

1 ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

1.1 КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Различают следующие *группы зданий и помещений общественного назначения*:

Здания и помещения учебно-воспитательного назначения.

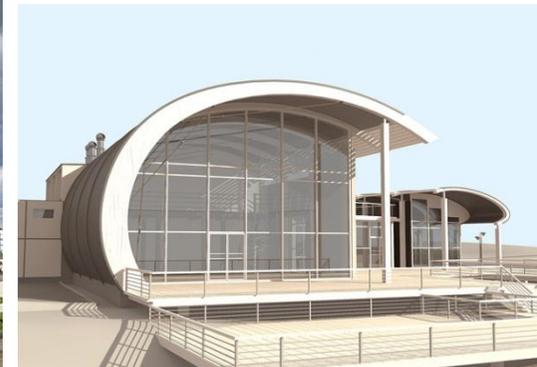
- Учреждения образования и подготовки кадров:
дошкольные образовательные учреждения;
общеобразовательные учреждения: школы, гимназии, лицеи, колледжи;
учреждения профессионального образования (начального, среднего, высшего и последиplomного).
- Внешкольные учреждения (школьников и молодежи).
- Специализированные учреждения (аэроклубы, автошколы, оборонные учебные заведения и т.п.).

Здания и помещения здравоохранения и социального обслуживания населения.

- Учреждения здравоохранения:
лечебные учреждения со стационаром, медицинские центры и т.п.;
амбулаторно-поликлинические и медико-оздоровительные учреждения;
аптеки, молочные кухни, станции переливания крови и др.;
медико-реабилитационные и коррекционные учреждения, в том числе для детей.
- Учреждения социального обслуживания населения:
учреждения без стационара;
учреждения со стационаром, в том числе попечительские учреждения для детей.

Здания и помещения сервисного обслуживания населения.

- **Предприятия розничной и мелкооптовой торговли.**
- **Предприятия питания.**
- **Непроизводственные предприятия бытового и коммунального обслуживания населения:**
предприятия бытового обслуживания населения;
учреждения коммунального хозяйства, предназначенные для непосредственного обслуживания населения;
учреждения гражданских обрядов.
- **Учреждения и предприятия связи, предназначенные для непосредственного обслуживания населения.**
- **Учреждения транспорта, предназначенные для непосредственного обслуживания населения:**
вокзалы всех видов транспорта;
учреждения обслуживания пассажиров (в том числе туристов).
- **Сооружения, здания и помещения санитарно-бытового назначения.**
- **Ветеринарные учреждения.**



Сооружения, здания и помещения для культурно-досуговой деятельности населения и религиозных обрядов.

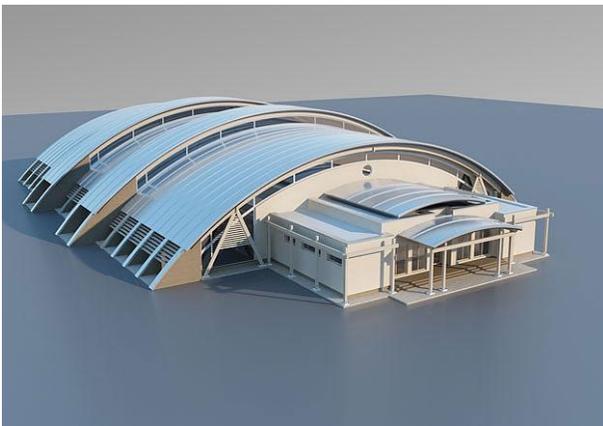
- Физкультурные, спортивные и физкультурно-досуговые учреждения.
- Культурно-просветительские учреждения и религиозные организации: библиотеки и читальные залы; музеи и выставки; религиозные организации и учреждения для населения.
- Зрелищные и досугово-развлекательные учреждения: зрелищные учреждения; клубные и досугово-развлекательные учреждения; дельфинарии, аквапарки, комплексы аттракционов и т.п.

Здания и помещения для временного пребывания.

Гостиницы, мотели и т.п.

Санатории, пансионаты, дома отдыха, учреждения туризма, круглогодичные лагеря для детей и юношества и т.д.

Общежития учебных заведений и спальные корпуса интернатов.



Здания для научно-исследовательских учреждений, проектных организаций и управления.

- Здания НИИ и проектных организаций.
- Здания архивов и информационных центров.
- Здания учреждений управления:
здания министерств, ведомств, посольств и консульств;
здания областной, городской, районной и поселковой администрации;
административные здания производственных предприятий.
- Здания деловых центров:
бюро и офисы;
нотариальные конторы и юридические консультации;
творческие мастерские и ателье.

Здания кредитно-финансовых учреждений.

- Здания и комплексы банков:
центральные (эмиссионные) банки;
коммерческие банки;
сберегательные кассы.
- Расчетно-кассовые центры.
- Здания казначейств.
- Здания бирж.



Многофункциональные здания и комплексы.



1.2 ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ В СТРУКТУРЕ ГОРОДА

Архитектура общественных зданий и сооружений складывается под взаимным влиянием **социально-экономических, градостроительных, экологических, санитарных, функциональных, объемно-планировочных, конструктивных, композиционно-художественных факторов.**

Градостроительные факторы определяют размещение общественных зданий в планировочной структуре города.

С учетом преимущественного функционального использования территория города подразделяется на **селитебную, производственную и ландшафтно-рекреационную.**

Селитебная территория объединяет жилье, системы обслуживания, системы транспорта, городской центр, улицы, набережные, бульвары, учреждения уникального назначения, административно-управленческие объекты, промышленные объекты, не представляющие экологическую нагрузку на городские районы.

Производственная территория города включает промышленные районы и отдельные объекты, складское и коммунальное хозяйство, санитарно-защитные зоны и пр., требующие необходимого отдаления от селитьбы.

Ландшафтно-рекреационная территория включает городские парки, лесопарки, зоны отдыха в пределах границ города.

В советское время Академией архитектуры и строительства СССР была разработана градостроительная концепция формирования жилой застройки и системы культурно-бытового обслуживания населения, в соответствии с которой каждому градостроительному образованию должна была соответствовать определенная степень обслуживания:

городу — эпизодическое обслуживание,
жилому району — периодическое,
микрорайону — повседневное.

Таким образом, в России была принята за принцип ступенчатая система обслуживания населения.

1 степень. Центр микрорайона — повседневное (ежедневное) обслуживание — уровень микрорайона.

Микрорайон — структурный элемент жилой застройки площадью 10 -60 га, но не более 80 га, не расчлененный магистральными улицами и дорогами, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия повседневного пользования с радиусом обслуживания не более 500 м (кроме школ и детских дошкольных учреждений); **границами**, являются магистральные или жилые улицы, проезды, пешеходные пути, естественные рубежи.

Центр микрорайона включает в себя следующие общественные здания:

детские сады;

школу;

магазины «Продукты»;

предприятия торговли и общественного питания;

отделение связи;

филиал банка;

поликлинику.

2 ступень. Центр жилого района — периодическое обслуживание — уровень жилого или планировочного района.

Жилой район — структурный элемент селитебной территории города площадью от 80 до 250 га, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия с радиусом обслуживания не более 1500 м, а также часть объектов городского значения; **границами** являются труднопреодолимые естественные и искусственные рубежи, магистральные улицы и дороги общегородского значения.

Центр жилого района включает в себя следующие общественные здания:

- специализированные школы;
- отделения банков;
- почтовые учреждения;
- библиотеки;
- более мелкие спортивные сооружения;
- клубы;
- кинотеатры;
- универсальные залы;
- кафе.

3 ступень. Общегородской центр — эпизодическое обслуживание — уровень города.

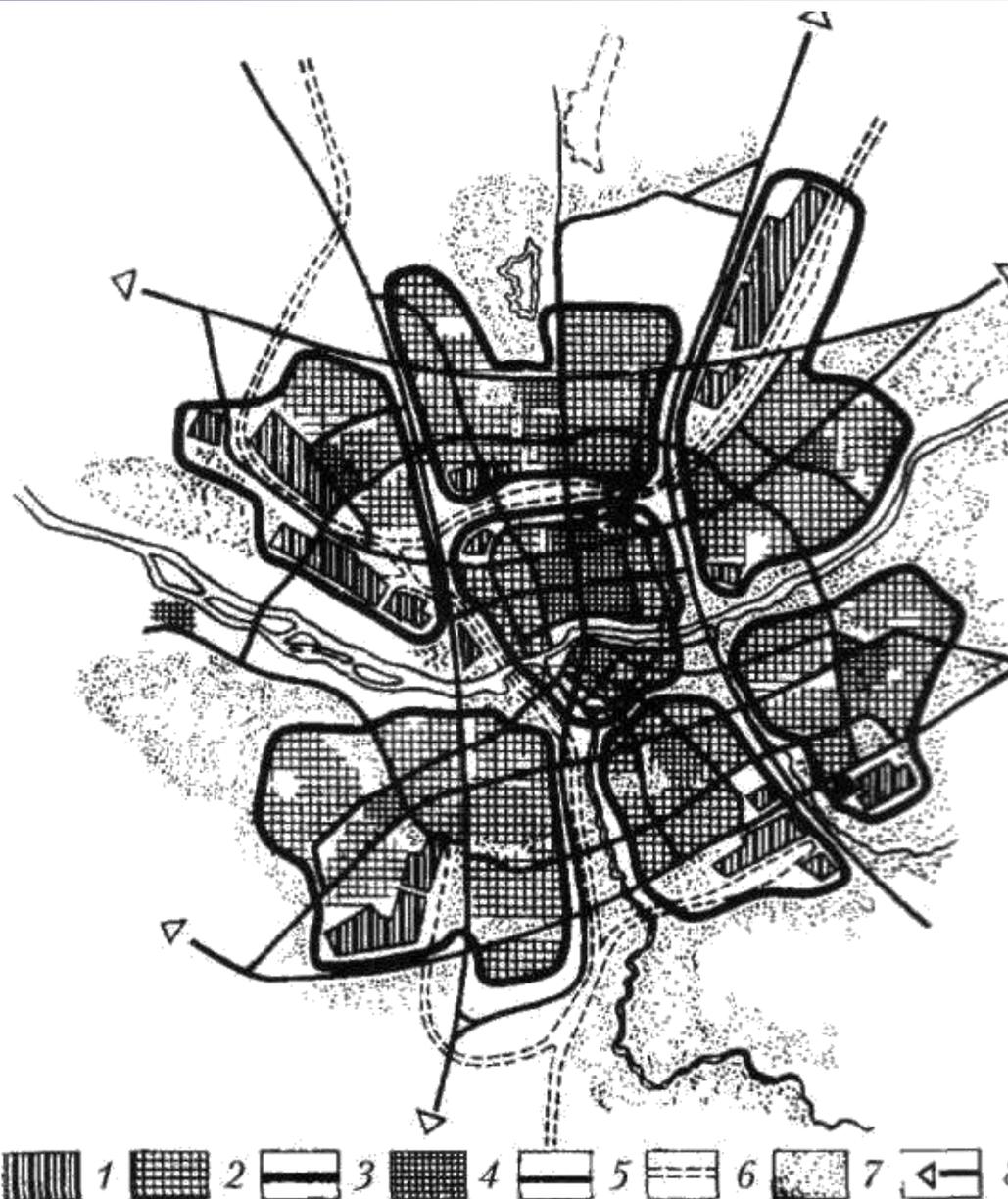
Включает в себя следующие общественные здания:

- театры;
- музеи;
- киноцентры;
- выставочные залы;
- крупные спортивные сооружения;
- крупные торговые центры.

В схему ступенчатого обслуживания населения преднамеренно не включены больницы и крупные научные центры, которые часто находятся не в селитебной, а в ландшафтно-рекреационной зоне города.

Радиус обслуживания населения учреждениями и предприятиями, размещаемыми в жилой застройке, как правило, следует принимать не более указанного в нижеследующей таблице:

Учреждения и предприятия обслуживания	Радиус обслуживания, м
Детские дошкольные учреждения:	
в городах	300
в сельских поселениях и в малых городах	500
Общеобразовательные школы	750
Помещения для физкультурно-оздоровительных занятий	500
Физкультурно-спортивные центры жилых районов	1500
Поликлиники и их филиалы в городах	1000
Раздаточные пункты молочной кухни	500
Аптеки в городах	500
Предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания местного значения:	
в городах	500-800
в сельских поселениях	2000
Отделения связи и филиалы сберегательного банка	500



Функционально-планировочная организация крупнейшего города: 1 – промышленные районы; 2 – жилые районы; 3 – границы планировочных районов; 4 – территории общественных центров; 5 – система городских магистралей и дорог; 6 – территории внешнего транспорта; 7 – система зеленых насаждений и открытых пространств; 8 – основные направления связи с городами групповой системы населенных мест

1.3 САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Предприятия, их отдельные здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, необходимо отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — территория между границами промплощадок и территорией жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта.

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к размеру санитарно-защитных зон в зависимости от санитарной классификации предприятий, сооружений и иных объектов, требования к их организации и благоустройству, основания к пересмотру этих размеров.

Размеры СЗЗ для некоторых видов промплощадок:

Промышленные предприятия по классу санитарной характеристики делятся на следующие категории:

V-50 м (хлебозавод);

IV-100 м (легкая, пищевая промышленности);

III-300 м (пищевая, приборостроение);

II-500 м (машиностроение);

I-1000 м, Б – 3000-5000 м, А – 5000-8000 м (тяжелое машиностроение, химия, нефтепереработка).

Размещение спортивных сооружений, парков, образовательных учреждений, лечебно-оздоровительных учреждений общего пользования на территории СЗЗ **не допускается**. В границах СЗЗ допускается размещение пожарных депо, бань, прачечных, гаражей, площадок индивидуальной стоянки автомобилей и мотоциклов, автозаправочных станций, зданий управления, конструкторских бюро, учебных заведений, поликлиник, магазинов, научно-исследовательских лабораторий, связанных с обслуживанием данного предприятия, спортивно-оздоровительных сооружений для работников предприятия. СЗЗ должна быть максимально озеленена.

От следующих санитарно-технических сооружений, сооружений транспортной инфраструктуры, объектов коммунального назначения, спорта, торговли до жилой застройки должна соблюдаться **санитарно-защитная зона не менее 50 м:**

физкультурно-оздоровительные сооружения открытого типа для проведения спортивных игр со стационарными трибунами вместимостью до 100 мест;

торговые комплексы, мелкооптовые рынки, продовольственные рынки и рынки промышленных товаров;

мойка автомобилей более чем на два поста без дополнительного обслуживания автомобилей;

прачечные производительностью до 500 кг белья в смену;

отдельно стоящие мастерские по ремонту бытовой техники, часов, обуви;

подстанции «скорой помощи»;

автоматические телефонные станции;

объекты торговли и общественного питания (стационарные и временные);

мини-химчистка, мини-прачечная;

крытые отдельно стоящие физкультурно-оздоровительные комплексы, спортклубы, открытые спортивные площадки.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ, ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ, КОМПОЗИЦИОННЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ

2.1 Функциональное зонирование, схемы группировки помещений

Общественные здания предназначены для временного пребывания людей в связи с осуществлением в них различных и многообразных функциональных процессов отдыха, быта и труда — обучение, спорт, развлечения, зрелища, питание, медицинское обслуживание, торговля, управление и т. п.

Основные функции общественных зданий:

- создание условий для разнообразных видов общения и общественного обслуживания жителей городов и сел;
- обеспечение повседневных, периодических и эпизодических потребностей жизнедеятельности населения (досуг и отдых, личное потребление товаров и услуг, духовные потребности).

Функциональная структура общественных зданий состоит из трех основных частей: рекреационно-оздоровительной, хозяйственно-бытовой и производственной.

Структурный элемент общественного здания — одно или несколько больших помещений — залов. Основной элемент функционального построения — учреждение. **Объемное построение общественных зданий характеризуется** большими окнами или глухими поверхностями стен, значительной шириной здания, высокими и часто неравными этажами, выделяющимся объемом главного помещения, а также выразительным архитектурным обликом.



К основным функциональным процессам относят типичные, часто повторяющиеся виды жизнедеятельности человека, которые требуют пространственной организации. Функциональные зоны основных процессов образуют устойчивые пространственные образования — элементы построения помещений и зданий.

Разновидности функциональных процессов, протекающих в общественных зданиях, следующие:

Функциональные процессы с небольшим количеством людей, требующие системы небольших одинаковых пространств (лечение больных, обучение детей, управление учреждением, продажа товаров). Они содержат повышенные требования к температурно-влажностному режиму, инсоляции, солнечной радиации и естественному освещению.

Функциональные процессы, требующие системы крупных пространств, где собирается значительное количество людей (театры, кинотеатры, спортивные комплексы). Здесь не требуется естественного освещения, но устраиваются специальное искусственное освещение и мощная вентиляция.

Функциональные процессы, требующие применения комбинированной пространственной системы и состоящие из ряда отдельных процессов, которым необходимы различные по величине пространства с разнообразными температурно-влажностными условиями (вокзалы, бани, прачечные, клубы, библиотеки и т. п.).

Функциональные процессы, не требующие закрытых пространств, где действие протекает в естественных климатических условиях с участием больших масс людей (стадион, каток, ипподром и т. п.).

Все функциональные процессы в общественном здании вне зависимости от его доминирующей функции **можно разделить** на:

- **общие;**
- **специфические;**
- **вспомогательные.**

Функциональное зонирование — разбивка сооружения на зоны из однородных групп помещений, исходя из общности их функции. **Функциональные блоки** — общие по функции группы помещений.

Различают **следующие типы** функционального зонирования:

- **горизонтальное функциональное зонирование** — все функциональные блоки расположены в одном уровне и связаны между собой *горизонтальными коммуникациями*;
- **вертикальное функциональное зонирование** — все функциональные блоки расположены в разных уровнях и связаны между собой *вертикальными коммуникациями*;
- **горизонтально-вертикальное функциональное зонирование** строится на сочетании двух приведенных выше типов и является на практике наиболее распространенным.

Основная задача функционального зонирования — выявление взаимосвязей между помещениями (или группами помещений) при сохранении их четкого разграничения. Эта задача решается при помощи определенной группировки помещений.

Группировка помещений – главный принцип организации пространства внутри здания. Группировка внутренних пространств влияет на композиционные решения здания в целом, формируя симметричные и асимметричные композиции.

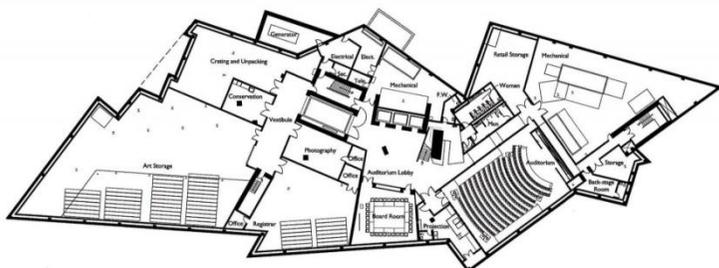
Симметричная схема плана формируется в случае, когда главное помещение – ядро композиции – располагается по оси симметрии, а второстепенные помещения формируются вокруг него.

Асимметричная схема плана создается в случае, когда главное помещение располагается внецентренно, остальные помещения подчиняются ему.

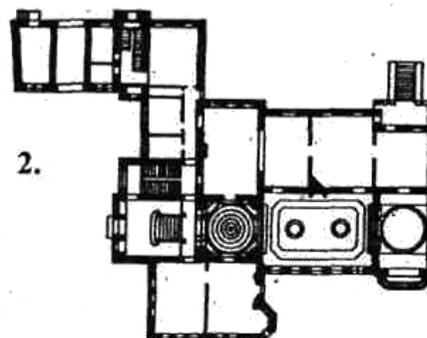
Исходя из характера функциональных процессов, группировка помещений должна отражать **взаимосвязи помещений**.

Взаимосвязи помещений обеспечивают:

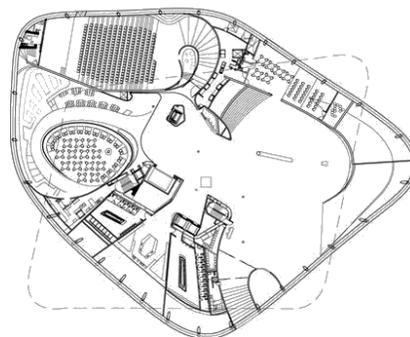
- непосредственное сопряжение помещений (сцена и зал, арена и трибуны, вестибюль и гардероб);
- помещения горизонтальных и вертикальных коммуникаций (коридоров, лестниц, переходов, лифтов).



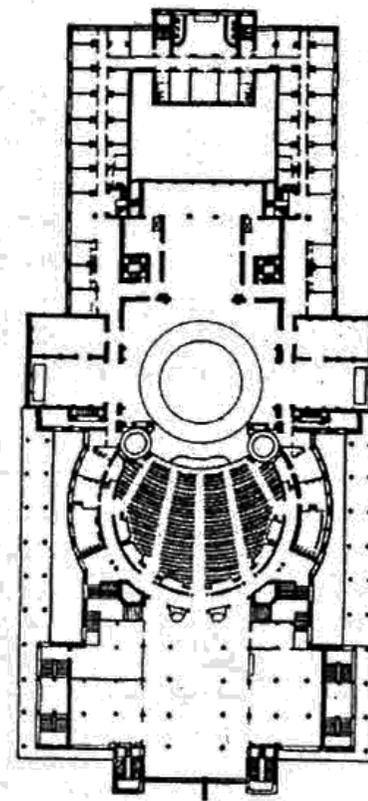
Денверский художественный музей
Арх. Даниэль Либескинд



Особняк Кшесинской М.Ф. в Петербурге
арх. Гоген А.И. 1904-06 г.



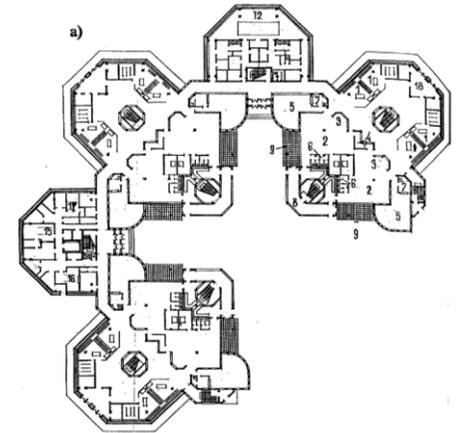
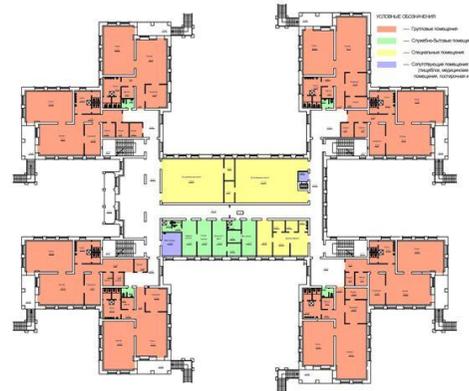
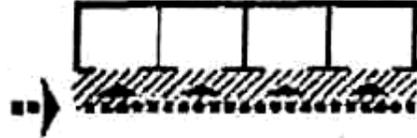
Музей «Сумайя» в Мехико
арх. Фернандо Ромеро



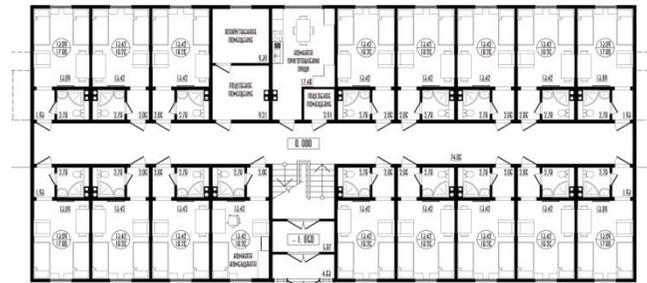
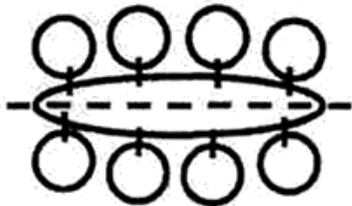
Театр в Ростове-на-Дону
арх. Щуко В.А. и Гельфрейх В.Г.
1933-36 г.

Сочетания пространств внутри здания сводятся к шести основным схемам группировки помещений:

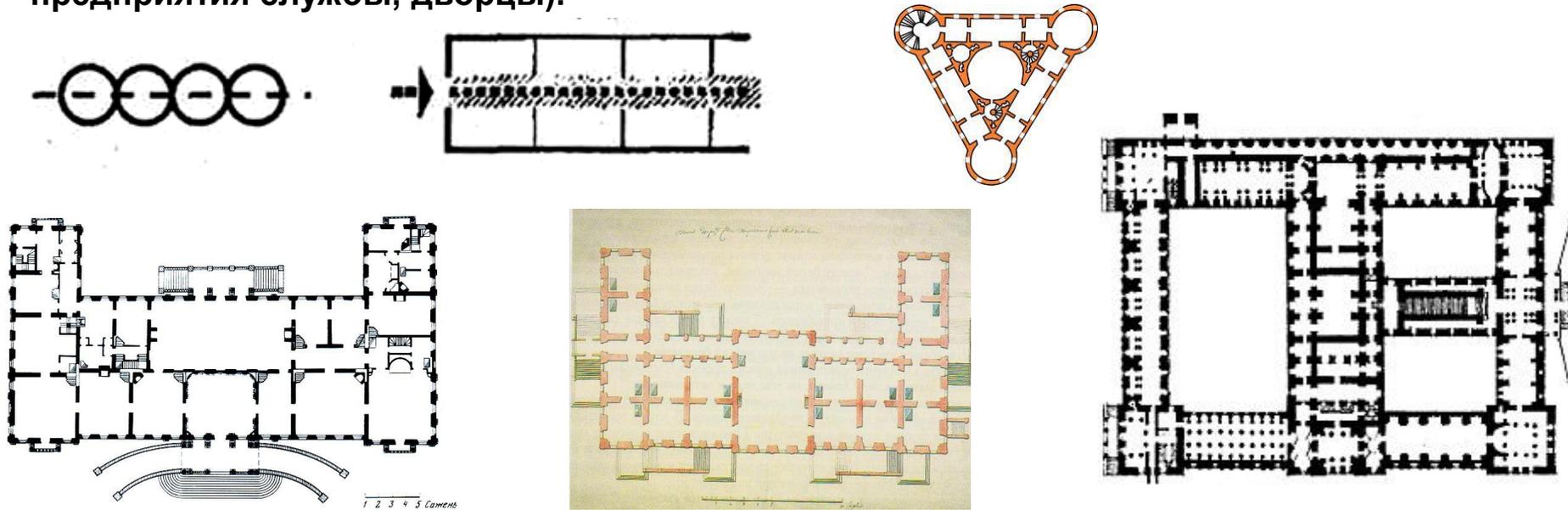
1. **Ячейковая схема** состоит из частей, в в которых относительно самостоятельные функциональные процессы проходят в небольших равновеликих пространственных ячейках (детские и школьные здания, лечебные и административные учреждения, клубы). Ячейки функционируют самостоятельно, могут иметь общую коммуникацию, связывающую их с внешней средой.



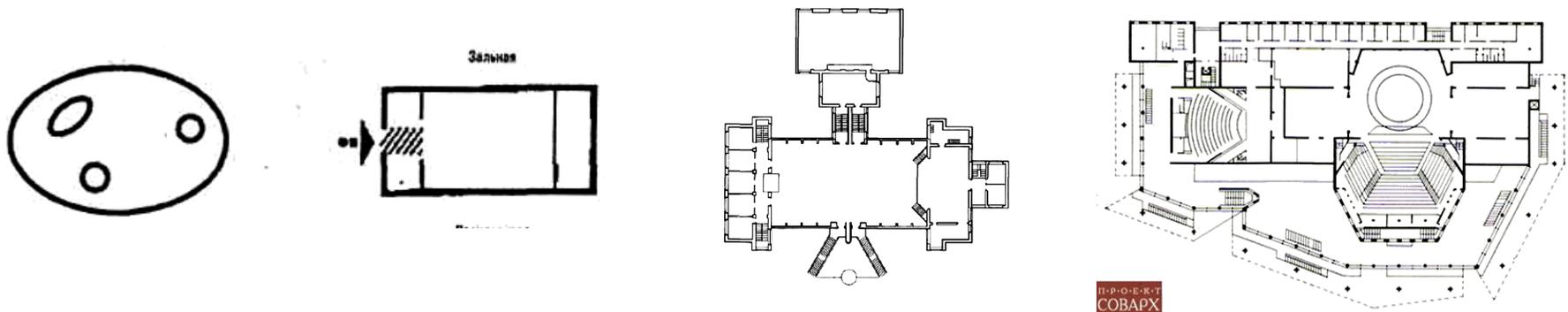
2. **Коридорная схема** складывается из сравнительно небольших ячеек, вмещающих части единого функционального процесса и связанных общей линейной коммуникацией – коридором. Все элементы процесса требуют изоляции. Ячейки могут располагаться с одной или с двух сторон коридора (гостиницы, общежития, санатории).



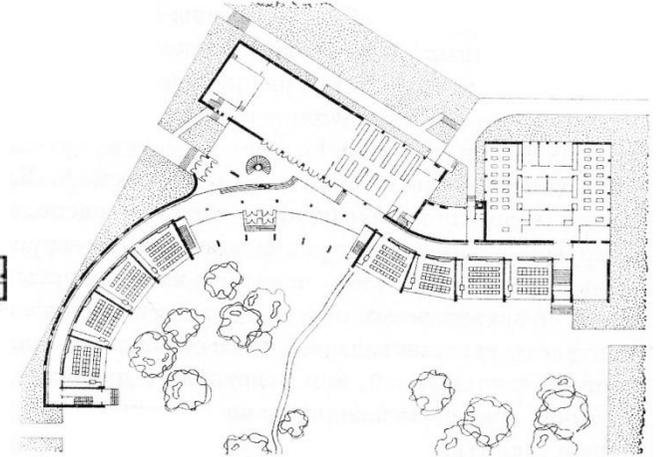
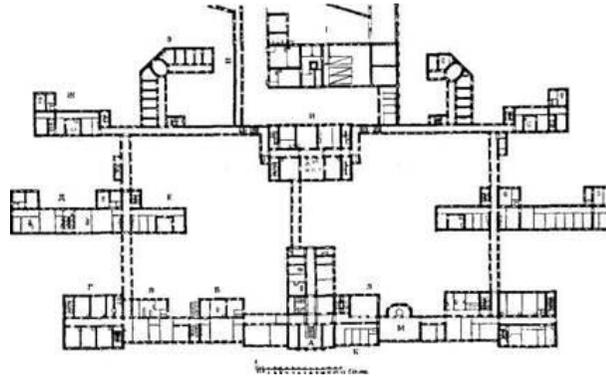
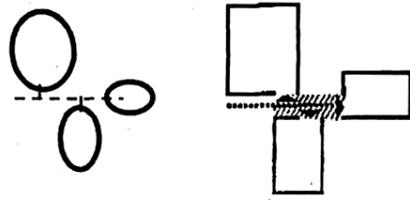
3. **Анфиладная схема** представляет собой ряд помещений, расположенных друг за другом непосредственно и объединенных между собой сквозным проходом (проемами в стенах). Единый функциональный процесс требует лишь незначительного разделения его частей (музеи, выставки, магазины, универмаги, предприятия службы, дворцы).



4. **Зальная схема** основана на создании единого пространства. Функция требует больших нерасчлененных площадей, вмещающих массы посетителей (зрелищные, спортивные здания, крытые рынки и т.п.). Все функции сосредоточены в одном помещении, не требуют изоляции.

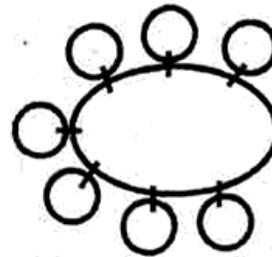


5. **Павильонная схема** построена на распределении помещений или их групп в отдельных объемах – павильонах, связанных между собой на участке единым композиционным решением (генеральным планом). Павильоны функционально самостоятельны (рынок, дома отдыха и т.п.), объединяет их общее назначение территории. Павильонная схема может блокироваться в одно здание с помощью коридоров, переходов, т.е. объединять функционально однородные помещения – секции.

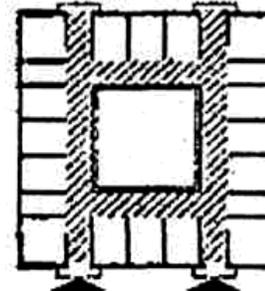


6. **Комбинированная схема** создается путем сочетания и совместного использования перечисленных выше схем. Варианты:

- зальная и коридорная;
- зальная и ячейковая;
- зальная и анфиладная (анфиладно-кольцевая);
- ячейковая и коридорная (коридорно-кольцевая);
- смешанные.



Коридорно-кольцевая



Бескоридорная

Коридорно-зальная



2.2 Принципы и приемы объемно-планировочных решений

Объемно-планировочным решением называют расположение помещений заданных размеров и формы в одном здании, которое подчинено функциональным, технико-экономическим и архитектурно-художественным требованиям.

Комплексность требований к ОПР имеет принципиальное значение в отличие от в отличие от объемно-пространственной композиции, где основным требованием является гармонизация форм и пространств:

Требованиям удобства отвечает наиболее компактное расположение помещений с кратчайшими путями движения людей и средств транспорта, без взаимных пересечений и встречного движения. Чем короче пути движения и меньше по площади коммуникационное помещение, тем меньше объём здания и ниже его стоимость.

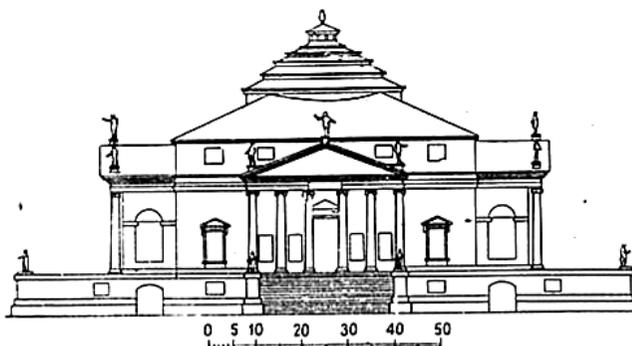
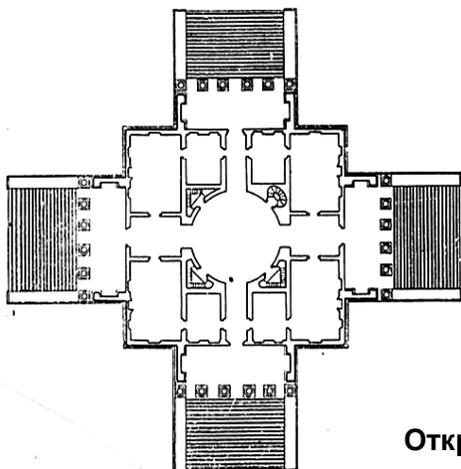
Требованиям прочности соответствует выбор рациональной схемы несущего остова здания, который обеспечивает создание необходимой планировки.

Требованиям красоты удовлетворяет подбор размеров, пропорций и форм помещений, которые доставляют эстетическое наслаждение людям внутри здания и вне его.

По способу связи между собой помещения могут быть непроходными (изолированными) и *проходными* (неизолированными). Непроходные помещения сообщаются между собой с помощью третьего помещения - коридора, лестничной клетки и др.

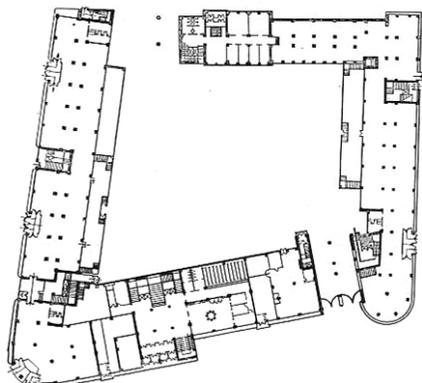
По характеру связи здания (объёмный аспект) с внешним пространством (пространственный аспект) формы плана могут быть следующие:

1) открытые, не способствует созданию благоприятных микроклиматических условий на прилегающих к зданию территориях;



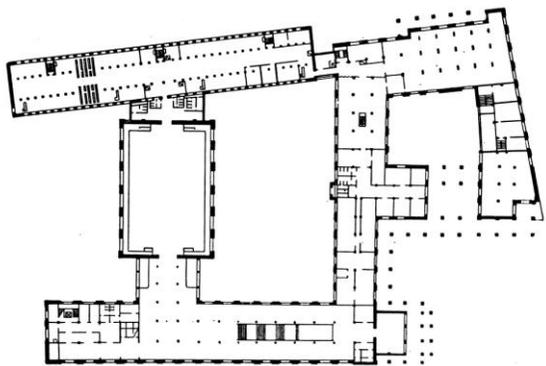
Открытая форма плана: вилла Ротонда в Виченце, арх. А. Палладио, ок. 1552.

