

Тема 1.2 Строительные конструкции холодильных сооружений

План

1. Общие сведения об основных конструктивных элементах промышленных сооружений.
2. Основания и фундаменты.
3. Стены и их виды. Архитектурно-конструктивные элементы стен.
4. Перегородки холодильников. Гидро- и теплоизоляция стен и перегородок.
5. Сборный железобетонный каркас промышленных сооружений..Элементы сборного каркаса
- 6.Перекрытия и покрытия промышленных зданий
7. Без балочная схема перекрытий
8. Несущие конструкции фонарей.
9. Полы промышленных зданий. Защита грунтов от промерзания.
10. Крыши промышленных зданий.
11. Типы окон, дверей и ворот промышленных зданий.
12. Конструкции лестниц.

1. Общие сведения об основных конструктивных элементах промышленных сооружений.

Все здания и сооружения состоят из отдельных конструктивных элементов (частей). В зависимости от назначения конструктивные элементы делятся на следующие виды: несущие; ограждающие; несущие и ограждающие.

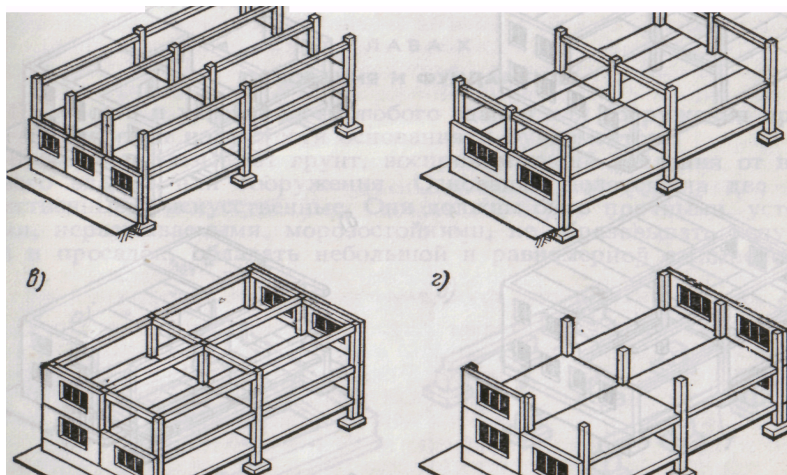
Несущие конструктивные элементы служат для восприятия нагрузок, возникающих в зданиях и сооружениях от массы оборудования, людей, снега или массы других опирающихся на них конструктивных элементов. К ним относятся: фундаменты; стены; опоры, покрытия, перекрытия. Несущие конструктивные элементы в совокупности образуют пространственную систему, которая называется несущим остовом здания или сооружения.

Ограждающие конструктивные элементы служат для разделения помещений, а также для их защиты от атмосферных воздействий. К ним относятся: наружные и внутренние стены, перекрытия, полы, перегородки, заполнения оконных и дверных проемов.

Несущие и ограждающие конструктивные элементы совмещают и несущие, и ограждающие функции (например, стены и покрытия).

В зависимости от вида несущего остова различают две основные конструктивные схемы зданий и сооружений — каркасную и бескаркасную ;

Каркасные здания и сооружения делят на полнокаркасные и неполнокаркасные. В полнокаркасных зданиях все нагрузки передаются на каркас, т. е. на систему связанных между собой вертикальных колонн и горизонтальных балок (ригелей). В этих



зданиях колонны каркаса располагают как по периметру наружных стен, так и внутри здания. Полнокаркасные здания и сооружения проектируют главным образом в случаях, когда имеют место значительные нагрузки (тяжелое технологическое оборудование, мостовые краны). Промышленные здания, как одноэтажные, так и многоэтажные, проектируют преимущественно с полным каркасом.

В зданиях и сооружениях с неполным каркасом (внутренним) все возникающие в них нагрузки передаются на внутренний каркас и наружные стены. Неполный каркас чаще проектируют для жилых и общественных гражданских зданий. В зданиях с полным и неполным каркасом ригели могут иметь продольное, поперечное или перекрестное расположение.

В бескаркасных зданиях и сооружениях все нагрузки от перекрытий и крыши воспринимаются стенами. Несущими могут быть стены: наружные и внутренние, продольные и поперечные, а также одновременно продольные и поперечные. Наиболее эффективной конструктивной схемой бескаркасных зданий является схема зданий с внутренними поперечными несущими стенами. Эта схема наиболее распространена в крупнопанельном домостроении.

В зависимости от качественных показателей здания различных конструктивных схем подразделяют на степени или классы. К важнейшим качественным показателям относятся: огнестойкость, долговечность, капитальность. По *огнестойкости* здания делятся на пять степеней: I, II, III, IV, V. К I, II и III степеням относятся каменные здания, к IV — деревянные оштукатуренные, к V — деревянные неоштукатуренные.

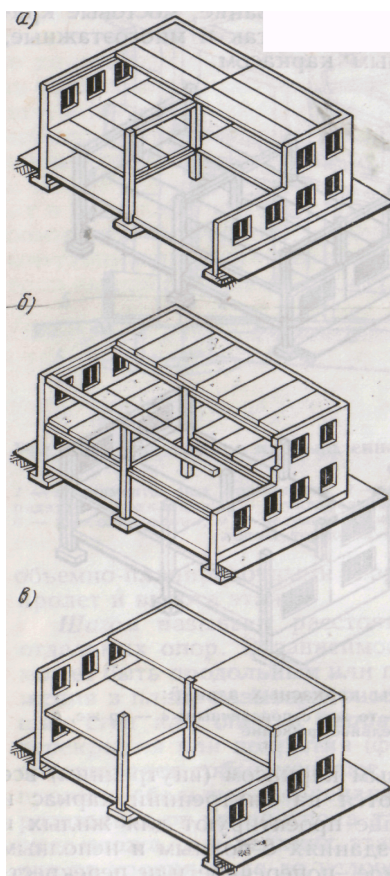


Рис. 22. Конструктивные схемы зданий с неполным каркасом:
а — с продольным расположением ригелей;
б — то же, с поперечным; в — безригельное решение

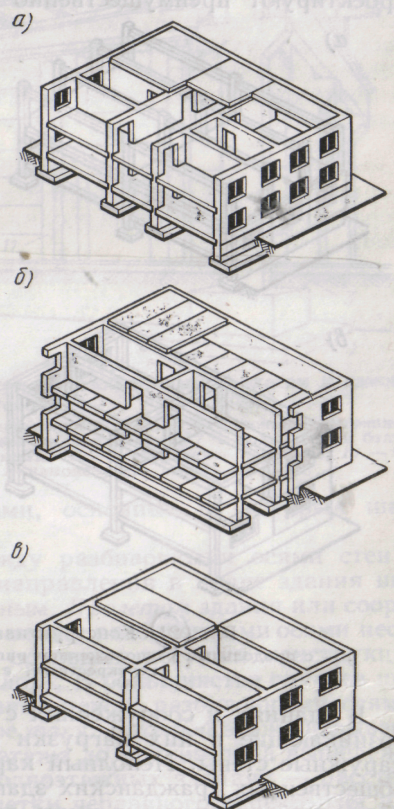


Рис. 23. Конструктивные схемы бескаркасных зданий:
а — с продольным расположением несущих стен; б — то же, с поперечным; в — смешанная

2. Основания и фундаменты.

Прочность и устойчивость любого здания или сооружения, прежде всего, зависит от надежности основания и фундаментов.

Основанием называют грунт, воспринимающий давления от возводимого здания или сооружения. Основания делятся на два вида: естественные и искусственные. Они должны быть прочными, устойчивыми, неразмываемыми, морозостойкими, не образовывать вспучиваний и просадок, обладать небольшой и равномерной

сжимаемостью.

Естественными основаниями служат грунты, способные в своем природном состоянии выдерживать нагрузку от возводимого здания или сооружения. К ним относятся, скальные, обломочные, песчаные, глинистые, суглинистые, супесчаные и лёссовые грунты.

Скальные грунты — это каменные породы, залегающие обычно в виде сплошного массива. К ним относятся: известняк, песчаник, гранит. Эти грунты имеют наибольшую прочность, являются практически несжимаемыми, обладают достаточной водоустойчивостью. Скальные грунты являются связными грунтами.

Обломочные грунты (щебень, гравий) в основном состоят из обломков различных скальных пород крупностью более 2 мм (свыше 50% по массе). Обломочные грунты также обладают высокими строительными свойствами с точки зрения использования их в качестве естественного основания, хотя и уступают скальным. Эти грунты являются несвязными, поэтому при использовании их в основаниях' они не должны подвергаться размыванию.

Песчаные грунты состоят из частиц крупностью от 0,1 до 2 мм округленной формы. В зависимости от крупности частиц различают пески гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие и пылеватые. Песчаный грунт может служить хорошим естественным основанием при возведении различных зданий и сооружений. Однако этот грунт является несвязным (сыпучим), поэтому в основаниях зданий и сооружений он не должен подвергаться размыванию.

Искусственные основания устраивают путем укрепления слабых грунтов различными способами. К слабым грунтам относятся грунты с органическими примесями и насыпные грунты.

Грунты с органическими примесями включают: растительный грунт, ил, торф, болотный грунт. Насыпные грунты образуются искусственно при засыпке оврагов, прудов, мест свалки. В качестве оснований их используют только после укрепления уплотнением, цементацией, силикатизацией, битумизацией или термическим способом.

Уплотнение грунтов производят трамбовочными плитами, пневматическими трамбовками, катками, вибраторами (поверхностное уплотнение), а также путем устройства так называемых грунтовых свай (глубинное уплотнение). Этот способ применяют при недостаточно плотных грунтах, в том числе насыпных.

Цементация грунтов состоит в нагнетании в них с помощью специальных труб жидкого цементного раствора или цементного молока, которые после затвердевания придают им камневидное состояние. Цементацию применяют для укрепления слабых песчаных грунтов, кроме мелкозернистых и пылеватых.

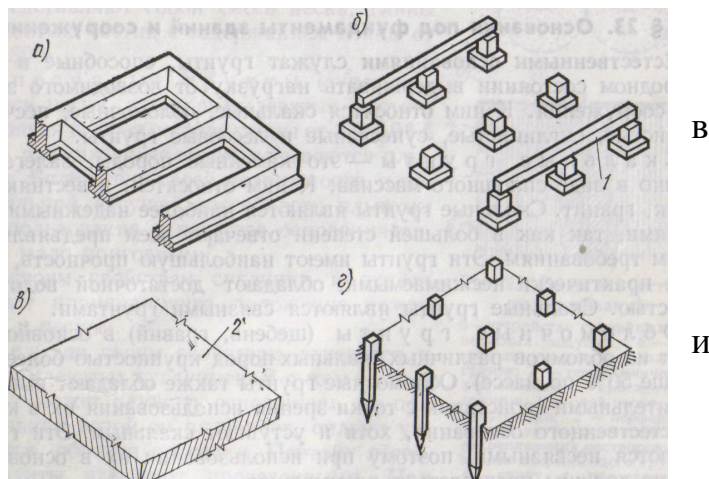
Силикатизация грунтов заключается в нагнетании в них силикатных растворов, в результате химической реакции которых происходит окаменение грунта. В качестве силикатных растворов обычно используют жидкое стекло и хлористый кальций. Способ силикатизации применяют для закрепления слабых песчаных грунтов, плывунов, лёсса.

