

Дата 17.02.2023 Группа: ХКМ 3/1. Курс: третий. Семестр: VI

**Дисциплина:** Строительные конструкции

**Специальность:** 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

**Тема занятия:** Основы проектирования зданий холодильника

**Цель занятия:**

-*методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – знать классификацию промышленных зданий; строительные нормы проектирования;

- *воспитательная* – обучать учащихся соотносить полученные знания с наблюдаемыми явлениями.

**Вид занятия:** Семинарское занятие

**Межпредметные связи:**

*Обеспечивающие:* Техническая механика, инженерная графика

*Обеспечиваемые:* курсовое и дипломное проектирование

**Рекомендуемая литература**

Основная литература:

1. Буренин В.А., Ливчак И.Ф., Иванова А.В. Основы промышленного строительства и санитарной техники.- М.: ВШ, 2014

2. Беляев В.В. Санитарная техника предприятий мясной и молочной промышленности.- М.: Пищевая промышленность, 2012.

3. Полянский В.К. Основы промышленного строительства пищевых предприятий.- Воронеж, 2015

Дополнительная литература:

1.Душин И.Ф. Санитарно-технические устройства предприятий мясной и молочной промышленности.- М. Легкая и пищевая промышленность, 2014.

2.СНиП 11-105-74. Холодильники. - М.: Госстрой, 2012

## **Тема: Основы проектирования зданий холодильника (4 часа)**

1. Стены и их виды
2. Перегородки
3. Стены и перегородки зданий холодильников

### **1. Стены и их виды**

**Стенами** называют конструктивные элементы зданий, служащие для отделения помещений от внешнего пространства (наружные стены) или одного помещения от другого (внутренние стены). При выполнении только указанных функций стены относятся к ограждающим конструкциям. Однако, часто стены несут нагрузку от вышестоящих частей зданий (перекрытий, крыши), выполняя также и несущие функции. В зависимости от различных признаков стены делятся на отдельные виды и имеют соответствующие названия.

*По характеру работы* стены делят на несущие, самонесущие и навесные.

**Несущие** стены кроме собственной массы воспринимают нагрузку от других конструкций и передают ее на фундаменты.

**Самонесущие** стены опираются на фундаменты и несут нагрузку только от собственной массы по всей своей высоте.

**Навесные** стены опираются на какие-либо другие элементы здания и несут только собственную массу в пределах одного этажа.

*По конструкции* стены подразделяют на панельные, блочные, кирпичные.

*По способу возведения* – на сборные и монолитные.

В современном строительстве наиболее индустриальные стены из крупных панелей. В зависимости от разных признаков стеновые панели подразделяют на отдельные виды:

- по месту расположения в стене: рядовые, простеночные, перемычечные, парапетные, карнизные и цокольные;
- по расположению в плане – рядовые и угловые;
- по теплотехническим свойствам – утепленные, применяемые в отапливаемых зданиях и неутепленные, для неотапливаемых зданий;
- по разрезке – полосовые, одно- и двухмодульные;
- по роду материалов – железобетонные, металлические и асбестоцементные.

Наибольшее применение в современных промышленных зданиям имеют навесные железобетонные панели. Их изготавливают как утепленными, так и неутепленными. Утепленные панели изготавливают следующих видов: сплошные – из ячеистых или легких бетонов, трехслойные – из двух железобетонных плит, со слоем минерал ватного утеплителя.

Сплошные панели из ячеистых бетонов выполняют однослойными. Толщина панелей 200, 240 и 300 мм. Они имеют номинальную высоту 1,2 и 1,8 м.