2) полузамкнутые, в значительной мере способствующие созданию местных микроклиматических условий во внешней среде;



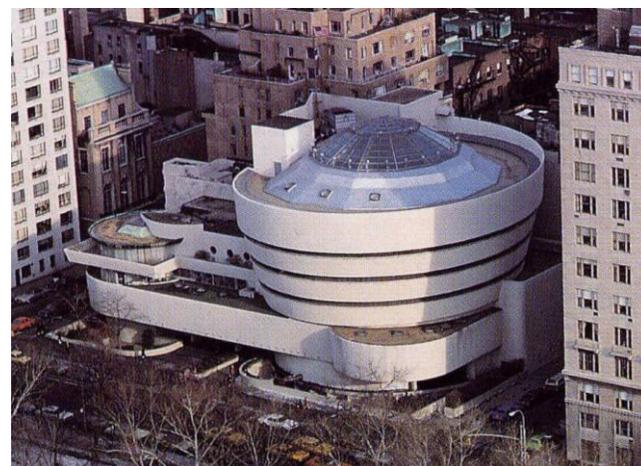
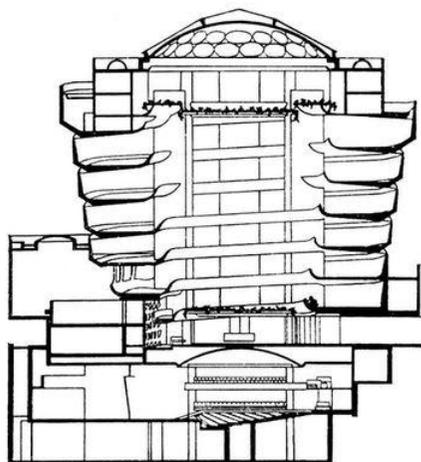
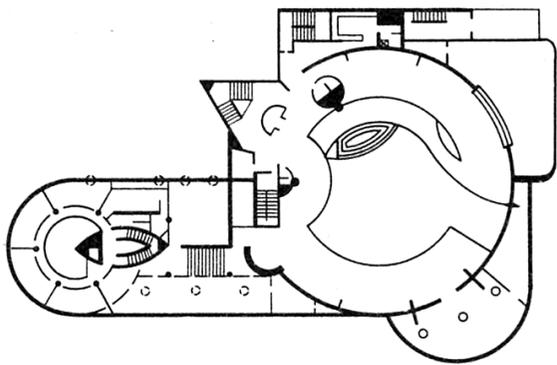
Полузамкнутая форма плана: здание Наркомзема в Москве, арх. А.В. Щусев, 1928-1933

3) замкнутые, с открытыми внутренними дворами, способствующие созданию местных микроклиматических условий на участке;



Замкнутая форма плана: библиотека им. В.И. Ленина в Москве, арх. В.А. Щуко, В.Г. Гельфрейх, 1928-1939.

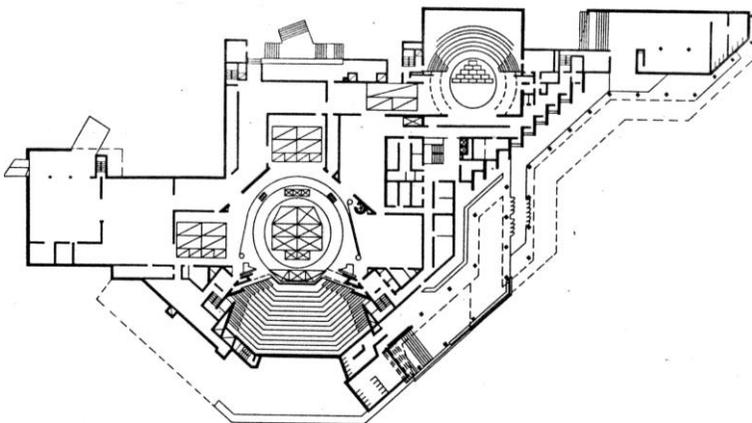
4) атриумные, с закрытыми внутренними дворами, позволяющие создать регулируемый микроклимат во "внешнем" пространстве внутри здания.



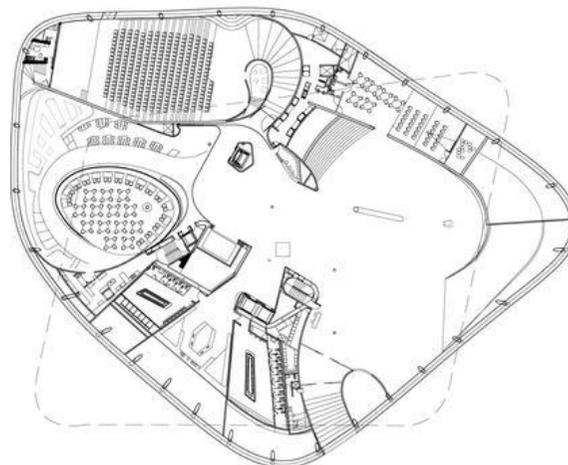
Атриумная форма плана: музей Гуггенхайма в Нью-Йорке, арх. Ф.Л. Райт, 1956-1958.

По характеру связи помещений (пространственный аспект) с ограждающим пространством - конструкциями (объёмный аспект) различают три вида планировки зданий:

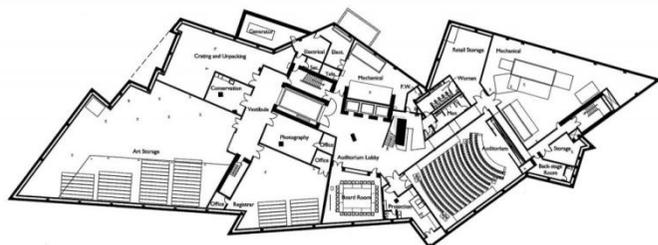
1) планировка жёстко взаимосвязанная с системой несущих опор – колонн и стен; наиболее характерна для общественных зданий, а также для зданий, где функциональный процесс относительно неизменен;



Планировка жёстко взаимосвязана с системой несущих опор: театр в Хельсинки, арх. Т. Пиентиле, Финляндия.



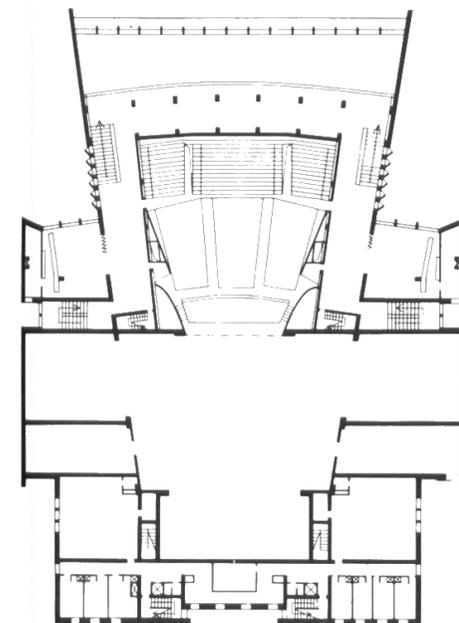
музей «Сумайя» в Мехико
Арх. Фернандо Ромеро



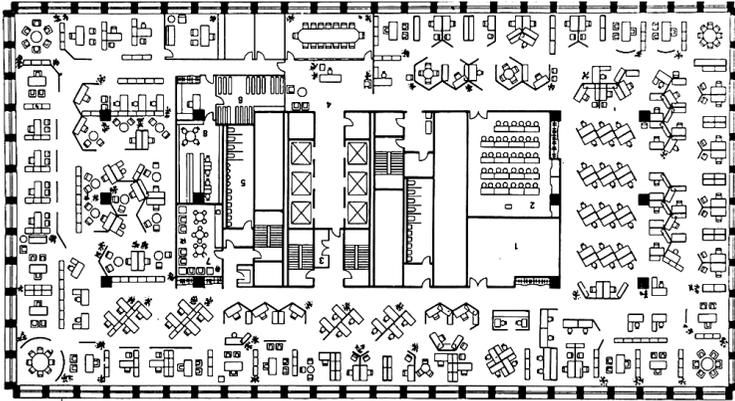
Денверский художественный музей
Арх. Даниэль Либерскинд



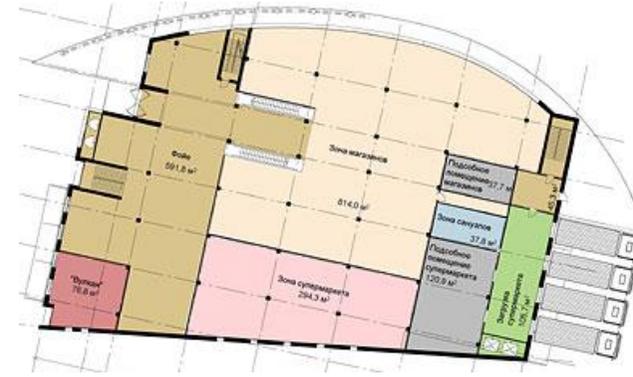
Музыкальный театр в Омске. Арх: Д.Лурье, Н.Стужин, Н.Белюсова, 1972 - 1981 г.



2) свободная планировка в системе неизменяемого несущего каркаса или тонкостенного покрытия; наиболее свойственна промышленным зданиям и зданиям, где функциональный процесс постоянно меняется;

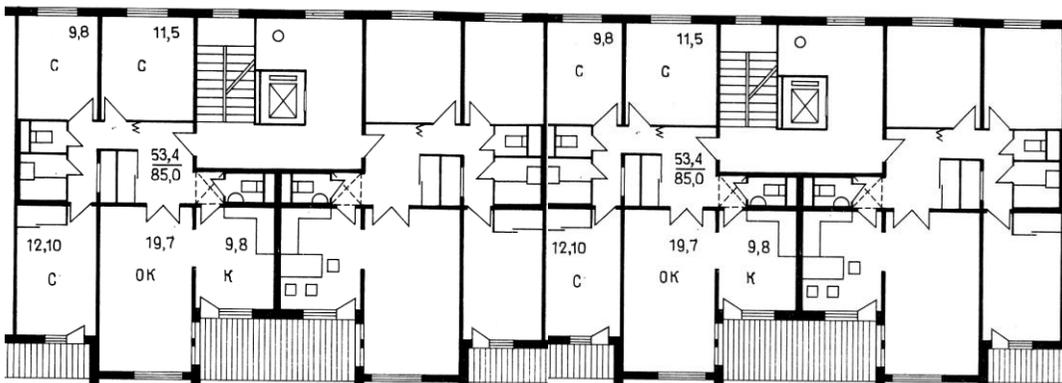


Свободная планировка: административное высотное здание, США.



Свободная планировка: торгово-офисное здание

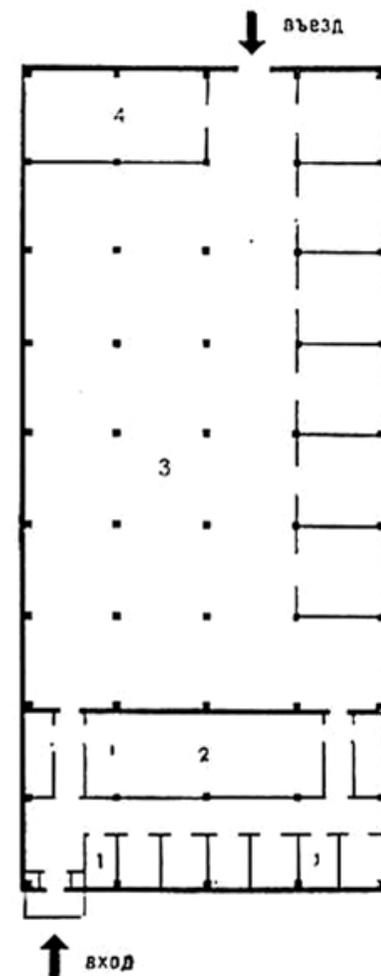
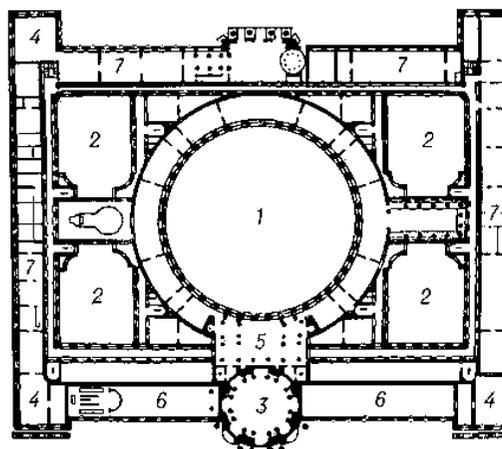
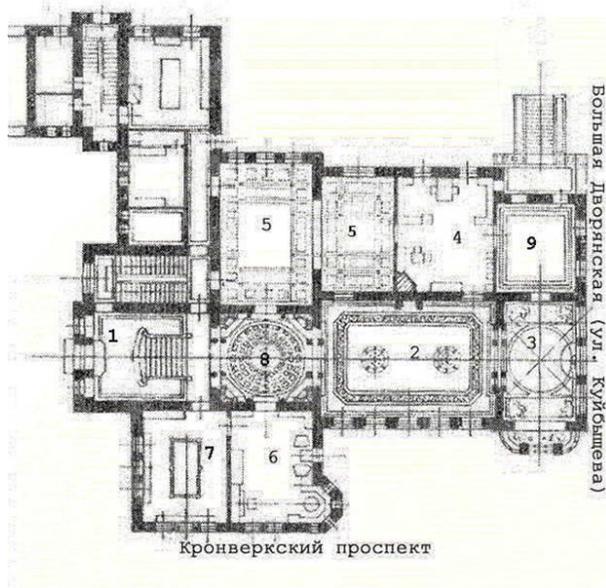
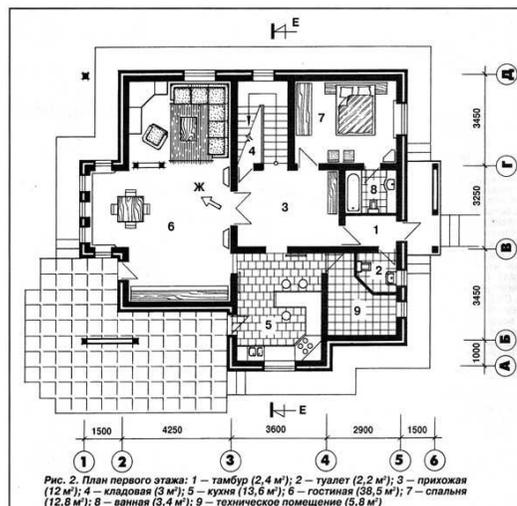
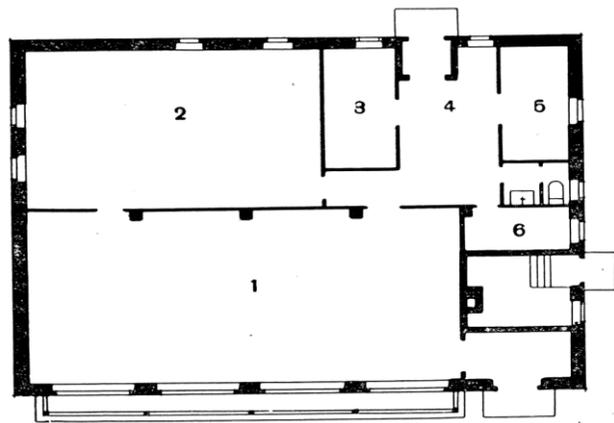
3) секционная планировка, когда здание расчленяется на ряд типовых частей - *секций*; получила широкое распространение в жилых зданиях, где многократное повторение конструктивной структуры позволяет размещать большое количество незначительно отличающихся функциональных процессов.



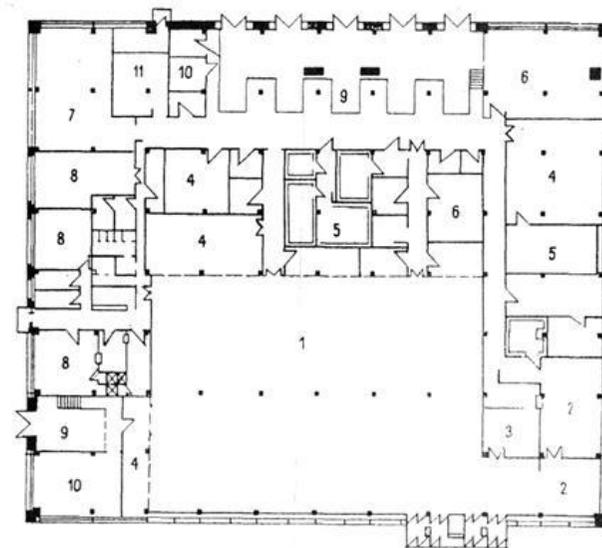
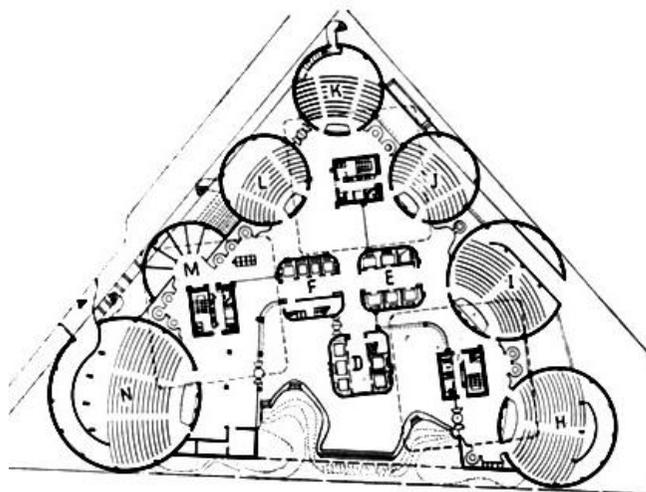
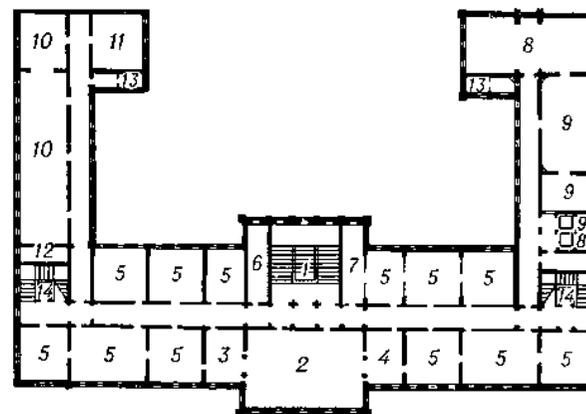
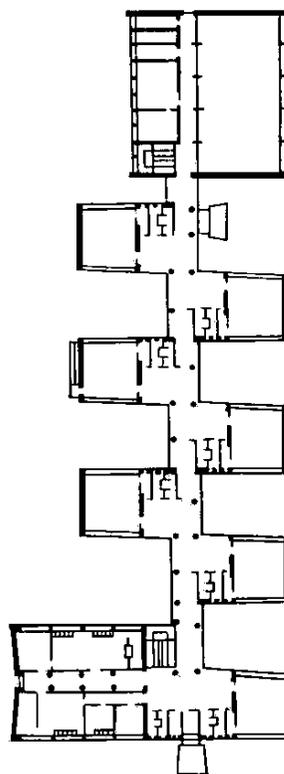
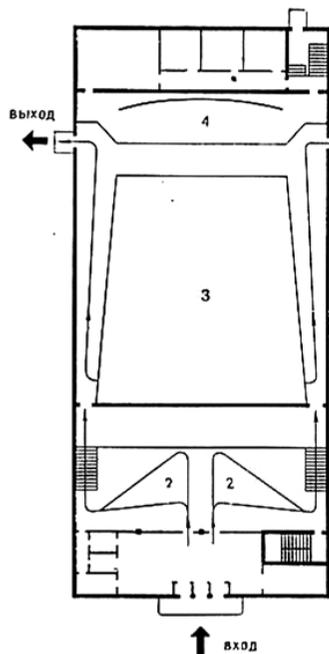
Секционная планировка: фрагмент 9-этажного многосекционного жилого дома, СССР.

Приёмы планировки зависят от величины и сложности структуры здания.

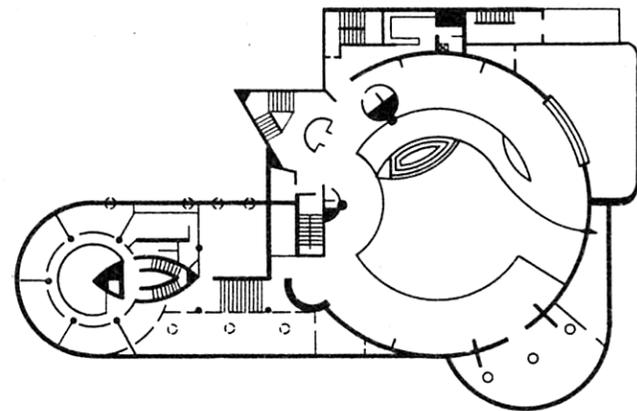
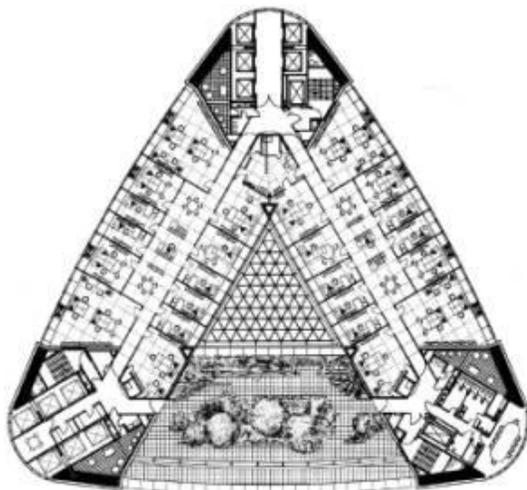
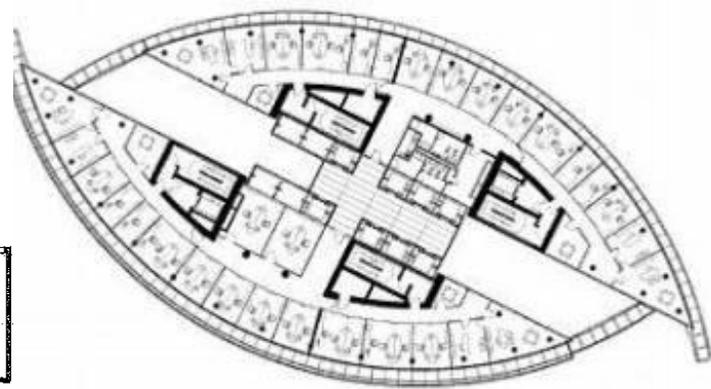
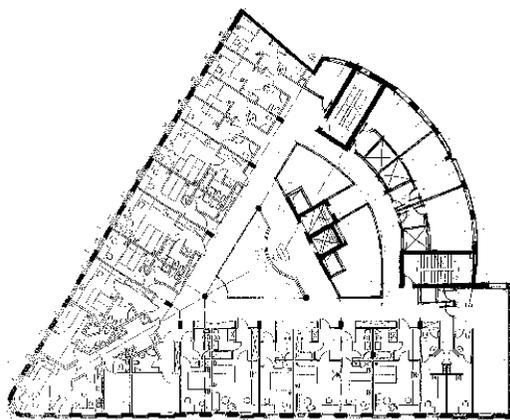
В небольших, простых по структуре и составу помещений одно-двухэтажных зданиях применяют компактную **бескоридорную планировку** с вестибюлем в качестве ядра плана; в двухэтажных зданиях ядро плана - вестибюль с лестничной клеткой и какое-либо главное помещение. Например, магазин, встроенное учреждение обслуживания.



В зданиях средних размеров с развитым составом помещений, разнообразных по размерам, форме и назначению, используют различные виды **смешанных планировок** с использованием известных схем группировки помещений.



Крупные по объёму здания с большим количеством разнообразных по размерам, форме и назначению помещений требуют особых композиционных приёмов планировки, обусловленных спецификой функции здания. Например, в торговых зданиях устраивают протяжённые открытые **платформы** либо многосветные коммуникации - **пассажи**, для банков характерны внутренние **дворы-атриумы**, в высотных административных зданиях - напротив - в центре размещают вертикальные коммуникации, которые окружают зальные пространства.



1 ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

1.1 ОСНОВНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

Планировочное ядро здания — самое главное по функции и по размерам помещение или группа помещений.

Структурный узел здания — блок взаимосвязанных по назначению помещений, имеющий структурообразующее значение для композиции плана здания.

К структурным узлам относят:

- **входные группы** (тамбуры, вестибюли, гардеробные);
- **группы основных помещений** (залы, аудитории);
- **группы подсобных и вспомогательных помещений**, санузлы;
- **горизонтальные коммуникации** (фойе, галереи, холлы);
- **вертикальные коммуникации** (лестницы, лифты, эскалаторы).

План любого здания — жилого, общественного и промышленного — формируют структурные узлы.

Основными назначениями перечисленных структурных узлов являются: **обеспечение входа людских потоков в здание** из городского пространства и его подготовка к выполнению основной функции,

осуществление главной и вспомогательных функций здания, передвижение людских потоков.

Входную группу проектируют при каждом входе.

В зависимости от назначения здания и системы его загрузки и эвакуации устраивают:

объединенные входы и выходы (наиболее распространенный прием);

раздельные входы и выходы (в магазинах, кинотеатрах, музеях);

раздельные входы и выходы для мужчин и женщин (в банях, спортивных павильонах и др.).

Входная группа помещений является в большинстве видов зданий **обязательной составной частью**. Она включает в себя входные тамбуры, вестибюль, иногда кассовый вестибюль, гардероб и подсобные помещения.

Входы в здания должны быть оборудованы лестницами и пандусами. В соответствии со СНиП 35-01-2001 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения" п.3.29 Максимальная высота одного подъема (марша) пандуса не должна превышать 0,8 м при уклоне не более 8 %. При перепаде высот пола на путях движения 0,2 м и менее допускается увеличивать уклон пандуса до 10 %. В исключительных случаях допускается предусматривать винтовые пандусы.

Тамбур — часть помещения между наружной и внутренней дверями или небольшая пристройка к зданию перед дверями для защиты от ветра, холода и жары, пыли и т. п. Входные тамбуры — это воздушно-тепловые шлюзы у входа в здание.

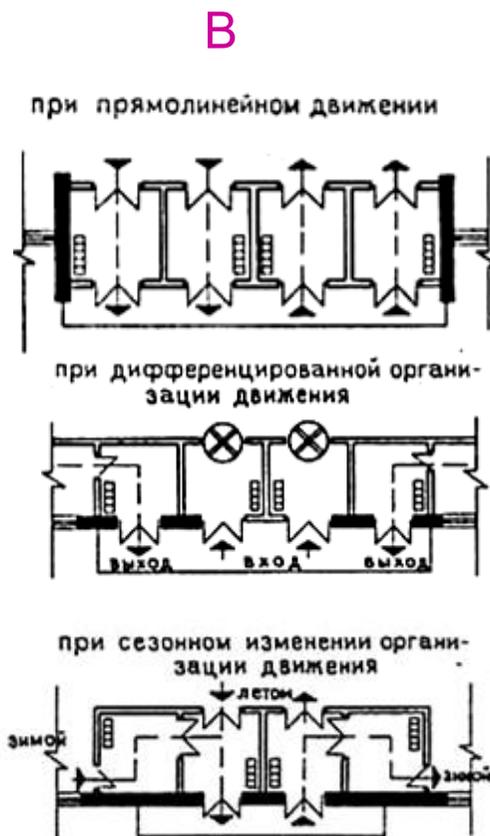
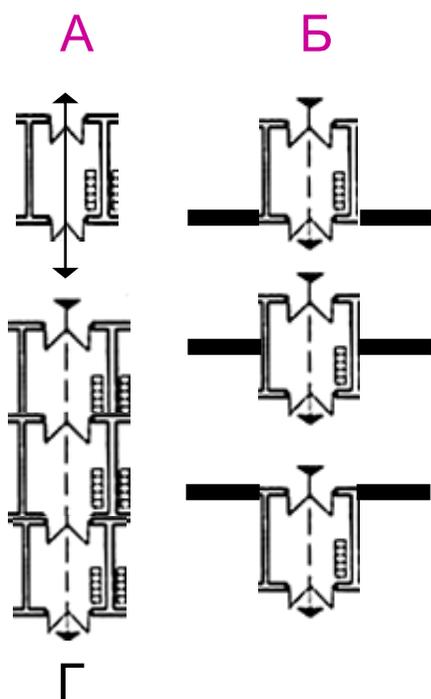
При решении планировки входных тамбуров необходимо учитывать свободное движение людских потоков, поэтому их глубина должна быть не менее полуторной ширины створки двери. **Минимальная глубина тамбура** определяется как ширина дверного полотна плюс 20 см, **минимальная ширина равна** ширине дверного полотна плюс 15 см с двух сторон. Для организации воздушно-тепловой завесы в тамбуре предусматривают место для каналов или приборов отопления.



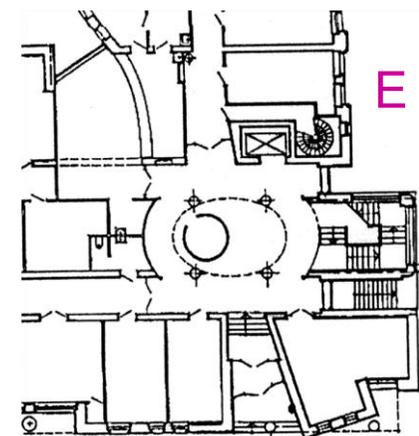
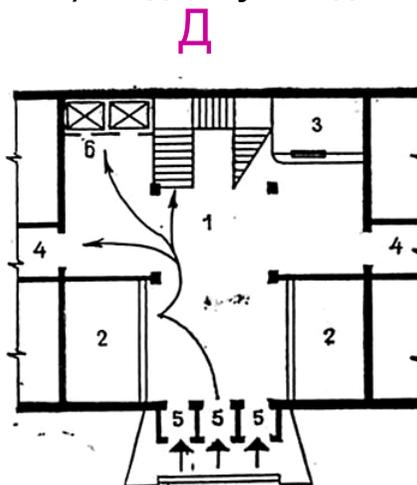
По характеру пространственной организации тамбуры могут состоять из одной, двух или нескольких секций, или быть в виде нескольких шлюзов.

По конструкции тамбуры могут быть встроенными в стену, пристроенными изнутри или снаружи.

Прямой вход в тамбуры устраивают при интенсивном людском потоке, сложную планировку применяют при малой интенсивности и только в зимний период. При размещении дверей необходимо обеспечить удобное и полное закрывание первой двери до начала открывания следующей. В тамбурах не допускается устройство киосков, лотков, кассовых будок и других устройств, затрудняющих беспрепятственное движение людских потоков.



- а) Тамбур объединённого входа и выхода.
- б) Типы тамбуров: 1 – пристроенный изнутри; 2 – встроенный в стену; 3 – пристроенный снаружи.
- в) Виды многосекционных тамбуров в зависимости от характера движения.
- г) Тамбур в условиях Крайнего Севера.
- д) Пример планировки входного узла: 1 – вестибюль; 2 – гардероб; 3 – киоск; 4 – коридор; 5 – тамбуры; 6 – лифты.
- е) Входной узел административного здания.



Вестибюль — большое коммуникационное помещение с распределительными функциями перед входом во внутреннюю часть здания. Обычно является местом соединения горизонтальных и вертикальных коммуникаций здания.

С вестибюля начинается развитие внутреннего архитектурного пространства здания. В вестибюле формируются людские потоки и создается первое впечатление о комфортабельности здания.

Основные требования к архитектурному решению вестибюля обусловлены **необходимостью хорошего раскрытия перспектив лестниц, лифтов и залов** для хорошей ориентации людей, а также **устройством естественного освещения.**

Количество вестибюлей зависит от количества входов в здание. Как правило, в здании устраивают один главный вход, служебные и вспомогательные входы (в зрелищных зданиях вестибюль для зрителей и артистов, в спортивных сооружениях—для зрителей и спортсменов).

Соответственно вестибюли бывают **главные, служебные и вспомогательные.** В больших общественных зданиях может быть несколько вестибюлей: главный и дополнительные (в театре для большого и малого залов). В крупных общественных зданиях большой вместимости целесообразна рассредоточенная система вестибюлей или линейный вестибюль-фойе.

Площадь вестибюля с гардеробом определяют исходя из вместимости здания:

для зданий с массовыми потоками 0,25—0,35 кв.м/чел.;

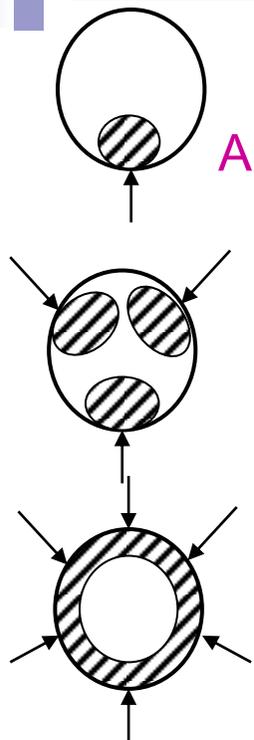
для зданий с равномерными потоками 0,15—0,2 кв. м/чел.

Основные приемы размещения вестибюлей:

- а) централизованный**, когда проектируется одна вестибюльная группа;
- б) равномерно рассредоточенный**, когда вестибюли расположены в виде ряда узлов вокруг центрального ядра (здания-комплексы);
- в) линейный**, когда вестибюль-фойе развивается непрерывной лентой вокруг центрального ядра (крупный спортивный зал).

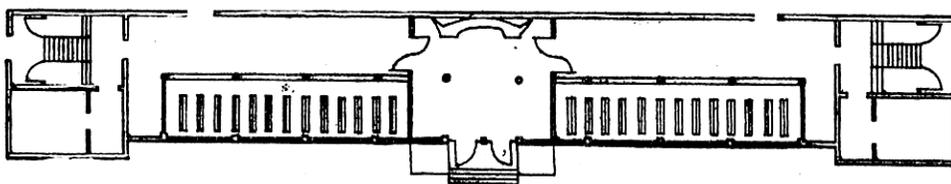
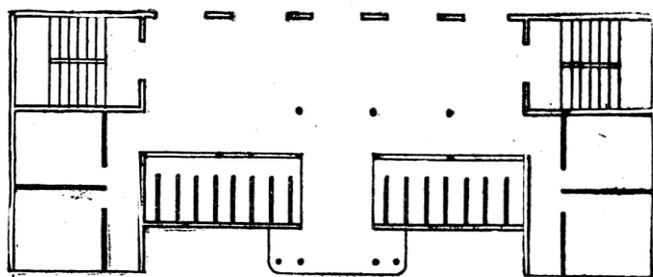
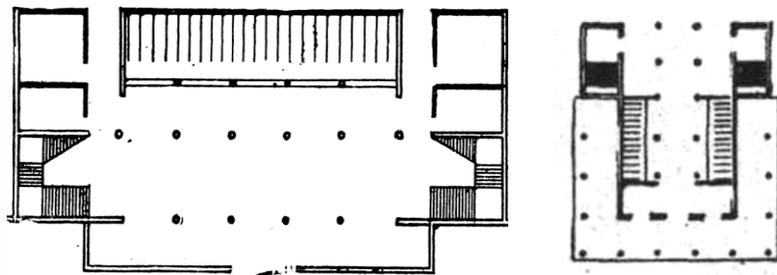
Централизованный вестибюль может иметь компактную (фронтальную), линейную и глубинную схемы планировки.

Перед входом оборудуется приподнятая над уровнем прилегающей территории входная площадка. Отметка пола помещения у входа в здание выше отметки тротуара перед входом не менее чем на 15 см.

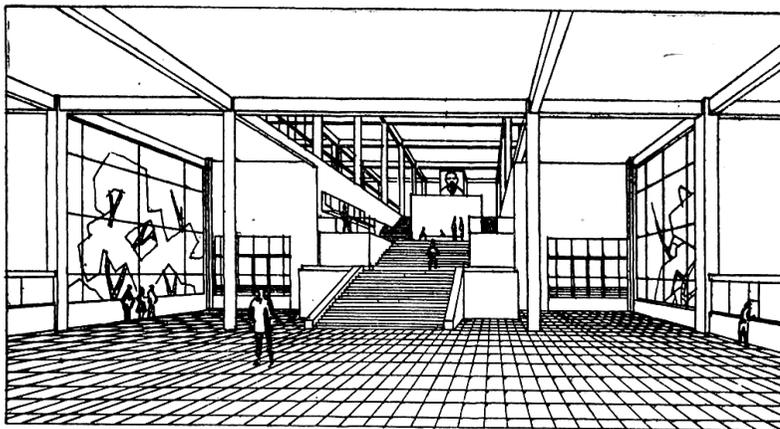


А

Б



В



Вестибюли:

а) Основные приёмы размещения
вестибюлей в здании:

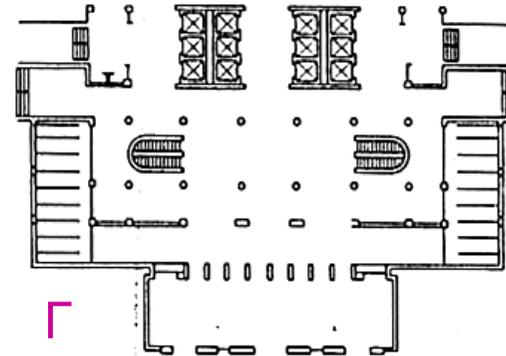
- 1 – централизованный,
- 2 – равномерно
рассредоточенный,
- 3 – линейный.

б) Схемы планировки:

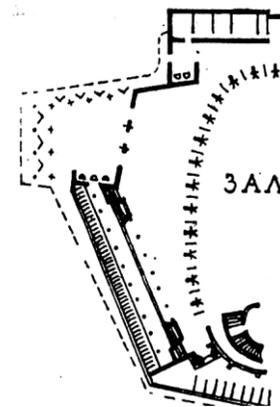
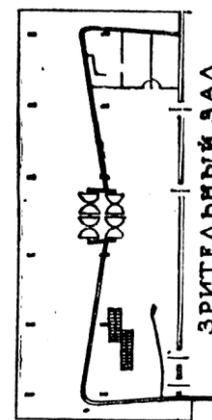
- 1 – фронтальная,
- 2 – глубинная,
- 3 – линейная.

в) Общий вид вестибюля
общественного здания.

г) Примеры планировок.



Г





Гардероб — помещение для хранения одежды и вещей посетителей здания. Гардеробы должны быть расположены вблизи входов, но несколько в стороне от пути движения, так, чтобы они не нарушали взаимосвязи вестибюля с лестницами, лифтами, залами и другими частями здания.

В композиционном отношении гардеробы — органическая часть вестибюля. Их планировка зависит от приема построения вестибюльной группы в целом.

Гардероб оборудуют вешалками из расчета 7-8 крючков на 1 пог. м. Расчетной единицей служит *одно место* на вешалке. Площадь гардеробной за барьером принимают из расчета 0,08 кв. м/место при вешалках консольного типа и 0,1 кв. м/место — при обычных и подвесных.

Помещение перед фронтом барьера должно иметь ширину не менее 3 м для размещения сдающих и принимающих одежду, а глубина гардероба не должна превышать 6 м. Минимальная высота гардеробной части — 2 м, раздевальной — 3-4 м.

Выделяют следующие схемы размещения гардеробов в вестибюле:

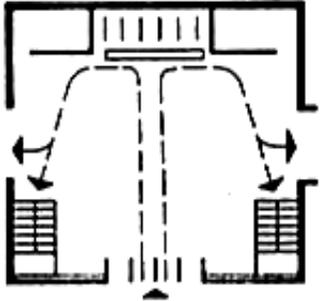
глубинные,
боковые,
периметральные
и островные.

