,05	9,75	9,1	8,45	7,8	6,5
70°C	24,5	18,2	14,7	11,9	10,5	9,8	9,1	8,4	7
75°C	26,2	19,5	15,7	12,7	11,25	10,5	9,75	9	7,5
80°C	28	20,8	16,8	13,6	12	11,2	10,4	9,6	8
85°C	29,8	22,1	17,9	14,5	12,8	11,9	11	10,2	8,5
90°C	31,5	23,4	19,3	15,3	13,5	12,6	11,7	10,8	9
95°C	33,3	24,7	19,9	16,2	14,3	13,3	12,4	11,4	9,5

-  Оптимальная толщина панелей
-  Избыточная толщина панелей (можно использовать)
-  Недостаточная толщина панелей (не рекомендуется)

Монтаж панелей на металлоконструкцию. Особенности

Порядок монтажа зависит от типа конструкции. Если раскладка стеновых панелей вертикальная, то монтаж нужно начать с угла, от первой панели со стороны стыка. В случае горизонтальной раскладки панелей монтаж нужно проводить снизу вверх, чтобы «шип» панели находился сверху. При необходимости вертикальный или горизонтальный ряд следует замкнуть доборной панелью. Ее размеры определяются проектной документацией, уточняются по месту и подгоняются путем разрезания.

Чтобы избежать прямого контакта панели с конструктивными элементами и снизить звуковые вибрации, целесообразно использовать уплотнитель — специальную ленту или прослойку из минеральной ваты. Уплотнительную ленту прокладывают по внешней стороне металлических колонн и прогонов. Для крепления панели к металлоконструкции используют саморезы для сэндвич-панелей. Их количество указано в проектной документации.

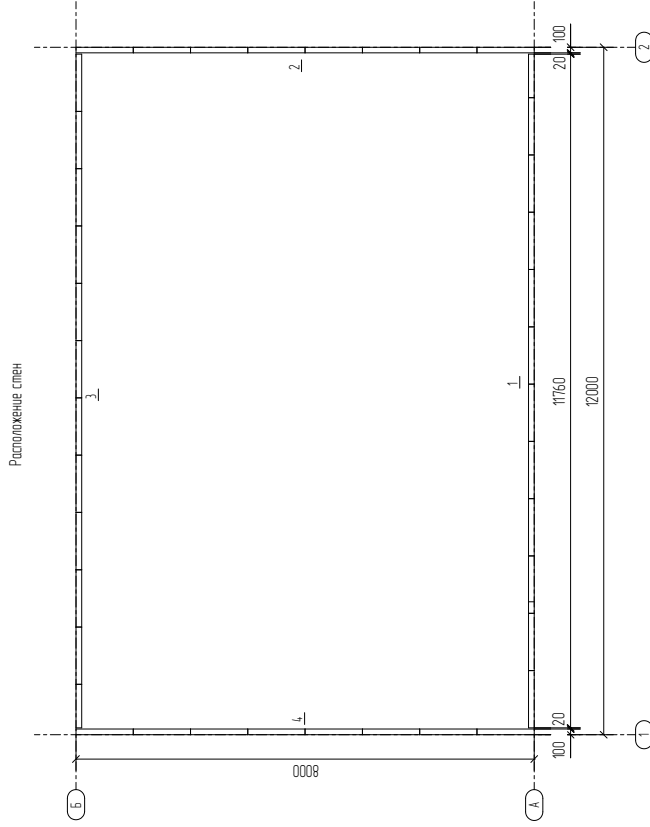
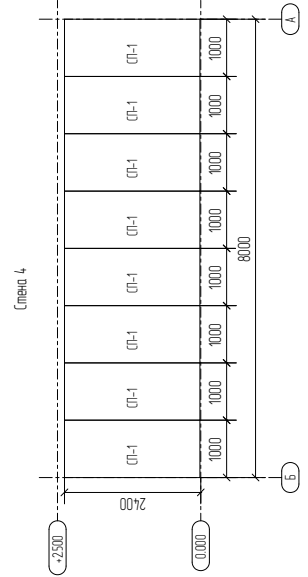
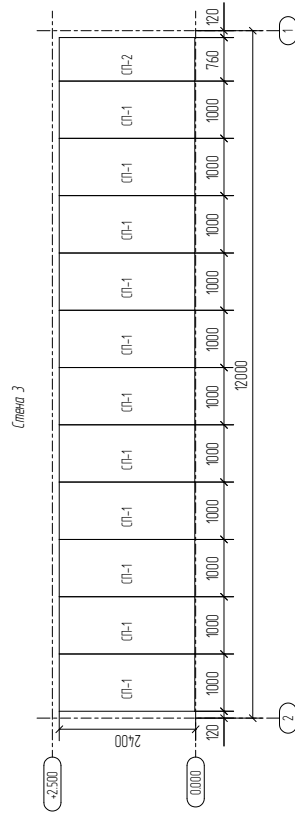
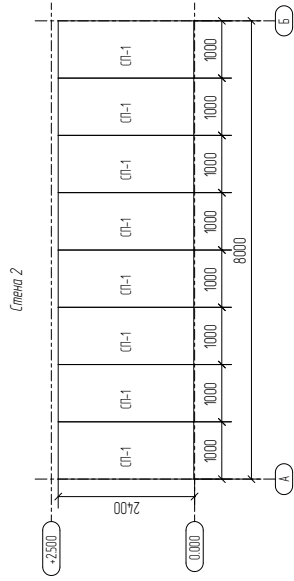
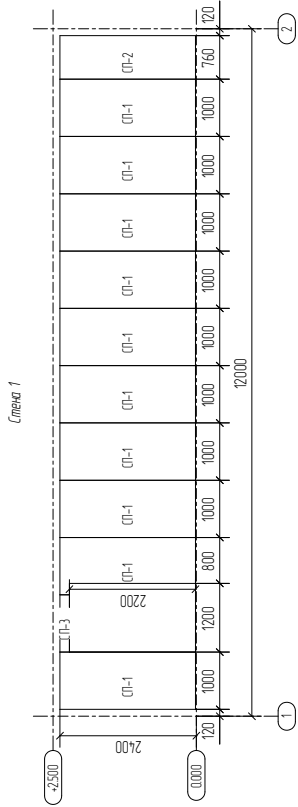
Устройство полов в холодильных помещениях