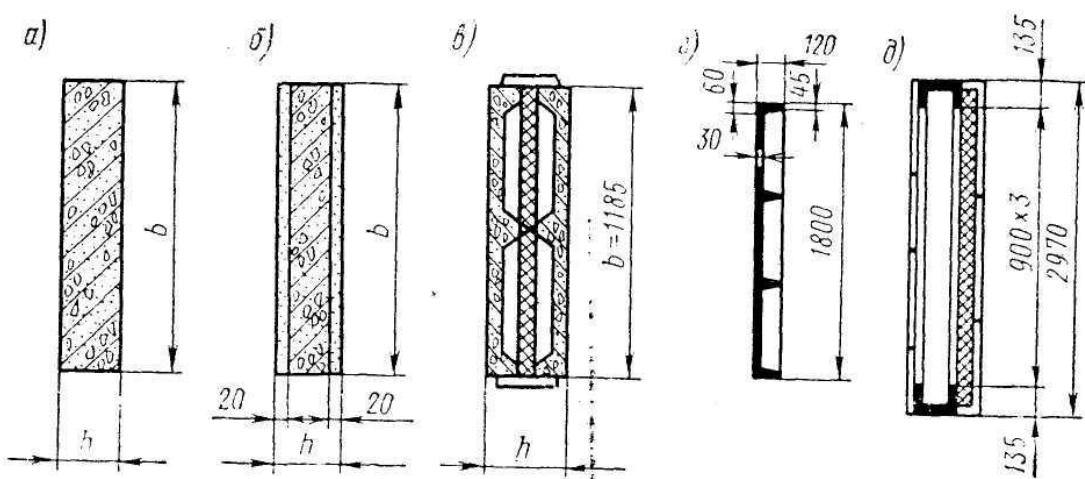


Рис. 85. Стеновые панели:

*a* – из ячеистых бетонов; *б* – из легких бетонов; *в* – из тяжелых бетонов (трехслойная); *г* – железобетонная ребристая для неотапливаемых зданий; *д* – металлическая с утеплителем

Для изготовления панелей из ячеистых бетонов используют газобетон, пенобетон, газосиликат, пеносиликат марки 35 с плотностью 700 кг/м<sup>3</sup> и морозостойкостью не ниже Мрз25. Панели армируют сварными каркасами и сетками из стали класса А-I, А-III и обычновенной арматурной проволоки класса Вр-I. Для крепления панелей к колоннам каркаса здания в них предусмотрены стальные закладные детали.

Панели из легких бетонов выполняют сплошными, но с обеих сторон они имеют поверхностный (офиактурирующий) слой толщиной 20 мм из прочного цементного раствора, образующего плотную и гладкую поверхность.

Для изготовления панелей из легких бетонов применяют керамзитобетон, перлитобетон, аглопорпоритобетон марки 50.

Трехслойные панели, состоящие из двух железобетонных ребристых плит и утеплителя, изготавливают толщиной 280 и 300 мм. В панелях толщиной

280 мм толщина слоя утеплителя 60 мм, в панелях толщиной 300 мм—80 мм. В качестве утеплителя используют полужесткие минераловатные плиты толщиной 40 и 60 мм. Железобетонные плиты трехслойной панели соединяют при помощи стальных накладок, приваренных к закладным деталям.

Панели изготавливают из бетона марок 300 и 400. Напрягаемую арматуру (в предварительно напряженных плитах) изготавливают из высокопрочной проволоки Вр-П, стали класса А-IV или А-Шв, остальную рабочую арматуру — из стали класса А-III и проволоки класса Вр-І.

Неутепленные панели применяют для устройства стен неотапливаемых каркасных промышленных зданий с шагом пристенных колонн 6 и 12 м. Панели изготавливают в виде ребристых железобетонных плит длиной 6 и 12 м, высотой 1,2 и 1,8 м. Панели длиной 6 м имеют сетку ребер одинаковой высоты —120 мм и полку между ребрами толщиной 30 мм. При ширине 1,2 и 1,8 м такие панели различаются количеством продольных ребер.

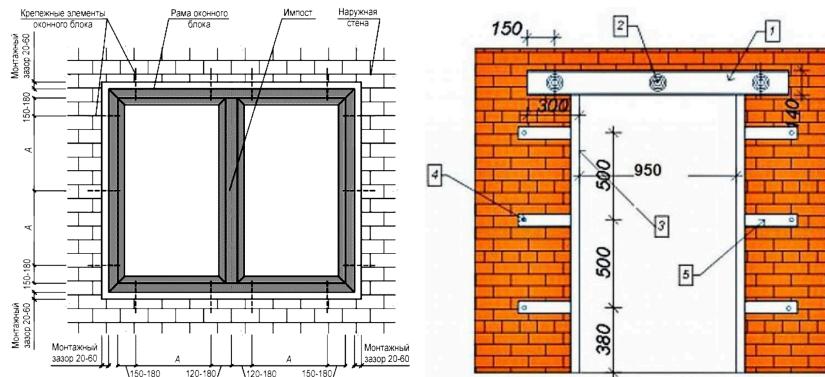
#### *Архитектурно-конструктивные элементы стен:*

- цоколь – нижняя часть стены, расположенная непосредственно над фундаментом и выступающая за внешнюю ее плоскость;



- парапет – невысокая стена, ограждающая крышу. Иногда может быть металлической;

- проемы – отверстия в стенах для окон и дверей;



- перемычки – конструкции, перекрывающие проемы сверху;

**Перемычки**  
Конструкция, перекрывающая проемы в стенах (оконные или дверные) и поддерживающая выше расположенную часть стены, называется **перемычкой**.