Битумизация состоит в нагнетании в грунт разогретого битума. Этот способ применяют для закрепления крупнозернистых песчаных грунтов, обломочных и трещиноватых скальных.

Термический способ заключается в том, что производят разными способами нагрев грунта до спекания, в результате чего слабый грунт превращается в камневидный. Этот способ используют для укрепления лёссовых просадочных грунтов.

Искусственные основания удорожают стоимость строительства зданий и сооружений, поэтому их устраивают в необходимых случаях с обязательным технико-экономическим обоснованием.

Фундаментом называют подземную часть здания или сооружения, воспринимающую от них всю нагрузку и передающую ее на основание. По форме плане фундаменты делятся на ленточные, столбчатые, сплошные и свайные. Ленточные фундаменты выполняют в виде непрерывных стен, столбчатые — в виде системы отдельно стоящих столбов, сплошные — в виде сплошной плиты прямоугольного или ребристого сечения под все здание.



Свайные фундаменты могут объединяться сверху сплошной плитой или балками, называемыми ростверками.

Ленточные и столбчатые фундаменты могут иметь прямоугольную или ступенчатую форму. Нижняя плоскость фундамента, опирающаяся на основание, называется подошвой фундамента, верхняя плоскость — обрезами, ступени — уступами. Расстояние от спланированной поверхности земли до уровня подошвы называется глубиной заложения фундамента.

По роду материала фундаменты бывают железобетонные, бетонные, бутовые, бутобетонные, кирпичные и деревянные (в виде свай). Под все ответственные здания и сооружения, как правило, устраивают железобетонные фундаменты.

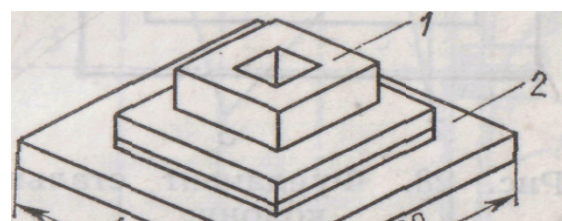
По характеру работы под нагрузкой фундаменты делят на жесткие (воспринимающие лишь сжимающие напряжения) и гибкие (воспринимающие еще растягивающие и скалывающие напряжения). По способу производства (изготовления) фундаменты делят на сборные и монолитные.

Фундаменты всех видов должны обладать достаточной прочностью, устойчивостью, долговечностью, быть индустриальными и экономичными.

Под сборные железобетонные колонны применяют железобетонные сборные или монолитные фундаменты типа стакана. Сборные фундаменты могут состоять из одного железобетонного блока (башмака) стаканного типа или из железобетонного блока-стакана и одной или нескольких опорных плит под ним.

Монолитные железобетонные фундаменты имеют симметричную ступенчатую форму с двумя или тремя прямоугольными ступенями и подколонником, в котором размещен стакан для колонны. Дно стакана располагается на 50 мм ниже проектной отметки низа колонны, с тем чтобы после распалубки фундамента путем подливки слоя цементного раствора (или бетона) компенсировать возможные неточности в размерах и заложении фундаментов.

Фундаменты устраивают из бетона марок 150 и



200. Армируют фундаменты сварной сеткой с ячейками 200х200 мм, располагаемой в основании фундамента с защитным слоем 35—70 мм. Для рабочей арматуры применяют горячекатаную сталь периодического профиля класса А-И. Подколенники армируются аналогично соответствующим колоннам. При наличии слабых грунтов под фундаментами устраивают подготовку толщиной 100 мм из бетона. Привязка фундаментов к разбивочным осям определяется привязкой колонны.

Фундаменты под стены. Под стены зданий и сооружений устраивают ленточные, столбчатые или свайные фундаменты.

Ленточные фундаменты, как правило, устраивают под несущие или самонесущие кирпичные и блочные стены. Они могут быть сборными или монолитными.. Ленточные фундаменты устраивают из блоков двух типов: стеновых прямоугольных блоков (марки СП) и блок-подушек (марки Ф).

Блок-подушки используют для увеличения ширины подошвы фундамента и соответственно армируют по низу сварными сетками.

Блок-подушки укладывают на выровненное основание или на песчаную подготовку. Фундаменты из блок-подушек могут быть сплошными или прерывистыми..

Столбчатые фундаменты под стены устраивают при прочных основаниях и небольших нагрузках на них. Под несущими стенами опоры фундаментов располагают в углах, в местах примыкания и пересечения стен, а также в промежутках на расстоянии не более чем через 3—6 м. При этом отдельно стоящие опоры связывают между собой железобетонными фундаментными балками, воспринимающими нагрузку от стен. Под фундаментными балками для предупреждения деформаций, связанных с пучением и осадкой основания, устраивают шлаковую или песчаную подсыпку толщиной 0,5 — 0,6 м.

Свайные фундаменты устраивают при слабых грунтах, залегающих на большую глубину.

В

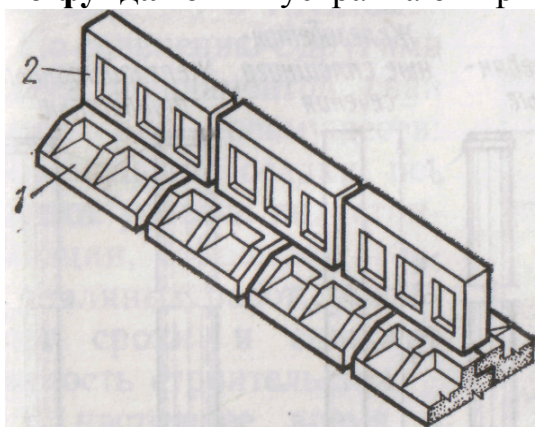


Рис. 33. Ленточные фундаменты из крупноразмерных железобетонных элементов:

1 — панели-подушки (ребристые); 2 — панели-стенки (ребристые)

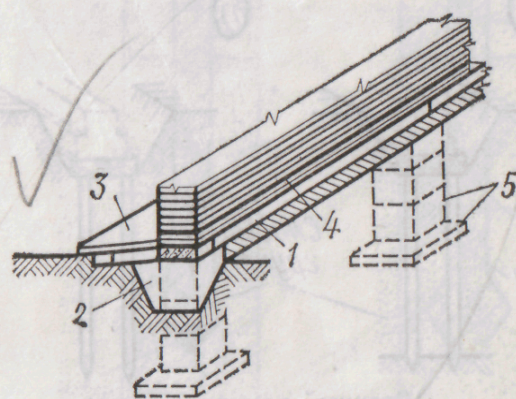


Рис. 34. Столбчатые фундаменты под стены:

1 — железобетонная фундаментная балка; 2 — подсыпка; 3 — отмостка; 4 — гидроизоляция; 5 — элементы сборного фундамента

зависимости от различных признаков сваи подразделяют на разные виды. По материалу сваи бывают железобетонными, бетонными, стальными и деревянными. Железобетонные сваи в свою очередь делят на сборные и монолитные. Наиболее распространены сборные сваи

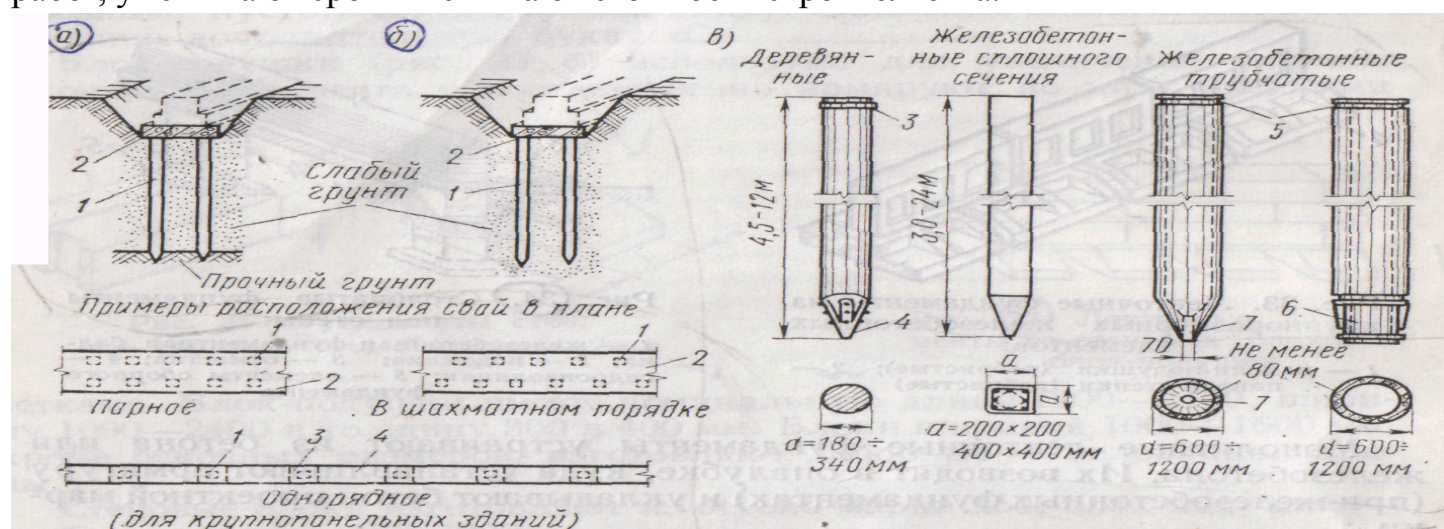
По способу изготовления и погружения в грунт сваи делят на забивные и набивные. Забивные сваи выполняются сборными железобетонными, стальными или

деревянными. Набивные сваи относятся к монолитным. Их устраивают непосредственно в грунте из бетона или железобетона с помощью специальных обсадных труб погружаемых в предварительно устроенные в грунте скважины.

По характеру работы в грунте сваи делят на висячие и сваи-стойки.

Сваи-стойки проходят через слабый грунт и нижними концами опираются на прочный (скальный) грунт, передавая на него всю нагрузку от здания. Висячие сваи не достигают прочного грунта, а лишь уплотняют слабый грунт. Нагрузку от здания висячие сваи воспринимают главным образом на счет сил трения, возникающих между их боковой поверхностью и грунтом.

По сравнению с другими видами фундаментов сваи имеют ряд преимуществ: дают меньшие осадки, повышают уровень индустриализации, сокращают объем земляных работ, уменьшают сроки и снижают стоимость строительства.



В настоящее время в промышленном, гражданском и транспортном строительстве из соответствующих конструкций набивных свай наиболее широко (5—10% от общего количества применяемых свай) применяют буронабивные сваи, особенно в районах залегания просадочных и насыпных грунтов. Такие сваи обычно изготавливают диаметром 500—800 мм с уширенным основанием диаметром 1200-В-2000 мм.

Набивные сваи изготавливают специальными станками с инвентарными обсадными трубами, которые впоследствии извлекают или оставляют в грунте.

Детали устройства фундаментов

При возведении фундаментов, особенно под стены зданий с подвалами, требуется устройство ряда других деталей: гидроизоляции, отмостки, приямков, осадочных швов.