Эксплуатация низкотемпературных холодильных складов (минус 20 °С и ниже), при неправильном проектировании, может приводить к промерзанию фундамента, а также вызывать сильные повреждения конструкции пола. Многослойное утепление полов, а также подогрев грунта с помощью специальной системы нагревательных электропроводов может решить эту проблему.

ЧЕРТЕЖ. ОБЩАЯ СБОРКА ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Спецификация

№	Кол-во, шт	Описание	Артикул	Толщина
СП-1	37	2400x1000, RA19003	КАНА-ВРЕЗКА-ПАНЕЛЬ-СЛОИ-РА19003-2400x1000	800
СП-2	2	2400x160, RA19003	КАНА-ВРЕЗКА-ПАНЕЛЬ-СЛОИ-РА19003-2400x160	800
СП-3	1	2000x1000, RA19003	КАНА-ВРЕЗКА-ПАНЕЛЬ-СЛОИ-РА19003-2000x1000	800



Холодильная камера		8000x12000x2500	
Материал	Лист	Лист	Листов
Жем. Каучук	Лист	№ ок.	Полн.
Утеплитель	Лист	№ ок.	Полн.
Наличники	Лист	№ ок.	Полн.
Наличники	Лист	№ ок.	Полн.
Профили	Лист	№ ок.	Полн.
Профили	Лист	№ ок.	Полн.