Они могут быть подразделены на **несущие** (воспринимают только массу вышерасположенной кладки) и **несущие** (кроме массы кладки воспринимают нагрузки от опирающихся на стены перекрытий). При подборе перемычек их требуемую длину подсчитывают, добавляя к ширине перекрываемого проема в свету 250 мм для несущих перемычек и 500 мм для несущих

- простенки – участки стены, расположенные между проемами;



- ниша – углубление в стене для приборов отопления или других целей.



## 2. Перегородки

**Перегородками** называют внутренние самонесущие стены, опирающиеся на перекрытия и разделяющие пространство этажа здания на отдельные помещения. По конструкции перегородки промышленных зданий подразделяют на стационарные (постоянные) и сборно-разборные (переносные); по роду материалов - на металлические, железобетонные, стеклоблоковые и др.; по способу возведения - на сборные и монолитные.



К перегородкам предъявляются требования прочности и устойчивости, звукоизоляционный качества, индустриальности изготовления и установки, экономичности. По санитарно-гигиеническим условиям поверхность перегородки должна поддаваться очистке, не иметь трещин и щелей. Для перегородок во влажных помещениях необходимо обеспечить водоустойчивость, а в специальных условиях — несгораемость и газонепроницаемость.

По материалу и конструкциям перегородки подразделяются на следующие виды: *крупнопанельные* — гипсошлаковые и гипсобетонные; *плитные* - из мелкоразмерных гипсовых, гипсобетонных, пеносиликатных и других плит; *каменные* — из кирпича, керамических камней или легкобетонных блоков; из *стеклоблоков и профильного стекла*; *деревянные*.

Сравнение различных видов перегородок показывает, что затраты труда на устройство перегородок из крупных панелей оказываются в 1,5...2 раза

меньше, чем при устройстве перегородок из мелкоразмерных элементов (кирпич, гипсовые плиты и т. д.).

В массовом строительстве наиболее распространены крупные гипсобетонные; перегородочные панели, которые изготавливают на заводе методом вибропроката, позволяющим организовать непрерывный полуавтоматизированный высокопроизводительный процесс, причем панели получаются точных размеров с гладкой поверхностью и постоянными физико-механическими характеристиками.

Опорами для перегородок служат несущие элементы перекрытий (балки, панели), а в первых этажах бесподвальных зданий и в подвальных этажах - кирпичные столбики или бетонная подготовка. Установка перегородок (кроме столярных) непосредственно на чистые полы не допускается.

Перегородки из *мелкоразмерных плит* (800x500x80 мм) изготавливают с гладкими лицевыми поверхностями и полукруглыми пазами по контуру. Плиты ставят с перевязкой вертикальных швов и замоноличивают путем заливки всех каналов, образуемых пазами, жидким гипсовым раствором, который образует плотные швы. В местах дверных проемов перегородки усиливают по верху проема ригелями. В местахстыка перегородок между собой в швы закладывают проволочные петли или штыри. Поверхность

*Каменные перегородки* выполняют из кирпича или шлакобетонных и керамических камней на сложном растворе с перевязкой швов и последующим оштукатуриванием с обеих сторон цементным раствором, такие перегородки являются влагоустойчивыми и несгораемыми.

Широкое распространение в общественных зданиях получили перегородки из стеклоблоков и профильного стекла. Такие перегородки влагоустойчивы и имеют большую светопропускную способность, что дает возможность освещать отдельные помещения вторым светом.



*Профильное стекло* выпускают прямоугольного (коробчатого),

швеллерного (корытного) и ребристого сечений. Оно обладает, кроме светопрозрачности, тепло- и звукоизоляционными свойствами и может применяться для перегородок, не рассчитанных на повышенную огнестойкость.

*Металлические перегородки* собирают из легких стальных щитов. Обвязку щитов делают из уголков, которые соединяют между собой путем сварки или другими способами. Нижнюю часть щитов заполняют стальными листами толщиной 2 мм, а верхнюю затягивают металлической сеткой или делают остекленной, для чего в щит вставляют металлический переплет. Щиты перегородок крепят к полу стальными анкерами, а между собой соединяют на болтах. Поверху щиты скрепляют накладками из полосовой стали. Концы крайних накладок крепят к стенкам или колоннам зданий.

*Железобетонные перегородки* устраивают как сборные, так и монолитные. Наиболее широкое применение имеют сборные железобетонные перегородки.

Перегородки состоят из рядовых и доборных панелей размером 495x2050 и 420x2050 мм. Панели могут быть глухими, затянутыми металлическими сетками или остекленными.