По характеру обслуживания посетителей различают **тупиковые, односторонние, двухсторонние, пропускники и островные гардеробы.**

Гардеробы могут быть **централизованными и рассредоточенными.** Централизованные гардеробы более удобны в эксплуатации и более экономичны (сокращается количество обслуживающего персонала).

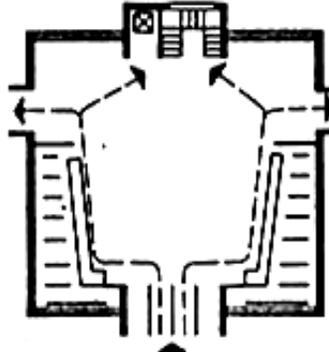
При одновременном массовом пользовании гардеробом фронт (длина) барьера составляет 1 пог. м на 30 чел. и в зданиях с немассовым равномерным движением — на 50—60 чел. Барьер для выдачи одежды имеет ширину 0,6—0,7 м и удаляется от вешалок на 0,8—1 м.

глубинное размещение гардероба

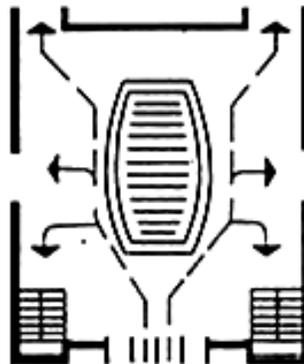


A

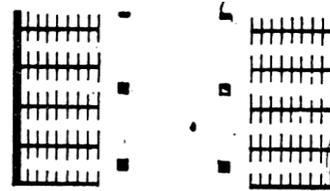
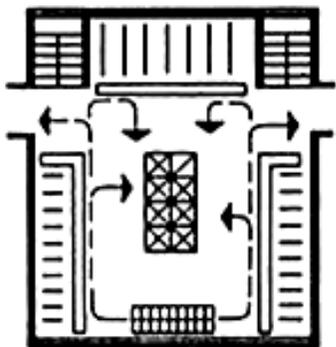
боковое размещение гардероба



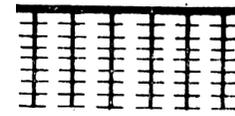
островное размещение гардероба



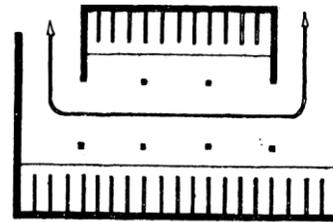
периметральное размещение гардероба



ДВУХСТОРОННИЙ



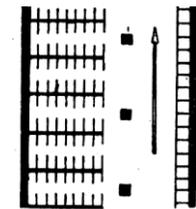
ТУПИКОВЫЙ



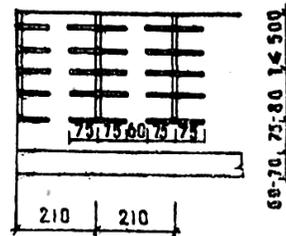
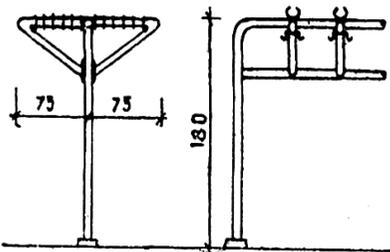
ПРОПУСКНИК

Гардеробы:

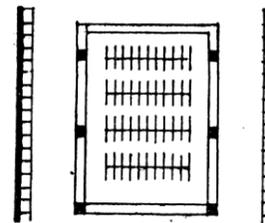
- а) Размещение гардероба в вестибюле.
- б) Типы гардеробов по характеру обслуживания посетителей.
- в) Габариты оборудования.
- г) Общий вид вестибюля общественного здания с гардеробом.



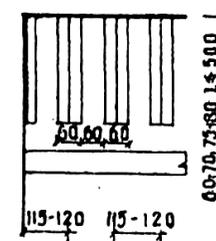
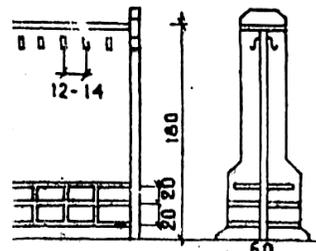
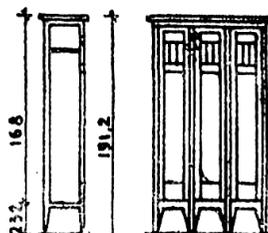
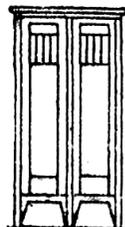
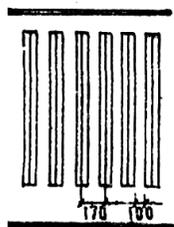
ОДНОСТОРОННИЙ



B



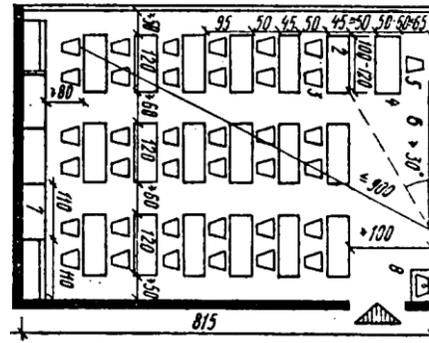
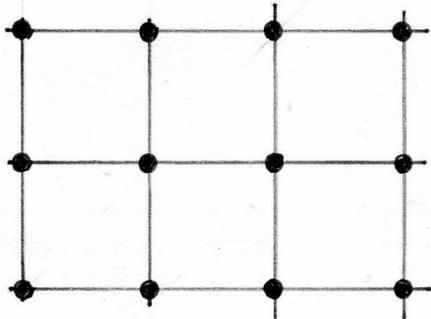
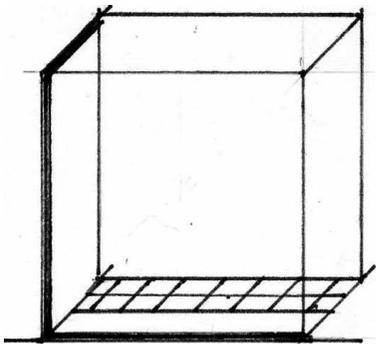
ОСТРОВНОЙ



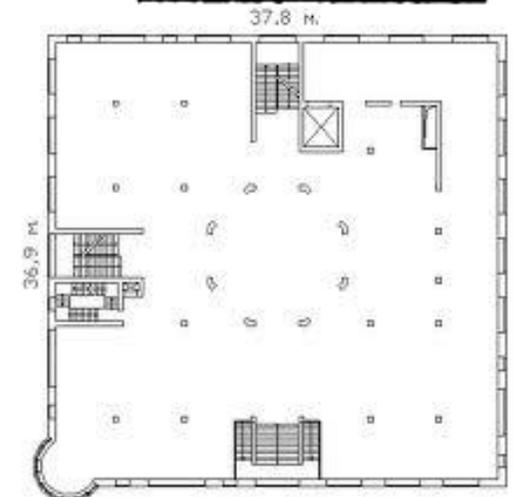
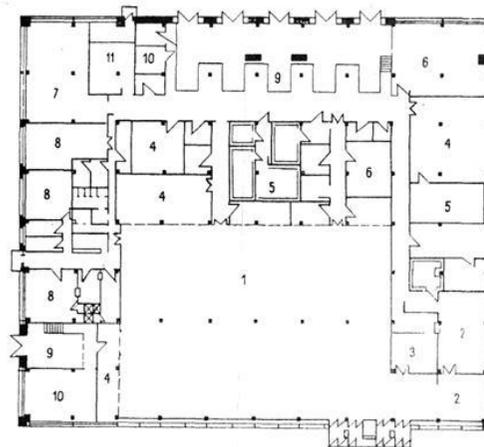
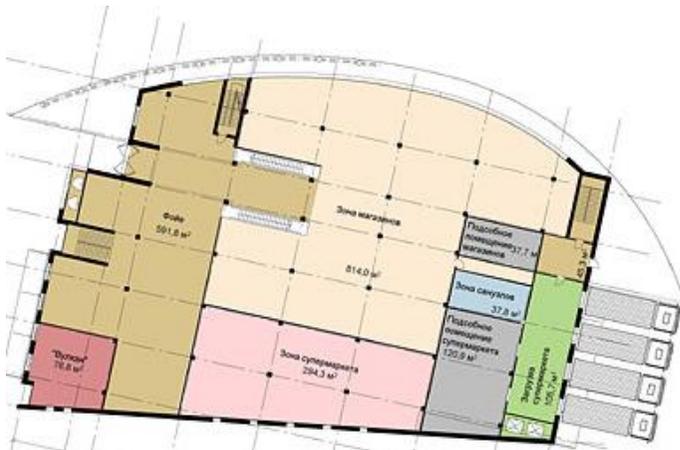
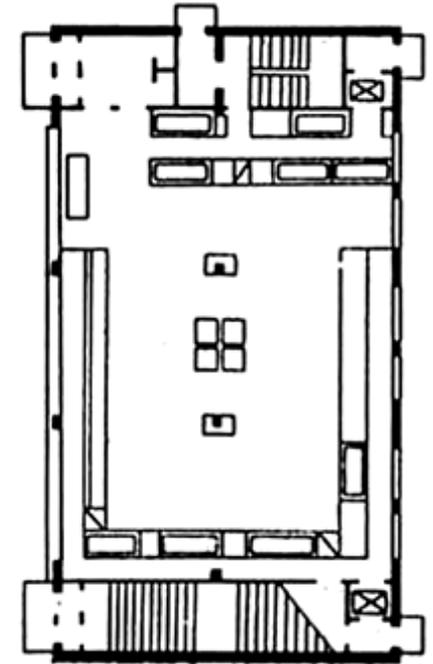
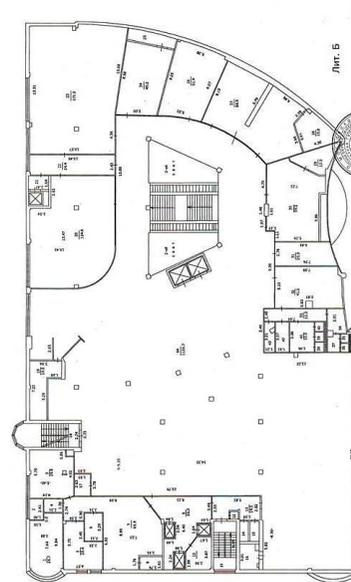
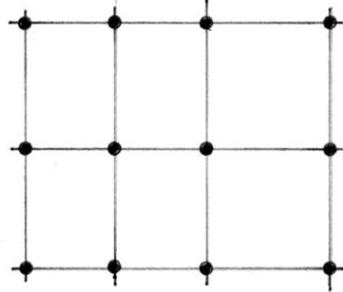
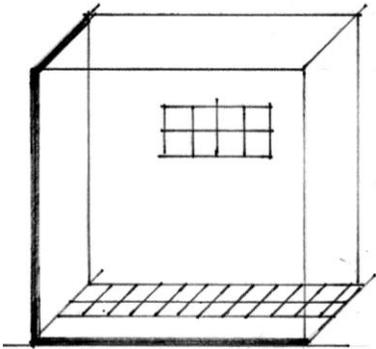
1.3 ГРУППА ОСНОВНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

По габаритам, условиям естественного освещения и возможности создания безопорного пространства основные помещения делят на три подгруппы:

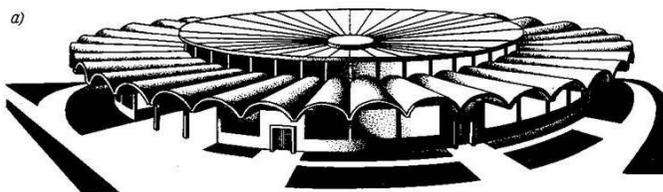
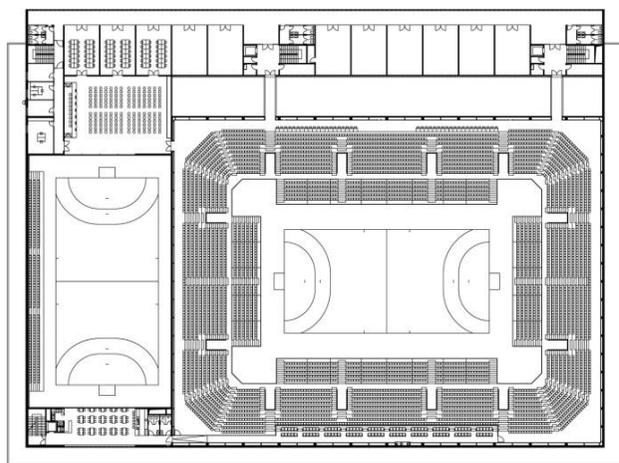
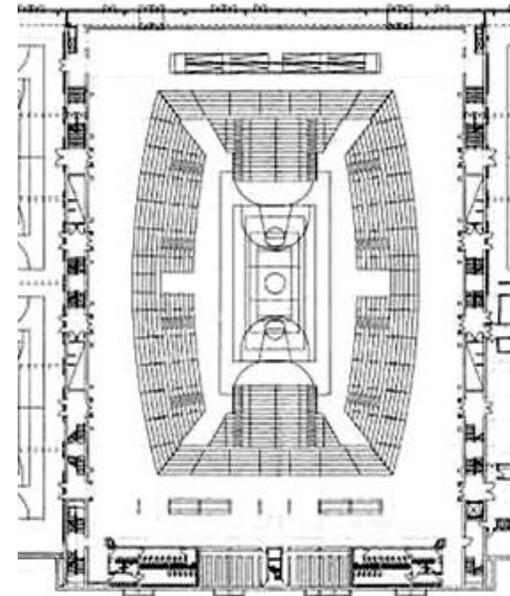
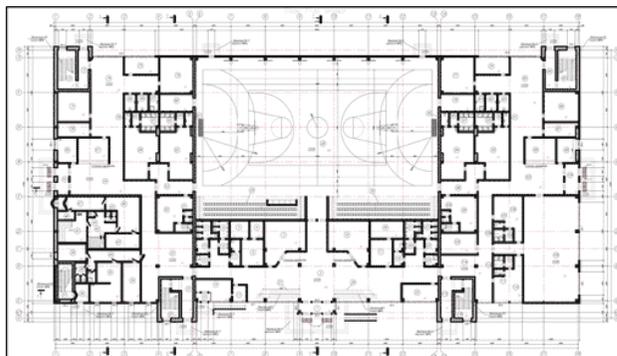
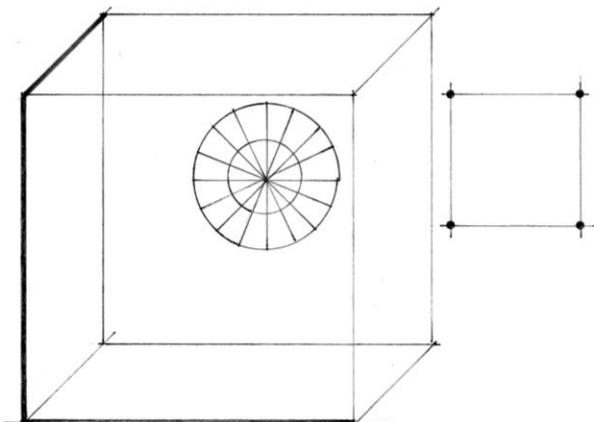
1) помещения ячеякового характера — относительно небольшой площади (50-100 кв. м) и высоты (3,3-3,6 м), с боковым естественным освещением, с применением в основном каркасной конструкции с сеткой колонн 6х6 и 6 х 3 м (школьные классы, палаты, клубные помещения и т. п.);



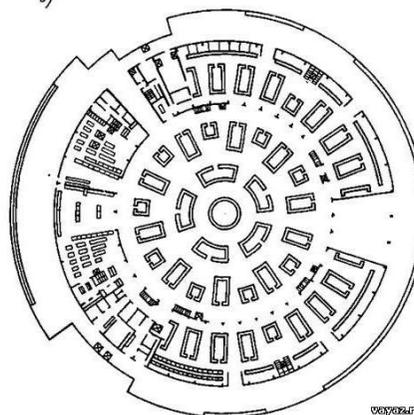
2) помещения большой площади (более 200 кв. м) и относительно небольшой высоты (3,3-3,6-4,2 м), с применением укрупненной сетки опор (6x6, 6x9, 9x9, 12x12 м), с естественным или смешанным освещением (торговые залы, проектные, научные и учебные заведения и др.);



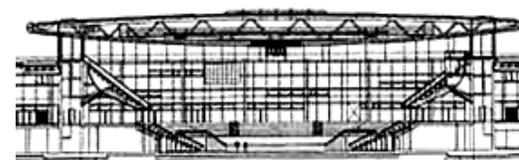
3) зальные безопорные помещения с большой площадью (более 2000 кв. м) и высотой (6-12 м и более), с большепролетными конструкциями, с боковым, верхним естественным или искусственным освещением (спортзал, выставочный зал, крытый рынок, кинотеатр, театр и т. п.).



b)



www.24.ru



Залы являются основными типами пространства в общественных зданиях и комплексах. Планы, пространственное построение и отделка залов определяются назначением и вместимостью.

По назначению и соответственно по характеру оборудования различают следующие виды залов:

- **зрительный**, имеющий эстраду или сцену;
- **с площадкой или ареной в центре** (бассейн, цирк, спортпавильон);
- **для конференций**, лекционные, аудитории, с кафедрами или местами для президиума;
- **универсальные**, предназначенные для проведения собраний, концертов, показа фильмов, выставок, танцев, спортигр и др. Предусматривают устройство разборных эстрад, а место для зрителей обычно располагают на одной горизонтальной плоскости;
- **выставочные** - для демонстрации художественных произведений, промышленных изделий, сельскохозяйственных продуктов и промышленной продукции и т. п.

Форма зала определяется назначением и условиями эксплуатации; зависит от вместимости, оптических и акустических условий, от архитектурно-художественных требований.

Минимальная кубатура зала на одного зрителя принимается равной не менее 4 куб. м.

Расположение залов в здании зависит от общего приема композиции.

Обычно залы образуют ядро здания, и главная композиционная ось проходит по залу.

Существуют два основных варианта расположения залов:

- 1) зал входит в общую систему других объемно-планировочных элементов композиции здания, влияющих на его форму и размеры, условия эвакуации и освещенность;
- 2) зал находится в отдельно стоящем здании или пристройке. В этом случае его композиция решается свободно.

Залы универсального назначения, конференц-залы, лекционные залы и аудитории могут размещаться на различных этажах. Залы большой вместимости (театр, спортзалы, бассейны и др.) целесообразно размещать на уровне первого этажа.

Санитарные узлы — помещения санитарно-гигиенического назначения, сгруппированные в узлы (уборные, умывальники, ванны, душевые, сушилки для одежды и т. п.). Эти помещения оборудуются водопроводом и канализацией, что определяет группировку и размещение их в здании. Гигиенические помещения необходимо изолировать от других помещений и группировать в особые **узлы** как в плане одного этажа, так и по вертикали друг над другом.

Состав помещений санузлов и характер его оборудования зависят от назначения, размеров и вместимости здания, т. е. количества единовременно находящихся в нем людей и от характера пользования и эксплуатации санузлов.

Типы санузлов. По условиям использования различают три типа санузлов:
равномерного использования в течение дня (школа, больница, административные и другие здания);
неравномерного использования в кратковременных перерывах между действиями (театр, спортзал, цирк и т. п.);
неравномерного использования в кратковременные перерывы в особо больших зрелищных сооружениях (стадионы, ипподромы, велотреки и т. п.).

Условия использования значительно влияют на **приемы планировки** помещений.

Санузлы должны равномерно обслуживать все части здания. Их размещают в характерных точках здания — около лестничных клеток, в вестибюлях, во внутренних углах здания, на основных путях движения людей и т. п.

Расположение санузлов со стороны главных фасадов нежелательно. В некоторых общественных зданиях (ясли, детсады, больницы) санузлы размещают децентрализованно: при палатах, групповых помещениях. Это повышает гигиенические условия эксплуатации здания.

Планировка санузлов определяется удобствами пользования, габаритами оборудования, приемом его размещения, условиями освещения и строительномонтажными требованиями к конструктивным элементам. В планировке санузлов учитывают назначение и следующие из него условия равномерности использования.

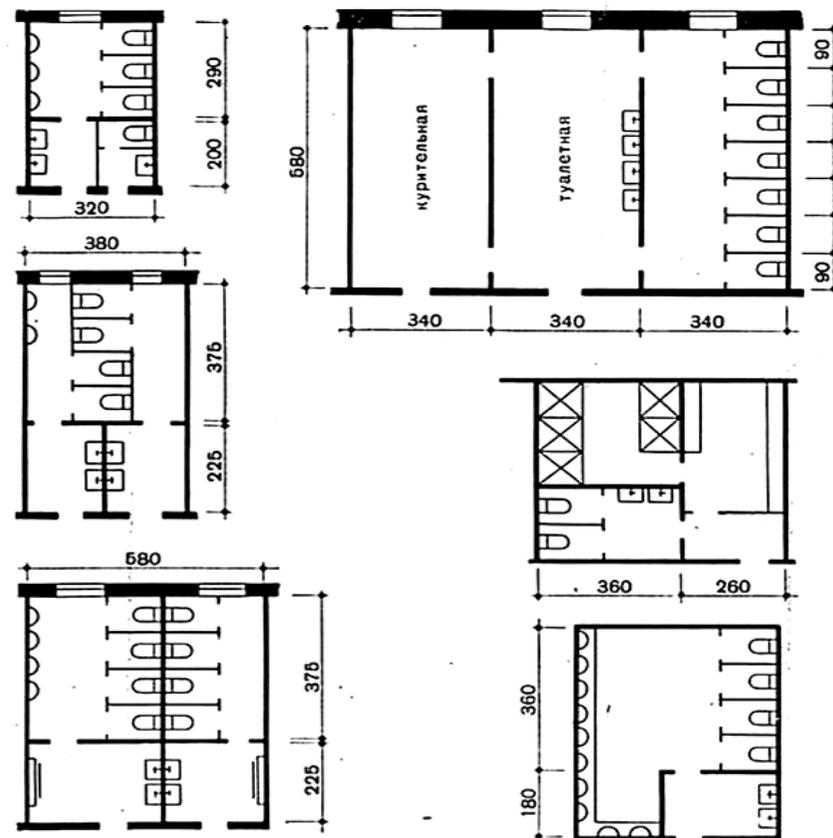
Для санузлов с равномерным использованием принимается схема с **возвратным движением**;

для санузлов неравномерного использования в сооружениях большой вместимости целесообразно устройство **разделных входов и выходов**.

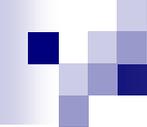
Уборные размещают на расстоянии не более 75 м от наиболее удаленного места пребывания людей.

Входы и выходы в санузлы для мужчин и женщин должны отстоять на 3-4 м. Санузлы должны иметь шлюзы с умывальниками для изоляции от мест общего пребывания.

Обычно кабины с приборами и оборудованием блокируются около внутренней стены. Двери в кабины открываются наружу.



Примеры планировки санитарных узлов в различных общественных зданиях.



Инженерное оборудование призвано обеспечить необходимые потребительские качества внутреннему пространству здания. Современное санитарно-техническое и инженерное оборудование зданий состоит из систем водопровода, канализации, отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, пожарного водоснабжения, мусороудаления, а также из электрической, телефонной и других слаботочных сетей.

Кроме того, ряд общественных зданий—театр, кинотеатр, универмаг, спортзал и т. п. — оборудуются установками кондиционирования воздуха, холодильными камерами и другим специальным оборудованием, механическим транспортом.

Все эти системы требуют устройства вертикальных каналов и шахт, ряда технических помещений (котельные, венткамеры, бойлерные, трансформаторные и т. п.), которые являются элементами плана здания.

При проектировании промышленных зданий инженерное оборудование зачастую рассматривается как элемент объемно-пространственной композиции. Одно из ведущих направлений в архитектуре —*хай-тек*— использует инженерное оборудование как ведущую составляющую в художественно-композиционном решении здания.

2 КОММУНИКАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ

Функциональная и объемно-планировочная организация общественных зданий предопределяет **плоскостную или пространственную** взаимосвязь их помещений.

Для осуществления связи между различными группами помещений в пределах одного этажа здания (или уровня целого комплекса) используются **горизонтальные коммуникации** (коридоры, рекреации, пассажи, атриумы, фойе). Связи между этажами и уровнями обеспечиваются **вертикальными коммуникационными** устройствами: лестницами, пандусами, лифтами, эскалаторами.

2.1 ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

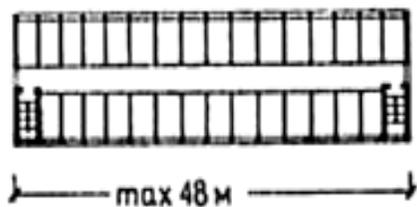
Основными коммуникационными помещениями являются **коридоры**. В зависимости от объемно-планировочных решений зданий они делятся на следующие виды:

- коридоры с **односторонней застройкой**,
- с **двухсторонней застройкой**,
- **со смешанной застройкой**.

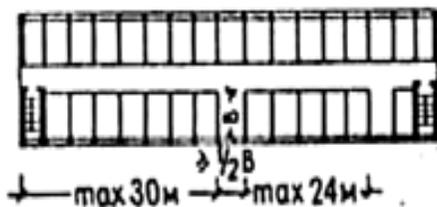
Коридоры могут проектироваться **прямолинейными, криволинейными, с уступами, прямоугольной, кресто - и «У» - образной формы**, а также, в зависимости от освещения, **сквозными** (при двухстороннем освещении с торцов), **тупиковыми и со световыми карманами** (при освещении с одной стороны). **Главными** считаются коридоры, ведущие к вертикальным коммуникационным узлам.

А

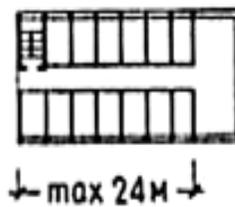
при двусторонней застройке



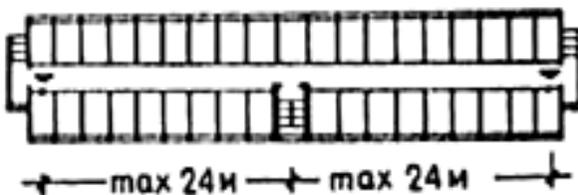
при устройстве световых карманов



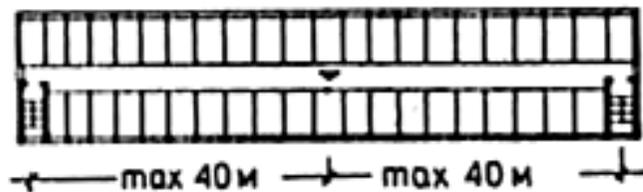
при тупиковой застройке



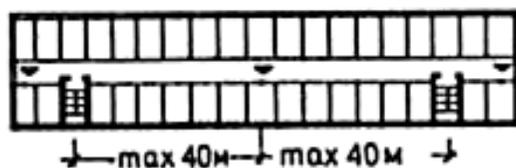
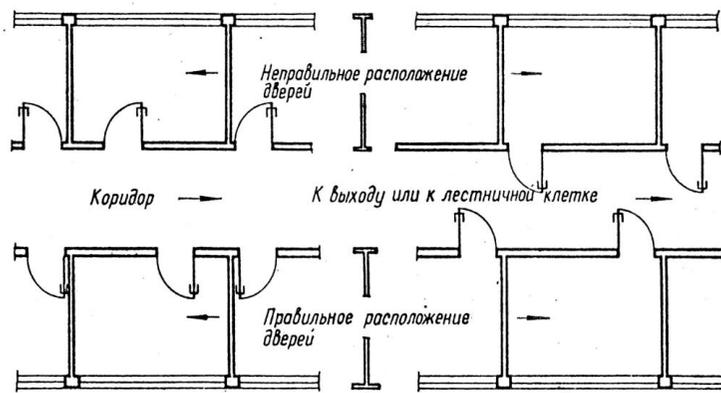
при одной лестнице



при двух лестницах в торцах здания



при двух лестницах, удаленных от торцов здания

**Б**

Коридоры в зданиях:

а) Предельная длина коридоров по требованиям освещения.

б) Расположение дверей в помещениях при открывании дверей внутрь и в коридор.

в) Примеры архитектурных решений коридоров в гостиницах.

В

Предельная длина коридора при двухстороннем освещении с торцов не должна превышать 48 м, при освещении с одного торца – не более 24 м. При большей длине требуется устраивать световые карманы через 24 м, первый световой карман отстоит от освещаемого торца максимум на 30 м.

Ширина коридора рассчитывается в соответствии с интенсивностью людских потоков, но должно быть не менее 1,5 м для главных и 1,25 м – для второстепенных коридоров в общественных зданиях. Двери в коридорах открываются по пути эвакуации.

Ширина коридора для прохода одного человека с открыванием дверей внутрь помещения при односторонней застройке делается 90-100 см, при таком же открывании дверей и **проходом двух человек ширина коридора** равна 130-140 см.

Ширина коридора с открыванием дверей внутрь помещений при двусторонней застройке для прохода двух человек принимается 160 см, для прохода трех человек – 200 см.

При открывании дверей в коридор его ширина устанавливается из расчета на 50 см больше ширины двери; при односторонней застройке – составляет 140 см, при двухсторонней застройке равна 200 см для разнесенного расположения дверей и 240 см при размещении дверей из помещений друг напротив друга.

Галерея — длинное открытое или крытое помещение, предназначенное для связи помещений в одном уровне, наиболее распространенный вид протяженной горизонтальной коммуникации в теплых районах. Галереи бывают линейными, сочлененными, полукольцевыми, кольцевыми и т. п. **Помещения могут**

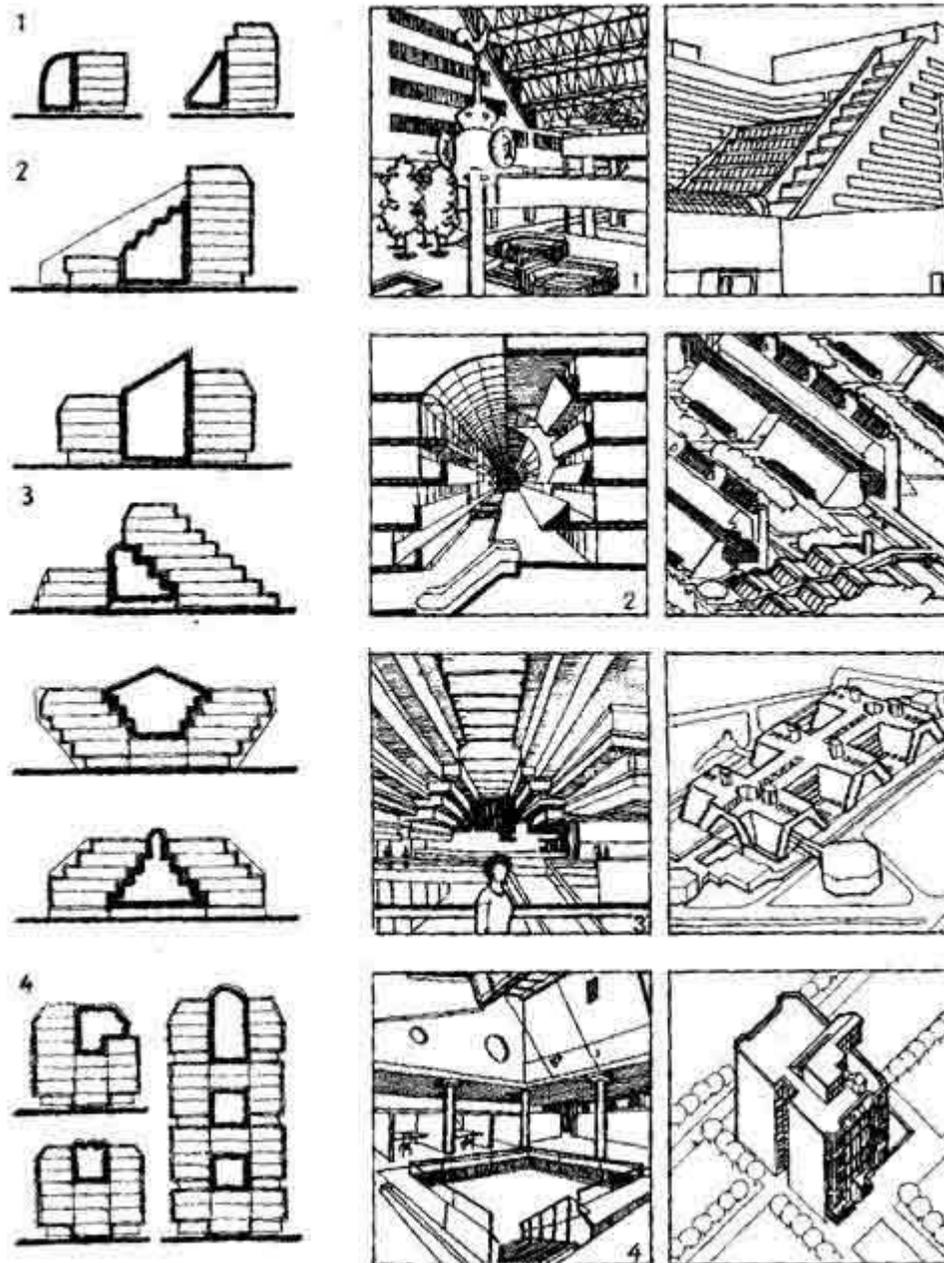
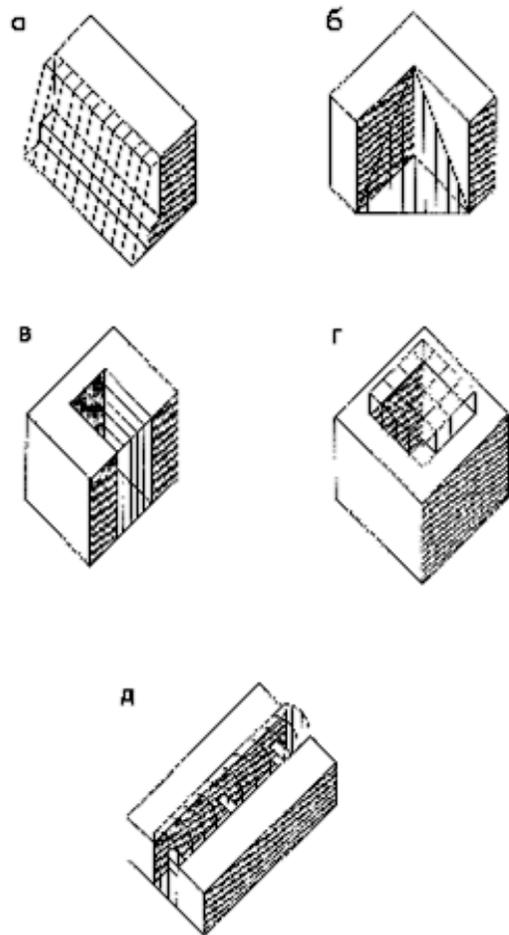
Атриум как многоцелевое пространство берет на себя в здании роль вестибюля и коммуникационного узла, концентрируя внутренние горизонтальные и вертикальные сообщения, обеспечивающие доступ ко всем функциональным зонам.

Перенос вертикальных коммуникаций в центральную часть здания позволяет дополнительно **сократить время на перемещение людей, а также высвободить наружный световой фронт**. Сама организация помещений вокруг единого пространства, обращаемость в него **облегчают ориентацию в здании, доступ к различным его участкам**.

С архитектурной точки зрения атриум – это просторное помещение, высота которого составляет несколько этажей.

Атриум может иметь прямое сообщение с помещениями, расположенными на этажах здания, или быть полностью изолированным. Иногда атриум образует своеобразный «световой колодец» для прилегающих помещений, от которых он отделен окнами.

Атриумы в общественной и жилой застройке выполняют особую роль. С одной стороны, служат украшением зданий, а с другой – выполняют полезные функции **Перекрытия атриумов, как правило, светопрозрачные**. Эффект естественного освещения интерьера здания достигается за счет легкости несущих металлоконструкций и оптических свойств светопрозрачного материала.



Исходные формы атриумных зданий

(простые типы):

а - одностенный атриум типа оранжереи;

б - двухстенный атриум (открыт на 2 фасада);

в - трехстенный атриум (открыт 1 фасад);

г - четырехстенный атриум (не имеет открытых боковых фасадов);

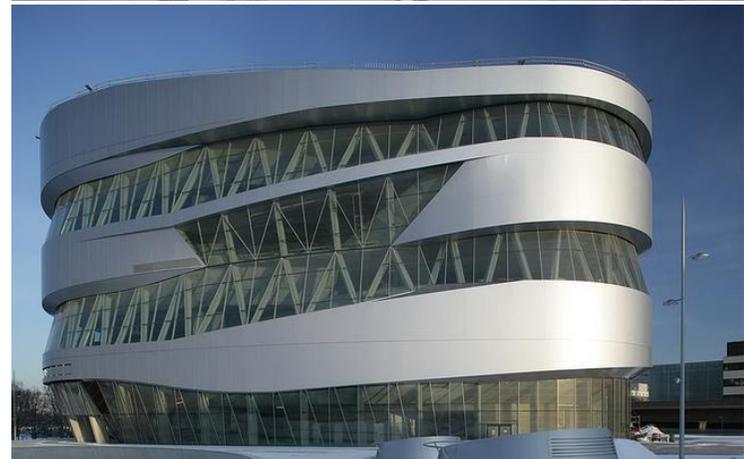
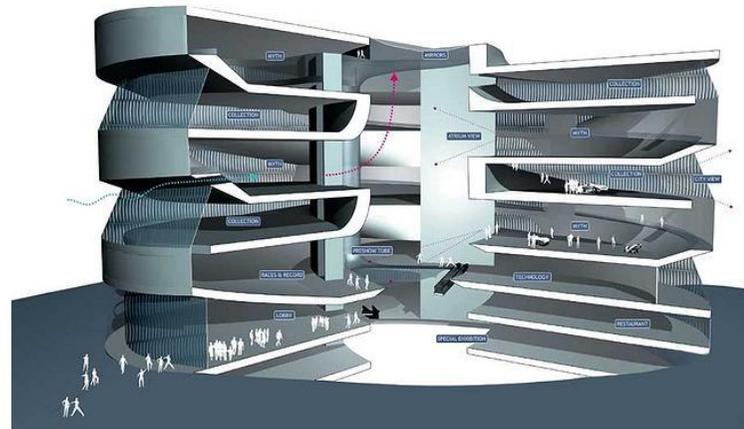
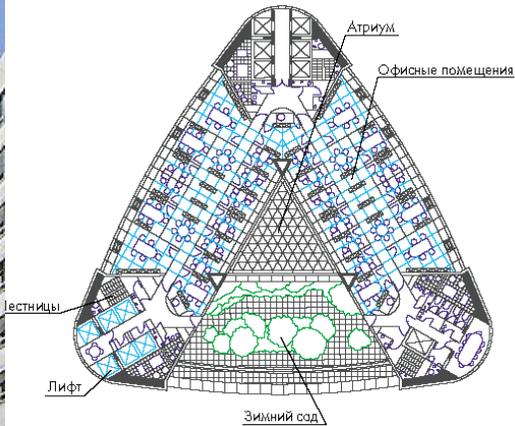
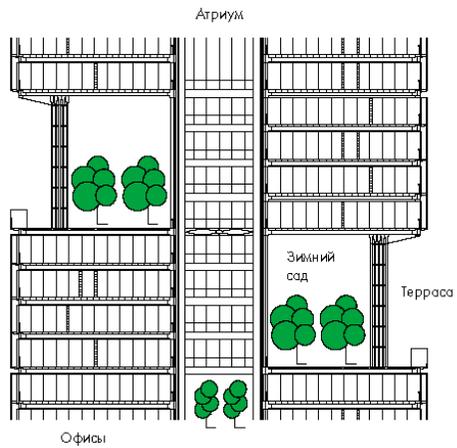
д - линейный атриум (открыт только с торцов).