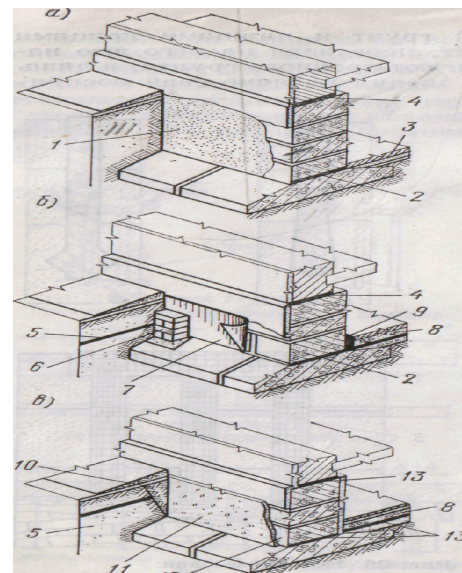
Гидроизоляция. Фундаменты под стены подвергаются увлажнению просачивающейся через грунт атмосферной влагой, а также грунтовой водой. Вследствие капиллярности влага по фундаменту поднимается вверх и вызывает отсыревание стен здания. Чтобы преградить доступ влаги в стены, устраивают горизонтальную и вертикальную гидроизоляции. В зданиях без подвала горизонтальную гидроизоляцию устраивают на одном уровне с подготовкой под полы первого этажа, а при устройстве полов по балкам — на 50—150 мм ниже линии их опирания.

В зданиях с подвалом изоляцию устраивают в двух уровнях: первый слой — в кладке фундамента, на уровне пола подвала, а второй — в цоколе (нижняя часть стены)

на 100—150 мм выше поверхности отмостки или тротуара.

Горизонтальную гидроизоляцию выполняют из 2-х слоев рубероида на битумной мастике или слоя цементного раствора состава 1:2 с уплотняющими добавками (церезит, алюминат натрия, хлорное железо) толщиной 20—30 мм.

Вертикальную гидроизоляцию применяют в зданиях с подвалами в зависимости от уровня грунтовых вод. Если уровень грунтовых вод ниже пола подвала, то для изоляции покрывают наружную поверхность стены подвала, соприкасающуюся с грунтом, двумя слоями горячего битума. При этом пол подвала является водонепроницаемым (асфальтовый, цементный) и предотвращает доступ грунтовой сырости снизу с внутренней стороны стены. Если же уровень грунтовых вод выше пола подвала, то кроме вертикальной гидроизоляции стен устраивают также гидроизоляцию пола подвала. В этом случае гидроизоляция представляет собой непрерывный ковер из нескольких слоев (2—5) гидроизола, изола, стеклоткани и других гнилостойких рулонных материалов, приклеиваемых к основанию (и друг к другу) соответствующими мастиками.



Отмостка. В целях защиты основания фундаментов от увлажнения

поверхностными водами с наружной стороны здания по всему периметру устраивают водонепроницаемую отмостку шириной 0,5—1,5 м с уклоном от здания 2—3%. Ее обычно выполняют из слоя асфальта толщиной 20—30 мм, уложенного по щебеночной подготовке толщиной 100—150 мм.

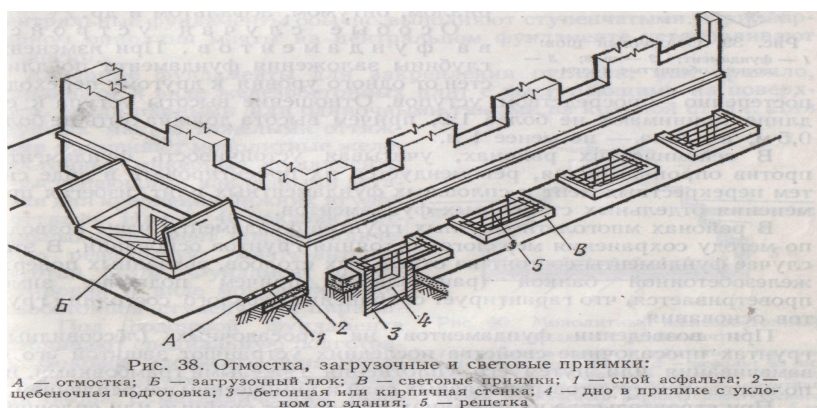


Рис. 38. Отмостка, загрузочные и световые приемки:

А — отмостка; Б — загрузочный люк; В — световые приемки; 1 — слой асфальта; 2 — щебеночная подготовка; 3 — бетонная или кирпичная стенка; 4 — дно в приемке с уклоном от здания; 5 — решетка

Приямки. При возведении фундаментов в зданиях с подвалами обычно устраивают приямки. Приямки, устраиваемые у стен подвала, служат для освещения и загрузки топлива (например, в зданиях котельных). Стенки приямков выполняют из сборного или монолитного железобетона и кирпича. Днища приямков делают бетонными с уклонами к выпускным отверстиям для стока воды и сверху закрывают стальными решетками или крышками.

Осадочные швы. В тех случаях, когда отдельные части одного и того же здания имеют разные этажность, нагрузки, сроки возведения или различный по качеству под ними грунт, может произойти неравномерная осадка здания, а следовательно, появляются трещины, которые могут привести к разрушению всего здания. Поэтому фундамент здания вместе с расположенной на нем стеной разрезают вертикальным осадочным швом, который в непрерывных фундаментах выполняют в виде поперечной вертикальной щели.

3. Стены и их виды. Архитектурно-конструктивные элементы стен.

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 вышележащих 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 лишь одного этажа.

По конструкции стены подразделяют на панельные, блочные, кирпичные; по способу возведения — на сборные и монолитные.

Стены из крупных панелей

В современном строительстве наиболее индустриальны стены из крупных

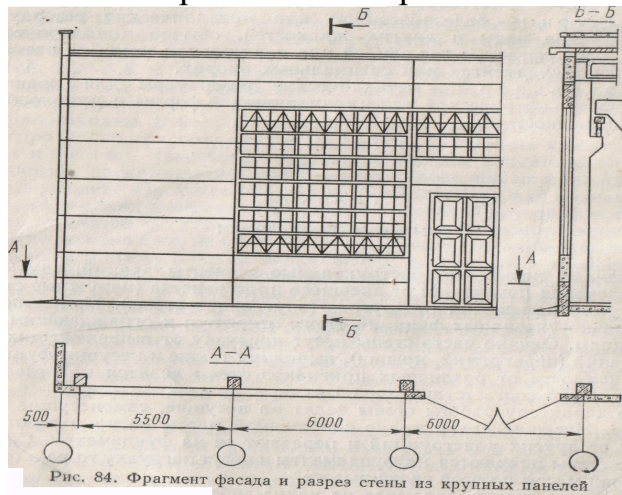


Рис. 84. Фрагмент фасада и разрез стены из крупных панелей

панелей. Крупные стеновые панели в широких масштабах применяют в гражданском, транспортном и сельскохозяйственном строительстве, а также в каркасных промышленных зданиях.

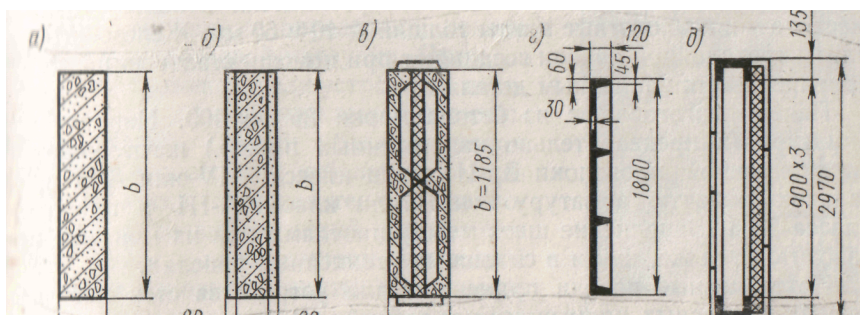
В зависимости от разных признаков стеновые панели подразделяют на отдельные виды: по месту положения в стене (по высоте) на рядовые, простеночные, перемычные, парапетные, карнизные и цокольные; по расположению в плане — на рядовые и угловые; по теплотехническим свойствам —

на утепленные, применяемые в отапливаемых зданиях, и неутепленные для неотапливаемых зданий; по разрезке — на полосовые, одно- и двухмодульные; по роду материалов — на железобетонные, металлические и асбестоцементные.

Наибольшее применение в современных промышленных зданиях имеют навесные панели.

Железобетонные панели изготавливают как утепленными, так и неутепленными. Утепленные панели применяют для устройства стен одно- и многоэтажных отапливаемых каркасных зданий с шагом пристенных колонн 6 и 12 м. Эти стеновые панели изготавливают следующих видов: сплошные — из ячеистых или легких бетонов, трехслойные — из двух железобетонных плит, со слоем минераловатного утеплителя.

Для изготовления панелей из ячеистых бетонов используют газобетон,



пенобетон, газосиликат, пеносиликат марки 35 с плотностью 700 кг/м³ и морозостойкостью не ниже Мрз 25. Панели армируют сварными каркасами и сетками из стали класса А-I, А-III и обыкновенной арматурной проволоки класса Вр-1. Для крепления панелей к колоннам каркаса здания в них предусмотрены стальные закладные детали.

Панели из ячеистых бетонов допускается применять при влажности внутреннего воздуха не выше 60 % и не разрешается в зданиях с агрессивной средой. Панели из легких бетонов выполняют сплошными, но с обеих сторон они имеют поверхностный (офактурирующий) слой толщиной 20 мм из прочного цементного раствора, образующего плотную и гладкую поверхность.

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.

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. Неутепленные панели применяют только в ненесущих стенах с ленточными проемами. Железобетонные панели длиной в основном 6 м используют также для изготовления трехслойных утепленных панелей. Материал для их изготовления, армирование, заполнение швов между панелями при их монтаже в основном такие же, как и в утепленных трехслойных железобетонных панелях.

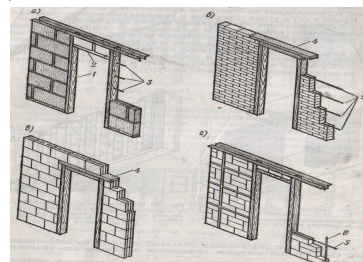
Панели из металлических листов. Металлические утепленные панели имеют различную конструкцию. Например, часто применяют панели из алюминиевых листов с утеплителем из пенопласта. Алюминиевые листы соединяют с утепляющими слоями синтетическим клеем, а между собой — заклепками. Такие панели прочные, имеют малую плотность, хорошую теплоизоляцию красивый внешний вид.

4. Перегородки холодильников

Перегородками называют внутренние самонесущие стены, опирающихся на перекрытия и разделяющие пространство этажа здания на отдельные помещения.

По конструкции перегородки промышленных деталей подразделяют на стационарные (постоянные) и сборно-разборные (переносные); по роду материалов — на металлические, железобетонные, стеклоблочные и др.; по способу возведения — на сборные и монолитные

Металлические перегородки. В промышленных зданиях металлические перегородки обычно 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..

Стеклоблочные перегородки. Стеклоблочные перегородки обладают хорошей светопрозрачностью. Они находят широкое применение в лабораторно-инженерных корпусах.