Сборные ж/б перегородки

Монолитные ж/б перегородки

### **3. Стены и перегородки зданий холодильников**

Наружные стены зданий холодильников могут быть выполнены из однослойных керамзитобетонных панелей, кирпича или естественных камней с последующей теплоизоляцией с внутренней стороны здания. Для защиты теплоизоляции от увлажнения водяным паром, поступающим из среды с высоким влагосодержанием (например, наружный воздух в теплый период года, воздух в камерах с плюсовыми температурами), в помещениях с низким влагосодержанием воздуха (камеры с отрицательными температурами) предусматривают пароизоляцию из рулонных материалов, битумных мастик

и эмульсий.

Со стороны охлаждаемых помещений теплоизоляцию разделяют противопожарными поясами на отсеки и защищают несгораемым отделочным слоем (штукатурка по сетке или асбокераментные листы).

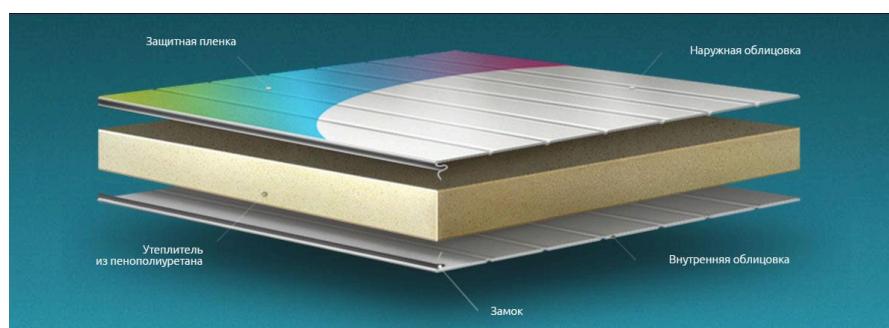
При сооружении стен также широко применяют двухслойные и трехслойные вертикальные и горизонтальные железобетонные панели.

В двухслойных комбинированных панелях, разработанных Гипрохолодом, несущий наружный слой выполняют из тяжелого бетона или керамзитобетона марки 300, а внутренний, теплоизоляционный слой — из пенопластов или других материалов объемной массой не более 300 кг/м<sup>3</sup> и коэффициентом теплопроводности не более 0,9 Вт/(м · К). На стройку такие панели поставляют в готовом виде с наклеенной теплоизоляцией. Стык между панелями дополнительно изолируют при монтаже.

При строительстве одноэтажных холодильников применяют вертикальные стенные панели высотой 3,6; 4,8; 6,0 и 6,6 м, шириной 1,5; 2,0 и 3,0 м с несущим слоем из тяжелого бетона толщиной 140 и 200 мм или из керамзитобетона толщиной 250 мм — для панелей из бетона с легкими наполнителями.

Горизонтальные стенные панели изготавливают высотой 1,5 м длинной 6 м и толщиной 200 мм. Размеры относятся к наружному слою панелей.

Трехслойные панели состоят из двух защитных слоев, между которыми укладывают слой теплоизоляции. Если защитные слои выполнены из железобетона, то они соединены между собой металлической арматурой, проходящей через теплоизоляцию. Это так называемые трехслойные панели с гибкими связями. Однако наибольшее распространение нашли легкие трехслойные панели типа «сэндвич». Защитные слои таких панелей выполнены из гофрированных металлических, (стальных или алюминиевых) листов толщиной не менее 0,8 мм с антикоррозийным покрытием, пространство между которыми заполнено теплоизоляцией — пенополиуретаном или пенопластом. Трехслойные панели применяют при строительстве холодильников из легких конструкций.



Внутренние стены между охлаждаемыми помещениями и коридорами, тамбурами, вестибюлями выполняют из тех же материалов, что и наружные, только толщина кирпичной кладки может быть уменьшена до 250 мм. Такими же могут быть и перегородки между камерами. Теплоизоляцию перегородок устанавливают с более холодной стороны. Толщину кирпичных перегородок принимают 120 мм (полкирпича), железобетонных — 60 — 100 мм.

При перепаде температур между камерами не более 5°С применяют также крупноблочные перегородки из керамзитобетона, пенобетона, газобетона и пеностекла. Их делают в один или два слоя толщиной соответственно 250 и 400 мм.

### **Контрольные вопросы**

1. Как подразделяют стены по способу возведения?
2. Какие материалы применяют для изготовления панелей из легких бетонов?
3. Что служит опорами для перегородок в подвальных этажах?
4. Какие материалы применяют в помещениях с низким влагосодержанием воздуха для защиты теплоизоляции
5. Из чего состоят трехслойные панели?

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Ознакомиться с лекцией
2. Письменно ответить на контрольные вопросы
3. Фотографии отчета прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографиях вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, 17.02.2023, группа ХКМ 3/1, Строительные конструкции».