Размещение и пространственная организация атриумов в структуре зданий и комплексов:

1- примыкание или курдонерное размещение; 2 – центрально расположенное, простой формы; 2 – центрально расположенное, сложной формы. Террасное или пирамидальное построение; 3 – локальное размещение



Здание "Commerzbank" во Франкфурте-на-Майне Арх. Норман Фостер 1994 г.



Музей «Мерседес-Бенц» в Штутгарте

Длительный зимний период с сумеречным освещением, заснеженный пейзаж за окнами-

ми компенсируется искусственной средой, решаемой по примеру **зимнего сада**. Жизнь человека становится полнее, когда он ощущает свою тесную связь с природой.

И зимние сады – одна из таких ступенек к природе и к ощущению себя ее частью.

Основные ожидания, связанные со строительством зимнего сада, таковы:

- расширение пространства;
- наслаждение солнечным светом и теплом в холодный период года;
- отдых, прогулки, ожидания;
- климатический буфер перед домом;
- выращивание цветов и растений круглый год;
- связь с природой;
- световой оазис в здании;
- продолжение лета.

Зимний сад может быть от простой четырехугольной в плане формы до многоугольной или даже круглой – современные конструкции представляют практически неограниченные возможности для реализации фантазий.

Высота зимнего сада в его средней части должна быть **минимум три метра**, идеальный

же с точки зрения строительной физики и красоты интерьера **зимний сад имеет высоту в два этажа**. Наибольшее число проблем, возникающих при проектировании зимних садов, связано с устройством светопрозрачной кровли, т. к. из всех наружных ограждающих конструкций кровля является наиболее подверженной воздействию избыточной солнечной радиации летом и обледенению зимой. При малых уклонах на кровле скапливается снег, воздействие которого становится



Пассаж – линейный атриум. Наиболее распространены в торговых сооружениях и крупных комплексах примыкающие расположение атриума. В этом случае пространство становится естественным продолжением видимого окружения, отделенного витражами остекления.

Функции общественного пространства в построении целостного интерьера:

- объединение помещений,
- выделение зон,
- ориентация посетителей,
- обеспечения резерва развития.

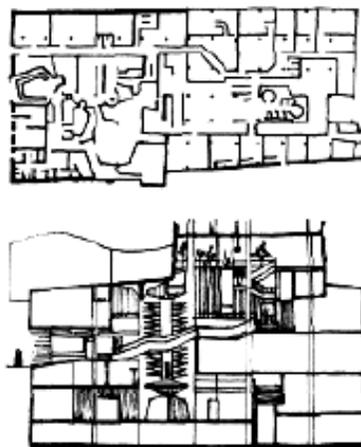
Крупные структурные композиции часто включают в себя целые фрагменты городской среды, превращая их в один или несколько своих уровней. Благодаря совершенствованию технологий стала возможна организация на одном уровне и даже в одном и том же пространстве процессов, протекающих в различных функциональных зонах.

Важнейшими функциональным и композиционным элементом построения внутренней среды является **общественное пространство**.

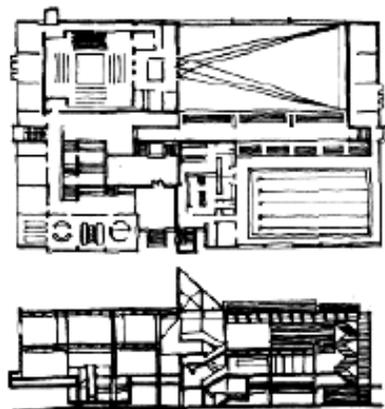
По степени связи с внешней средой оно интерпретируется как **замкнутое** или **открытое**, по форме – **протяженное**. Общественное пространство позволяет в той или иной мере создать специфическую эмоциональную среду, способствующую интенсификации общественно-торговой деятельности, возникновению контактов посетителей, обеспечению условий для отдыха и развлечений



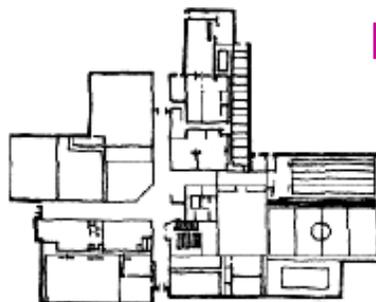
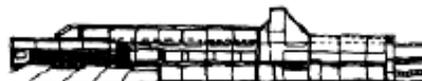
А



В



Б



Г



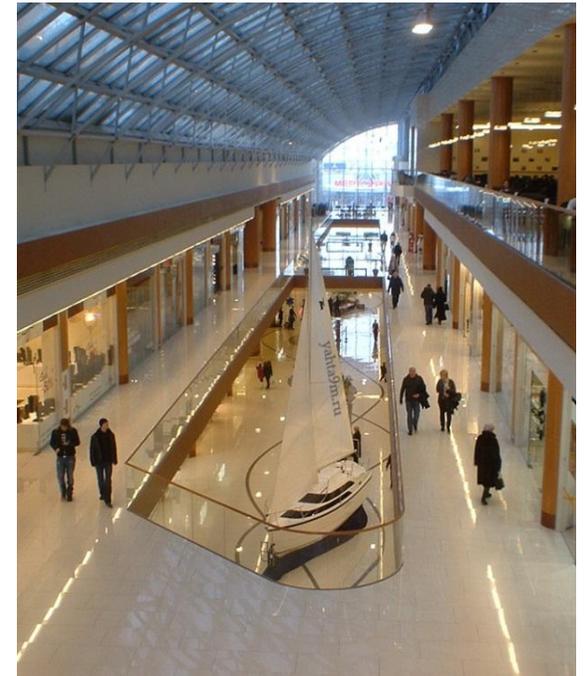
Многофункциональные пространства в общественных центрах

А - Крытая площадь общественно-торгового центра в г. Брабоне (Дания)

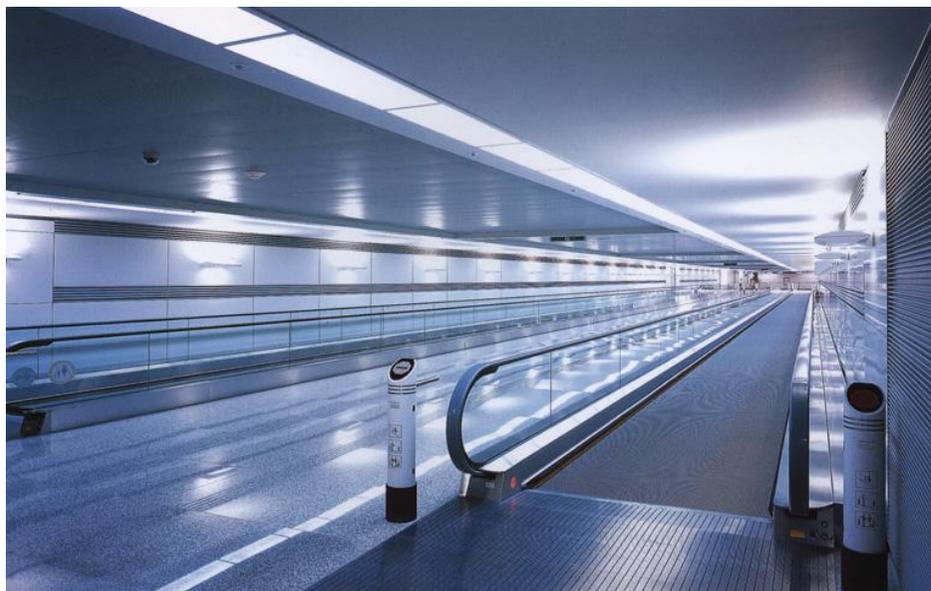
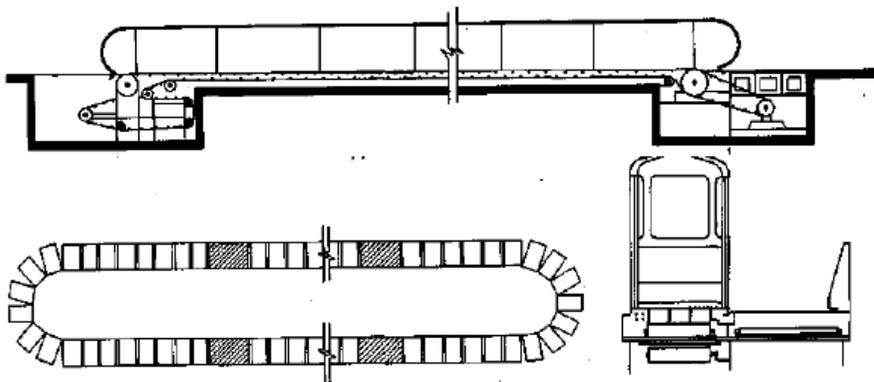
Б - Многоуровневое пространство: конкурсный проект общественно-культурного центра в Тюмени, архит. А. Столярчук, В. Тихомиров

В - Главный холл общественно-торгового центра в г. Лулео (Швеция), архит. Р. Эрскин

Г - Крытая площадь и пассажи в общественном центре г. Лиф Рэпидс (Канада)



В качестве горизонтальных коммуникационных связей используются механические устройства – **движущиеся тротуары** в крупных зданиях и сооружениях, а также в общественных центрах, где протяженность пешеходных передвижений является значительной. Их конструктивное устройство и принцип действия практически не отличаются от эскалаторов.



Фойе, кулуары обычно включаются в общественные здания, имеющие зрительные залы.

Кулуары непосредственно примыкают к залам и являются, с одной стороны, местом, откуда загружаются залы, с другой – местом прогулок и отдыха во время антрактов.

Фойе является основным помещением при зрительном зале и предназначенного для ожидания, отдыха и прогулок публики, для устройства различных выставок, организации массовых культурных мероприятий.



2 КОММУНИКАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И КОМПЛЕКСОВ

Функциональная и объемно-планировочная организация общественных зданий предопределяет **плоскостную или пространственную** взаимосвязь их помещений.

Для осуществления связи между различными группами помещений в пределах одного этажа здания (или уровня целого комплекса) используются **горизонтальные коммуникации** (коридоры, рекреации, пассажи, атриумы, фойе). Связи между этажами и уровнями обеспечиваются **вертикальными коммуникационными** устройствами: лестницами, пандусами, лифтами, эскалаторами.

2.1 ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

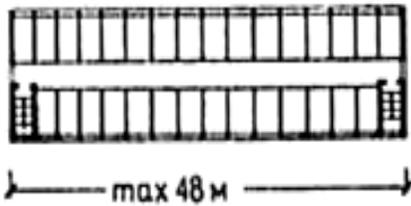
Основными коммуникационными помещениями являются **коридоры**. В зависимости от объемно-планировочных решений зданий они делятся на следующие виды:

- коридоры с односторонней застройкой,
- с двухсторонней застройкой,
- со смешанной застройкой.

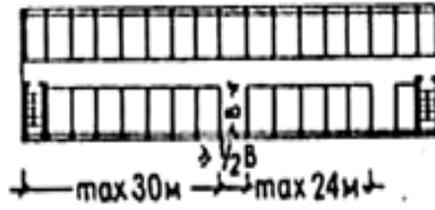
Коридоры могут проектироваться **прямолинейными, криволинейными, с уступами, прямоугольной, кресто - и «У» - образной формы**, а также, в зависимости от освещения, **сквозными** (при двухстороннем освещении с торцов), **тупиковыми и со световыми карманами** (при освещении с одной стороны). **Главными** считаются коридоры, ведущие к вертикальным коммуникационным узлам.

А

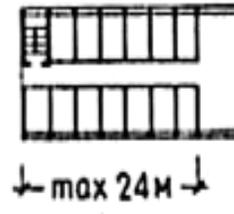
при двусторонней застройке



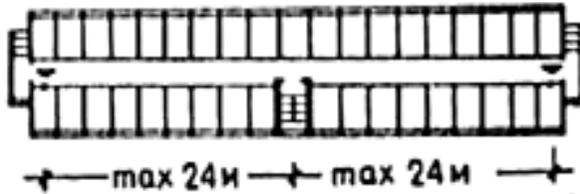
при устройстве световых карманов



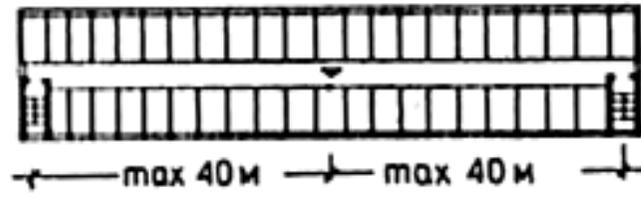
при тупиковой застройке



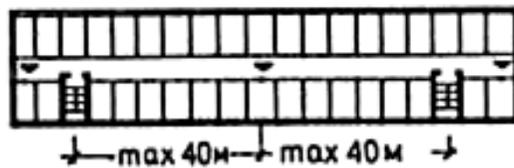
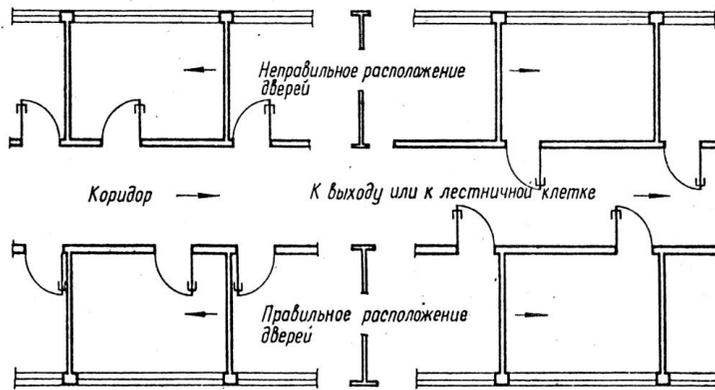
при одной лестнице



при двух лестницах в торцах здания

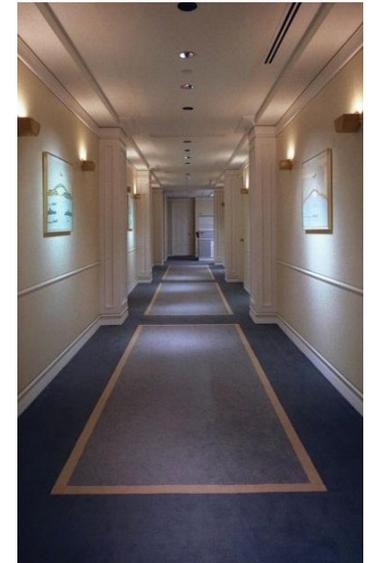


при двух лестницах, удаленных от торцов здания

**Б**

Коридоры в зданиях:

- а) Предельная длина коридоров по требованиям освещения.
- б) Расположение дверей в помещениях при открывании дверей внутрь и в коридор.
- в) Примеры архитектурных решений коридоров в гостиницах.

В

Предельная длина коридора при двухстороннем освещении с торцов не должна превышать 48 м, при освещении с одного торца – не более 24 м. При большей длине требуется устраивать световые карманы через 24 м, первый световой карман отстоит от освещаемого торца максимум на 30 м.

Ширина коридора рассчитывается в соответствии с интенсивностью людских потоков, но должно быть не менее 1,5 м для главных и 1,25 м – для второстепенных коридоров в общественных зданиях. Двери в коридорах открываются по пути эвакуации.

Ширина коридора для прохода одного человека с открыванием дверей внутрь помещения при односторонней застройке делается 90-100 см, при таком же открывании дверей и **проходом двух человек ширина коридора** равна 130-140 см.

Ширина коридора с открыванием дверей внутрь помещений при двусторонней застройке для прохода двух человек принимается 160 см, для прохода трех человек – 200 см.

При открывании дверей в коридор его ширина устанавливается из расчета на 50 см больше ширины двери; при односторонней застройке – составляет 140 см, при двухсторонней застройке равна 200 см для разнесенного расположения дверей и 240 см при размещении дверей из помещений друг напротив друга.

Галерея — длинное открытое или крытое помещение, предназначенное для связи помещений в одном уровне, наиболее распространенный вид протяженной горизонтальной коммуникации в теплых районах. Галереи бывают линейными, сочлененными, полукольцевыми, кольцевыми и т. п. **Помещения могут располагаться лишь с одной стороны вдоль галереи.**

Минимальная ширина галереи - 1,2 м, предельная длина галереи не ограничивается.

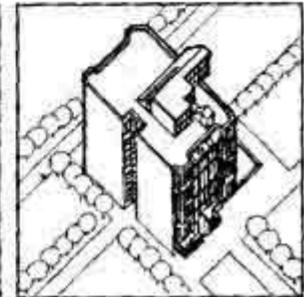
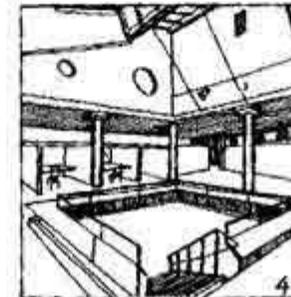
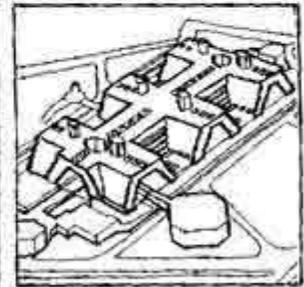
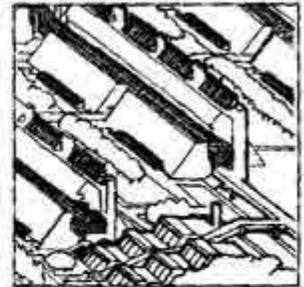
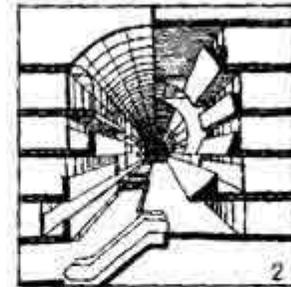
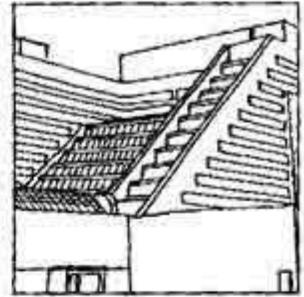
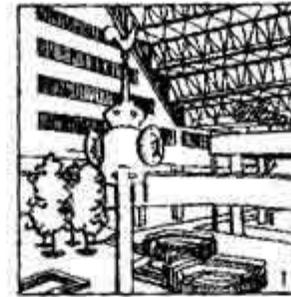
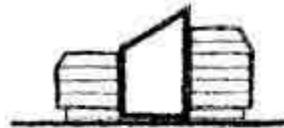
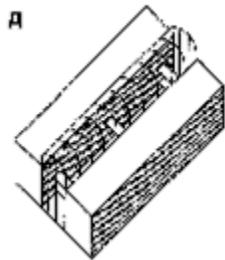
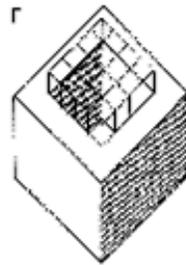
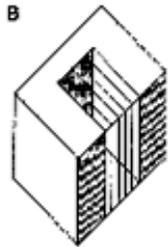
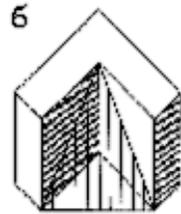
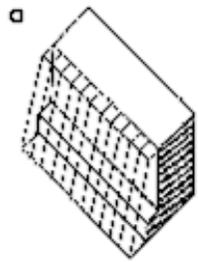
Атриум как многоцелевое пространство берет на себя в здании роль вестибюля и коммуникационного узла, концентрируя внутренние горизонтальные и вертикальные сообщения, обеспечивающие доступ ко всем функциональным зонам.

Перенос вертикальных коммуникаций в центральную часть здания позволяет дополнительно **сократить время на перемещение людей, а также высвободить наружный световой фронт**. Сама организация помещений вокруг единого пространства, обращаемость в него **облегчают ориентацию в здании, доступ к различным его участкам**.

С архитектурной точки зрения атриум – это просторное помещение, высота которого составляет несколько этажей.

Атриум может иметь прямое сообщение с помещениями, расположенными на этажах здания, или быть полностью изолированным. Иногда атриум образует своеобразный «световой колодец» для прилегающих помещений, от которых он отделен окнами.

Атриумы в общественной и жилой застройке выполняют особую роль. С одной стороны, служат украшением зданий, а с другой – выполняют полезные функции **Перекрытия атриумов, как правило, светопрозрачные**. Эффект естественного освещения интерьера здания достигается за счет легкости несущих металлоконструкций и оптических свойств светопрозрачного материала.



Исходные формы атриумных зданий

(простые типы):

а - одностенный атриум типа оранжереи;

б - двухстенный атриум (открыт на 2 фасада);

в - трехстенный атриум (открыт 1 фасад);

г - четырехстенный атриум (не имеет открытых боковых фасадов);

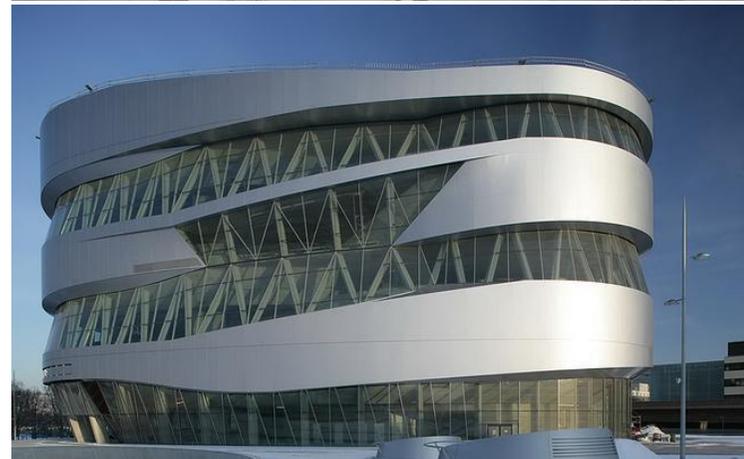
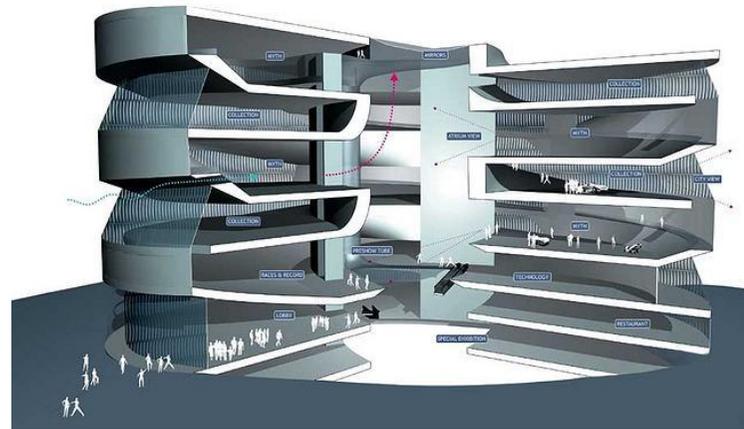
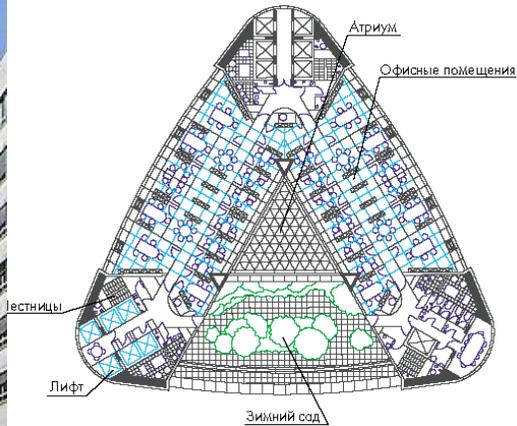
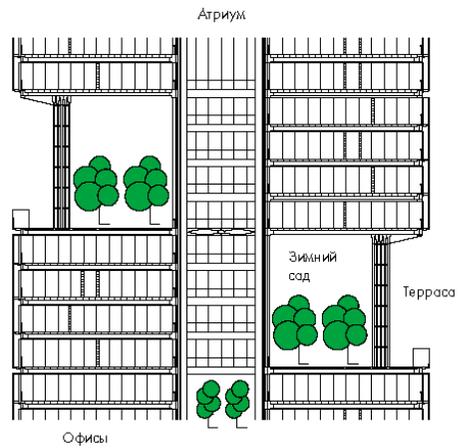
д - линейный атриум (открыт только с торцов).

Размещение и пространственная организация атриумов в структуре зданий и комплексов:

1– примыкание или курдонерное размещение; 2 – центрально расположенное, простой формы; 2 – центрально расположенное, сложной формы. Террасное или пирамидальное построение; 3 – локальное размещение



**Здание "Commerzbank" во Франкфурте-на-Майне Арх.
Норман Фостер 1994 г.**



**Музей «Мерседес-Бенц» в
Штутгарте**

Длительный зимний период с сумеречным освещением, заснеженный пейзаж за окнами компенсируется искусственной средой, решаемой по примеру **зимнего сада**. Жизнь человека становится полнее, когда он ощущает свою тесную связь с природой. И зимние сады – одна из таких ступенек к природе и к ощущению себя ее частью.

Основные ожидания, связанные со строительством зимнего сада, таковы:

- расширение пространства;
- наслаждение солнечным светом и теплом в холодный период года;
- отдых, прогулки, ожидания;
- климатический буфер перед домом;
- выращивание цветов и растений круглый год;
- связь с природой;
- световой оазис в здании;
- продолжение лета.

Зимний сад может быть от простой четырехугольной в плане формы до многоугольной или даже круглой – современные конструкции представляют практически неограниченные возможности для реализации фантазий.

Высота зимнего сада в его средней части должна быть **минимум три метра**, идеальный же с точки зрения строительной физики и красоты интерьера **зимний сад имеет высоту в два этажа**. Наибольшее число проблем, возникающих при проектировании зимних садов, связано с устройством светопрозрачной кровли, т. к. из всех наружных ограждающих конструкций кровля является наиболее подверженной воздействию избыточной солнечной радиации летом и обледенению зимой. При малых уклонах на кровле скапливается снег, водоотвод с нее становится затрудненным.



Пассаж – линейный атриум. Наиболее распространены в торговых сооружениях и крупных комплексах примыкающие расположение атриума. В этом случае пространство становится естественным продолжением видимого окружения, отделенного витражами остекления.

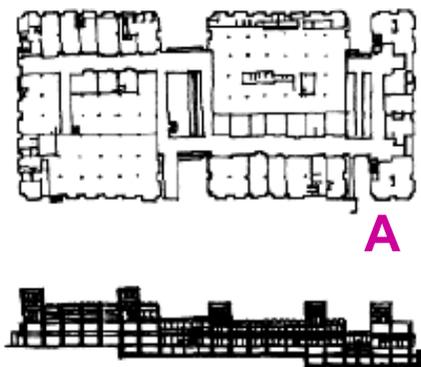
Функции общественного пространства в построении целостного интерьера:

- объединение помещений,
- выделение зон,
- ориентация посетителей,
- обеспечения резерва развития.

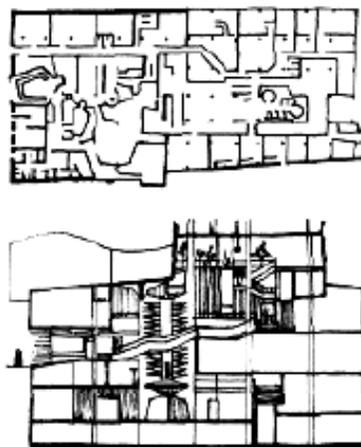
Крупные структурные композиции часто включают в себя целые фрагменты городской среды, превращая их в один или несколько своих уровней. Благодаря совершенствованию технологий стала возможна организация на одном уровне и даже в одном и том же пространстве процессов, протекающих в различных функциональных зонах.

Важнейшими функциональным и композиционным элементом построения внутренней среды является **общественное пространство**.

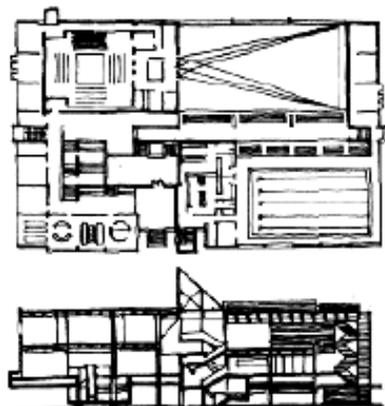
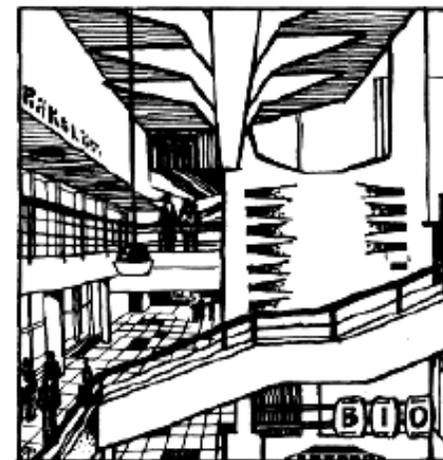
По степени связи с внешней средой оно интерпретируется как **замкнутое** или **открытое**, по форме – **протяженное**. Общественное пространство позволяет в той или иной мере создать специфическую эмоциональную среду, способствующую интенсификации общественно-торговой деятельности, возникновению контактов посетителей, обеспечению условий для отдыха и развлечений



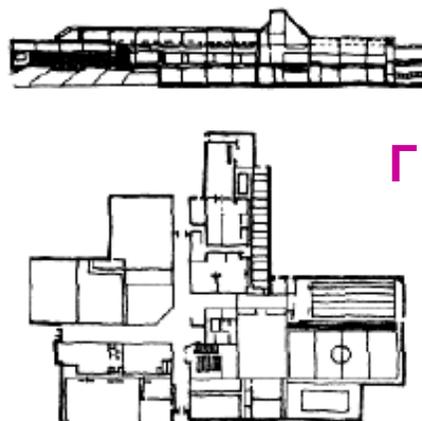
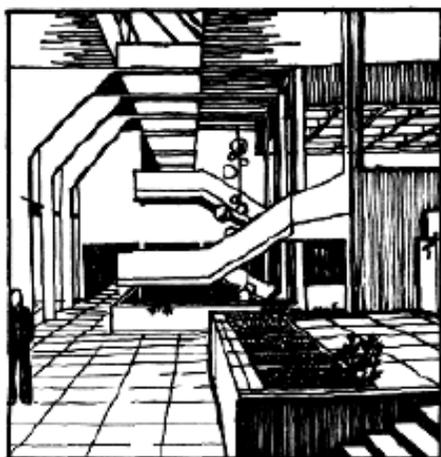
А



В



Б



Г



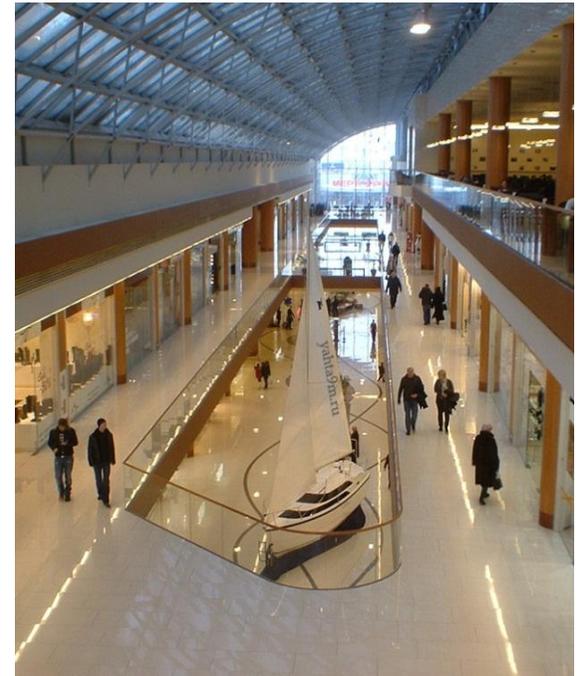
Многофункциональные пространства в общественных центрах

А - Крытая площадь общественно-торгового центра в г. Брабоне (Дания)

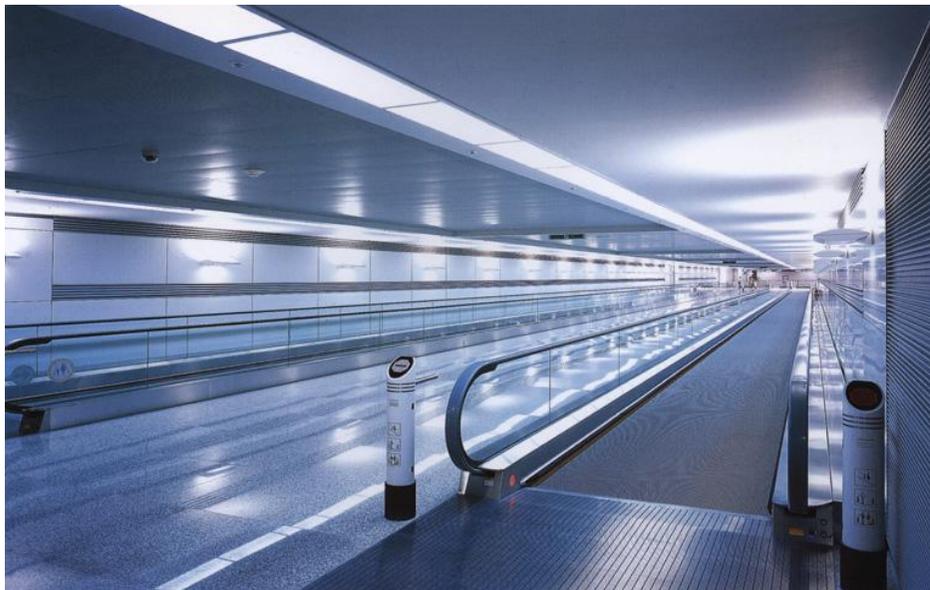
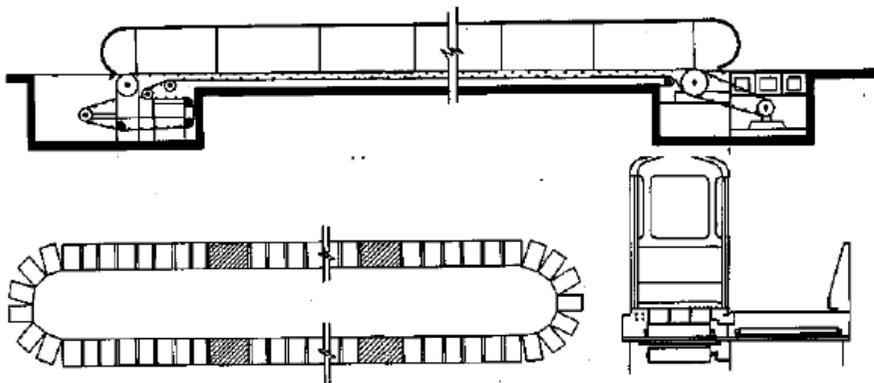
Б - Многоуровневое пространство: конкурсный проект общественно-культурного центра в Тюмени, архит. А. Столярчук, В. Тихомиров

В - Главный холл общественно-торгового центра в г. Лулео (Швеция), архит. Р. Эрскин

Г - Крытая площадь и пассажи в общественном центре г. Лиф Рэпидс (Канада)



В качестве горизонтальных коммуникационных связей используются механические устройства – **движущиеся тротуары** в крупных зданиях и сооружениях, а также в общественных центрах, где протяженность пешеходных передвижений является значительной. Их конструктивное устройство и принцип действия практически не отличаются от эскалаторов.



Фойе, кулуары обычно включаются в общественные здания, имеющие зрительные залы.

Кулуары непосредственно примыкают к залам и являются, с одной стороны, местом, откуда загружаются залы, с другой – местом прогулок и отдыха во время антрактов.

Фойе является основным помещением при зрительном зале и предназначенного для ожидания, отдыха и прогулок публики, для устройства различных выставок, организации массовых культурных мероприятий.