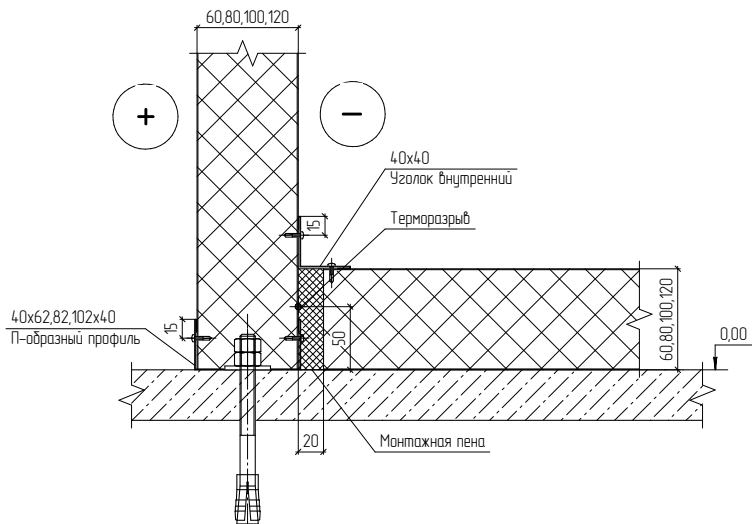


Формат А3 594x840

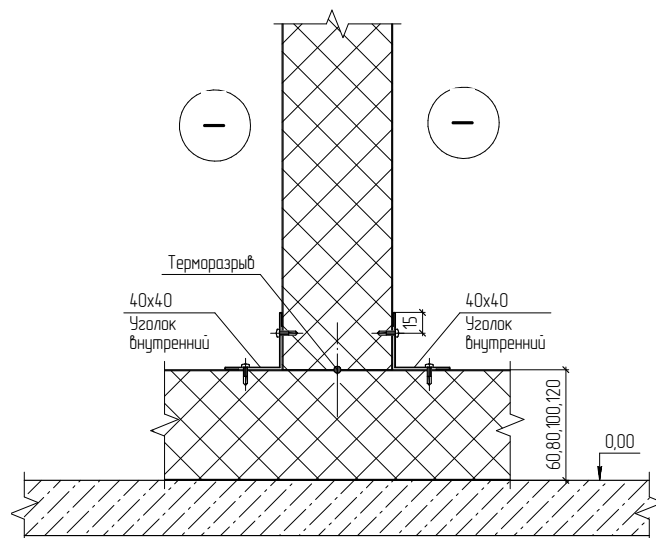
№А. № подл.	000-КМ
Наим. у дана	27.02.2024
Взам. унб. №	
Составитель	

ЧЕРТЕЖ. СЕЧЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ

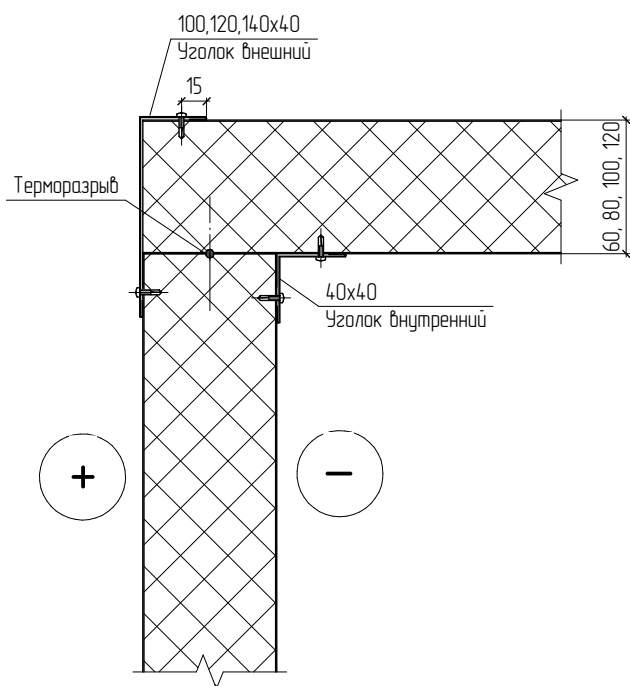
С полом



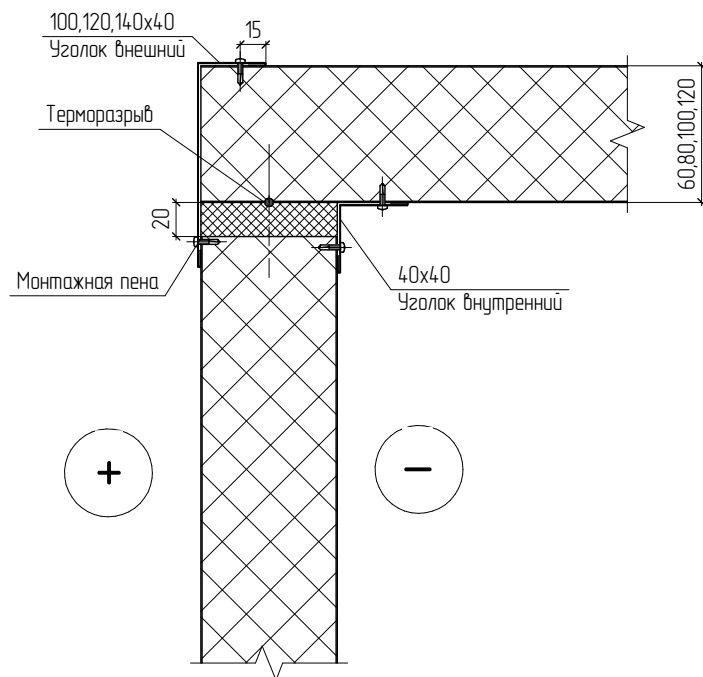
Перегородка с полом



Потолок



Угол стены



DOORHAN[®]

Тел.: 8 800 200-22-08

E-mail: info@doorhan.ru

Более подробную информацию о продукции можно получить на сайте doorhan.ru или по QR-коду.