Перегородки из стеклопрофилита имеют деревянную или металлическую обвязку. Вертикальные стыки между элементами стеклопрофилита заделывают бутафольной пленкой на клею. Нижнюю часть перегородок во избежание загрязнения и случайного повреждения часто выполняют из кирпича или керамических камней.

Основные достоинства перегородок из стеклопрофилита — влаго-устойчивость, большая светопропускная способность, хорошие эстетические качества, гигиеничность.

Благодаря наличию высоких эксплуатационных качеств стеклопро-филитовые перегородки находят все большее распространение в строительстве.

Перегородки из мелкоразмерных элементов — гипсобетонных и гипсошлаковых плит, кирпича, шлакобетонных и керамических камней, применяют наряду с крупнопанельными перегородками в промышленных зданиях и сооружениях.

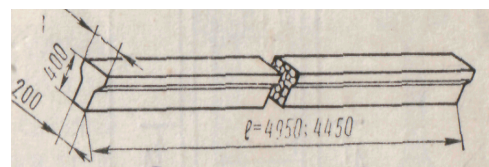
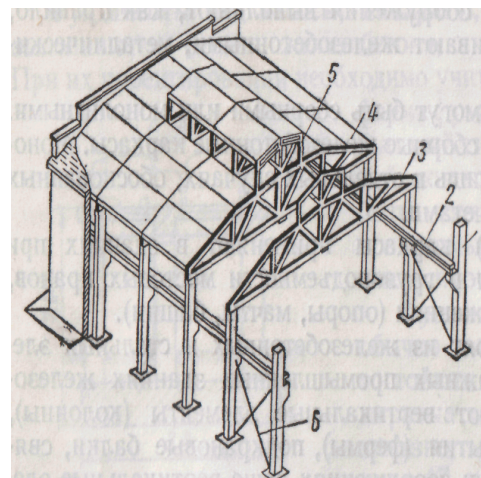
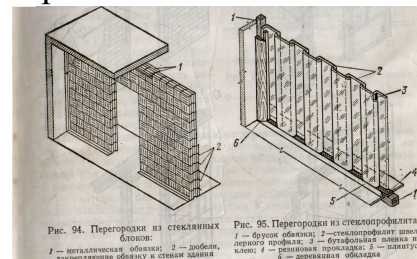
5. Сборный железобетонный каркас промышленных сооружений. Элементы сборного каркаса

Основные элементы железобетонного сборного каркаса одноэтажных промышленных зданий: фундаменты, фундаментные балки (рандбалки), колонны, подкрановые балки, несущие элементы покрытия (фермы, балки) и связи.

Все элементы сборных железобетонных каркасов унифицированы. Характеристика каждого из них дана в специальных каталогах. Для соединения сборных железобетонных элементов каркаса между собой, а также для крепления стен, покрытий и других элементов зданий они имеют закладные стальные детали и. Для строповки элементов каркаса при их транспортировании, складировании и монтаже в процессе изготовления в них закладывают монтажные (подъемные) петли из мягкой арматурной стали (класса А-1) или устраивают специальные отверстия. Сборку железобетонных элементов в каркас производят путем сварки стальных закладных деталей.

Фундаменты. Под колонны каркаса зданий устраивают отдельно стоящие железобетонные фундаменты ступенчатой формы, имеющие в верхней части стакан, в который устанавливают колонны. Устройство этих фундаментов.

Фундаментные балки. В промышленных каркасных зданиях с шагом колонны 6 и 12 м фундаментные балки служат для опирания на них самонесущих стен и передачи от них нагрузок на фундаменты. Балки имеют тавровое или



трапецеидальное поперечное сечение. Длина основных балок при шаге колонны 6 м — 4950 мм, при шаге 12 м — 10700 мм.

Под наружные стены балки укладывают с внешней стороны колонны, под внутренние стены — между колоннами на продольной разбивочной оси. Балки опирают непосредственно на ступени фундаментов или на бетонные столбики (рис. 52), выложенные по этим ступеням с таким расчетом, чтобы верхняя грань балок была расположена на отметке $-0,030$, т. е. на 30 мм ниже уровня чистого пола. Зазоры между торцами балок, а также между концами балок и колоннами заполняют бетоном марки



Рис. 52. Опирание фундаментной балки:

1 — фундаментная балка; 2 — бетонный столбик; 3 — фундамент

Колонны. В одноэтажных промышленных зданиях сборные железобетонные колонны применяют сплошные прямоугольного сечения и сквозные двухветвевые. В зданиях, оборудованных мостовыми кранами, колонны имеют консоли для опирания на них подкрановых балок, на которые укладывают рельсы для передвижения крана. Унифицированные колонны имеют высоту кратную модулю 600 мм. Проектная высота колонны (H) исчисляется от уровня чистого пола помещения, т. е. от отметки 0 000 до верха колонны без учета ее нижнего конца длиной 900-1350 мм, заделываемого в фундамент.

Часть колонны, расположенную выше консолей, называют надкрановой, ниже — подкрановой. Надкрановую часть колонны, поддерживающую элементы покрытия, называют надколонником. В двухветвевых колоннах надколонник выполняют из одной ветви, вследствие чего для опирания подкрановых балок создаются уступы. Верхний торец колонны имеет стальной закладной лист с анкерными болтами для крепления несущих элементов покрытия. Стальные закладные детали предусматривают также в местах установки подкрановых балок и связей и, кроме того, в боковых плоскостях крайних колонн (для крепления стен).

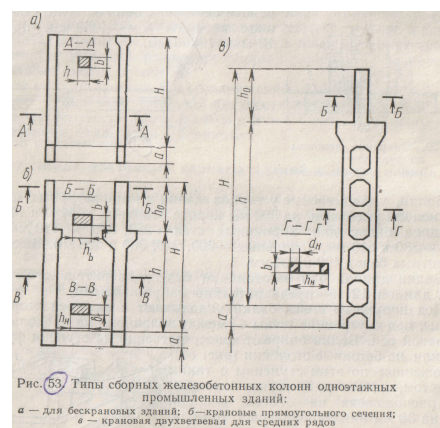


Рис. 53. Типы сборных железобетонных колонн одноэтажных промышленных зданий:

а — для бескрановых зданий; б — крановые прямоугольного сечения; в — крановая двухветвевая для средних рядов

Подкрановые балки служат для передвижения по ним мостовых кранов и являются продольными связями между колоннами каркаса. Балки устанавливают на железобетонные колонны при их шаге 6 и 12 м. Подкрановые балки имеют тавровое или двутавровое сечение. Балки пролетом 6 м изготовляют таврового поперечного сечения с утолщением стенки на опорах высотой 800 и 1000 мм, а пролетом 12 м — двутаврового сечения высотой 1400 мм с усиленной верхней

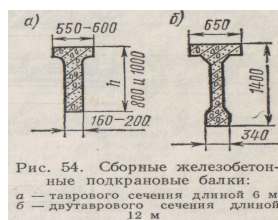


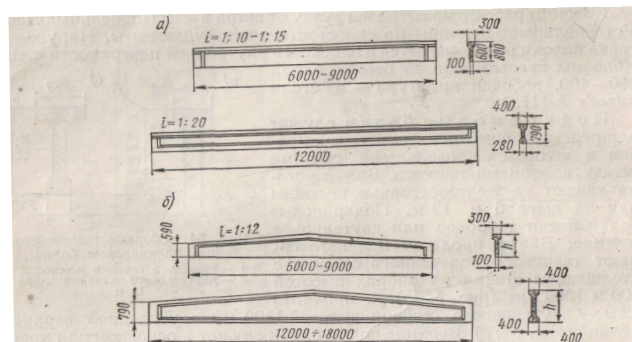
Рис. 54. Сборные железобетонные подкрановые балки:

а — таврового сечения длиной 6 м; б — двутаврового сечения длиной 12 м

полкой.

Стропильные балки. Их изготовляют односкатными, двускатными и с параллельными-поясами.

Односкатные балки применяют в покрытиях одноэтажных промышленных зданий пролетом 6—12 м, с шагом колонн 6 м и наружным водостоком.



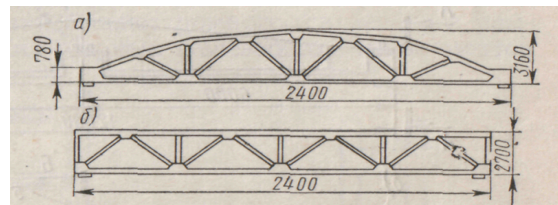
Двускатные балки используют в покрытиях одноэтажных промышленных зданий при пролетах 6—18 м, шаге колонн 6 и 12 м с наружным и внутренним водостоком.

Балки с параллельными поясами применяют в покрытиях промышленных зданий с плоской кровлей при пролетах 12 и 18 м и шаге колонн 6 и 12 м.

Стропильные балки имеют тавровое или двутавровое сечение. В целях уменьшения массы балок и пропуска коммуникаций в их стенках устраивают отверстия различного очертания. Одно-и двускатные балки можно собирать из отдельных блоков с последующим натяжением пропущенной через них арматуры.

Стропильные фермы – конструкции, состоящие из отдельных соединенных между собой стержней, образующих каркас.

Стержни фермы, расположенные по ее верхнему контуру, составляют верхний пояс, а по нижнему контуру – нижний пояс. Вертикальные стержни фермы называют стойками, наклонные – раскосами. Стойки и раскосы, расположенные между верхними и нижними поясами, образуют решетку фермы, а точки (места), в которых сходятся концы стоек и раскосов, – узлы фермы. Участок между двумя соседними узлами называется панелью.



В зависимости от очертания верхнего пояса фермы делят на сегментные, с параллельными поясами и др. железобетонные фермы могут быть *цельными* или *составными*. Составные фермы выполняют из двух полуферм или нескольких блоков. Их применяют в скатных и плоских покрытиях одноэтажных промышленных зданий пролетом 18 м и более.

Устанавливают стропильные фермы на железобетонные колонны или подстропильные фермы. Для крепления ферм к колоннам (подстропильным фермам), а также к фермам плит покрытия, рам фонаря, связей в них предусмотрены соответствующие стальные закладные детали.

Подстропильные фермы и балки применяют в покрытиях одноэтажных многопролетных промышленных зданий наряду со стропильными фермами и балками.

Подстропильные фермы и балки применяют в средних рядах зданий для опирания ферм или балок покрытия в тех случаях, когда их шаг составляет 6 м, а шаг колонн средних рядов – 12 м.

Связи. Жесткость сборного железобетонного каркаса в поперечном направлении (поперек пролетов) обеспечивается жесткостью самих колонн и их закреплением в фундаментах. В продольном направлении (вдоль пролетов) в зданиях с мостовыми кранами и без них при высоте более 9,6 м жесткость каркаса обеспечивается установкой продольных вертикальных стальных связей которые располагаются в каждом продольном ряду колонн у середины каждого температурного блока. Их

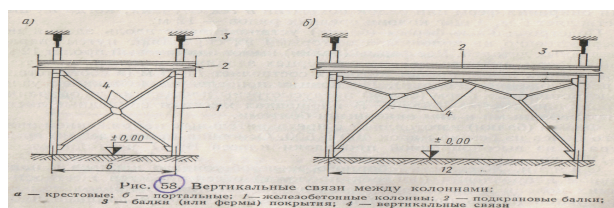


Рис. 58. Вертикальные связи между колоннами:

а – крестовые; б – порталные; 1 – железобетонные колонны; 2 – подкрановые балки; 3 – балки (или фермы) покрытия; 4 – вертикальные связи

выполняют из прокатных профилей и приваривают к специальным закладным деталям колонн. Кроме вертикальных связей между колоннами устанавливают также горизонтальные и вертикальные связи между фермами (балками) покрытия.