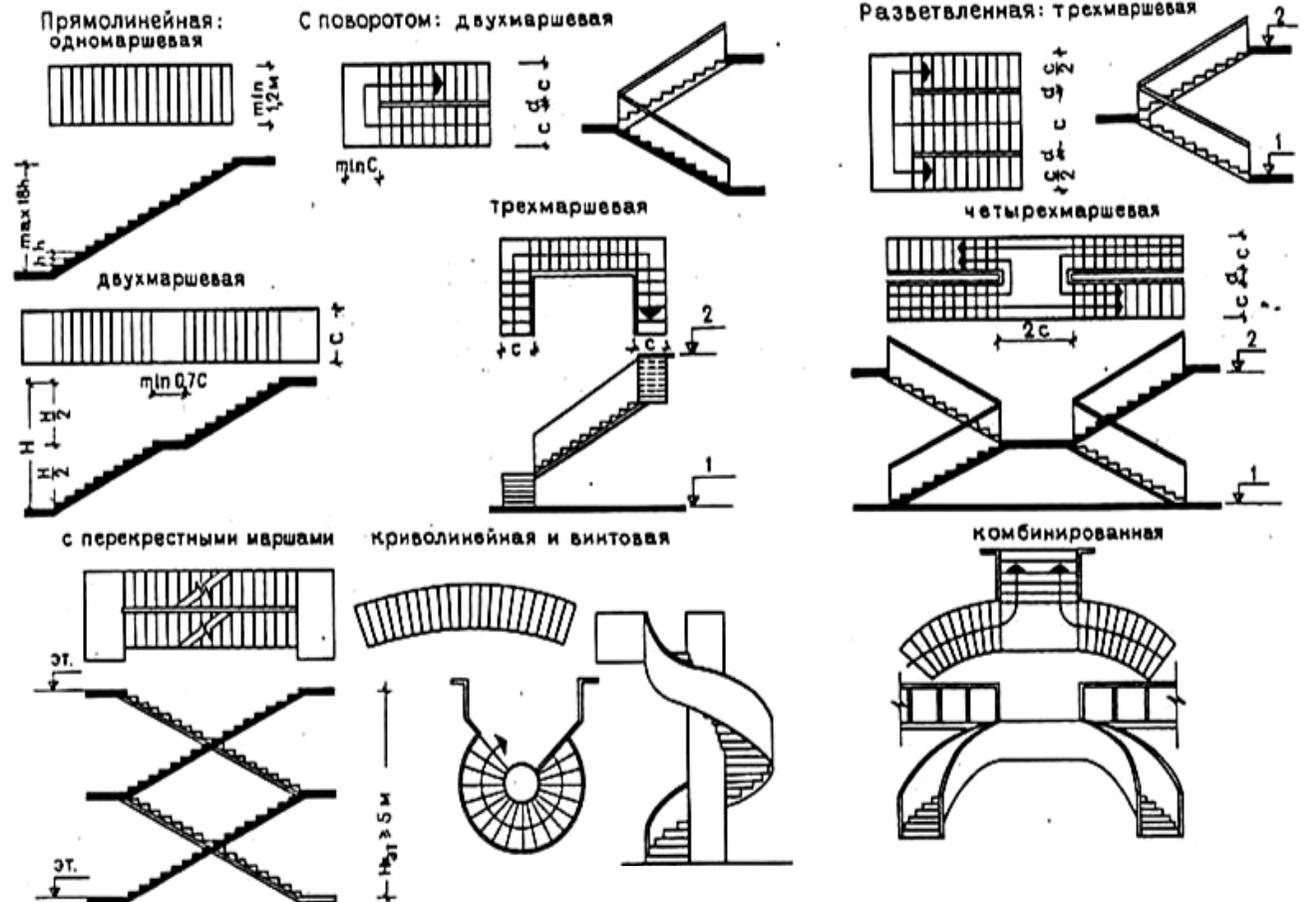
2.2 ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Лестницы по назначению и архитектурно-планировочной организации делятся на **входные, главные и служебные** (второстепенные), **вспомогательные** (для дополнительных связей между помещениями), **аварийные и пожарные**.

Размещают лестницы на основе общей схемы коммуникаций в здании так, чтобы обеспечить удобную эксплуатацию и эвакуацию людей из здания.

Главные, или парадные, лестницы связывают вестибюль с группой помещений центрального ядра здания. **Служебные** лестницы размещаются в соответствии с нормативными требованиями.

Типы лестниц различают по количеству маршей, их расположению и форме. Основные типы лестниц: **одно-, двух-, трехмаршевые, многомаршевые и винтовые**.



Открытые лестницы — в основном главные лестницы. **Винтовые** лестницы делают только для служебного сообщения. В винтовых лестницах линия движения находится на расстоянии 35-40 см от тетивы, в прямых и просторных лестницах линия движения находится на расстоянии 55 см от перил. Минимальная ширина забежных ступеней — 10 см.

Ширина лестниц в общественных зданиях— 120-240 см. **Для главных лестниц** наиболее оптимальна ширина — 200-240 см. Лестницы с двухсторонним движением должны иметь ширину не менее 125 см, для прохода трех человек в ряд — 187,5 см. Лестничные марши шириной более 3 м должны быть разделены вдоль барьерами на части. Ширина площадок принимается равной ширине марша или больше ее.

По приему конструирования лестницы бывают консольные и косоурные. Поручень проектируют с правой стороны по ходу движения при спуске. Высота поручня равна 80 см или от проступи 90 см.

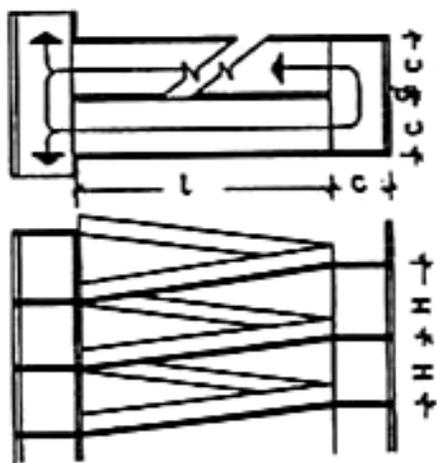
В общественных зданиях для главных лестниц размер ступени принимают равным 30x15 см, для служебных лестниц — 28 x 17 см.



Пандус — наклонная плоскость между двумя разными уровнями, служащая для перемещения людей, удобный вид вертикальных коммуникаций. Размещают пандусы по тем же правилам, что и лестницы. Пандусы менее экономичны, чем лестницы, так как занимают значительно большую площадь помещения.

Уклон пандуса не более 1:7 внутри здания и не более 1:8 снаружи, удобными считаются уклоны в пределах 1:10 — 1:8. Ширина пандуса определяется аналогично ширине марша лестницы. В больших зданиях, где существуют интенсивные людские потоки, пандусы могут быть целесообразны и рентабельны (торговые центры, музеи, выставки). В уникальных зданиях пандусы играют активную композиционную роль.

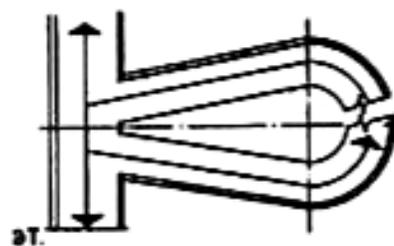
Двухмаршевый с прямым переходом



винтовой



двухмаршевый с винтовым переходом

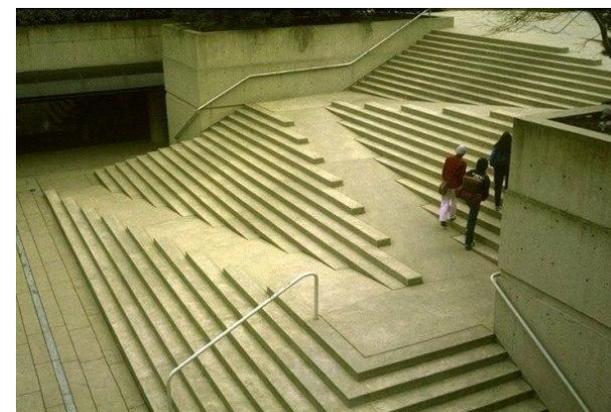


Уклоны лестничных маршей и пандусов:

лестницы основные парадные
основные для повседневной
эксплуатации
вспомогательные
пандусы

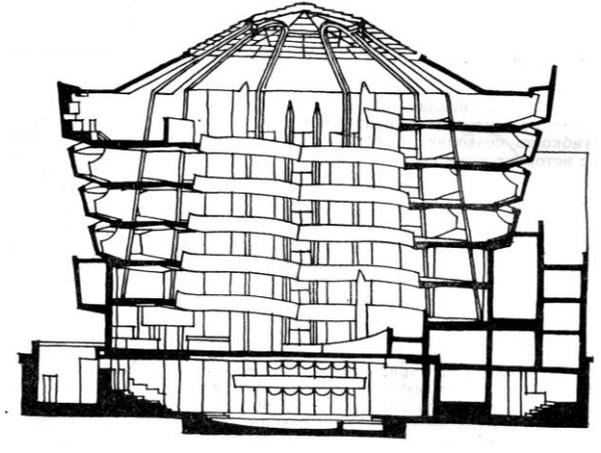
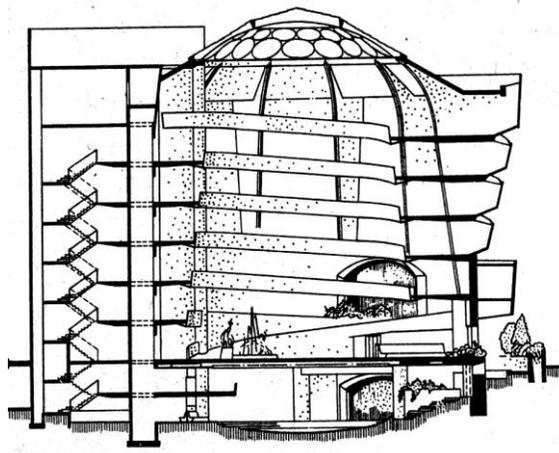
20-26°
26-30°
30-75°
6-12°

Комбинированная конструкция
лестницы с пандусами



Типы пандусов

Пандус в интерьере современного общественного здания



Музей Гуггенхайма в Нью-Йорке. Арх. Ф.Л. Райт.

Основные виды внутреннего вертикального механического транспорта — лифты, патерностеры и эскалаторы. Они имеют различные габариты, пропускную способность и систему передвижения, что определяет условия их применения.

Лифт - наиболее распространенный вид механического транспорта в зданиях, представляет собой устройство циклического действия для вертикального перемещения пассажиров и грузов в кабине, движущейся в шахте по жестким направляющим.

Лифты целесообразно использовать в административных, больничных, жилых и других больших зданиях;

подразделяются на **пассажирские, служебно-хозяйственные, грузовые и специальные больничные**. Пассажирские лифты могут быть обычными и скоростными (если скорость лифта превышает 1 м/с). Применяются, как правило, в зданиях не менее 5 этажей. Но могут применяться и при меньшей этажности (больницы, санатории и др.).



Закрытый лифт

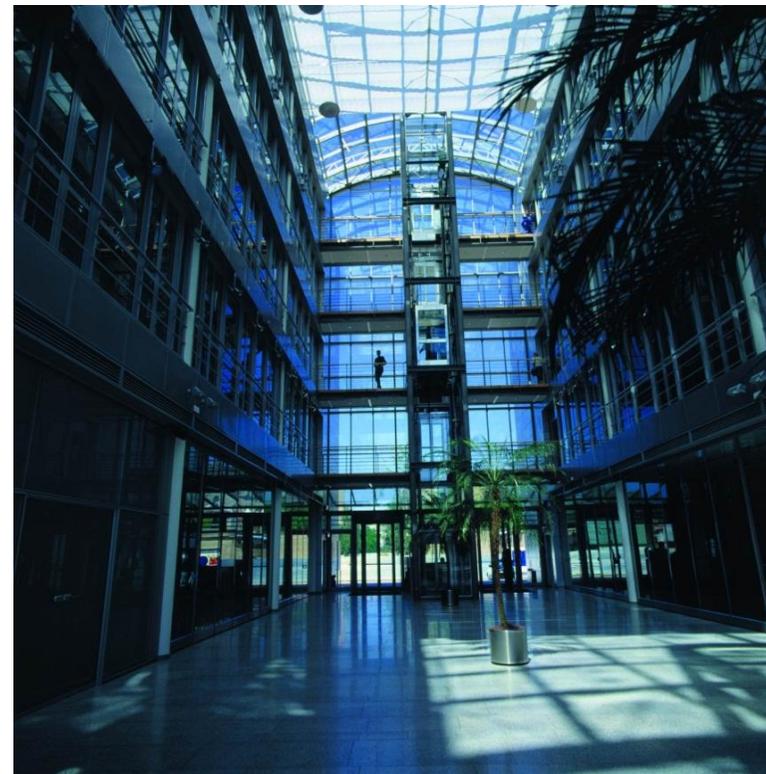
Пассажирские лифты имеют грузоподъемность 400—750 кг и вмещают от 4 до 11 человек, скорость 1—1,5 м/с. Лифты общего пользования и служебно-хозяйственные имеют грузоподъемность 1000—1500 кг (14—21 чел.) и скорость 1—3,5 м/с.

Расположение лифтов в зданиях должно обеспечивать быструю и безошибочную пространственную ориентацию посетителей и исключать образование пересекающихся потоков в вестибюлях и коридорах.

Лифты должны быть легко доступны, располагаться в вестибюле недалеко от входов в здание. В зданиях до 8 этажей лифты располагают обычно около лестниц или в лестничных клетках. В зданиях большей этажности, где лифты являются основным видом вертикального транспорта, а лестницы дублирующим средством передвижения, лифты группируются в узловых частях здания. Количество лифтов в группе — не более 8.

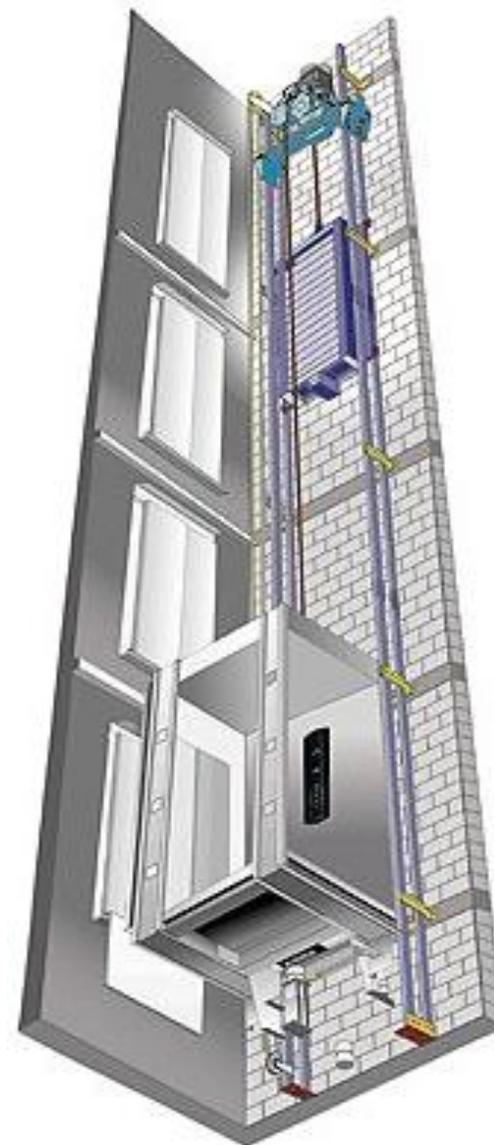
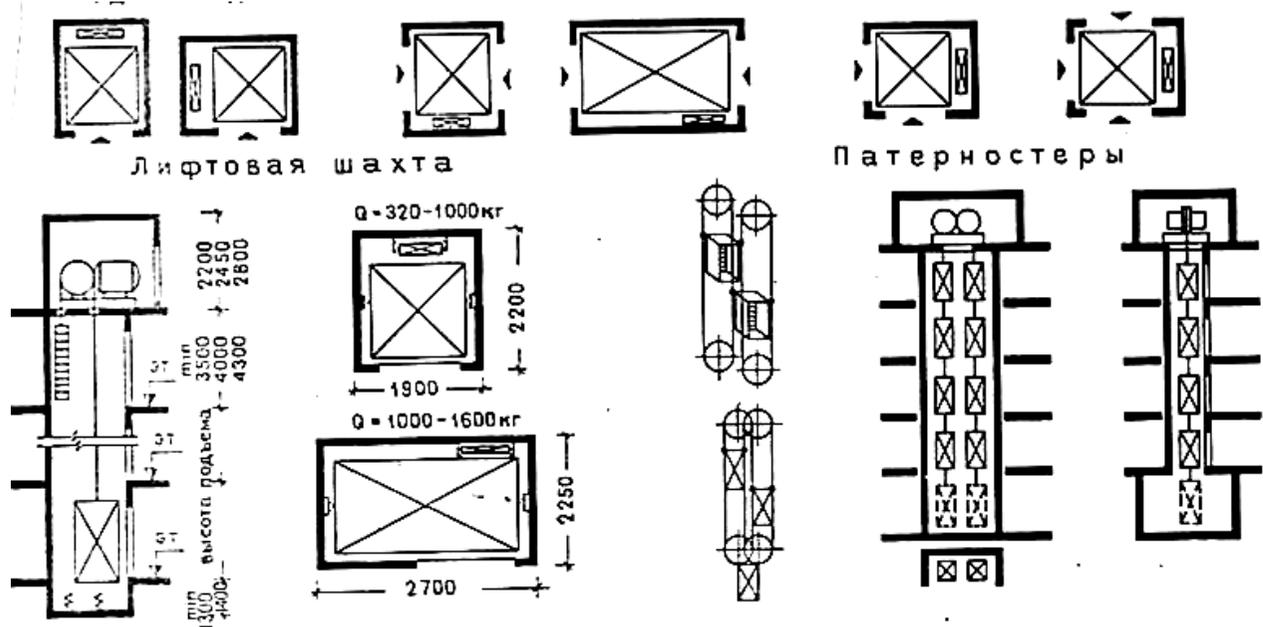
Предлифтовые помещения имеют ширину не менее 1,5 ширины кабины лифта.

Служебно-хозяйственные лифты обслуживают подвальные этажи.



Панорамные лифты

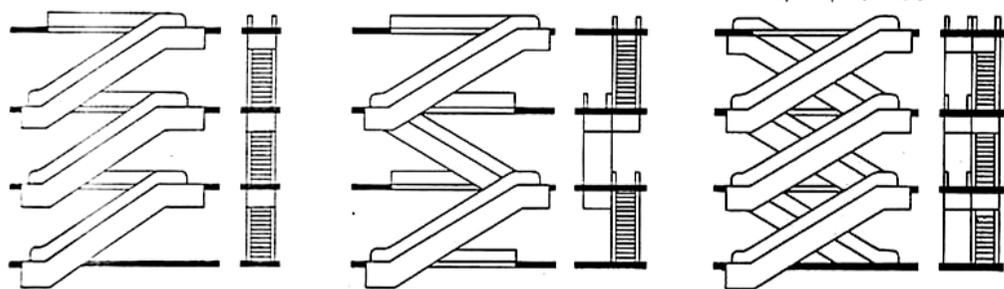
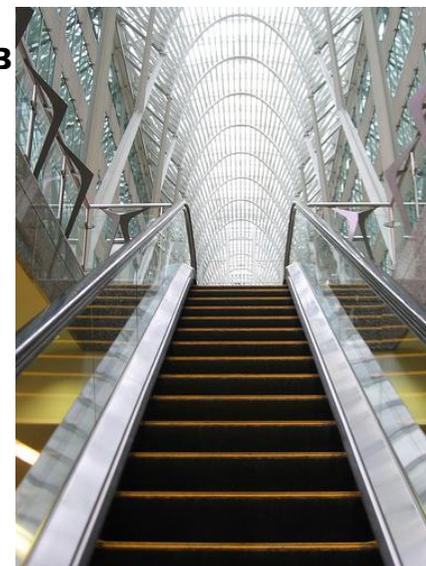
Патерностер (лат. paternoster — четки) — пассажирский лифт непрерывного действия с кабинами без дверей. Патерностеры получили распространение в США, целесообразны для административных зданий.



Эскалатор — наклонная лестница с движущимися ступенями для перемещения людей между этажами. Эскалаторы используют в универмагах, на вокзалах, в станциях метро и других местах непрерывного движения больших масс людей. Эскалаторы дают наибольшую производительность подъема пассажиров непрерывным потоком. Пропускная способность эскалатора в 4-5 раз выше, чем лестницы той же ширины. Эскалатор с шириной ленты в чистоте - 84,5 см имеет пропускную способность 4000 чел./ч.

Эскалаторы могут быть одинарными, двойными и с большим числом лент. Размещают их в соответствии с направлениями и размерами людских потоков.

Угол уклона эскалатора равен 30° , ширина ленты — 60-110 см (обычно 80 см), скорость — около 0,5 м/с, проступь равна 40 см.

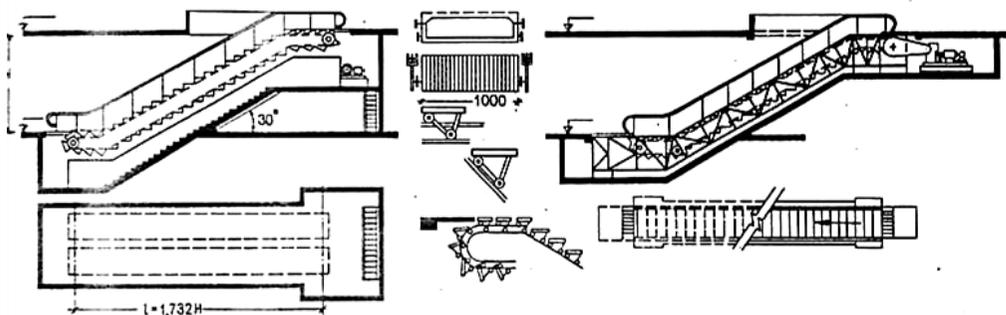


Схемы устройства

на грунтовом основании

части эскалатора

между этажами



3 Людские потоки в зданиях

Передвижение людей представляет собой один из тех функциональных процессов, которые характерны для зданий любого назначения. Для передвижения людей в помещениях предусматривают проходы, а в зданиях - коммуникационные помещения.

Передвижение людей оказывает большое влияние на планировочные решения помещений и зданий, особенно таких, в которых одновременно могут находиться много людей и где возникают так называемые **людские потоки**.

Людские потоки — одновременное движение людей в одном направлении (зрелищные здания, торговые, вокзалы, станции метрополитена и т. п.).

Правильная организация движения людских потоков имеет важное значение для обеспечения:

- *вынужденной эвакуации людей* из здания в случае пожара;
- *определенной продолжительности движения* (освобождение залов кинотеатров между сеансами);
- *необходимой комфортности движения* (при передвижении скопления людей).



Закономерности движения потоков людей.

В России исследования движения людских потоков на научной основе впервые осуществлены С. В. Беляевым в Институте архитектуры Всероссийской академии художников (ВАХ) в 1937 г.

Было введено понятие **элементарного потока**, под которым понимался один ряд людей, движущихся в затылок друг другу, шириной 0,6 м.

Элементарный поток имеет следующие характеристики: скорость по горизонтали — 16 м/мин., при спуске по лестницам — 10 м/мин., при подъеме — 8 м/мин. и пропускную способность — 25 чел./мин.

В основу расчета принималось наименьшее значение скоростей движения элементарного потока. Критерием безопасности эвакуации было предложено считать ее допустимую продолжительность. Таким образом, были сделаны первые предложения по расчету и нормированию вынужденной эвакуации.

С 1950-х гг. в МИСИ им. В. В. Куйбышева проф. В. М. Предтеченский провел новые экспериментальные и теоретические исследования, в результате которых были построены теория движения людских потоков и метод расчета, близко отражающий действительную картину процесса движения.

По виду движение может быть:

- **одиночным и массовым**;

- **беспорядочным**, когда люди в толпе двигаются в разных направлениях, **поточным** при движении в одном направлении;

- **согласованным** (ходьба в ногу) и **несогласованным**;

- **свободным**, когда каждый человек, участвующий в движении, в любой момент может изменить направление и скорость своего движения, и **стесненным**, когда индивидуальная свобода действий ограничивается идущими в общем потоке людьми;

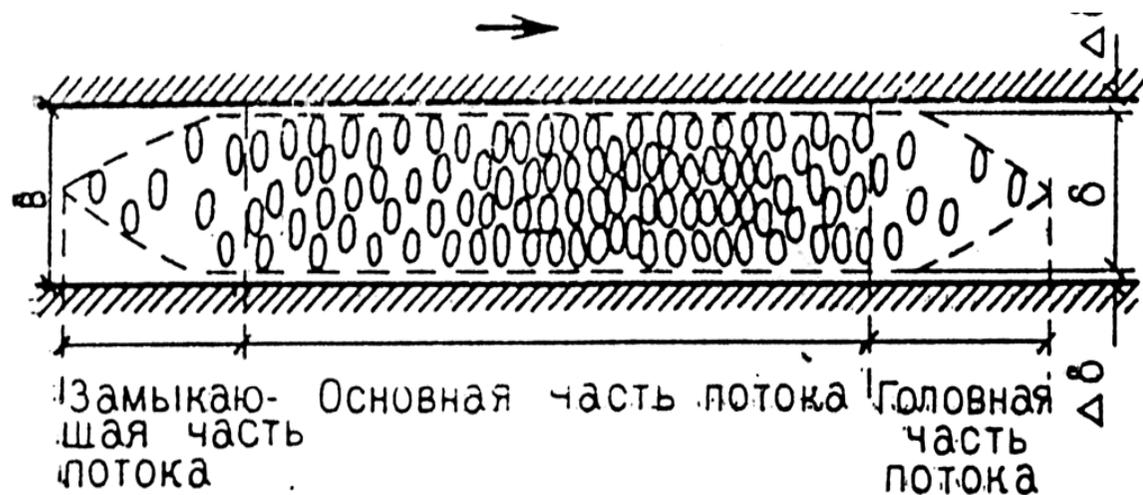
- **длительным** - людской поток существует относительно долгое время (в магазинах) и **кратковременным** — вся масса людей начинает и заканчивает движение в сравнительно короткий промежуток времени (выход из театра после спектакля);

- **нормальным и аварийным**, т. е. протекающим в нормальных или аварийных условиях. Нормальное движение протекает спокойно, планомерно, без серьезных осложнений даже в случае нарушения хода процесса (падение человека).

В действительности поток имеет сигарообразную форму и состоит из трех частей — головной, основной и замыкающей. Размеры людского потока зависят от числа людей и их габаритов. Плотность людского потока зависит от числа людей, вида одежды и возраста, размеров пути движения (D).

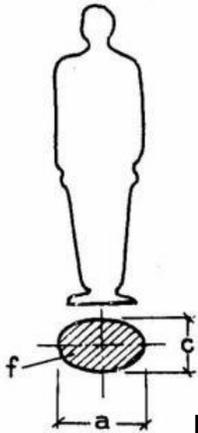
Установлено, что свободное движение возможно при плотности потока, равной 2-2,5 чел./кв. м, а максимальное значение плотности людского потока составляет 7,4-9,2 чел./кв. м.

Скорость движения людского потока зависит от его плотности и вида пути. Скорости могут иметь разное значение при одной и той же плотности потока. Например, свободное движение — от 5 до 135 м/мин. (V).

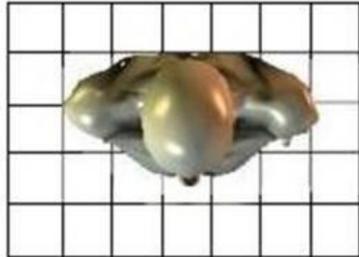


Закономерности движения потоков людей. Людской поток.
(по В.М. Предтеченскому).

ХАРАКТЕРИСТИКИ единицы потока



Площадь горизонтальной проекции человека:
а) расчетная; б) действительная



Здоровые люди, слабослышащие, с ограничением умственной деятельности	Слепые	С поражением опорно-двигательного аппарата					
		передви- мые без до- полнительных опор	передви- мые с одной дополнительной опорой	передви- мые с двумя дополнительными опорами	передви- мые на крес- лах-колясках	транспортируе- мые на носилках	транспортируе- мые на катанках
1	2	3	4	5	6	7	8
$a = 0,28$	$a_1 = 0,72$	$a_2 = 0,40$	$a_3 = 0,50$	$a_4 = 0,50$	$a_5 = 0,80$	$b_1 = 0,50$	$b_2 = 0,75$
$c = 0,46$	$c_1 = 0,82$	$c_2 = 0,75$	$c_3 = 0,65$	$c_4 = 0,90$	$c_5 = 1,20$	$l_1 = 2,10$	$l_2 = 2,10$
$f = 0,10$	$f = 0,40$	$f = 0,25$	$f = 0,20$	$f = 0,30$	$f = 0,96$	$f = 1,05$	$f = 1,58$

Для движущихся людей берут размеры, увеличенные на 10% по сравнению с состоянием покоя. В связи с этим при проектировании путей движения приняты следующие величины проходов между стенами:

- один человек, проходящий боком — 37,5 см;
- один человек проходит прямо — 62,5 см;
- один человек стоит боком, другой идет прямо - 100 см;
- один человек стоит боком, два идут прямо – 170 см;
- четыре человека идут параллельными путями - 225 см.

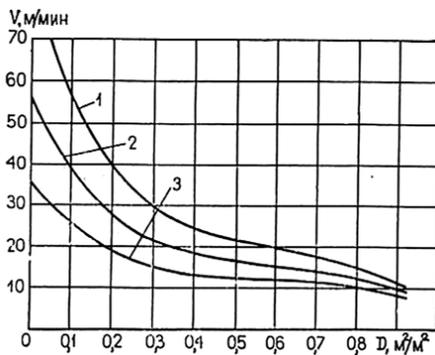
Для группы людей при ходьбе в ногу ширина ряда принимается 75 см, при строевом шаге — 87,5 см, при прогулочном шаге 125 см, включая при этом длину шага (62,5 см).

$f_{cp} = 0,29$	$f_{cp} = 0,26$	$f_{cp} = 0,18$	$f_{cp} = 0,24$	$f_{cp} = 0,36$
$f_{cp} = 0,38$	$f_{cp} = 0,26$	$f_{cp} = 0,39$	$f_{cp} = 0,39$	$f_{cp} = 0,39$
$f_{cp} = 0,29$	$f_{cp} = 0,20$	$f_{cp} = 0,32$	$f_{cp} = 0,26$	$f_{cp} = 0,12$

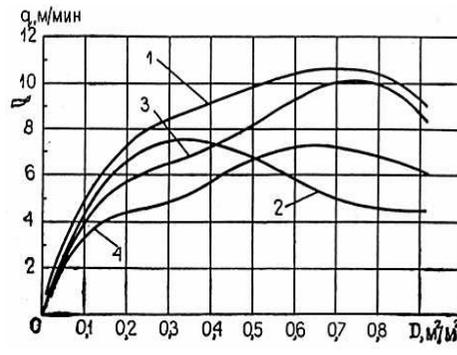
Разновидность **нормального движения** - движение, когда масса людей настроена празднично, отсутствует необходимость спешить, окружающая обстановка способствует такому настроению людей (движение во время антракта).

Комфортное движение характеризуется меньшими скоростями, чем нормальное движение.

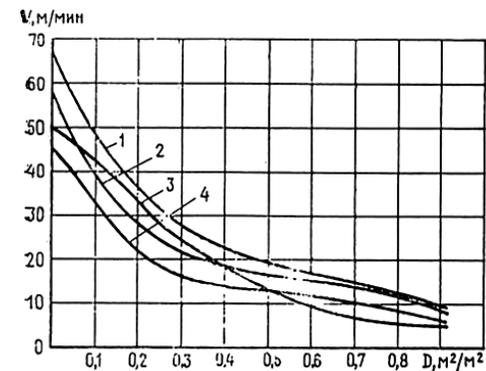
Аварийное движение (вынужденная эвакуация) отличается повышенной напряженностью процесса, нервным возбуждением людей, обусловленным внезапностью начала движения, стремлением каждого его участника максимально сократить время пребывания в опасной зоне.



г) Скорость движения по горизонтальным путям в зависимости от плотности потока: 1 – аварийное; 2 – нормальное; 3 – комфортное.



д) Зависимость интенсивности движения от плотности потока при движении по горизонтальным и наклонным путям и через проёмы: 1 – проёмы; 2 – лестницы; 3 – горизонтальные пути; 4 – горизонтальные пути (подъём).



е) Скорость движения людских потоков в зависимости от их плотности: 1 – проёмы; 2 – лестницы; 3 – горизонтальные пути; 4 – лестницы (подъём).

С увеличением плотности в потоке возникает колебание скорости, уменьшается величина колебаний скорости.

Скорость в проемах несколько выше скорости на горизонтальных путях, хотя проем представляет собой тот же горизонтальный путь.

Скорость движения по лестницам вниз в определенном диапазоне плотностей потока выше, чем при движении по горизонтальному пути, поскольку человек затрачивает меньше энергии, а ступени определяют равномерный ритм движения всего потока.

Однако с ростом плотности потока этот ритм нарушается, человек перестает видеть путь, боится оступиться, и скорость падает настолько, что оказывается даже меньше скорости движения по лестницам вверх.

Пропускная способность (Q) — произведение плотности потока, скорости и ширины пути.
Показывает число людей, проходящих в единицу времени через «сечение» пути шириной s . Вычисляется по формуле:

$$Q = D \times V \times s, \text{ чел. /мин.}$$

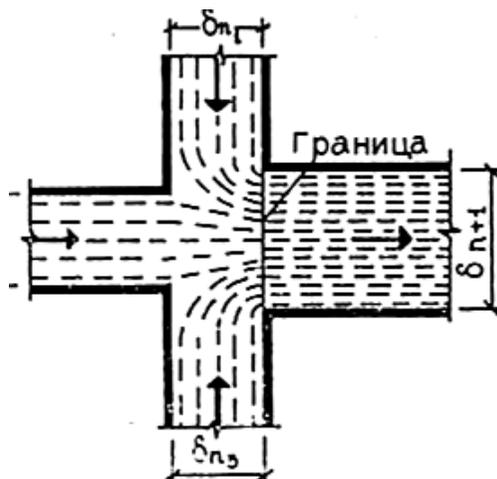
Интенсивность движения (q) — произведение плотности потока и скорости движения.
Показывает значение пропускной способности пути шириной 1 м.

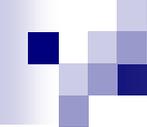
$$q = D \times V, \text{ чел. /мин. м.}$$

Границей смежных участков называется такое сечение пути, где меняется ширина пути, вид пути или то и другое одновременно.

Слияние людских потоков происходит в тех местах здания, где сходятся различные по виду пути движения.

Общая пропускная способность входящих потоков должна равняться пропускной способности выходящего потока. Если имеется неравенство, начинается скопление людей.



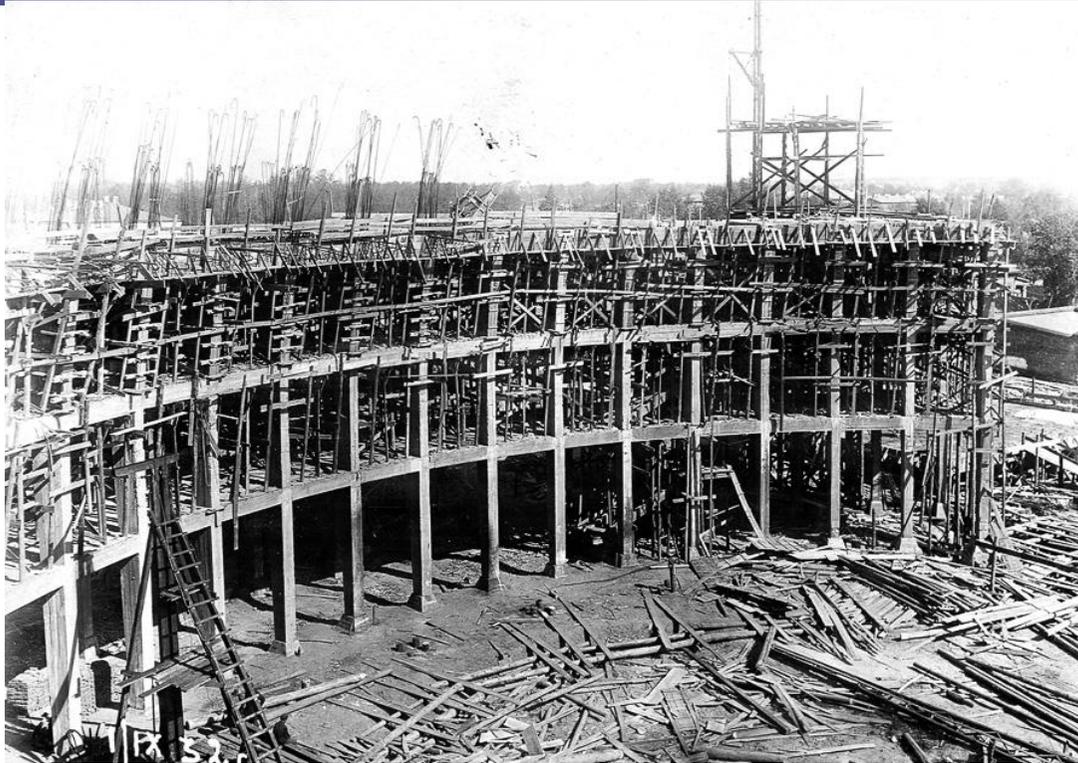


**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ПОТРЕБНОСТЕЙ ИНВАЛИДОВ
И ДРУГИХ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ**

Выпуск 14

**Общественные здания и сооружения.
Кинотеатры, клубы, библиотеки, музеи**

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДОСТУПНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ
СНиП 35-01-2001**



1. КОНСТРУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

- 1.1. Общие положения
- 1.2. Каркас и его особенности
- 1.3. Конструкции плоских покрытий больших пролетов
- 1.4. Пространственные конструкции покрытий

2. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ

Конструктивные элементы, из которых состоит здание, в зависимости от их назначения разделяют **на две основные группы – несущие и ограждающие.**

Несущие конструкции в совокупности образуют пространственную систему – сочетание вертикальных и горизонтальных элементов, которую называют несущим остовом здания.

Различают несколько видов основных несущих элементов – стержни, пластины (плиты), пространственные оболочки и массивные или трехмерные тела.

Стержень (стойка) – простейший элемент, у которого два измерения (толщина и ширина) малы по сравнению с третьим – длиной.

Пластина (плита) – это элемент, у которого одно измерение – толщина – мало по сравнению с двумя другими. Криволинейные плиты называются оболочками.

Массивными являются элементы, у которых все три генеральных размера примерно одного порядка.

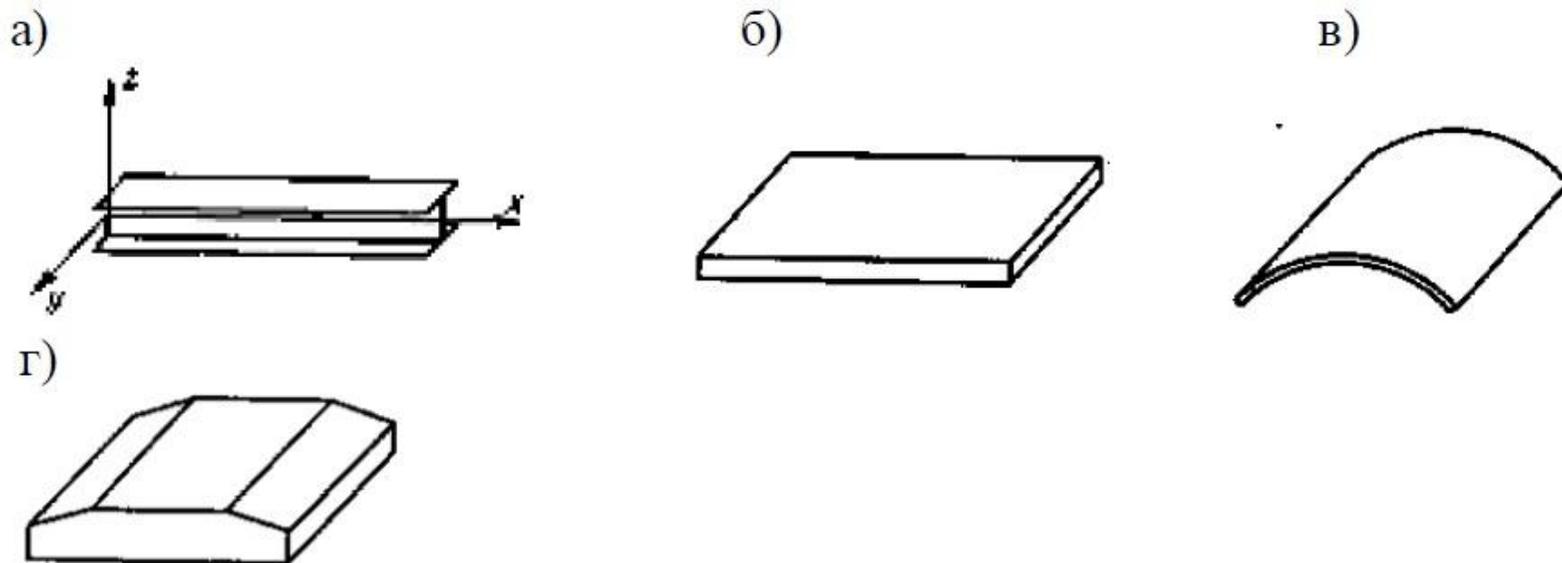


Рис. 20. Основные виды несущих элементов:
а – стержень; б – пластина; в – оболочка; г – массивное тело

В зависимости от внешнего вида несущей конструкции (ее похожесть на стойку, пластину, оболочку и объемный элемент) различают **пять классических (основных) конструктивных систем: стеновую, каркасную, объемно-блочную, ствольную и оболочковую.** Наряду с основными конструктивными системами широко применяют и комбинированные, в которых вертикальные несущие конструкции компонуются из разнотипных элементов.

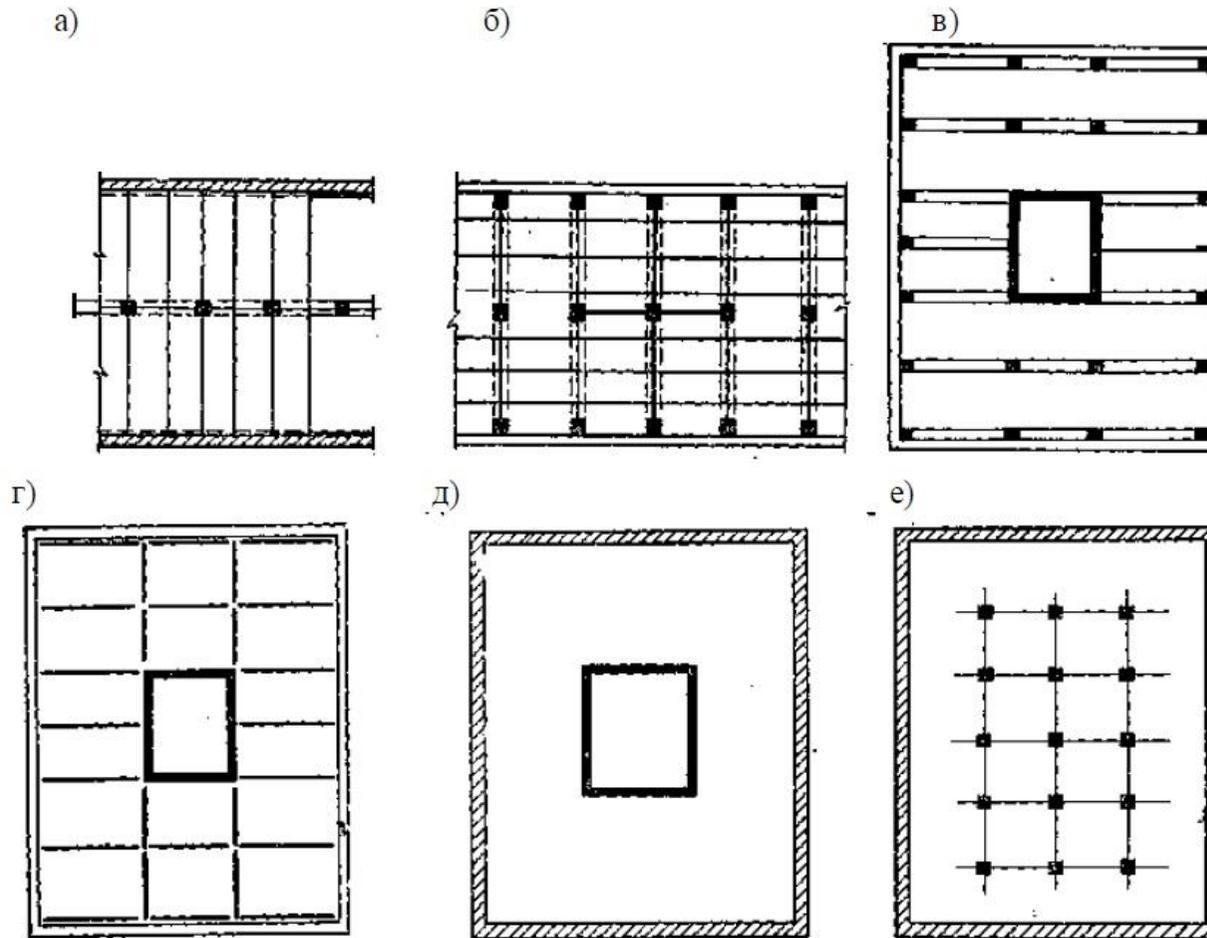


Рис. 21. Комбинированные системы:
а – с неполным каркасом; б – со связевым каркасом; в – каркасно-ствольная; г – ствольно-стенная; д – оболочково-ствольная; е – каркасно-оболочковая

Обычно на начальном этапе проектирования принимают конструктивную схему здания, руководствуясь принципом взаимного размещения в пространстве вертикальных несущих конструкций (например, продольного, поперечного). Применяют различные конструктивные схемы:

- с поперечными несущими стенами;
- с продольными несущими стенами;
- с продольно-поперечными несущими стенами.

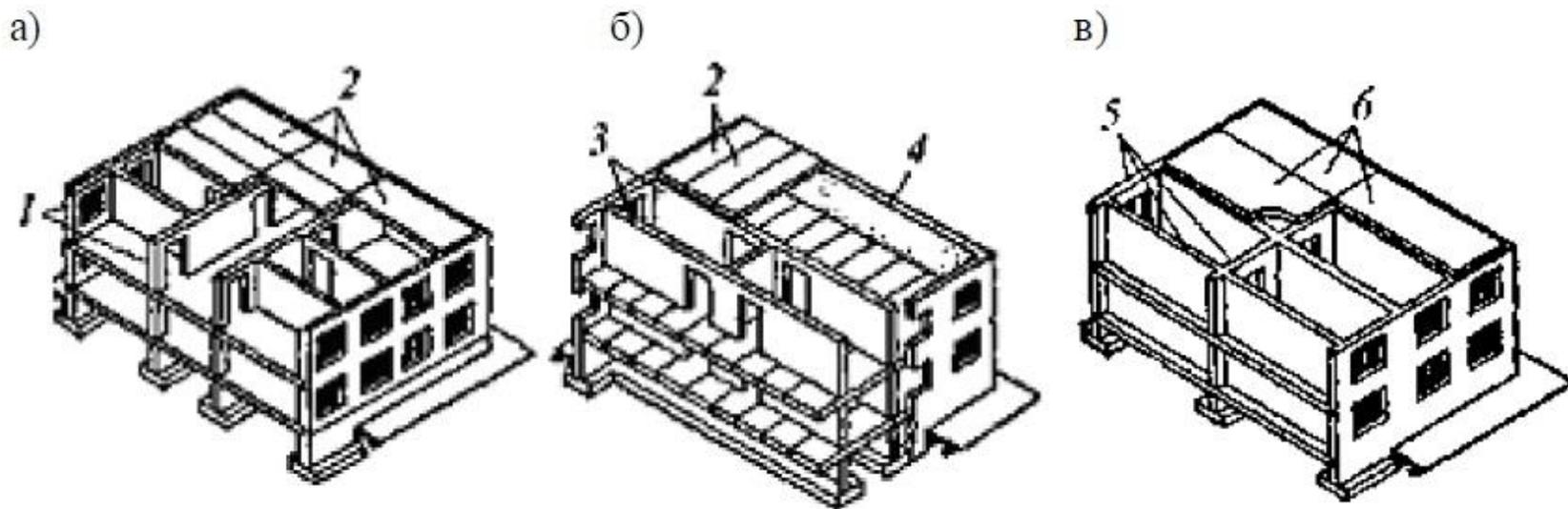


Рис. 22. Бескаркасная система зданий:

а – с продольным расположением несущих стен; б – с поперечным расположением несущих стен; в – перекрестная; 1 – наружные и внутренние несущие стены; 2 – плиты междуэтажных перекрытий; 3 – наружные самонесущие стены; 4 – торцовая несущая стена; 5 – продольные и поперечные несущие стены; 6 – плиты перекрытия, опертые по контуру

Стойчно-балочная конструкция является наиболее простой и распространенной среди плоскостных. Она состоит из вертикальных и горизонтальных стержневых несущих элементов.

Вертикальный элемент – стойка (колонна, столб) – представляет собой прямолинейный стержень, который воспринимает все вертикальные нагрузки от горизонтального элемента (балки), горизонтальные нагрузки, приходящиеся на стойку, и передает усилия от этих воздействий на фундамент. При этом сама стойка работает на сжатие и изгиб.

Горизонтальный элемент стойчно-балочной системы – балка (брус) – прямолинейный стержень, работающий на поперечный изгиб под действием вертикальных нагрузок.

Сопряжения вертикальных и горизонтальных элементов могут иметь различную жесткость. При шарнирном опирании балки обладают свободой горизонтальных перемещений и поворота на опоре, в связи с этим они передают на стойки только вертикальные усилия. При жестком сопряжении балки со стойкой обеспечивается совместность их деформаций и перемещений в узле сопряжения и возможность передачи изгибающего момента от балки на стойку. Такой вариант стойчно-балочной системы носит название рамы или рамной конструкции.

Типы каркасов различаются по следующим признакам:

1. По материалам:

железобетонные каркасы (монолитным, сборным, сборно-монолитным);
металлические каркасы.

2. По устройству горизонтальных связей: с продольным, поперечным, перекрестным расположением ригелей и с непосредственным опиранием перекрытий на колонны (безригельное решение).

3. По характеру статической работы:

рамные с "жесткими" (монолитными) соединениями элементов в узлах (пересечениях) каркаса;
связевые со сварными соединениями узлов, отличающиеся простотой конструктивного исполнения, но по принципу геометрической неизменяемости системы имеющие связи жесткости, устанавливаемые между колоннами и ригелями каркаса;
рамно-связевые с жесткими соединениями узлов в поперечном направлении и сварными соединениями - в продольном направлении.

В строительстве стоечно-балочные конструкции выполняют преимущественно из железобетона, из стали или дерева либо в сочетании железобетона и стали (например, железобетонные колонны и стальные фермы).

Конструктивные модификации элементов стоечно-балочных конструкций чрезвычайно разнообразны. Каркас проектируют, как правило, сборным железобетонным.

В действующем унифицированном каркасе для гражданских зданий принята сетка колонн $6 \times 6, 6 \times 4, 5$ и 6×3 , в ряде случаев применяют и другие – $(6+3) \times 6$; 9×6 ; $(9+3+9) \times 6$; $(9+6+9) \times 6$ м.

Сечение всех колонн принято 300×300 , 400×400 мм.

Одноэтажные колонны приняты для этажей высотой 2,4; 3,0; 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 6,0; 7,2 м. Двухэтажные колонны для этажей высотой 3,0; 3,3; 3,6 м. Трех- и четырехэтажные колонны длиной до 14,4 м. Стыки колонн промежуточных этажей выполняют в уровне 730 мм над верхом ригелей перекрытия (для удобства монтажа).

Фундаменты под колонны, в основном, отдельно стоящие. Колонны устанавливаются в типовые сборные фундаменты стаканного типа или в сборные подколоники, опирающиеся на монолитные ступенчатые фундаменты.

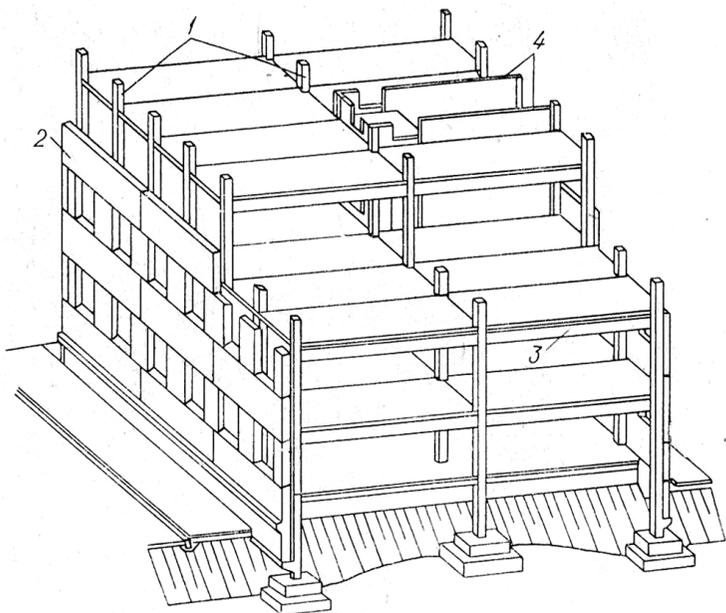


Рис. 3. Здание с полным каркасом:

1 — колонны; 2 — навесные стены; 3 — ригели; 4 — стены лестничной клетки.

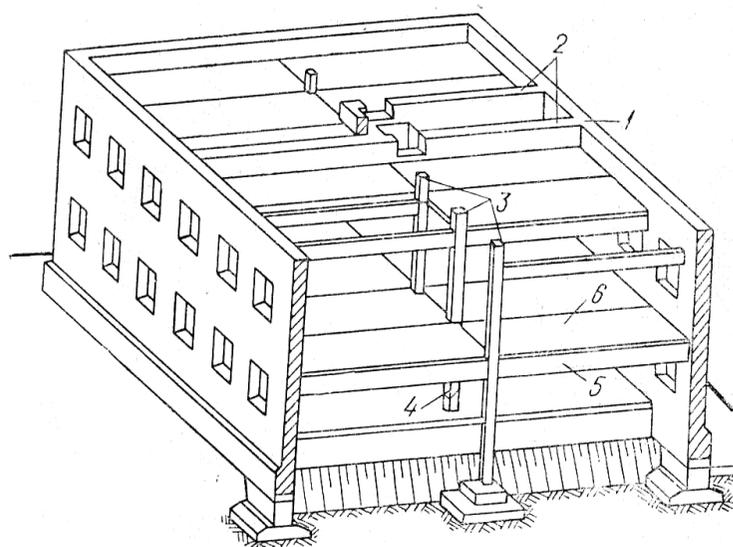
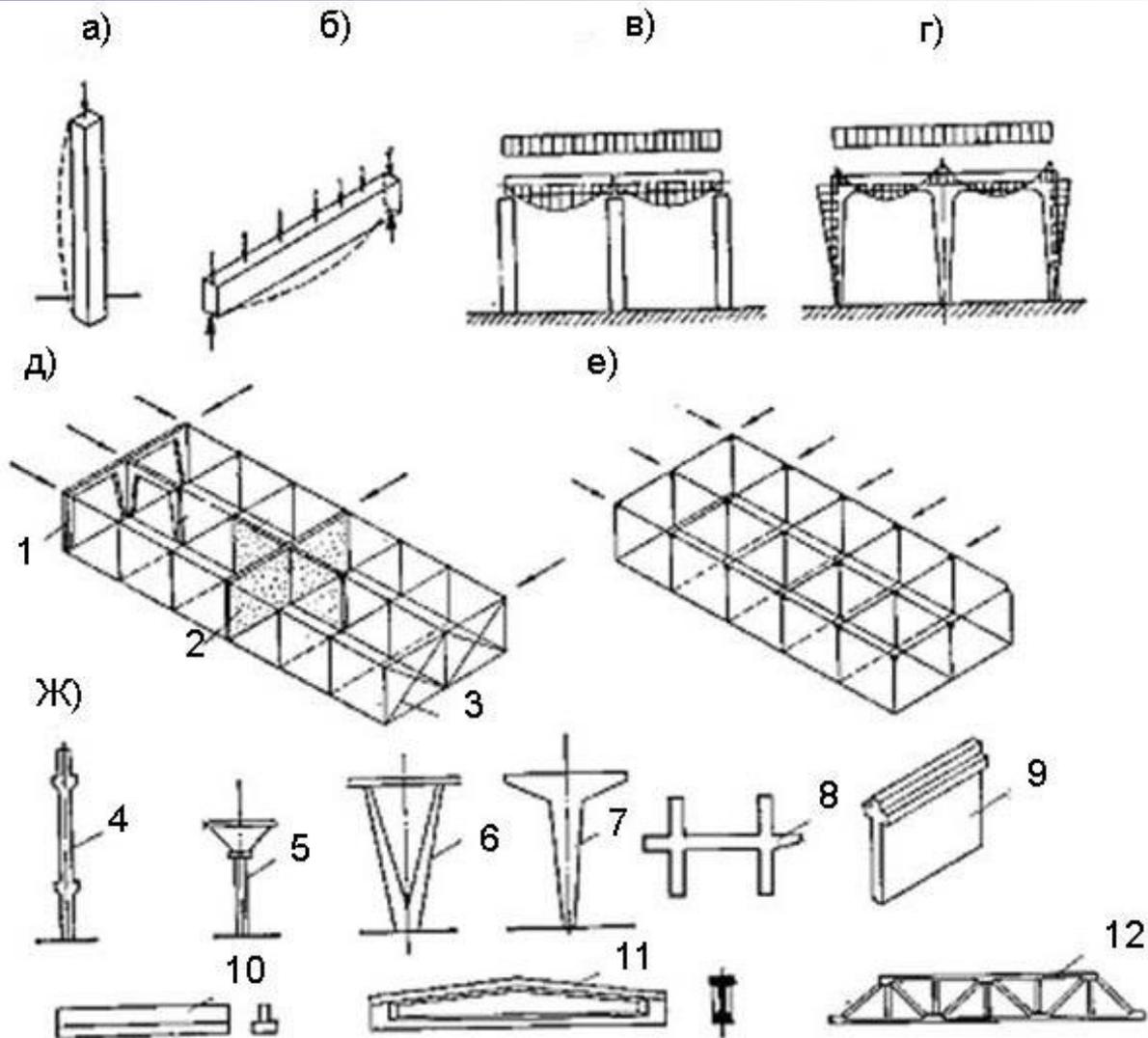


Рис. 4. Здание с несущими наружными стенами и внутренним каркасом:

1 — несущие стены; 2 — стены лестничной клетки; 3 — колонны; 4 — стык колонн; 5 — ригели (прогоны); 6 — плита перекрытия.



Стойчно-балочная конструктивная система

а – стойка; б – балка; в – стойчно-балочная система с шарнирным сопряжением элементов; г – то же, с рамным; д – рамно-связевая схема каркаса с вариантами конструкций вертикальных связей жесткости в виде рам (1), стен (2), раскосов (3); е – рамная схема каркаса; ж – сборные железобетонные элементы стойчно-балочной системы;

4 – двухэтажная колонна; 5 – колонна безбалочного перекрытия; 6 и 7 V и T – образные колонны; 8 – совмещенный стойчно-балочный элемент; 9 – совмещенная конструкция ригеля и стенки жесткости; 10 – ригель перекрытия; 11 – балка покрытия; 12 – ферма

Каркасная система

Каркас представляет собой систему, состоящую из *стержневых* несущих элементов — вертикальных (колонн) и горизонтальных балок (ригелей), объединенных жесткими горизонтальными дисками перекрытий и системой вертикальных связей.

Основное компоновочное преимущество каркасных систем в свободе планировочных решений, в связи с редко расставленными колоннами, имеющие укрупненные шаги в продольном и поперечном направлениях. Системе присуще четкое разделение на несущие и ограждающие конструкции.

Несущий остов (колонны, ригели и диски перекрытий) воспринимает все нагрузки, а наружные стены выполняют роль ограждающих конструкций, воспринимая только собственный вес (самонесущие стены). Это дает возможность применять прочные и жесткие материалы — для несущих элементов каркаса, и тепло — звукоизоляционные материалы — для ограждающих. Использование высокоэффективных материалов позволяет добиться снижения веса здания, что положительно сказывается на статических свойствах здания.

Каркасными сооружают, как правило, общественные и административные здания. В зданиях с **полным каркасом** несущий остов состоит из колонн и ригелей, выполняемых в виде балок для опирания конструкций перекрытий. Скрепленные между собой колонны и ригеля образуют несущие рамы, воспринимающие вертикальные и горизонтальные нагрузки здания.

Роль ограждающих элементов выполняют наружные стены. Наружные стены в зданиях этого типа выполняются **навесными** или **самонесущими**.

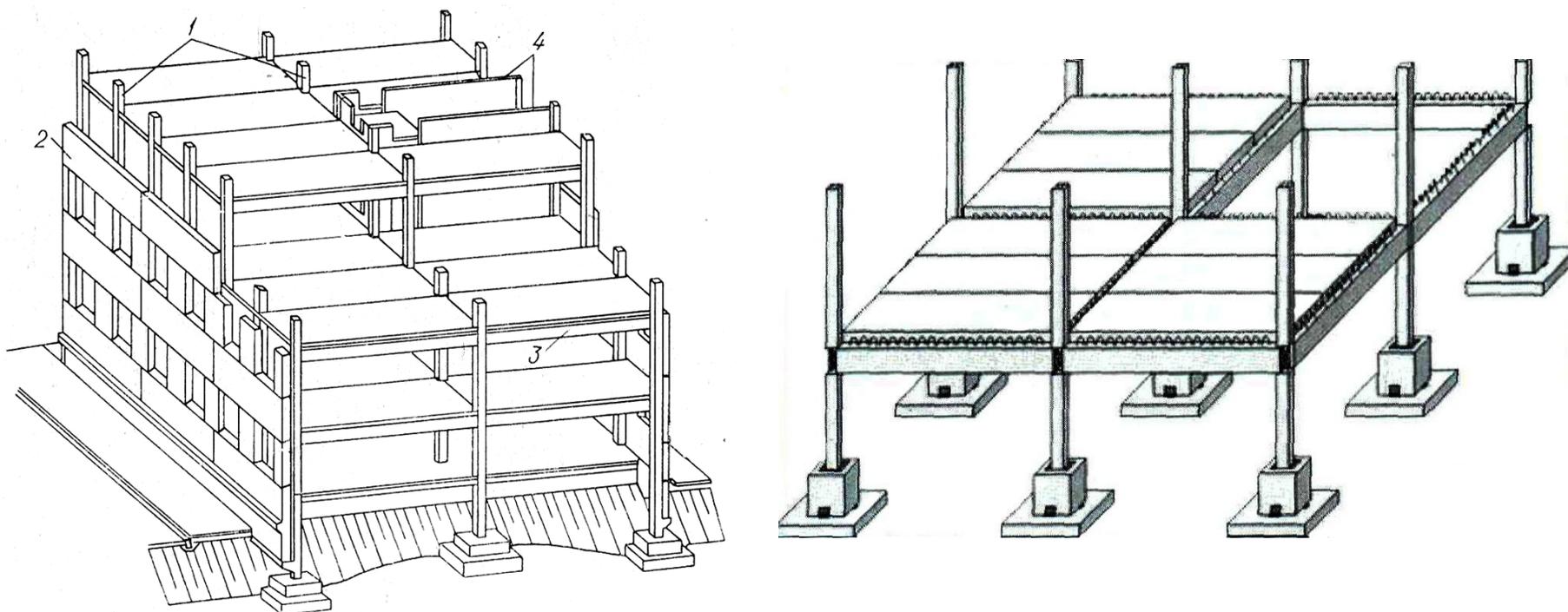
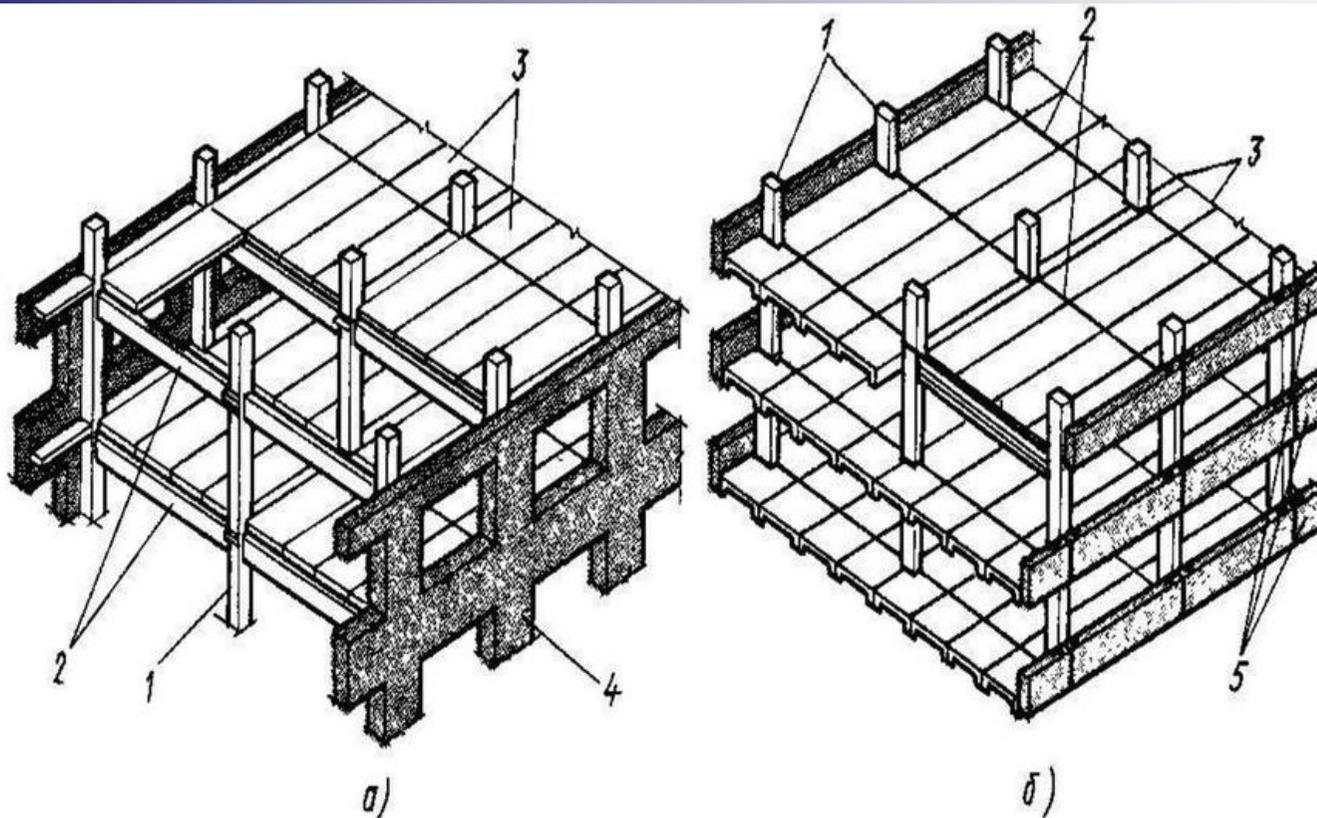


Рис. 3. Здание с полным каркасом:

1 — колонны; 2 — навесные стены; 3 — ригели; 4 — стены лестничной клетки.

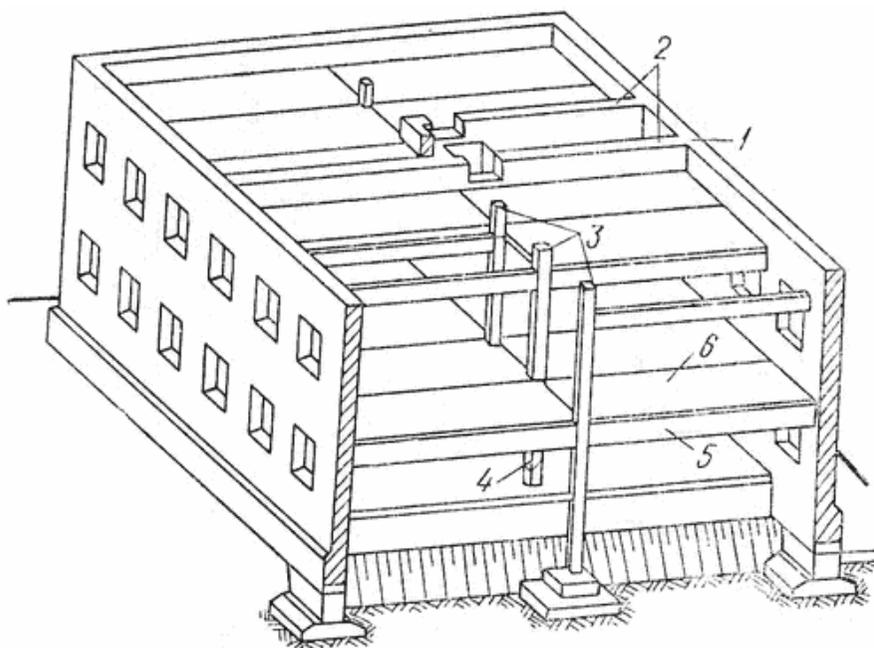


Конструктивные схемы **каркасных зданий**: а – с самонесущими стенами, б – с навесными стенами; 1 – колонны, 2 – ригели, 3 – плиты перекрытий, 4 – стены самонесущие, 5 – навесные панели

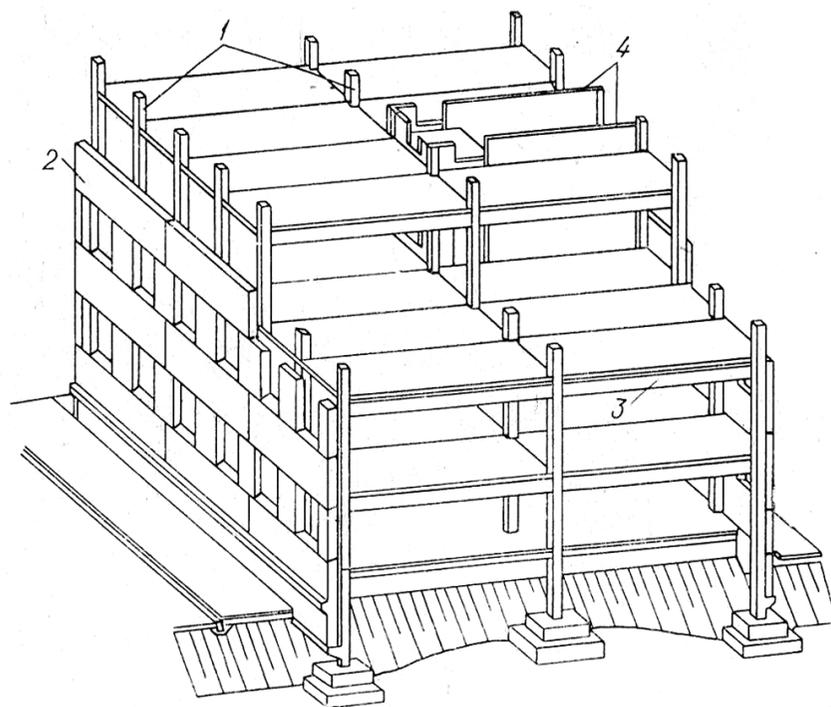
Навесные ненесущие стены в виде навесных панелей прикрепляют к наружным колоннам каркаса. **Самонесущие наружные стены** опираются непосредственно на фундаменты или на фундаментные балки, устанавливаемые по столбчатым фундаментам. Самонесущие стены прикрепляются к колоннам каркаса. В зданиях с неполным каркасом наружные стены делают несущими, а колонны располагают лишь по внутренним осям здания. При этом ригели укладывают между колоннами, а иногда и между колоннами и наружными стенами.

Здание любого типа должно быть не только достаточно прочным: не разрушаться от действия нагрузок, но и обладать способностью сопротивляться опрокидыванию при действии горизонтальных нагрузок, и иметь пространственную жесткость, т. е. способность как в целом, так и в отдельных его частях сохранять первоначальную форму при действии проложенных сил.

Пространственная жесткость бескаркасных зданий обеспечивается несущими наружными и внутренними поперечными стенами, в том числе стенами лестничных клеток, связанными с наружными продольными стенами, а также междуэтажными перекрытиями, связывающими стены и разделяющими их по высоте здания на отдельные ярусы.



Здание с несущими наружными стенами и внутренним каркасом: 1 – несущие стены; 2 – стены лестничной клетки; 3 – колонны; 4 стык колонн; 5 – ригели (прогоны); 6 – плита перекрытия



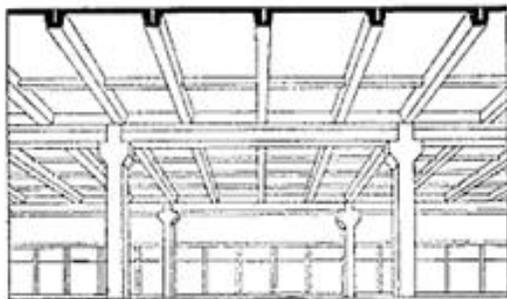
Здание с полным каркасом: 1 – колонны; 2 – навесные стены; 3 – ригели; 4 – стены лестничной клетки

Каркасная система наиболее часто применяется при проектировании массовых и уникальных общественных зданий различного назначения и этажности. Эта система уступает бескаркасной системе по показателям затрат труда и срокам возведения. Каркасное здание сложнее обогреть, так как помещения получаются большего объема, сложнее проектировать сеть обогревательных приборов, учитывая при этом санитарно-гигиенические требования.

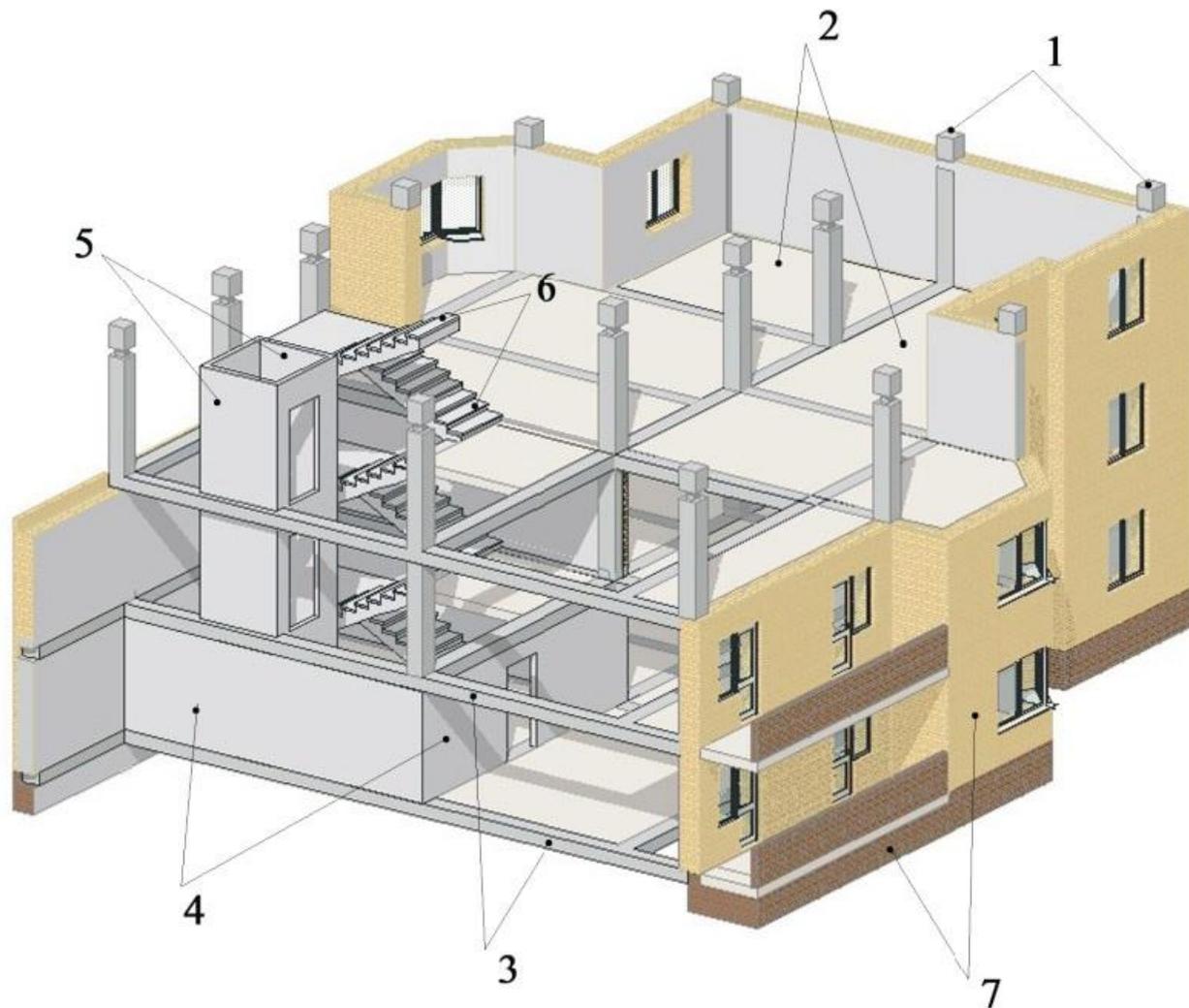
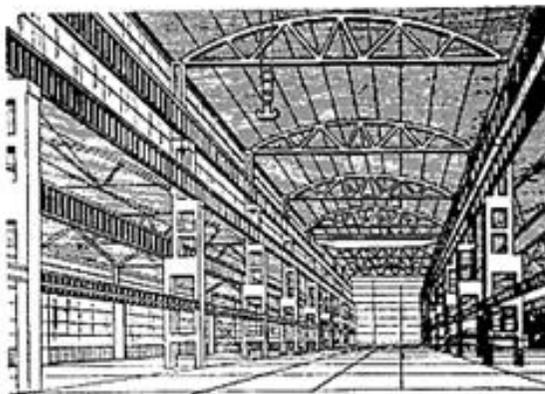
Однако предпочтение, оказываемое каркасным системам, связано с функциональными требованиями к гибкости объемно-планировочных решений общественных зданий и необходимости их неоднократной перепланировки в процессе эксплуатации. С точки зрения свободы планировки, возможности создания большепролетных зальных помещений — компоновочные преимущества каркасных систем перед бескаркасными очевидны.