Горизонтальные связи устанавливаются в горизонтальных плоскостях, т.е. в

плоскостях верхнего и нижнего поясов ферм, вертикальные — в кортикальных плоскостях между фермами.

Каркасы многоэтажных зданий бывают рамного, связевого и рамно-связевого типа. Для зданий из сборных железобетонных элементов чаще применяют каркасы рамно-связевой системы. Основными элементами такого каркаса являются колонны, ригели, плиты перекрытий, связи.

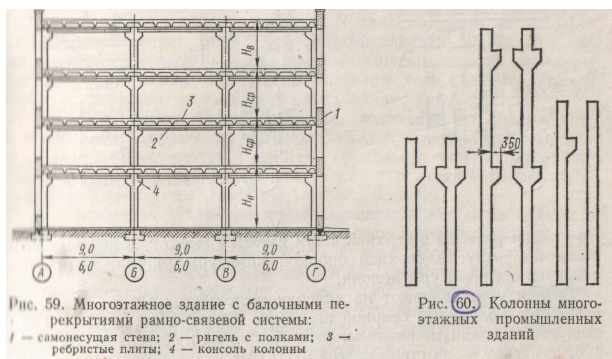


Рис. 59. Многоэтажное здание с балочными перекрытиями рамно-связевой системы: 1 — самонесущая стена; 2 — ригель с полками; 3 — ребристые плиты; 4 — консоль колонны

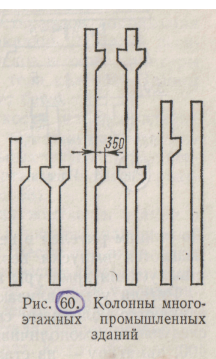


Рис. 60. Колонны многоэтажных промышленных зданий

Колонны каркаса многоэтажных промышленных зданий обычно имеют сплошное прямоугольное сечение размером 400х400 или 400х600 мм, высоту на один или два этажа и выполняются консольного типа. В плане здания колонны имеют сетку 6х6 или 9х6 м.

Колонны нижнего этажа опирают на фундаменты стаканного типа. Колонны верхних этажей соединяют между собой путем сварки закладных

стальных деталей. Торцы колонны снабжены стальными оголовками (сваренными из уголков и полос), к вертикальным стенкам которых приварены концы рабочей арматуры колонн. Стык осуществляется приваркой к тем же оголовкам коротких стыковых стержней.

Ригели используют в составе сборных железобетонных междуэтажных перекрытий в многоэтажных зданиях. Ригели изготовляют с полками для опирания плит и прямоугольного сечения без полок длиной 6 и 9 м, высотой 800 мм и шириной 300 мм.

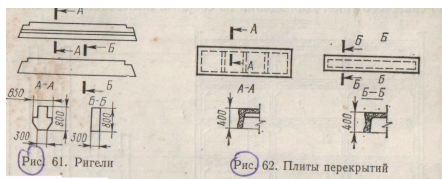


Рис. 61. Ригели



Рис. 62. Плиты перекрытий

Ригели устанавливают на консоли железобетонных колонн и соединяют с колоннами сваркой арматуры и закладных деталей с последующим замоноличиванием. Изготовляют их из бетона марок 200—400, арматуру — из стали класса А-III (без предварительного напряжения) и А-Шв — для предварительно напряженной.

Плиты перекрытий используют в составе сборных железобетонных перекрытий зданий. В многоэтажных зданиях применяют два типа плит перекрытий. Плиты 1-го типа изготовляют шириной 1500 и 750 и длиной 5550 и 5050, плиты 2-го типа — шириной 1500 и длиной 5950 мм. Все плиты выполняют П-образного сечения высотой 400 мм.

Деформационные швы. В каркасах зданий значительной протяженности устраивают деформационные (температурные) швы, которые расчленяют каркас и все опирающиеся на него конструкции на отдельные участки — блоки. Различают швы поперечные и продольные.

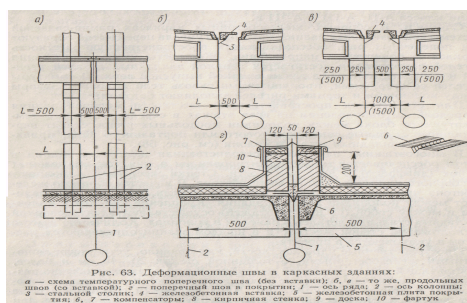


Рис. 63. Деформационные швы в каркасах зданий: а — схема температурного поперечного шва (без вставки); б, в — то же, продольных швов (со вставкой); г — поперечный шов в перекрытии; 1 — ось ряда; 2 — ось колонны; 3 — стальная стойка; 4 — железобетонная вставка; 5 — железобетонная плита перекрытия; 6, 7 — коммандеры; 8 — вертикальная стена; 9 — доска; 10 — фартук

Поперечные температурные швы выполняют из сдвоенных колонн и, как правило, без вставки, т. е. без удвоения поперечных разбивочных осей. Ось температурного шва совмещается с поперечной разбивочной осью, а геометрические оси колонн (а также и опирающихся на них несущих конструкций перекрытия)

смещаются с оси температурного шва на 500 мм. При этом на примыкающих к швам участках применяют плиты укороченной длины, а для заполнения промежутка между

спаренными ригелями — специальные железобетонные элементы.

Продольные температурные швы в зданиях с железобетонным каркасом выполняют из двух рядов колонн со вставкой между разбивочными осями размером 500, 1000 и 1500 мм

6. Перекрытия и покрытия промышленных зданий

Перекрытиями называются конструктивные элементы, разделяющие внутреннее пространство здания на этажи и служащие для восприятия нагрузки от собственной массы, массы людей, предметов оборудования помещений и передачи ее на стены или отдельные опоры. Кроме того, перекрытия, связывая между собой отдельные стены, повышают их устойчивость и пространственную жесткость всего здания.

В зависимости от своего расположения в здании перекрытия делят на междуэтажные, разделяющие смежные этажи по высоте, верхние (чердачные), отделяющие верхний этаж от покрытия (чердака), и нижние (надподвальные), которые отделяют первый этаж от грунта (подвала).

По роду материалов перекрытия могут быть железобетонными, железобетонными с металлическими балками и др.

По способу устройства железобетонные перекрытия бывают сборными, монолитными и сборно-монолитными.

Сборными называют железобетонные перекрытия, устраиваемые из готовых элементов заводского изготовления. Они наиболее индустриальны и имеют широкое применение как в промышленном, так и в гражданском строительстве.

Сборные железобетонные перекрытия можно подразделять на следующие виды: перекрытия по железобетонным балкам (ригелям); перекрытия из плит; перекрытия из крупных панелей.

Монолитными называют перекрытия, которые в отличие от сборных устраиваются на месте. Эти перекрытия также применяются в строительстве промышленных зданий и сооружений и делятся на три вида: ребристые; кессонные; безбалочные.

Сборно-монолитными называют перекрытия, в которых одни конструктивные элементы (плиты) являются сборными, а другие (балки) — монолитными.

Полы в промышленных зданиях применяют бетонные, цементные, асфальтовые, асфальтобетонные, ксилолитовые, керамические, металлические, синтетические и др.

Сборные железобетонные перекрытия

Перекрытия по железобетонным балкам.

В многоэтажных промышленных зданиях перекрытия по железобетонным балкам обычно состоят из ригелей и плит.

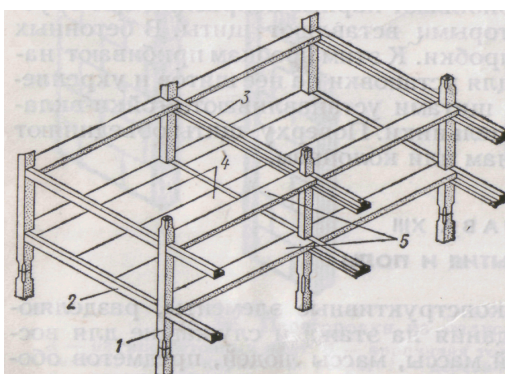


Рис. 98. Перекрытие по сборным железобетонным балкам:

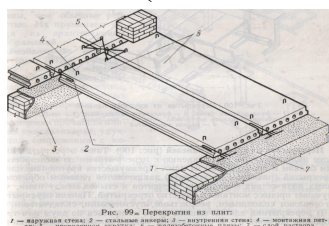
1 — колонны; 2 — пристенные ригели (распорки); 3 — внутренние ригели; 4 — плиты перекрытия; 5 — плиты-распорки

Ригели устанавливают на консоли железобетонных колонн и соединяют с ними сваркой закладных стальных деталей. Зазоры между торцами ригелей и колонной, а также выемки ригелей заполняют бетоном марки 200—300 на мелком гравии (щебне). Замоноличивание производят после укладки плит перекрытия.

На полки тавровых ригелей или по верху ригелей прямоугольного сечения укладывают ребристые плиты перекрытия. Их крепят путем сварки закладных деталей плиты с закладными деталями ригеля, кроме одной плиты (укладываемой в последнюю очередь), приварка которой невозможна.

Все продольные зазоры между плитами, а также зазоры между торцовыми поперечными ребрами плит и ригелем заполняют бетоном марки 200—300 на мелком гравии (щебне). Замоноличивают плиты после замоноличивания опорных узлов ригелей. В результате замоноличивания перекрытие превращается в сплошную ребристую снизу и гладкую сверху железобетонную плиту шириной, равной ширине здания, и длиной, равной расстоянию между температурными швами. Такая плита является хорошим основанием для устройства полов по перекрытиям.

Перекрытия из плит. В качестве плит в безбалочных перекрытиях используют плоские (сплошные или пустотные) и ребристые железобетонные плиты.

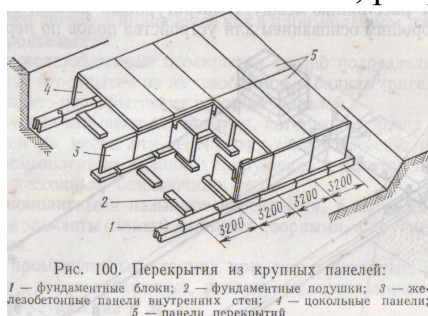


Плоские плиты изготовляют разных размеров, которые определяют принятой конструктивной схемой здания. Плиты в перекрытиях опирают на стены здания. Швы между плитами замоноличивают цементным раствором. По плитам устраивают тепло- или звукоизоляцию и чистый пол.

Ребристые плиты обычно имеют корытное сечение. Размер плит также принимают в зависимости от конструктивной схемы здания. Ребристые плиты, как и плоские, опираются на стены. Зазоры между плитами заливают цементным раствором. В случае применения ребристых плит рыхлую изоляцию укладывают в корыто плит, затем устраивают бетонную подготовку и выполняют чистый пол.