В каркасной системе намного сложнее и дороже выполнить вертикальные преграды огню (*брандмауэры*), поэтому при пожарах, как правило, выгорает целый ярус каркасного здания, ограниченный перекрытиями. Это создает дополнительные сложности при проектировании путей эвакуации.

а



б



Общий вид зданий с
каркасной конструктивной
системой:

а – общественного;
б – промышленного

1- опорные колонны, 2- плиты перекрытия,
3- несущие и связевые ригели, 4- диафрагмы
жесткости путей эвакуации, 5- технологическая
шахта, 6- лестничные марши, 7- самонесущие
наружные стены

В каркасных зданиях вся нагрузка передается на каркас, то есть систему связанных между собой вертикальных элементов (колонн) и горизонтальных (прогонов и ригелей).

Каркасы, применяемые в гражданском строительстве, классифицируются **по материалам**:

железобетонный каркас, выполняемый в сборном, монолитном или сборно-монолитном вариантах;

металлический каркас, часто применяемый при строительстве общественных и многоэтажных гражданских зданий, возводимых по индивидуальным проектам;

деревянный каркас в зданиях не выше двух этажей.



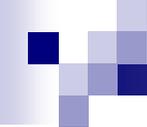
По составу и расположению ригелей в плане здания в каркасных зданиях применяют четыре конструктивные схемы:

- I – с поперечным расположением ригелей;
- II – с продольным расположением ригелей;
- III – с перекрестным расположением ригелей;
- IV – безригельная.

Использование современных массовых типовых конструкций перекрытий определяет размеры основной конструктивно-планировочной сетки осей каркаса 6х6 м (при дополнительной сетке 6х3 м).

При выборе конструктивной схемы каркаса учитывают как экономические, так и архитектурно-планировочные требования:

- элементы каркаса (колонны, ригели, диафрагмы жесткости) не должны ограничивать свободу выбора планировочного решения;
- ригели каркаса не должны выступать из поверхности потолка в жилых комнатах, а проходить по их границам.

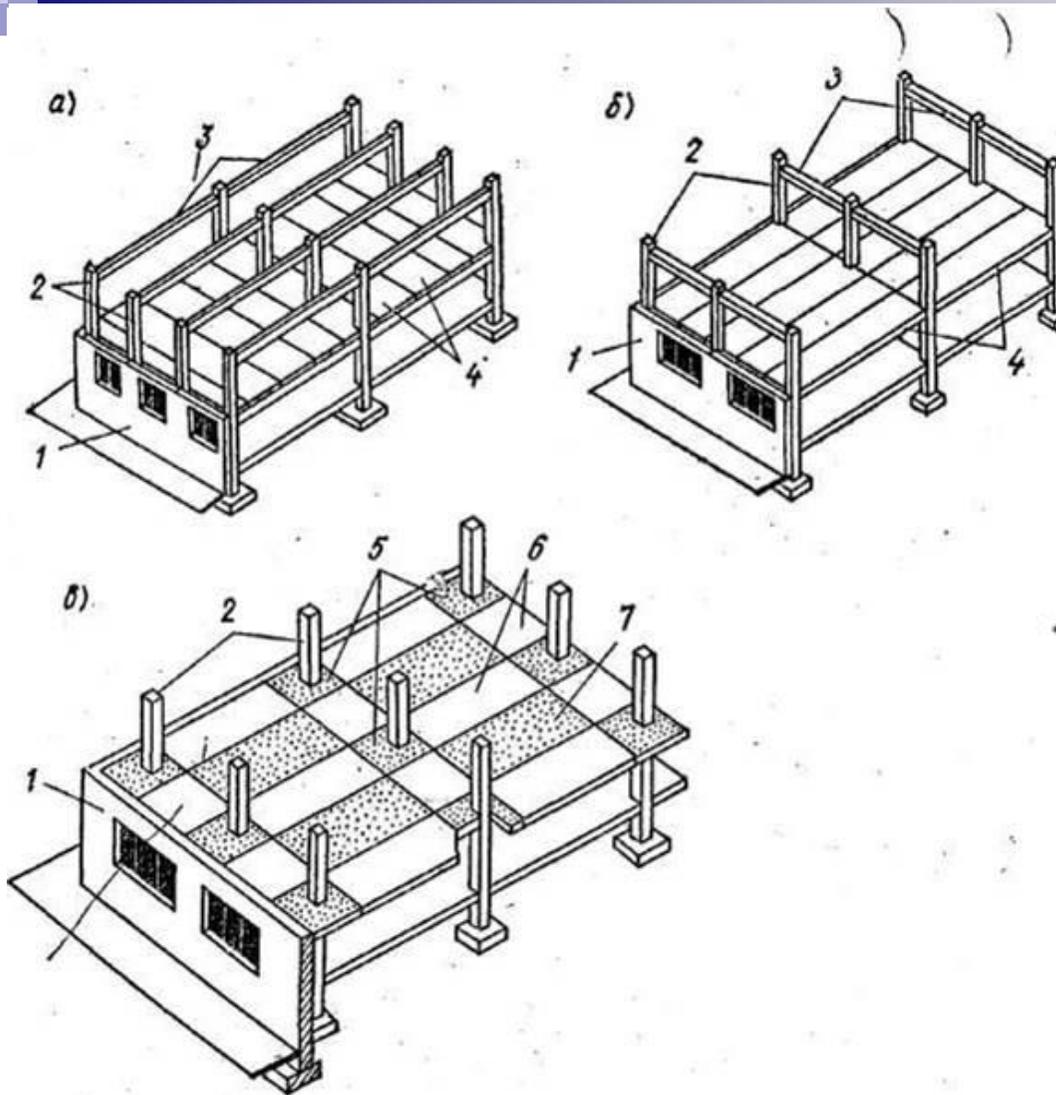


Каркас с поперечным расположением ригелей целесообразен в зданиях с регулярной планировочной структурой (общежития, гостиницы), где шаг поперечных перегородок совмещается с шагом несущих конструкций.

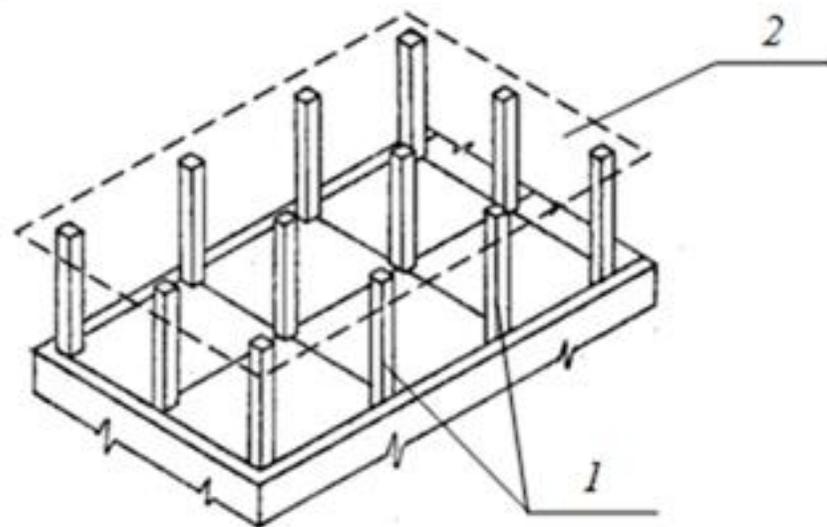
Каркас с продольным расположением ригелей используют в проектировании жилых домов квартирного типа и массовых общественных зданий сложной планировочной структуры, например, в зданиях школ.

Каркас с перекрестным расположением ригелей выполняют чаще всего монолитным и используют в многоэтажных промышленных и общественных зданиях.

Безригельный каркас используют как в многоэтажных промышленных, так и в гражданских зданиях, т.к. в связи с отсутствием ригелей эта схема в архитектурно-планировочном отношении наиболее целесообразна. В данном случае ригели отсутствуют, а сборный или монолитный диск перекрытия опирается или на капители (уширения) колонн, или непосредственно на колонны.

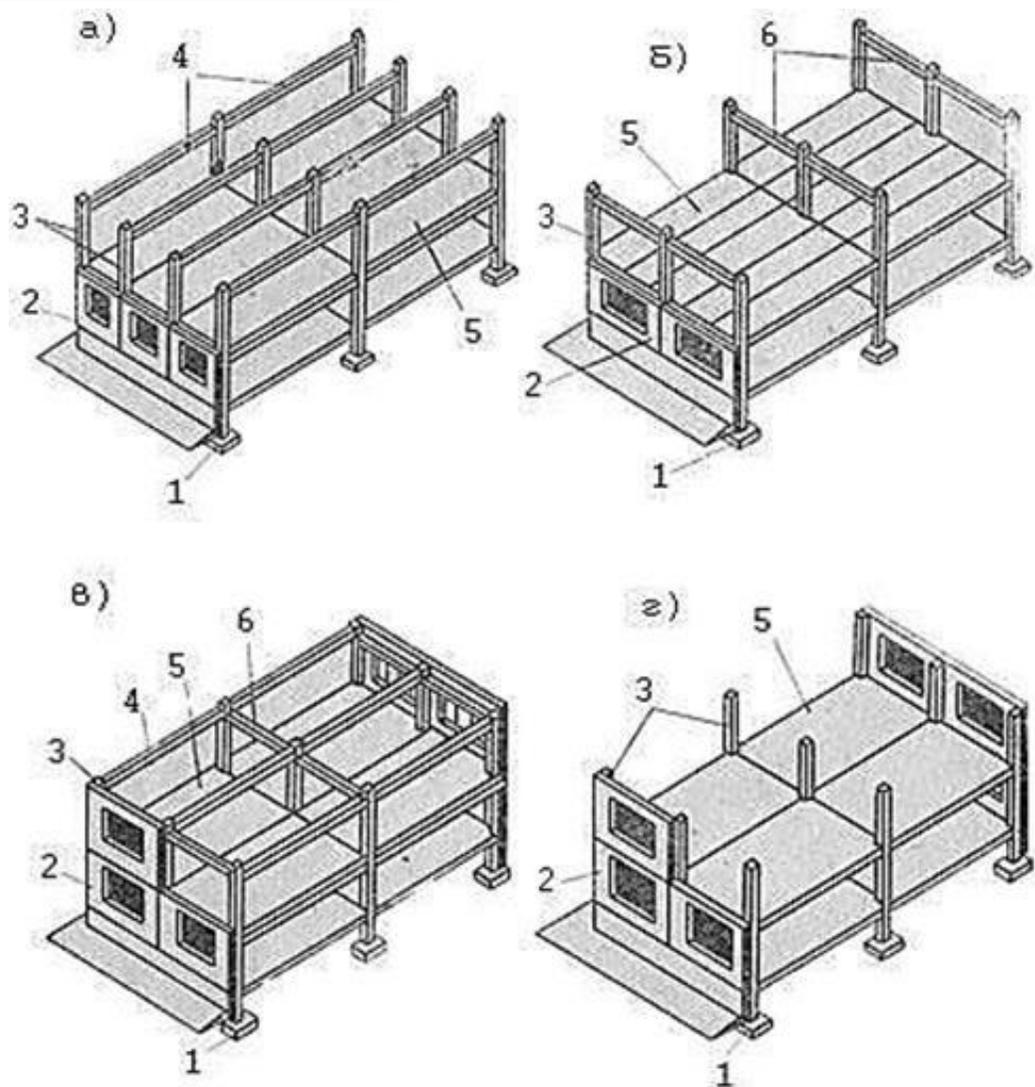


Каркасная система зданий: а — с поперечным расположением ригелей; б — с продольным расположением ригелей; в — безригельное решение; 1 — самонесущие стены; 2 — колонны; 3 — ригели; 4 — плиты междуэтажных перекрытий; 5 — надколонная плита перекрытия; 6 — межколонные плиты; 7 — панель-вставка



Конструктивная схема здания с безригельным каркасом:

1 — колонны каркаса; 2 — сборный или монолитный настил перекрытия



Четыре типа конструктивных каркасных систем:

а — с поперечным расположением ригелей;

б — с продольным расположением ригелей;

в — с перекрестным расположением ригелей;

г — с безригельным каркасом, при котором ригели отсутствуют, а плиты перекрытий опираются или на капители колонн, или непосредственно на колонны.

1- фундамент; 2 – панели ограждения; 3 – колонны; 4 – продольные ригели; 5 – плиты перекрытия (настил); 6 – поперечные ригели

По характеру статической работы каркасные конструктивные системы гражданских зданий делятся на:

рамные — с жестким соединением несущих элементов (колонны, ригели) в узлах в ортогональных направлениях плана здания. Каркас воспринимает все вертикальные и горизонтальные нагрузки.

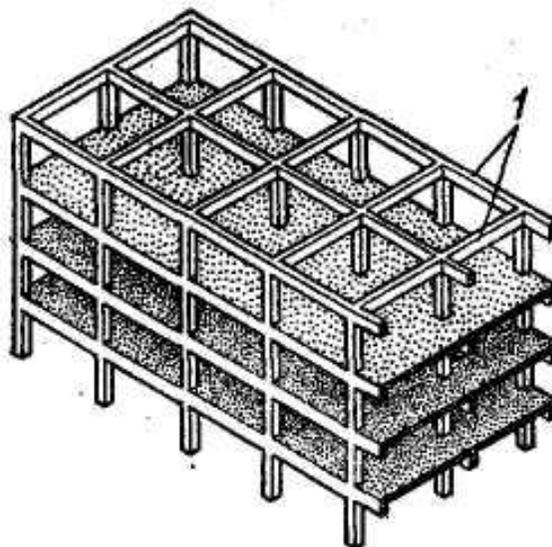
рамно-связевые — с жестким соединением в узлах колонн и ригелей в одном направлении плана здания (создание рамных конструкций) и вертикальными связями, расставленными в перпендикулярном направлении рамам каркаса. Связями служат стержневые элементы (крестовые, порталные) или стеновые диафрагмы, соединяющие соседние ряды колонн. Вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются рамами каркаса и вертикальными пилонами жестких связей.

связевые — отличаются простотой конструктивного решения соединений колонн с ригелями, дающее подвижное (шарнирное) закрепление. Каркас (колонны, ригели) воспринимает только вертикальные нагрузки. Горизонтальные усилия передают на связи жесткости — ядра жесткости, вертикальные пилоны, стержневые элементы.

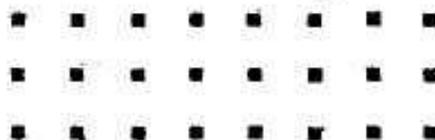


Рамная система каркасных зданий обладает большой жесткостью, устойчивостью и создает максимальную свободу планировочных решений. Система обеспечивает надежность в восприятии нагрузок и равномерность деформаций рам, расположенных в здании в продольном и поперечном направлениях. Недостаток (при сборном железобетонном каркасе) — сложность в унификации узловых соединений из-за разных величин усилий в них по высоте здания. Такое решение железобетонного каркаса наряду со стальным находит применение в сложных грунтовых условиях и в сейсмических районах.

При изготовлении рамного каркаса из сборного железобетона применяется разрезка его несущих элементов на Г-, Т- и Н-образные элементы, позволяющая перенести узловые соединения в наименее напряженные участки — места нулевых изгибающих моментов от вертикальных нагрузок.



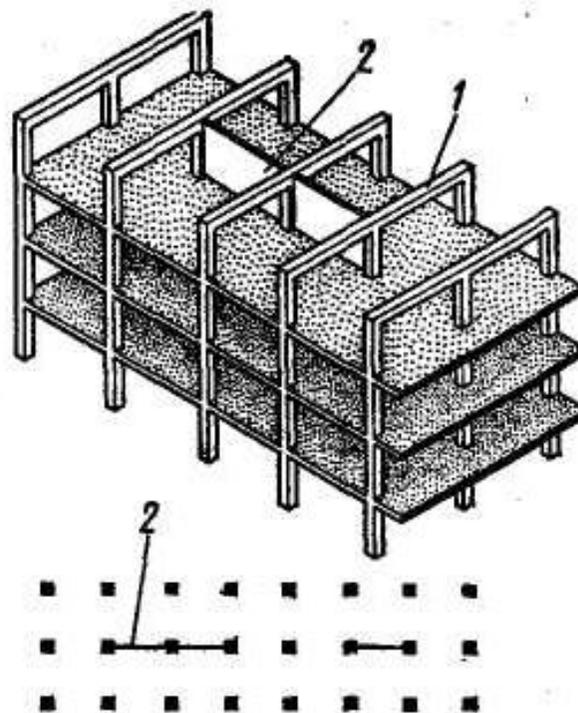
1 - ригели



Рамно-связевая система обеспечивает пространственную жесткость за счет совместной работы поперечных рам, вертикальных диафрагм жесткости и перекрытий, выполняющих функцию жестких горизонтальных дисков. Вертикальные нагрузки передают на каркас как на рамную систему. Горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно плоскости рам, воспринимают вертикальные диафрагмы жесткости и диски перекрытий, а нагрузки, действующие в плоскости рам, воспринимает рамно-связевой блок, состоящий из вертикальных диафрагм жесткости и рам каркаса.

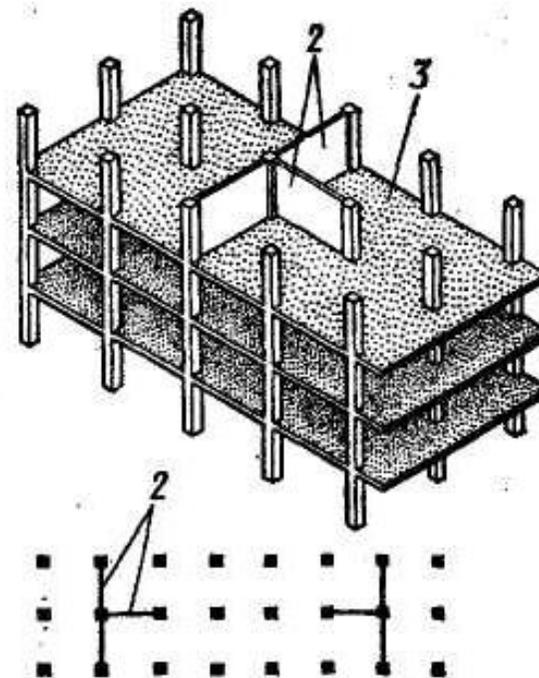
В результате проведенных теоретических исследований доказано, что рамно-связевая система удовлетворяет условию минимального расхода материала в несущих вертикальных конструкциях при нулевой жесткости поперечных рам, то есть когда система превращается в чисто *связевую*.

- 1 – ригели
- 2 – вертикальные связи жесткости



Связевая система все вертикальные нагрузки передает на стержневые элементы каркаса (колонны и ригели), а горизонтальные усилия воспринимают жесткие вертикальные связевые элементы (стеновые диафрагмы и ядра жесткости), объединенные между собой дисками перекрытий. В связевом каркасе ограничена прочность и жесткость стыков ригелей с колоннами. Узлы конструируют податливыми с помощью стальных связей («рыбок»), ограничивающих защемление. Внедрение связевой системы в производство элементов сборного железобетонного каркаса позволило провести широкую унификацию его основных элементов (колонн и ригелей) и их узловых соединений. В 80-х годах прошлого столетия была разработана номенклатура индустриальных железобетонных изделий **серии 1.020-1 (Серия 1.020-1/87)**, позволяющая возводить как гражданские, так и промышленные каркасно-панельные здания любой конфигурации и этажности. В состав номенклатуры серии помимо колонн и ригелей, включены панели перекрытий, диафрагм жесткости и наружных стен.

- 1 – ригели
- 2 – вертикальные связи жесткости
- 3 – жесткий диск перекрытия



Габаритные схемы компонуются на следующих условиях:

оси колонн, ригелей и панелей диафрагм жесткости совмещены с модульными осями здания;

шаг колонн в направлении пролета плит перекрытий равен 3,0; 6,0; 7,2, 9,0 и 12,0 м.

шаг колонн в направлении пролета ригелей соответствует 3,0; 6,0; 7,2 и 9,0м.

высота этажей в соответствии с назначением и укрупненным модулем 3М составляет 3,3; 3,6; 4,2; 6,0 и 7,2м.

Кроме того для квартирных и специализированных жилых домов (пансионаты, гостиницы, общежития и т.п.) высота этажей принимается равной 2,8 м.

Компоновка диафрагм жесткости может быть разнообразной, но предпочтительнее устройство пространственных связевых систем открытого или замкнутого сечений.

Пространственная жесткость каркасных зданий обеспечивается:

совместной работой колонн, связанных между собой ригелями и перекрытиями и образующих геометрически не изменяемую систему;

установкой между колоннами стенок жесткости или стальных вертикальных связей;

сопряжением стен лестничных клеток с конструкциями каркаса;

укладкой в междуэтажных перекрытиях (между колоннами) панелей-распорок.

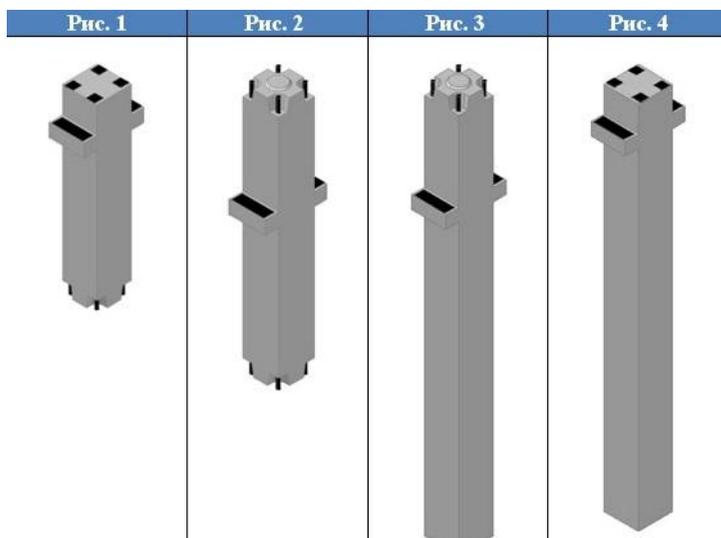
Конструктивные элементы. Колонны имеют высоту в 2-4 этажа, что позволяет в зданиях, с соответствующей этажностью, применять бесстыковые колонны.

Наряду с бесстыковыми колоннами в номенклатуру включены следующие типы колонн:

нижние высотой в два этажа и расположением низа колонны ниже нулевой отметки на 1,1 м.;

средние — высотой в три-четыре и верхние в один-три этажа.

Предусмотрены **колонны** сечением 30×30 см для зданий высотой до 5-ти этажей и колонны сечением 40×40 см для всех остальных. Колонны выпускаются двухконсольными и одноконсольными. Двухконсольные колонны устанавливают по средним и крайним рядам при навесных панелях наружных стен. Одноконсольные колонны располагают по крайним рядам при самонесущих наружных стенах и по средним рядам при одностороннем примыкании стен-диафрагм жесткости в лестничных клетках. Стык осуществляется на сварке выпусков арматуры с последующим омоноличиванием и расположением его выше плоскости консоли на 1050 мм.



КОЛОННЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

по серии 1.020 - 1/83

Вып. 2 – 3 Сеч. 400 х 400 мм для зданий с высотой этажа 2,8 м

Вып. 2 – 5 Сеч. 400 х 400 мм для зданий с высотой этажа 3,3 м

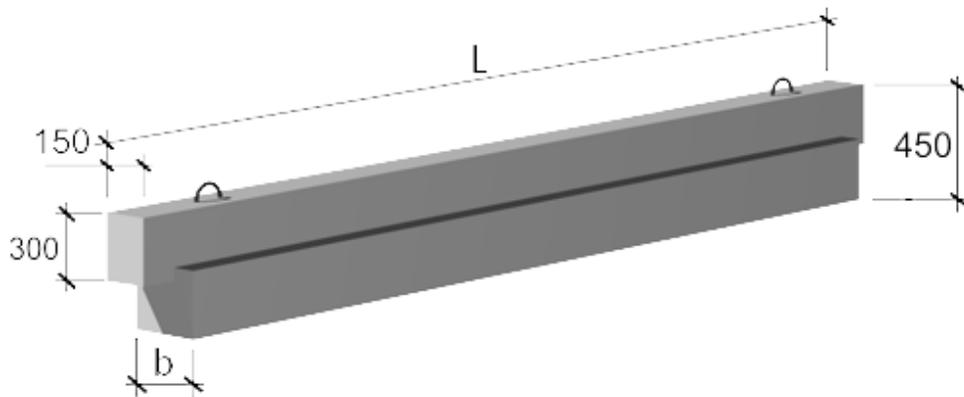
Вып. 2 – 7 Сеч. 400 х 400 мм для зданий с высотой этажа 3,6 м

Вып. 2 – 9 Сеч. 400 х 400 мм для зданий с высотой этажа 4,2 м. Возможно изготовление индивидуальных одноэтажных колонн длиной до 12 м.

Колонны изготавливаются длиной от 2,05 м до 14,05 м; от одноэтажных до четырехэтажных. Рабочая арматура из стали класса АIII.

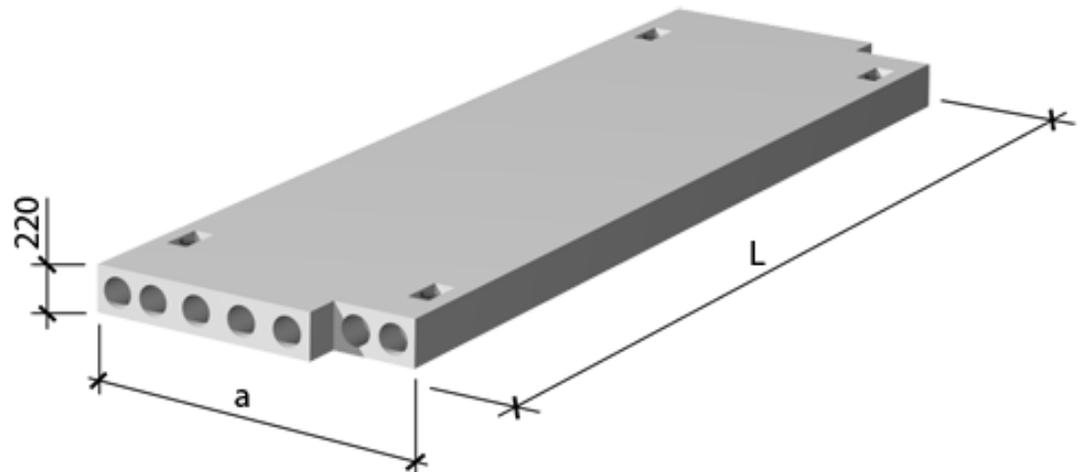
Колонны предназначены для общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий, возводимых в обычных условиях строительства.

Ригели — таврового сечения с полкой понизу для опирания плит перекрытия, что уменьшает его конструктивную высоту. Стык ригеля с колонной выполняет со скрытой консолью и приваркой к закладным деталям консоли и колонны (частичное защемление).



**Ригели связевого каркаса.
Серия 1.020-1/83 выпуск 3-1**

Перекрытия — многопустотные плиты высотой 220 мм и пролетом до 9,0 м. Плиты типа 2Т применяют для пролетов 9 и 12 м. Элементы перекрытий разделяют на рядовые и связевые (плиты распорки). Связевые плиты перекрытия устанавливают между колоннами в направлении перпендикулярном ригелям, обеспечивая их устойчивость.



**Плиты перекрытий многопустотные.
Пристенные (с вырезами и без).
Серия 1.041.1-3 выпуск 1**

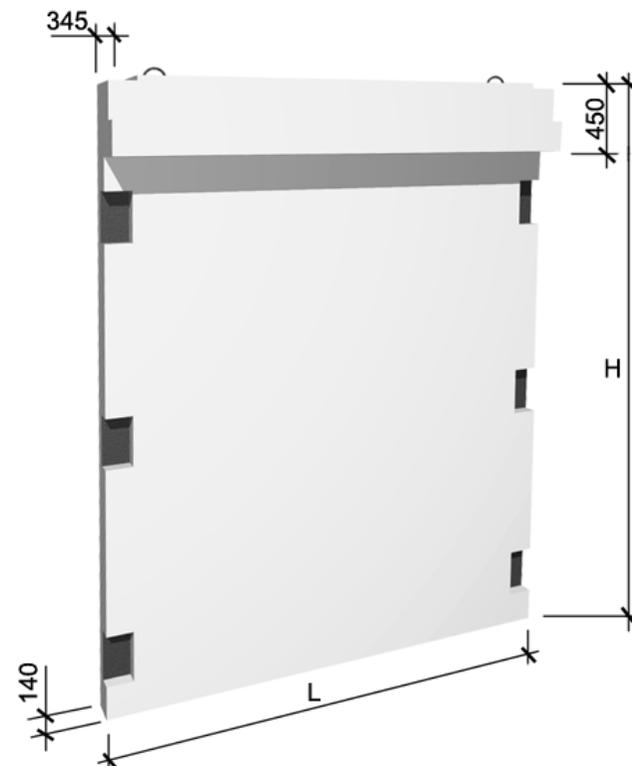
Перекрытия испытывают поперечный изгиб от вертикальных нагрузок и изгиб в своей плоскости от горизонтальных (ветровых, динамических) воздействий.

Необходимая жесткость горизонтального диска перекрытия, собираемого из сборных железобетонных элементов, достигается установкой **связевых плит-распорок** между колоннами, сваркой закладных соединительных элементов и устройством шпоночных швов из цементного раствора между отдельными плитами. Полученный жесткий горизонтальный диск, воспринимая все нагрузки, включает в совместную работу вертикальные диафрагмы жесткости.

Стены — диафрагмы жесткости монтируют из бетонных панелей высотой в этаж, толщиной 140 мм. и длиной, соответствующей расстоянию между колоннами в пределах, которых они установлены. При шаге колонн 7,2 и 9,0 м стены-диафрагмы проектируют составными из двух-трех панелей, с координационными размерами по ширине 1,2, 3,0 и 6,0 м. Они могут быть глухими или с одним дверным проемом. Элементы диафрагм жесткости между собой и элементами каркаса соединяют сваркой закладных деталей, не менее чем в двух местах по каждой стороне панели с последующим замоноличиванием.

Шаг диафрагм определяется расчетом, но не превышает 36,0 м.

Элементы ж/б каркаса. Диафрагмы жесткости. Диафрагмы одноконсольные глухие. Серия 1.020-1/83 выпуск 4-1

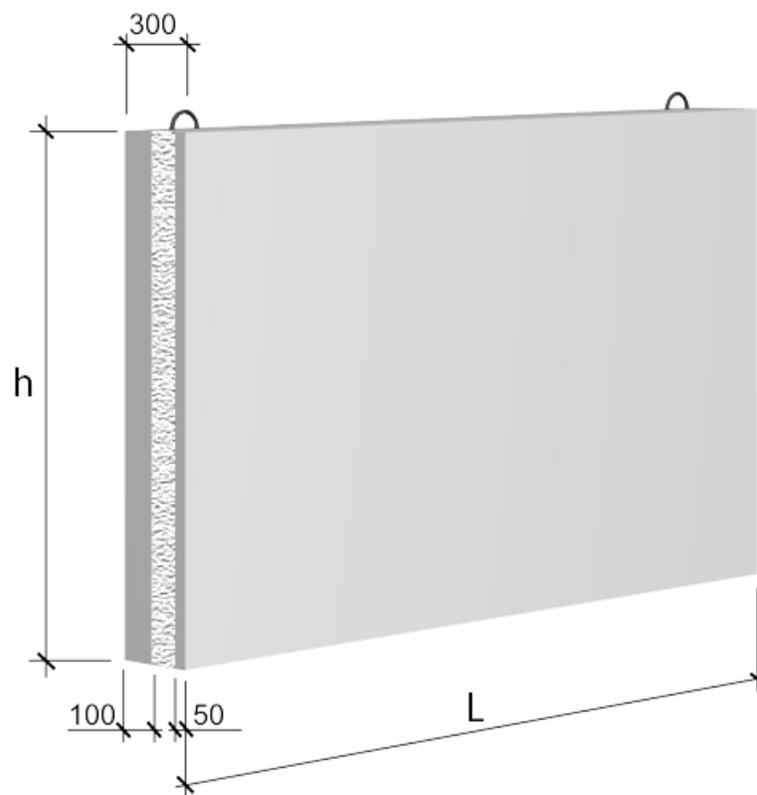


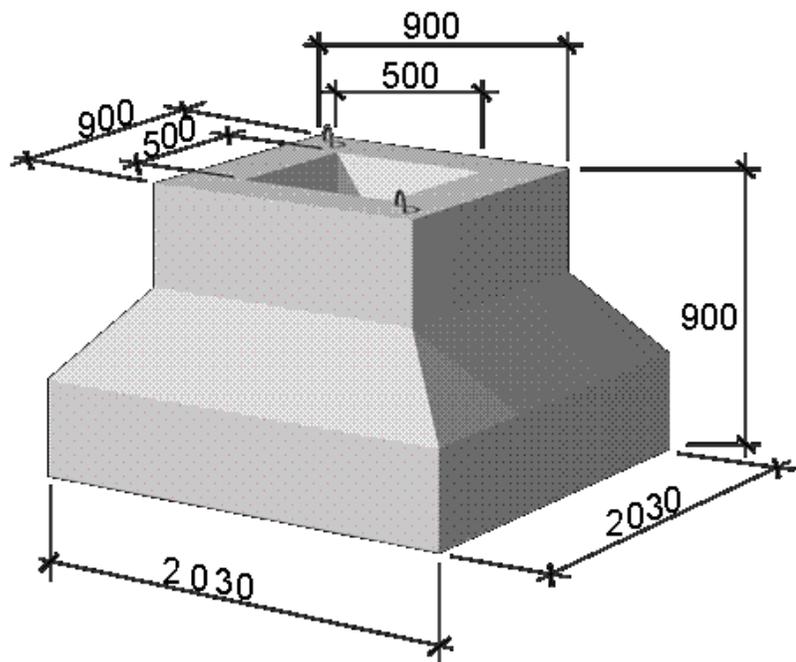
Панели наружных стен могут быть запроектированы самонесущими или ненесущими (навесными) конструкциями. Разрезка стен на панели — двухрядная. В номенклатуру входят поясные простеночные, под карнизные, парапетные, цокольные панели.

Панели самонесущих стен устанавливаются по цементно-песчаному раствору на цокольные или простеночные панели и крепятся сверху к закладным деталям колонн. Панели ненесущих стен навешивают на ригели, консоли или опорные металлические столики колонн и закрепляют в плоскости перекрытия.

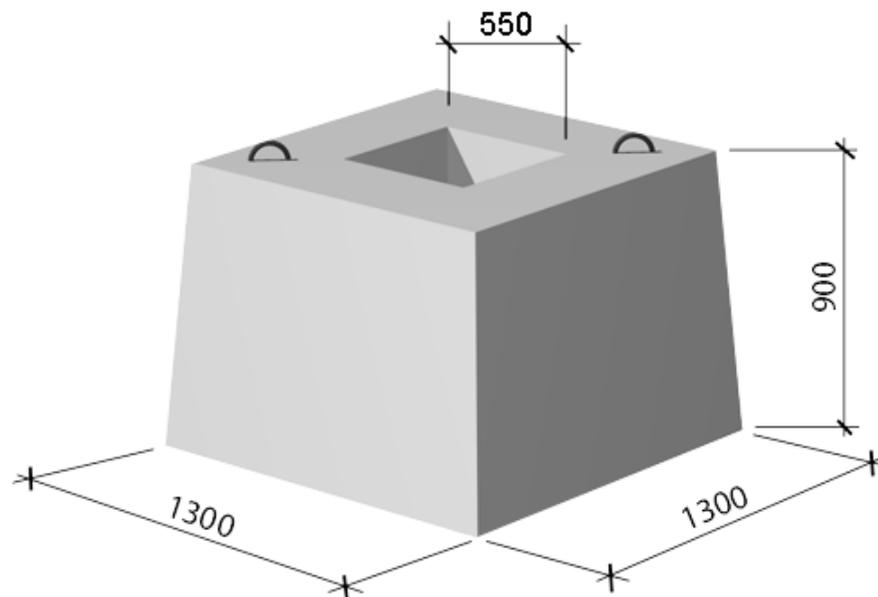
Привязка панелей самонесущих и несущих стен к каркасу единая — с зазором 20 мм между наружной гранью колонны и внутренней гранью панели наружной стены. Изоляция стыков панелей решена по принципу закрытого стыка.