Пустотные плиты изготовляют с круглыми, овальными и вертикальными пустотами. Такие плиты выпускают длиной 2980—6260 мм, шириной — 990—1590 мм и высотой — 220 мм. Плиты изготовляют с одним заделанным в процессе формования торцом. Пустоты второго торца плит заделывают в процессе их монтажа. Пустотелые плиты также опираются на стены. После укладки плит швы между ними тщательно замоноличивают цементным раствором. По панели устраивают тепло- или звукоизоляцию и пол.

Перекрытия из крупных панелей. Такие перекрытия наиболее индустриальны по сравнению с перекрытиями по железобетонным балкам и перекрытиями из плит. Преимущества крупнопанельных перекрытий (размером на комнату) заключаются главным образом в малых количествах монтажных элементов и стыков между ними, что улучшает процесс монтажа и качество перекрытий. Панели перекрытия изготовляют сплошными, ребристыми, пустотелыми, складчатыми.



В перекрытиях зданий панели могут опираться по двум или трем сторонам, по контуру. К основаниям панели крепят путем сварки закладных деталей в панелях и опорных конструкциях, анкерами или скрутками.

Крупные панели (кроме ребристых) обычно имеют гладкую поверхность, которая служит готовым основанием для устройства чистого пола.

7. Без балочная схема перекрытий

Ребристые перекрытия состоят из главных балок (прогонов), второстепенных балок (ребер) и плиты. Пролет плиты (расстояние между осями ребер) при ее толщине 70—100 мм принимают равным 1,5—3 м. Второстепенные балки выполняют пролетом 4—6 м. Пролет главных балок, которые имеют большее сечение по сравнению с второстепенными балками, — 6—9 м.

Недостатки ребристого перекрытия заключаются в наличии выступающих вниз балок (ребер), а также сложности его устройства.

Кессонные перекрытия состоят из плиты и расположенных в двух взаимно перпендикулярных направлениях балок одинакового сечения, которые образуют снизу прямоугольные углубления, называемые кессонами. Кессоны обычно имеют квадратную форму. В этом случае плита опирается на палки по контуру и работает на изгиб в двух направлениях.

Безбалочные перекрытия представляют собой сплошную плиту, опирающуюся непосредственно на колонны, в верхней части которых имеются уширения — капители. Они служат для обеспечения прочности плиты на продавливание, улучшения сопряжения с колоннами и уменьшения ее пролета. Форма капителей может быть квадратной или круглой. Толщина плиты 120—250 мм. Сетку колонн обычно принимают квадратной с размером стороны 5—6 м.

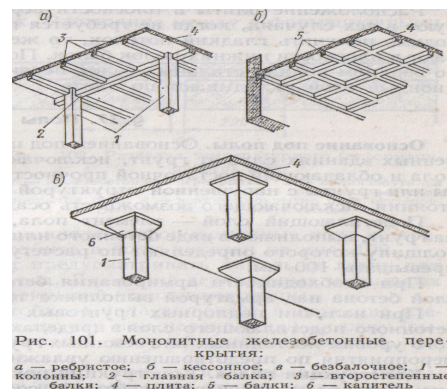


Рис. 101. Монолитные железобетонные перекрытия:

а — ребристое; б — кессонное; в — безбалочное; 1 — колонны; 2 — главная балка; 3 — второстепенные балки; 4 — плита; 5 — балки; 6 — капитель

8. Несущие конструкции фонарей.

Фонарями называются конструктивные элементы зданий, служащие для естественного освещения и вентиляции (аэрации) помещений.

В зависимости от назначения фонари подразделяют на световые, аэрационные и светоаэрационные. Световые фонари служат только для естественного освещения помещений, аэрационные — для вентиляции, светоаэрационные — для освещения и вентиляции одновременно.

По расположению относительно пролетов фонари делят на продольные и поперечные. Наибольшее распространение имеют продольные фонари.

Фонари устраивают на расстоянии 6 м от торцовых стен. Кроме того, по длине пролета не реже чем через 84 м предусматривают разрывы между фонарями шириной не менее 6 м (в осях конструкций) или переходные пожарные лестницы.

Световые фонари, как правило, устраивают в одноэтажных многопролетных промышленных зданиях. Они бывают различного профиля: прямоугольные с вертикальным освещением; трапециевидные и треугольные с наклонным остеклением; зубчатые (шеды) с односторонним, преимущественно вертикальным, остеклением.

По конструкции фонарь состоит из несущей части (каркаса) и ограждений. Несущие части фонаря, как правило, делают стальными. Каркас



Рис. 117. Схема каркаса стального светового фонаря:

1 — панель покрытия; 2 — ригель фонаря; 3 — основная стойка фонаря; 4 — стойка; 5 — раскос; 6 — верхний пояс фермы; 7 — прогоны остекления

фонаря состоит из поперечной конструкции, располагаемой над фермой или ригелем несущей части покрытия, и панелей или прогонов покрытия фонаря.

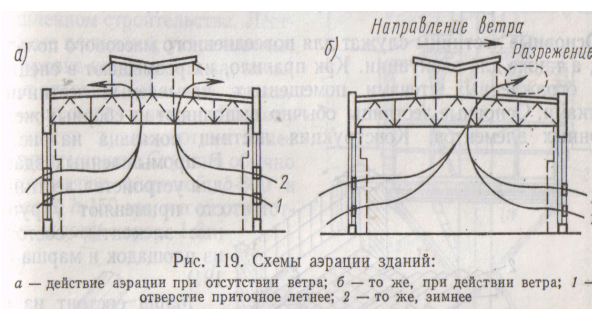
Переплеты световых фонарей выполняют стальными двух типов: открывающиеся и глухие. Открывающиеся переплеты обычно устраивают верхнеподвесными. Для этого служат специальные приборы. Для того чтобы при открытых переплетах в помещение не попадали атмосферные осадки, применяют специальные ветровые панели. Остекление фонарей производят армированным или обычным оконным стеклом толщиной 4—6 мм на суриковой или битумной замазке.

Аэрационные фонари. Удаление из производственных помещений вредных газов и паров, а также избыточного тепла достигается путем аэрации. Под аэрацией промышленных зданий понимают естественный, организованный и регулируемый воздухообмен. Аэрация осуществляется при помощи приточных и вытяжных отверстий, снабженных переплетами или другими устройствами для регулирования количества поступающего и удаляемого воздуха.



Поступление и удаление воздуха в производственных помещениях при аэрации происходит вследствие разности давлений по одну и другую сторону приточных и вытяжных отверстий. Разность давлений вызывается разностью температур внутреннего и наружного воздуха, а также воздействием ветра на ограждения здания.

При наличии разности температур внутренний теплый, более легкий воздух стремится выйти через высоко расположенные вытяжные отверстия, а более холодный, наружный, проникает в помещение через низко расположенные приточные отверстия. Аэрация будет происходить тем активнее, чем больше тепловой перепад (разность температур наружного и внутреннего воздуха) и высотный перепад (разность уровней расположения приточных и вытяжных отверстий.)



Вследствие воздействия ветра на здание на его наветренных сторонах образуется повышенное давление, а на подветренных — пониженное, так как поток воздуха, срываясь с кромок здания, создает сверху и с боков здания разрежение.

9. Полы промышленных зданий. Защита грунтов от промерзания..

Основание под полы. Основанием под полы в одноэтажных промышленных зданиях служит грунт, исключаящий неравномерную осадку пола и обладающий достаточной прочностью. Поэтому насыпные грунты или грунты с нарушенной структурой должны уплотняться до состояния, исключаяющего возможность осадки пола.

Подстилающий слой — элемент пола, распределяющий нагрузки на грунт, выполняют в виде бетонного или железобетонного основания, толщину которого определяют по расчету. Для бетона она не должна превышать 100 мм.

При необходимости армирования бетонного основания защитный слой бетона над

арматурой выполняют толщиной 20—25 мм.

Конструкции полов. Конструкции покрытий полов выбирают в зависимости от комплекса воздействий: состава и концентрации агрессивной среды, продолжительности воздействия температуры, механических нагрузок, а также от высоты здания.

Верхнее покрытие пола должно обладать прочностью, выдерживать давление сосредоточенных нагрузок.

Чтобы обеспечить хороший водосток при уборке пола и не допустить на полу застоя воды, устраивают уклоны, которые выполняют за счет бетонного основания и стяжки, т. е. слоя из раствора.

В полах по грунту следует предусматривать каналы и лотки для сбора агрессивных и смывных вод. Для стока агрессивных и смывных вод с полов междуэтажных перекрытий устраивают трапы.

Непроницаемый подслей — один из наиболее ответственных элементов конструкции пола. Нарушение непроницаемости подслоя (нестойкость к данной агрессивной среде, повреждения при укладке, разрывы при осадке грунта, расплавление под действием высоких температур, негерметичность швов, повреждение покрытием и др.), может привести к проникновению агрессивной жидкости в грунт, и основание и в дальнейшем к разрушению покрытия независимо от качества его выполнения. Для непроницаемого подслоя чаще применяют изоляцию на битумной основе (рубероид, борулин, гидроизол).

Покрывтие — верхний элемент пола, непосредственно воспринимающий на себя воздействие агрессивной среды, механические воздействия при движении людей и транспорта, удары, сосредоточенные нагрузки и др. От вида покрытия зависит название пола.

Кирпичные полы устраивают из хорошо обожженного кирпича-железняка. Кирпич укладывают на ребро или плашмя прямыми или диагональными рядами, а также в «елку».



Рис. 105. Бетонные и цементные полы:
1 — бетонная или цементная одежда; 2 — бетонный подстилающий слой

Бетонные и цементные полы. Покрытие бетонного пола выполняют толщиной 25—30 мм из бетона марки не ниже 200 по жесткому бетонному основанию толщиной 80—200 мм. После начала схватывания бетона поверхность пола затирают деревянными терками. Бетонные полы обладают высокой прочностью, малой истираемостью, стойки против бензина и минеральных масел, но недостаточно стойки против действия кислот, щелочей и высокой температуры, а также холодные и шумные.

Кроме монолитных бетонных полов в промышленном строительстве применяются полы из бетонных плиток заводского изготовления. Бетонные полы применяют в помещениях, где пол может подвергаться постоянному увлажнению или действию минеральных масел. Одежда цементного пола устраивается из цементного раствора состава 1:2 или 1:3

Асфальтовые и асфальтобетонные полы. Покрытие асфальтового пола устраивают из смеси асфальтовой мастики, битума и мелкого заполнителя (песка). Основание асфальтового пола устраивается из бетона или

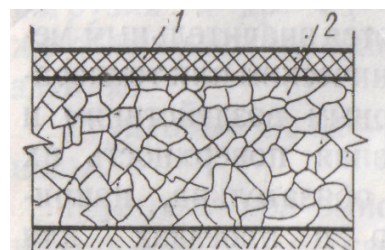


Рис. 106. Асфальтовые и асфальтобетонные полы:
1 — асфальтовая или асфальто-

утрамбованного щебня.

Асфальтовые полы обладают достаточной прочностью, водостойкостью, водонепроницаемостью, эластичностью, нескользкими, имеют относительно небольшой коэффициент теплоусвоения, легко ремонтируются. К недостаткам асфальтовых полов относят способность размягчаться при повышении температуры, вследствие чего их не устраивают в горячих цехах. Кроме того, под действием длительных сосредоточенных нагрузок в них образуются вмятины.

Керамические полы. Из керамических полов в строительстве наиболее широко применяют плиточные полы.

Керамические плитки изготовляют разных размеров и цвета.. Плитки укладывают по жесткому бетонному основанию на прослойку из цементного раствора состава 1:3, толщиной 10 —15 мм, а в помещениях с агрессивной средой — на прослойку из битумных или дегтевых мастик с химически стойкими заполнителями.

Полы из керамических плиток водонепроницаемы и стойки против действия кислот, щелочей, минеральных масел и бензина, но они холодные, хрупкие и обладают большим теплоусвоением. Применяют такие полы в помещениях, где требуется повышенная чистота и отсутствуют большие и динамические нагрузки.

Полы из синтетических материалов. Такие полы могут быть монолитными, плиточными или рулонными. Монолитные (литые) полы устраивают из жидких синтетических мастик с добавлением наполнителей и красящих пигментов. Покрытие пола получают путем разлива по тщательно выровненной цементной стяжке синтетических мастик в один или два слоя общей толщиной 2— 4 мм.

Рулонные полы устраиваются в основном из линолеума. Линолеум укладывают по ровному жесткому основанию и приклеивают к нему специальным клеем. Полы из линолеума мало истираемы, хорошо противостоят воздействию воды и химических реактивов, обладают малым коэффициентом теплоусвоения, имеют красивый вид. Применяются в лабораториях, инженерных корпусах и других зданиях.



10.Крыши промышленных зданий.

Крышей называется часть здания или сооружения, служащая для защиты их сверху от атмосферных осадков, солнечных лучей и ветра. В зависимости от конструктивных особенностей крыши делятся на следующие виды: чердачные и бесчердачные; скатные и плоские (с уклоном до 2,5%); с организованным и неорганизованным водостоком. Чердачные крыши, как правило, устраивают в многоэтажных зданиях, бесчердачные — в одноэтажных.

Крыши с организованным водостоком могут иметь внутренний или наружный водосток. Неорганизованный водосток обычно образуется на плоских крышах с

нулевым уклоном.

По устройству крыши состоят из трех основных элементов: несущих конструкций; заполнения; кровли.

В качестве несущих конструкций применяют фермы, балки, настилы. Заполнением служат обрешетка, утеплитель, пароизоляция. Кровля (водоизоляционный слой) устраивается из рулонных материалов, листовых, плитных и др.

Крыши с рулонной кровлей. Рулонная кровля наиболее широко распространена в промышленном строительстве. Крыши зданий бывают скатные и плоские. В качестве несущих конструкций таких крыш используют стальные или железобетонные фермы или балки; в качестве настила — сборные железобетонные плиты или стальные оцинкованные профилированные листы.

Сборные железобетонные плиты изготовляют предварительно напряженными размером 3 х 6 или 3 х 12 м. Плиты укладывают на фермы или балки покрытия и скрепляют с ними путем сварки стальных закладных деталей в плитах и фермах (балках). Швы между плитами заполняют цементным раствором марки не ниже 100.

В неутепленных покрытиях по верху плит устраивают выравнивающий слой (стяжку) из цементного раствора толщиной 10 — 15 мм, по которому на мастике наклеивают ковер, т. е. непосредственно по плитам устраивают кровлю.

В утепленных покрытиях по выровненным плитам покрытия устраивают пароизоляцию, защищающую утеплитель от увлажнения, которое может происходить в результате доступа к нему из помещения водяных паров, а также конденсации по верху железобетонных плит покрытия. Пароизоляцию устраивают путем наклейки слоя рубероида или пергамина или промазки поверхности плит битумной мастикой. По пароизоляции укладывают утеплитель. В качестве теплоизоляционного материала применяют пенобетон, цементный фибролит, минераловатные плиты. По верху утеплителя устраивают выравнивающий слой из цементного или асфальтового раствора толщиной 15—30 мм и наклеивают ковер. Иногда (при недостаточной жесткости утеплителя) стяжку выполняют из цементного раствора с армированием стальной сеткой.

В качестве материала для устройства кровли используют рубероид, гидроизол, толь.

Битумные рулонные материалы, т. е. материалы, полученные на основе битума (рубероид, гидроизол), крепят к основанию битумной мастикой, дегтевые (толь) — дегтевой. Количество слоев в кровлях обычно 3—4. Уклон кровель не более 25%.

Полотнища рулонных материалов при уклонах кровли до 15% наклеивают

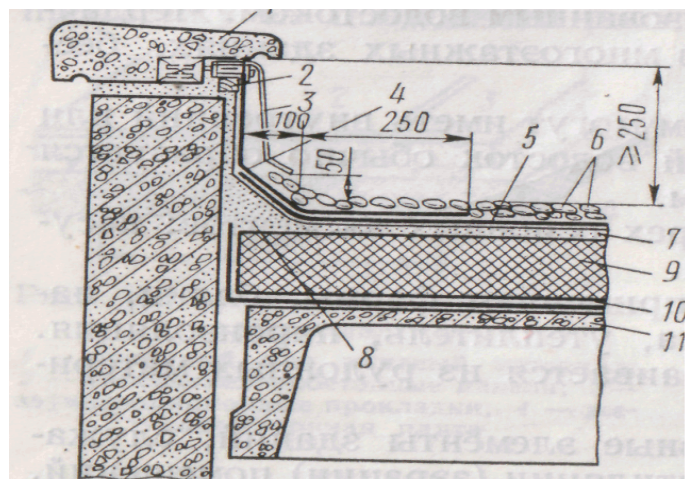
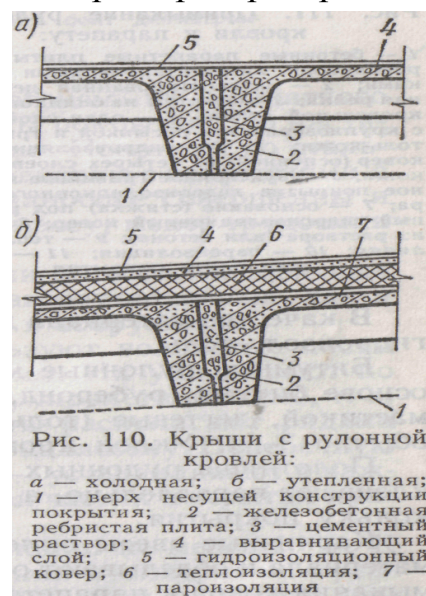


Рис. 111. Примыкание рулонной кровли к парапету:

параллельно, а при уклонах более 15% — перпендикулярно коньку покрытия.

Карнизные свесы оклеивают дополнительными слоями рулонного материала и обделывают оцинкованной кровельной сталью. Места примыкания ковра к парапетам, бортам фонарей, а также к температурным швам оклеивают на высоту не менее 250 мм отдельными полотнищами длиной не более 2 м с сопряжением их со слоями примыкающего ковра внахлестку. Верхние концы ковра в месте примыкания к вертикальной стенке закрывают фартуком из оцинкованной стали, а щели над фартуком в стене заделывают цементным раствором. По верхнему слою кровель, как правило, устраивают защитный слой из мелкого гравия, втопленного в битумную мастику.

11 Типы окон, дверей и ворот промышленных зданий.

Окна — конструктивные элементы зданий, служащие для освещения и проветривания. Заполнение оконного проема состоит из оконных коробок, оконных переплетов и подоконной доски. *Оконной коробкой* называют элемент, в который вставляют и на котором укрепляют оконные переплеты. Коробка состоит из обвязки и импоста. *Оконные переплеты* состоят из створок и фрамуг. По числу створок различают переплеты одно-, двух- и трехстворные. Створки и фрамуги бывают открывающиеся и глухие. Для проветривания помещений при отсутствии открывающихся фрамуг в переплетах устраивают форточки.

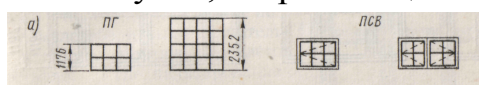
Створки переплетов состоят из обвязки и горбыльков. В местах соединения створок имеются планки для закрытия щелей между ними, которые называются нащельниками или буртиками. С наружной стороны створок делают отлив для стока атмосферных вод. Подоконные доски располагают в нижней части оконного проема со стороны помещения. Доски устанавливают с уклоном 1 % внутрь помещений.

Оконные заполнения изготавливают деревянными, металлическими и железобетонными.

Заполнения оконных проемов в промышленных зданиях бывают двух видов: отдельные, разделенные простенками, и ленточные — в виде сплошных горизонтальных полос значительной протяженности без простенков.

Остекление в промышленных зданиях может быть одинарным, двойным и комбинированным (нижняя часть имеет двойное остекление, а верхняя — одинарное). В зависимости от расположения горизонтальной оси вращения различают створки верхне-, нижне- и среднеподвесные. Оконные переплеты в промышленных зданиях могут быть стальными, алюминиевыми, деревянными и железобетонными.

Стальные переплеты применяют в горячих цехах (литейных, прокатных), в цехах с высокой влажностью воздуха и в зданиях повышенной капитальности. Их изготавливают из специальных прокатных или штампованных профилей и подразделяют на глухие, открывающиеся внутренние и внутренние створные.



При стальных переплетах каркас (заполнение) оконных проемов высотой до 7,2 м состоит из вертикальных стоек—импостов, располагаемых между переплетами и по краям проемов. При высоте проемов более 7,2 м устанавливают горизонтальные ветровые ригели, воспринимающие ветровую нагрузку и массу вышележащих переплетов.

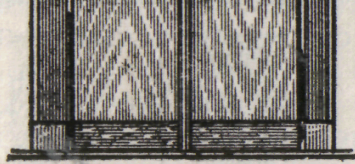


Рис. 131. 1 — общий вид; 2 — щитовое полотно с столярной плитой; 3 — листовая фанера; 4 — дверная коробка; 5 — переплет.

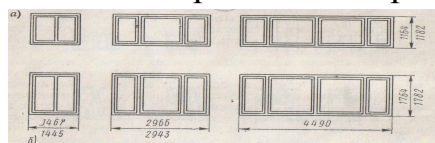


Рис. 132. Филенчатая дверь: 1 — обвязка; 2 — филенка; 3 — капельник; 4 — нижняя отбойная планка; 5 — средник

переплеты применяют в цехах с нормальным режимом, а также в помещениях значеня. При этом заполнения оконных проемов и переплетов.

Железобетонные оконные переплеты применяют редко ввиду сложности устройства в них створных частей. Поэтому такие переплеты обычно устраивают глухими, со створками или форточками из стали или дерева.

Для крепления железобетонных переплетов к стене и между собой в наружных гранях обвязок переплетов делают уступ. Благодаря наличию уступа при установке переплетов в проемы между переплетом и стеной, а также между примыкающими друг к другу переплетами образуются пазы, которые заделывают цементным раствором.

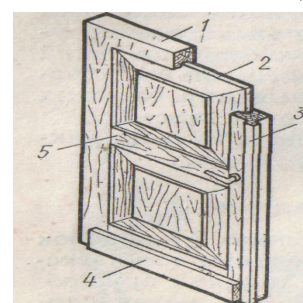
Двери служат для входа (и выхода) в здания и сообщения между помещениями. Они состоят из дверной коробки и открывающихся дверных полотен. По числу полотен различают двери: однопольные, двухпольные и полуторные (с двумя полотнами неравной ширины).

Дверные полотна делают щитовыми или филенчатыми. По положению в здании двери бывают наружные, внутренние и шкафные (для встроенных шкафов). Наружные двери в свою очередь можно разделить на входные и балконные (в гражданских зданиях). Внутренние двери выполняют глухими и остекленными (для освещения подсобных помещений вторым светом). Во внутренних стенах проемы обычно делают без четвертей. Коробки дверных блоков крепят гвоздями к обрамляющим проем вертикальным брускам или заделанным в стены деревянным пробкам. Швы между коробкой и стеной для звукоизоляции проконопачивают и закрывают профилированными досками — наличниками. Переход от наличника к полу оформляется тумбочками.

Двери щитовой конструкции состоят из рамки, образованной обвязочными брусками, и щита, склеенного из реек и облицованного с двух сторон шпоном (тонкий слой древесины) толщиной 3 мм или твердой древесноволокнистой плитой толщиной 4 мм. Толщина щитового дверного полотна составляет 30—40 мм, а ширина выступающей обкладки — 44—54 мм (соответственно). Щиты из реек иногда делают без окаймляющей рамки.

Щитовые двери гигиеничны, экономичны и имеют хороший внешний вид. Поэтому их широко применяют в строительстве.

Филенчатые дверные полотна применяют в уникальных зданиях и для наружных входов. По конструкции они состоят из обвязки, одного или нескольких средников и филенок, которые вставляются в пазы обвязок и средников. Филенки бывают дощатые, фанерные, из древесноволокнистых плит и др. В наружных дверях для устранения продуваемости устраивают наплавные филенки. Притворы двухпольных дверей делают в фальц (четверть). Зазор между полотнами закрывают с обеих сторон нащельниками.



Ворота служат для пропуска транспортных средств и людей внутрь здания. Входы и выходы для людей обычно совмещают с проездами для безрельсового транспорта

путем устройства ворот с калиткой. Высоту ворот для безрельсового транспорта принимают больше высоты проходящего транспорта не менее чем на 200 мм и не менее 2,4 м. Ширину ворот принимают не менее 1,8 м. Железнодорожные ворота имеют размер 4,7х5,6 м.

С наружной стороны ворот, предназначенных для безрельсового транспорта, устраивают наклонные бетонные съезды (пандусы) с уклоном 1:10. По способу открывания ворота бывают распашные, раздвижные, подъемные.

Ворота. В промышленных зданиях наиболее распространено применение распашных ворот. Они состоят из двух полотнищ, которые при помощи двух или трех петель навешивают к обрамляющей воротный проем раме. Раму выполняют деревянной, стальной или железобетонной. В одном из полотнищ ворот устраивают калитку.

При небольшой высоте (до 3 м) ворота делают деревянными. Полотнища таких ворот состоят из обвязки с несколькими средниками и заполнения из досок толщиной 19—25 мм, обычно в два слоя с прокладкой между ними минерального войлока для утепления.

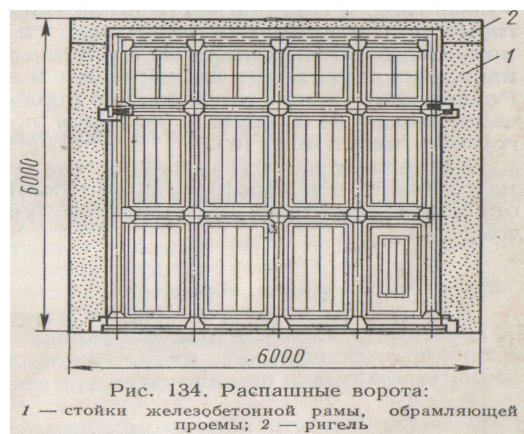
При значительных размерах высоты ворот (3 м и более) применяют полотнища стальным каркасом с обвязкой из швеллеров и двутавров. Стальной каркас заполняют деревянными коробками и щитами. Полотнища со стальным каркасом, кроме обычных петель, имеют внизу специальный пятник, опирающийся для уменьшения трения на стальной шарик.

Распашные ворота навешивают на сборную железобетонную раму (окамливающую воротный проем), которая состоит из стоек и ригеля. Такие ворота могут открываться вручную или автоматически с помощью специального механизма.

В отапливаемых зданиях во избежание охлаждения у ворот устраивают воздушные тепловые завесы, включаемые и выключаемые автоматически при открывании и закрывании ворот.

Раздвижные ворота бывают одно- и двупольные. Полотнища раздвижных ворот имеют более легкую конструкцию, чем распашных. Кроме того, в верхней части полотнища имеются стальные ролики, которые при открывании ворот катятся по стальному рельсу, укрепленному над воротным проемом к ригелю железобетонной рамы. Нижнюю направляющую ворот приваривают к закладным деталям стоек рамы. Раздвижные ворота применяют в стесненных условиях, а также в случаях, когда не требуется большая плотность притворов (в складах, горячих цехах и т. п.).

Подъемные ворота имеют металлические полотнища, подвешенные на тросах идвигающиеся по вертикальным направляющим. Подъем и опускание полотнищ производится ручным или электрическим



12. Конструкции лестниц.

Лестницы — конструктивные элементы зданий и сооружений, служащие для

сообщения между этажами.

По назначению лестницы подразделяются на основные, служебные и аварийные. В зависимости от применяемых материалов лестницы бывают железобетонные, стальные, каменные и деревянные. В настоящее время при строительстве зданий и сооружений лестницы выполняют железобетонными и стальными. В зависимости от количества маршей в пределах высоты одного этажа лестницы разделяют на одно-, двух- и трехмаршевые.

Основные лестницы служат для повседневного массового пользования, а также для эвакуации. Как правило, их размещают в специальных огражденных стенами помещениях, называемых лестничными клетками. Основные лестницы обычно выполняют из сборных железо-бетонных элементов. Конструкция лестниц показана на рисунке. В промышленных зданиях для устройства лестниц часто применяют укрупненные элементы, состоящие из площадок и марша. Марш состоит из ряда ступеней и поддерживающих ступени элементов. В каждом лестничном марше могут быть две ступени особой формы, служащие переходом к площадке и называемые фризовыми. Верхняя горизонтальная поверхность ступени называется проступью, вертикальная — подступенком, а выступающая часть проступи — валиком.

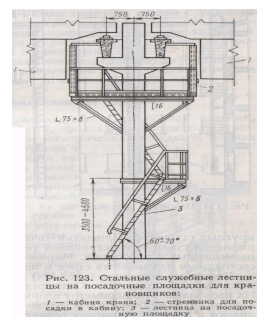
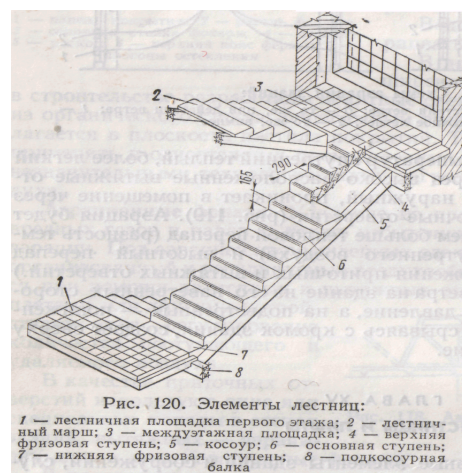
Поддерживающий ступени элемент марша выполняют из железобетона и стали в виде балки. Лестничные площадки изготовляют в виде отдельных сборных железобетонных элементов или вместе с лестничными маршами. Последние наиболее индустриальны, поэтому их чаще применяют в промышленном строительстве. Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называют этажными, а между этажами — промежуточными. Ширину площадок принимают не менее ширины маршей. Ступени обычно изготовляют шириной $b=300$ и высотой $h=150$ мм, что соответствует уклону марша 1:2.

Ограждения лестниц — перила состоят из решетки и поручня. Решетку выполняют из стальных вертикальных стержней (стоек) и горизонтальных полос. К маршу решетку крепят путем приварки ее стоек к стальным закладным деталям в марше.

Поручни изготовляют деревянными и пластмассовыми. Деревянные поручни крепят к решетке при помощи шурупов, пластмассовые — путем обжатия полосы решетки в разогретом (в горячей воде) состоянии.

Служебные лестницы предназначены в основном для обеспечения связи между площадками, расположенными на разных ярусах в пределах одного этажа. Ими пользуется лишь ограниченное число людей, обслуживающих расположенное на площадках оборудование. Такие лестницы обычно делают открытыми, легкой конструкции, с крутым подъемом.

Наиболее часто применяют металлические служебные лестницы, имеющие две тетивы из полосовой стали, к которым крепят ступени из круглых стержней. Площадки таких лестниц



выполняют из листовой рифленой стали или устраивают решетчатыми из стальных стержней, размещенных с прозорами. Марши и площадки ограждают перилами, состоящими из стальных стоек и поручня.

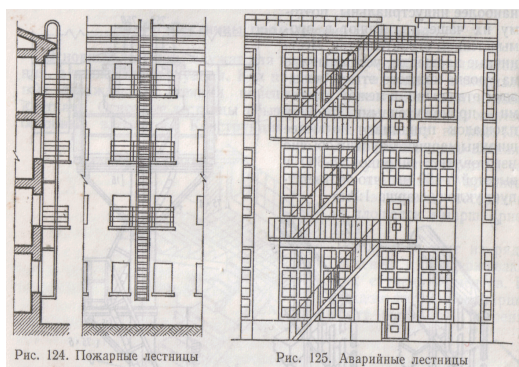
Пожарные лестницы выполняют металлическими в зданиях высотой более 10 м. Они предназначены для подъема на крышу. Их располагают по периметру здания против простенков на расстоянии друг от друга не более 200 м. Кроме того, пожарные лестницы устанавливают в местах соединения покрытий, находящихся на разных уровнях.

При высоте до 30 м пожарные лестницы могут быть вертикальными, при большей высоте их делают с уклоном до 80° и с площадками для отдыха через каждые 8 м по высоте, а в многоэтажных зданиях — на уровне каждого этажа.

Тетивы пожарных лестниц выполняют из уголков сечением 66 X X 60 x 6 мм или из полосовой стали сечением 50 X 12 мм, укрепленных упорами и анкерами к стене. Верхние концы тетив возвышают над карнизом (парапетом) на высоту 1 м, а ниже не доводят до земли на расстояние 1,5—1,8 м.

Ступени вертикальных лестниц делают из круглых стальных стержней диаметром 16—19 мм, расположенных по высоте через 300—400 мм, а ступени наклонных лестниц — из двух спаренных стержней такого же диаметра.

Аварийные лестницы предназначены для вынужденной эвакуации людей из здания наряду с основными лестницами, пропускная способность которых по



каким-либо причинам может оказаться недостаточной. Эти лестницы устраивают снаружи здания с уклоном не более 45° и с площадками на уровне каждого этажа. Аварийные лестницы, как и пожарные, делают стальными. Во избежание задержки снега и наледи площадки и ступени аварийных лестниц выполняют решетчатыми из стальных стержней с прозорами. В отличие от пожарных аварийные лестницы доводят до уровня земли. Иногда аварийные лестницы одновременно используют и в качестве пожарных. В этом случае их доводят до крыши здания.