**Железобетонные трёхслойные стеновые панели.
Серия 1.432.1-21 выпуск 1**

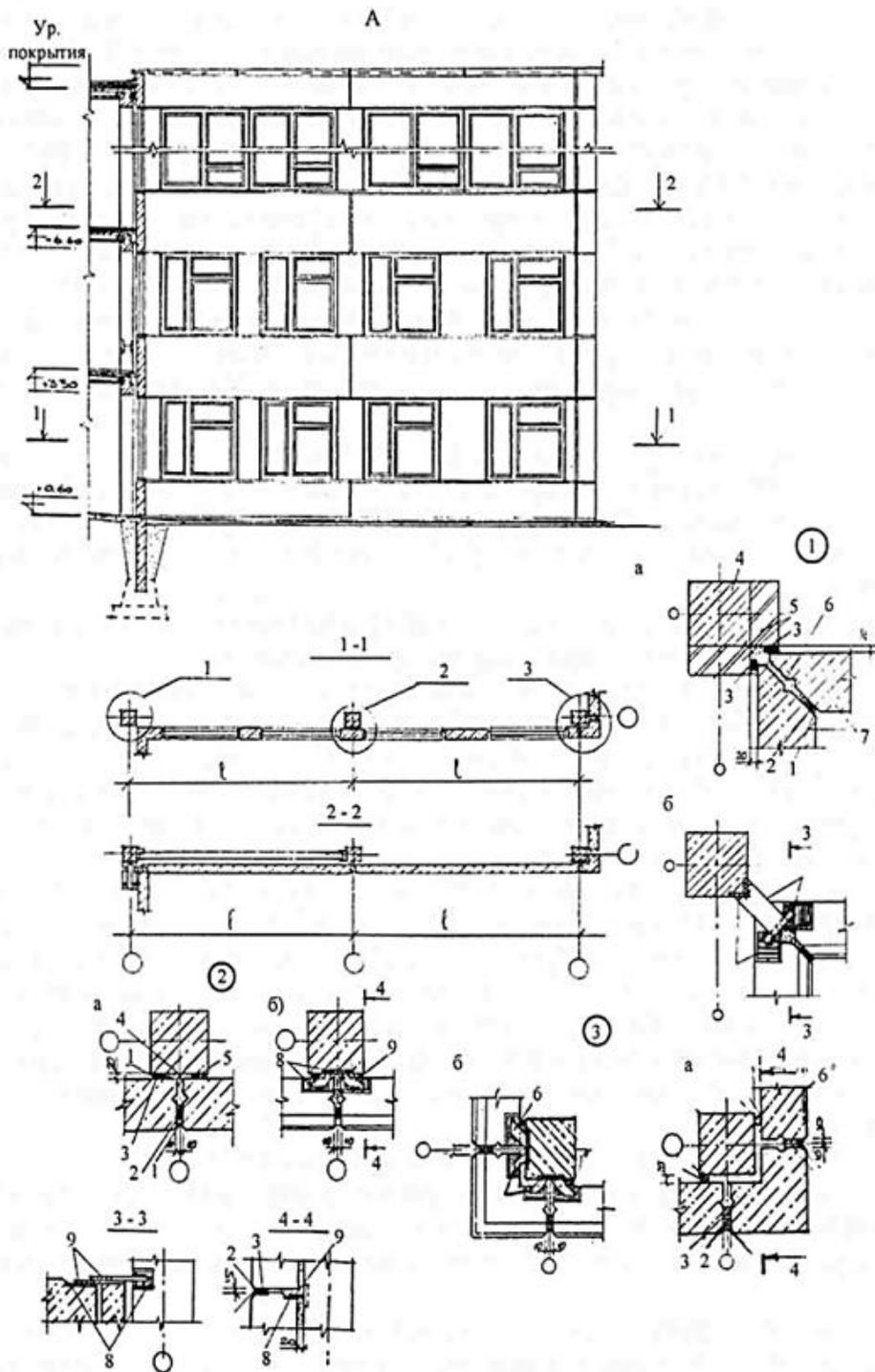




**Фундаменты сборные железобетонные
для колонн сечением 300x300 и 400x400
мм.
Серия 1.020.1-7 выпуск 1-1**



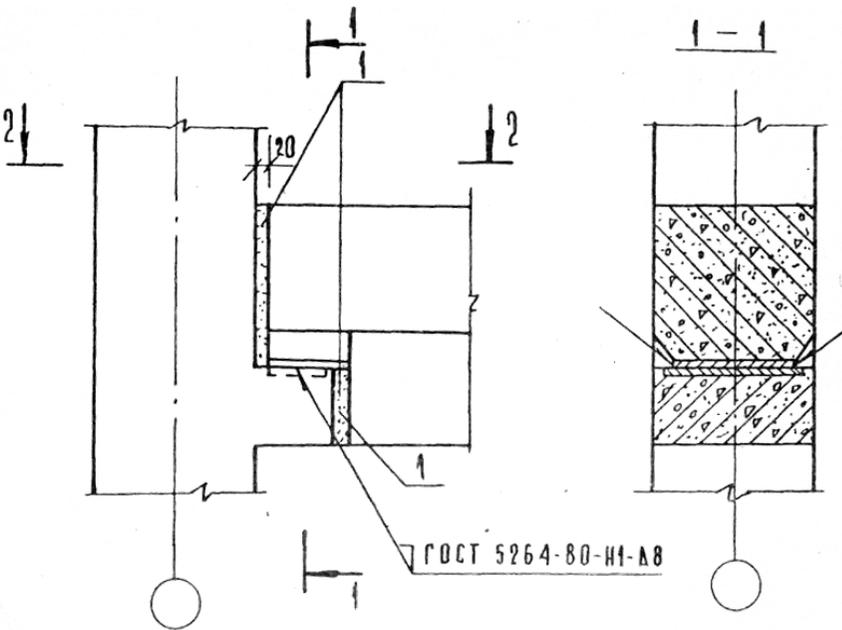
**Фундаменты сборные железобетонные
для колонн сечением 300x300 и
400x400 мм.
Серия 1.020-1/83 в.1-1**



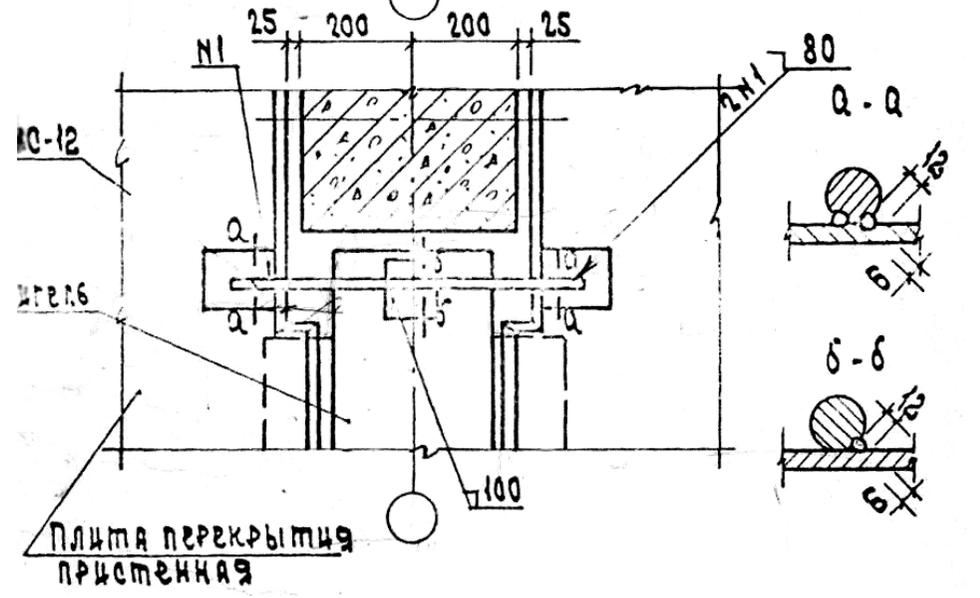
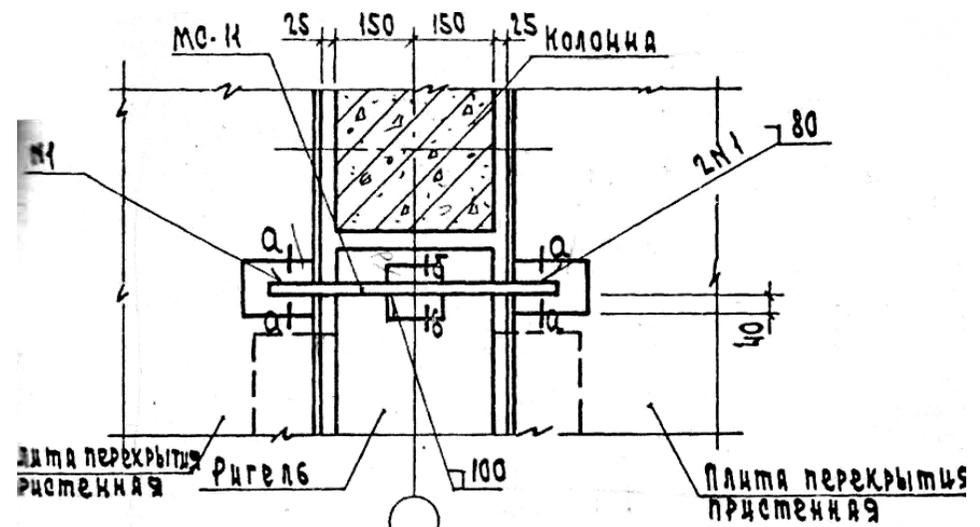
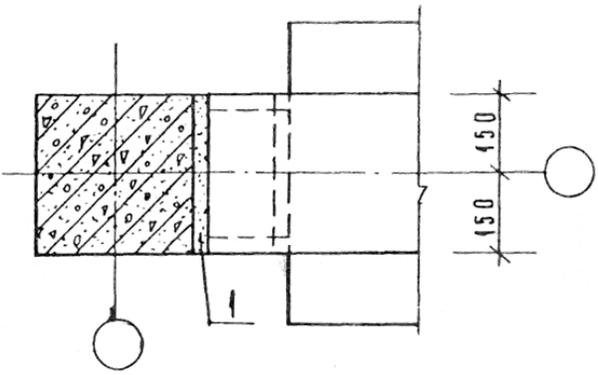
Компактные в плане отапливаемые здания длиной до 150 м проектируют без температурных швов. Здания с изрезанным очертанием плана, приводящее к ослаблению горизонтальных дисков перекрытий, расчленяют на температурные блоки, длина которых увязана с членением объемной формы здания, но не превышает 60 м.

Фрагмент фасада каркасного здания серии 1.020-1: А — схема разрезки наружной стены на панели; а — герметизация вертикальных стыков; б — крепление верха панели к колонне; 1 — защитный слой; 2 — эластичная мастика; 3 — упругий шнур (гернит); 4 — колонна; 5 — кирпичная кладка; 6 — цементный раствор; 7 — наружная стеновая панель; 8 — стальные закладные детали; 9 — стальные соединительные элементы

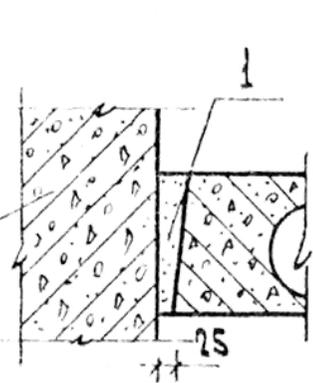
Узлы сборного ж.б. каркаса серии 1.020



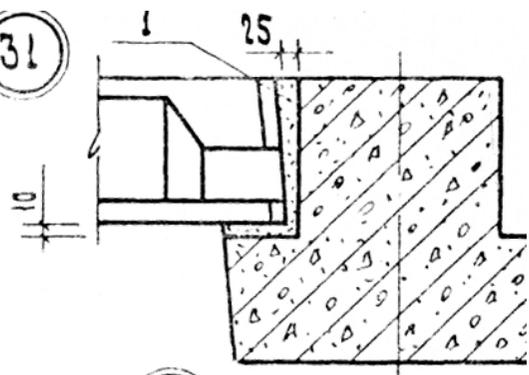
2 - 2



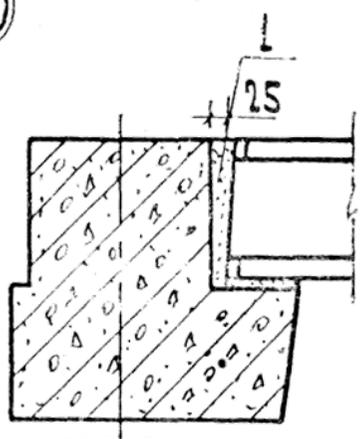
30
пеновая панель



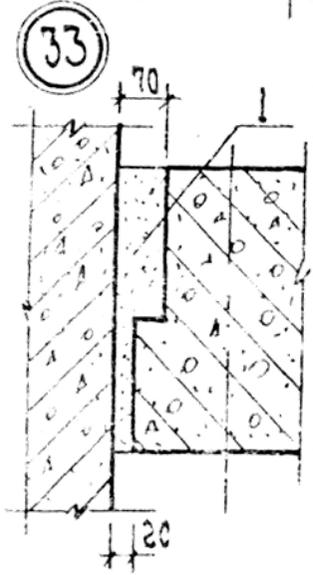
31



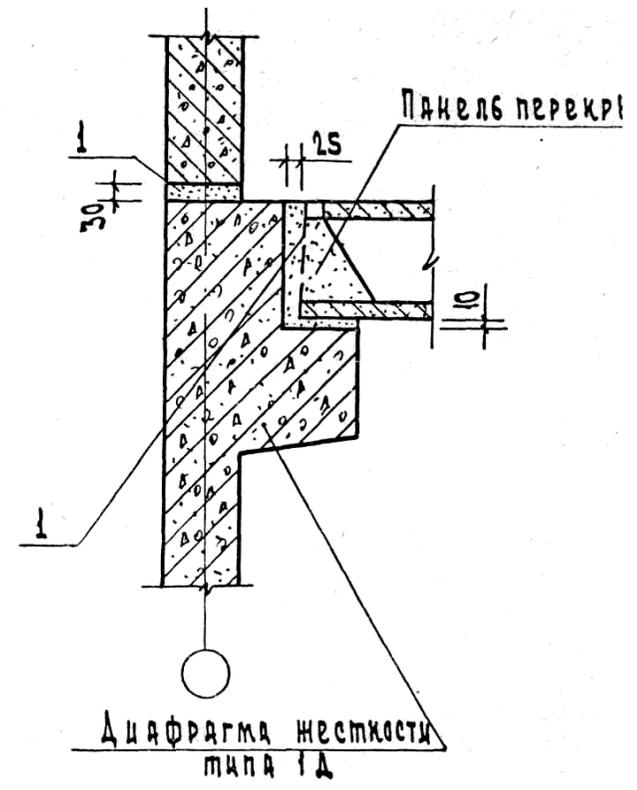
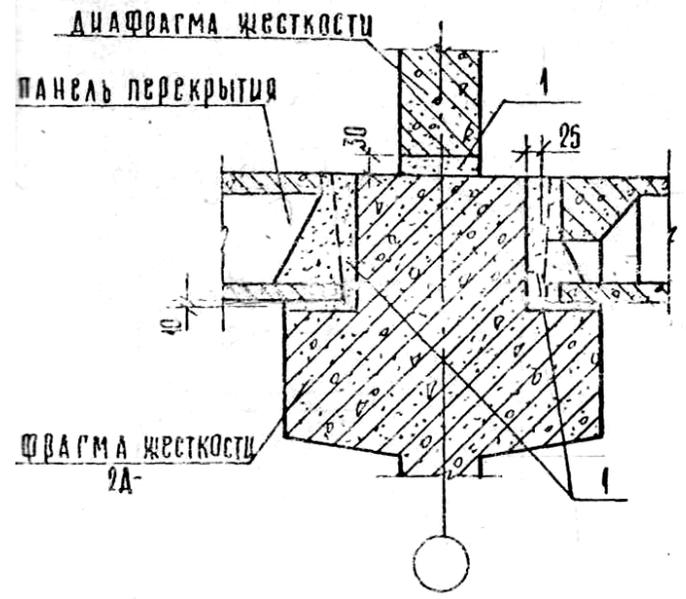
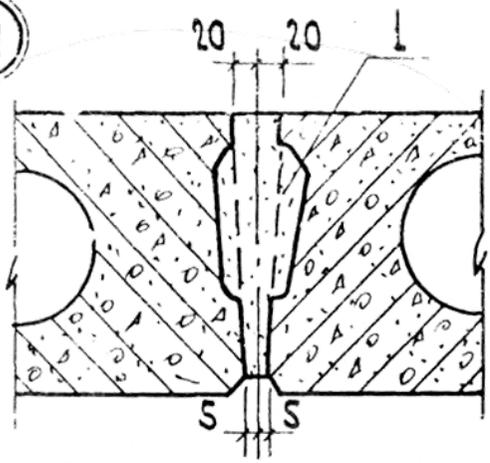
32



33



34

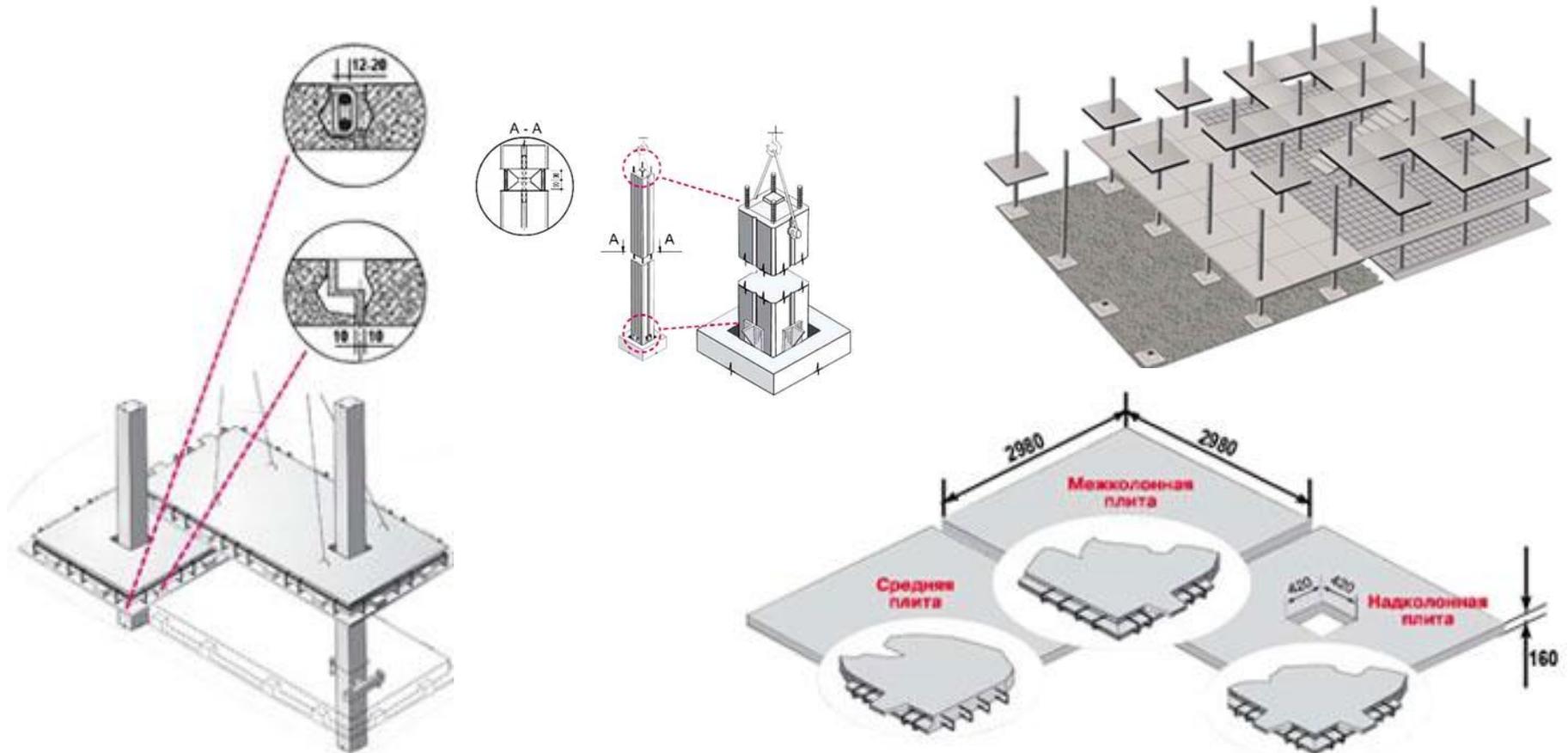


Безригельный ж.б. каркас (на примере системы КУБ-2,5)

Каркас системы КУБ-2,5 предназначен для применения в жилых домах и общественных зданиях, а также во вспомогательных зданиях промышленных предприятий с количеством этажей до 24 включительно. Безригельный каркас состоит из колонн квадратного сечения и плоских панелей перекрытия. Панели перекрытий имеют размеры в плане 2,98 X 2,98 м, таким образом, зазор между ними всего 20 мм и это дает возможность замоноличивания швов без установки опалубки. Толщина панелей 160 мм. В системе предусмотрены двухмодульные панели, получаемые путем объединения двух соседних панелей:

- надколонная и межколонная;
- межколонная и средняя;

Стыки элементов каркаса замоноличиваются, образуя рамную конструктивную систему, ригелями которой служат перекрытия.







Металлический каркас



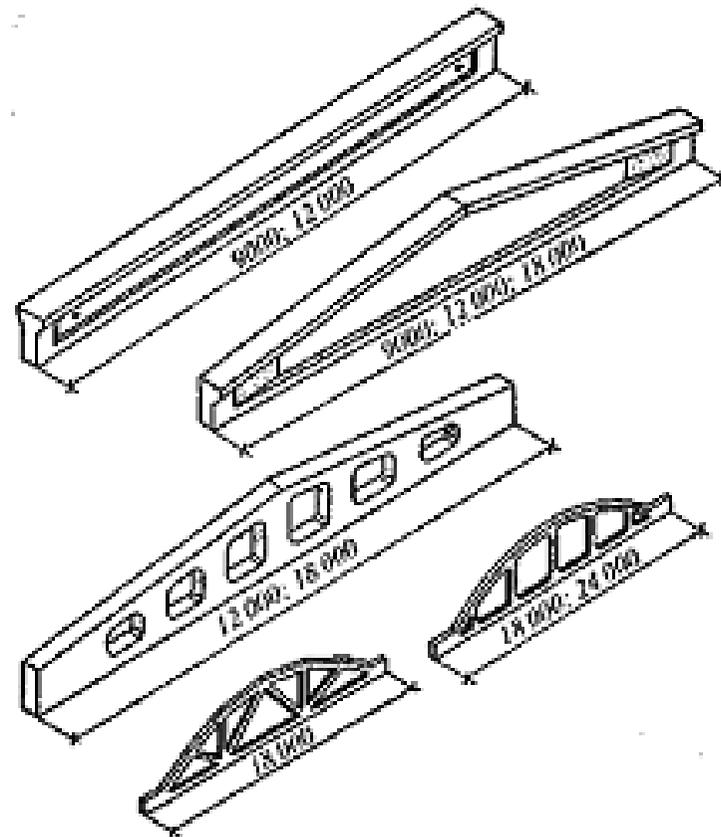
1.3. Конструкции плоских покрытий больших пролетов

Выбор системы покрытия больших залов является одним из важнейших вопросов проектирования общественных зданий. Современная строительная наука дает возможность перекрывать помещения любых размеров металлическими, железобетонными, деревянными конструкциями.

Несущие конструкции покрытий больших пролетов в зависимости от их конструктивной схемы и статической работы можно подразделить на три группы:

- 1) конструкции, работающие в одной плоскости;
- 2) конструкции, работающие в двух плоскостях (так называемые перекрестные);
- 3) пространственные системы, при расчете которых учитывают усилия в трех плоскостях.

К несущим конструкциям покрытий, работающим в одной плоскости, относятся балки, фермы, рамы и арки.

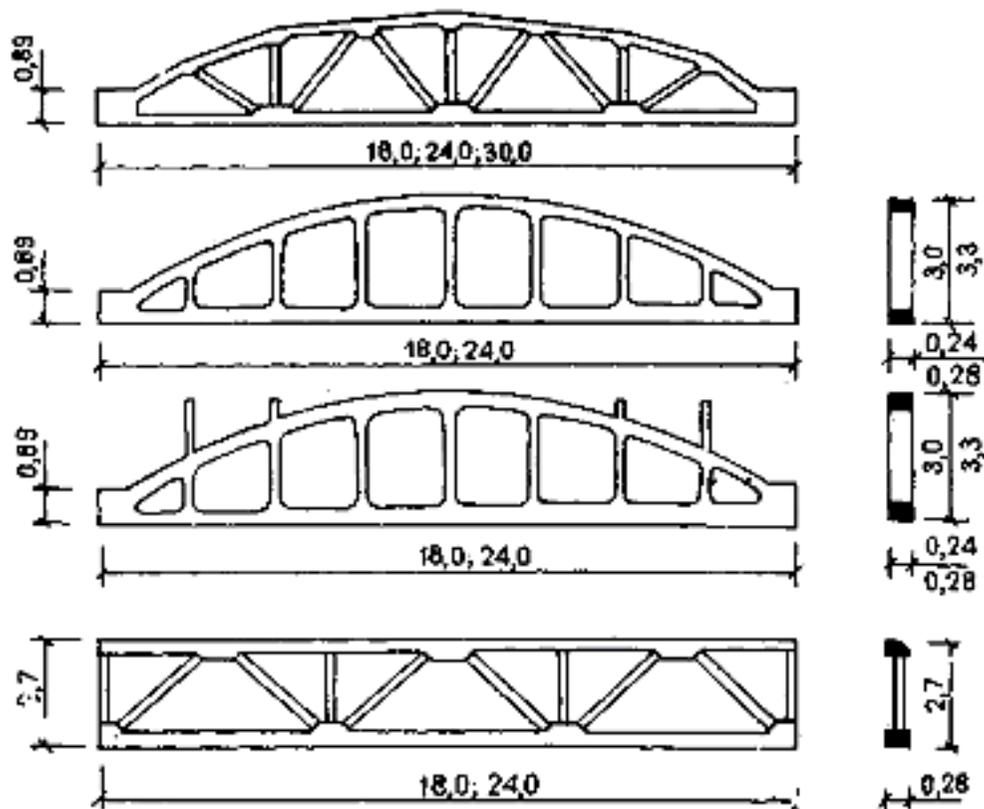


Несущие конструкции для перекрытия залов:

- 1 – односкатная балка;
- 2 – двускатная балка;
- 3 – решетчатая балка;
- 4 – сегментная раскосная ферма;
- 5 – арочная безраскосная ферма

Балочные системы больших пролетов в залах общественного назначения применяют сравнительно редко, главным образом, в случаях необходимости создания покрытий небольшой строительной высоты. Сечение балок обычно применяют двутавровое. По архитектурным требованиям нежелательно оставлять в интерьере балки открытыми, поэтому чаще всего на нижнюю полку двутавров укладывают плиты, чтобы создать гладкий потолок.

Пролеты ферм, выполненных из сборного железобетона, в большинстве случаев не превышает 30 м, так как при больших пролетах перевозка ферм затруднительна. Поэтому, сборные железобетонные фермы больших пролетов целесообразно сваривать на месте их отдельных элементов.



Стропильные железобетонные фермы:
 а – сегментная ферма;
 б – то же, безраскосная;
 в – то же, для пологой или плоской кровли;
 г – с параллельными поясами.

Целесообразно решение покрытий достигается также при применении **длинномерных сборных настилов**, укладываемых по продольным балкам, опертым на колонны, или по несущим продольным стенам. Такие **настилы могут быть пустотелыми** – высотой 80 – 100 см; **ребристыми** – шириной 1,5 – 3 м, **типа ТТ, сводчатыми, вспарушенными, гиперболического очертания** и т. д.

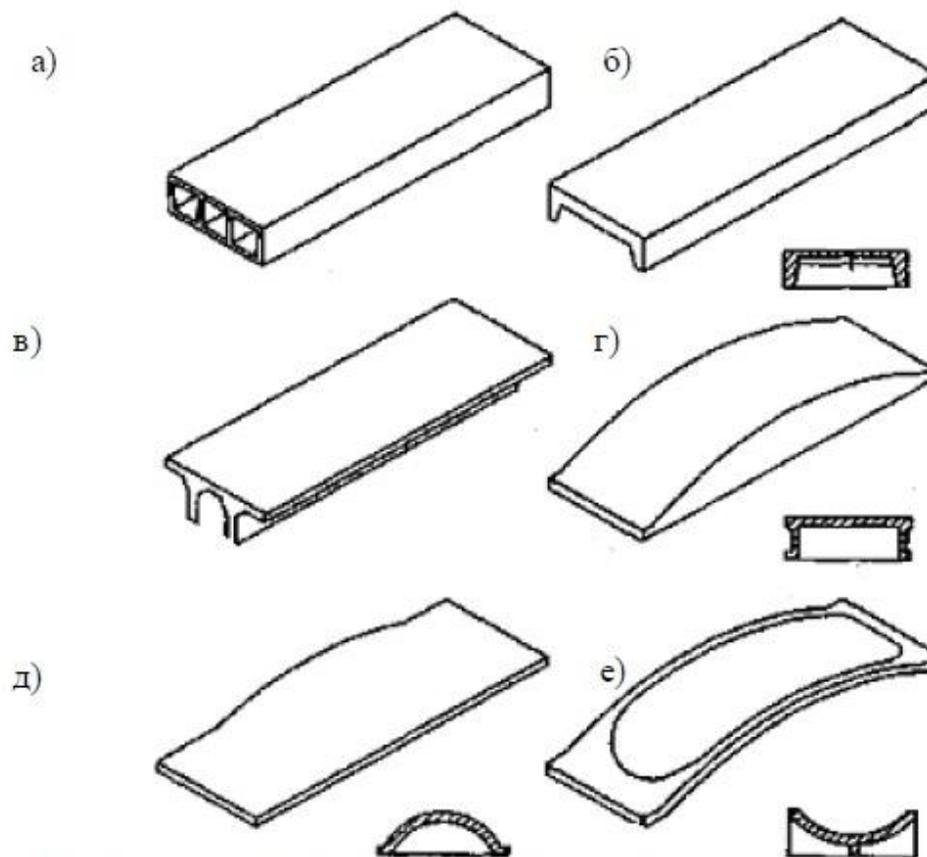


Рис. 33. Длинномерные сборные железобетонные настилы покрытий:

а – пустотный «динакор»; б – ребристый; в – настил типа ТТ; г – сводчатый настил КЖС; д – вспарушенный; е – гиперболический

Для создания крупных общественных помещений могут применяться **одноэтажные рамные конструкции**, в которых ригели жестко соединены с колоннами. Железобетонные рамы больших пролетов применяют редко ввиду их массивности и высокой стоимости.

Пример уникальной железобетонной рамы покрытия подземного выставочного зала в Турине пролетом 53,27 м (на рис. 34 в).

В большепролетных общественных зданиях применение деревянных клееных рам дает значительное уменьшение материалоемкости конструкций при простоте изготовления (рис. 34, г).

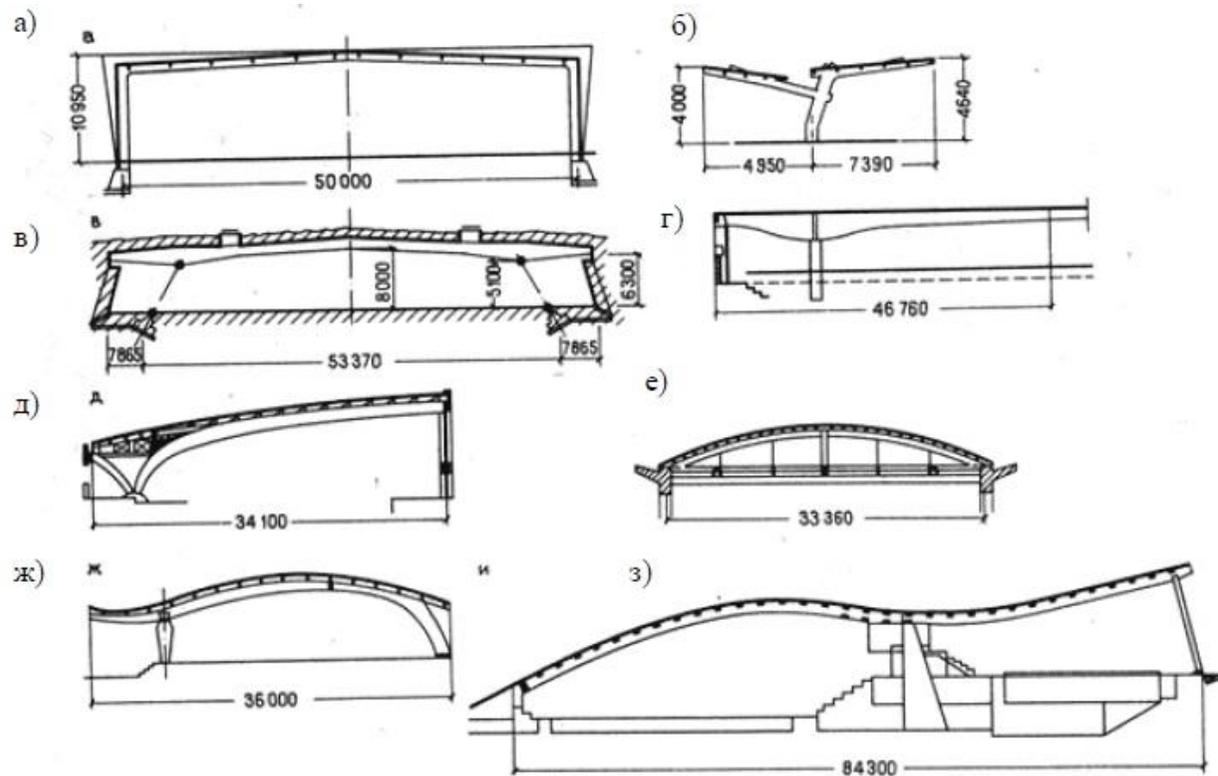


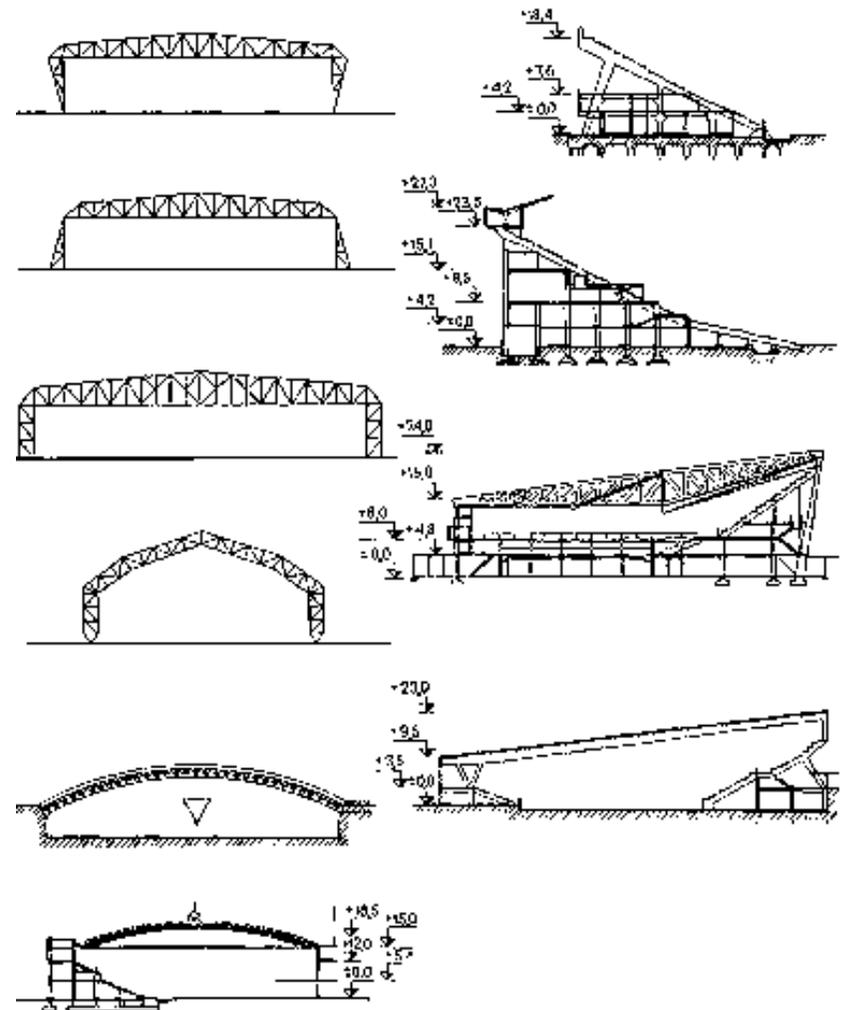
Рис. 34. Рамные конструкции больших пролетов:

а – выставочный павильон в Гамбурге (ФРГ); б – навес на автомобильной выставке в Сиднее (Австралия); в – подземный выставочный зал в Турине (Италия); г – здание бассейна Ла-Турель; д – здание бассейна в Реймсе (Франция)

Металлические рамы сплошного сечения целесообразны только при сравнительно небольших пролетах (до 24 м), **решетчатые же рамы могут применяться в пролетах до 150 м.** Рамные конструкции могут иметь разнообразные формы с прямыми, ломанными и криволинейными очертаниями, что в ряде случаев позволяет получить определенный архитектурный эффект.

Они допускают устройство крупных нависающих консолей, например, на железнодорожных перронах, посадочных площадках аэровокзалов, над трибунами стадионов, входами в крупные общественные здания.

Арочные покрытия перекрывают пролеты 100 м и более. Высокие архитектурные качества арочных конструкций позволяют во многих случаях получить выразительные интерьеры крупных залов.



Конструкции больших пролетов:

а-г – металлические решетчатые рамы;

сложные железобетонные рамы:

д – трибуны стадиона в Красноярске;

е – Центральный стадион имени В. И. Ленина в Москве;

ж – спортивный зал в Эссене (ФРГ);

з – спортивный зал в Женеве (Швейцария);

арочные покрытия:

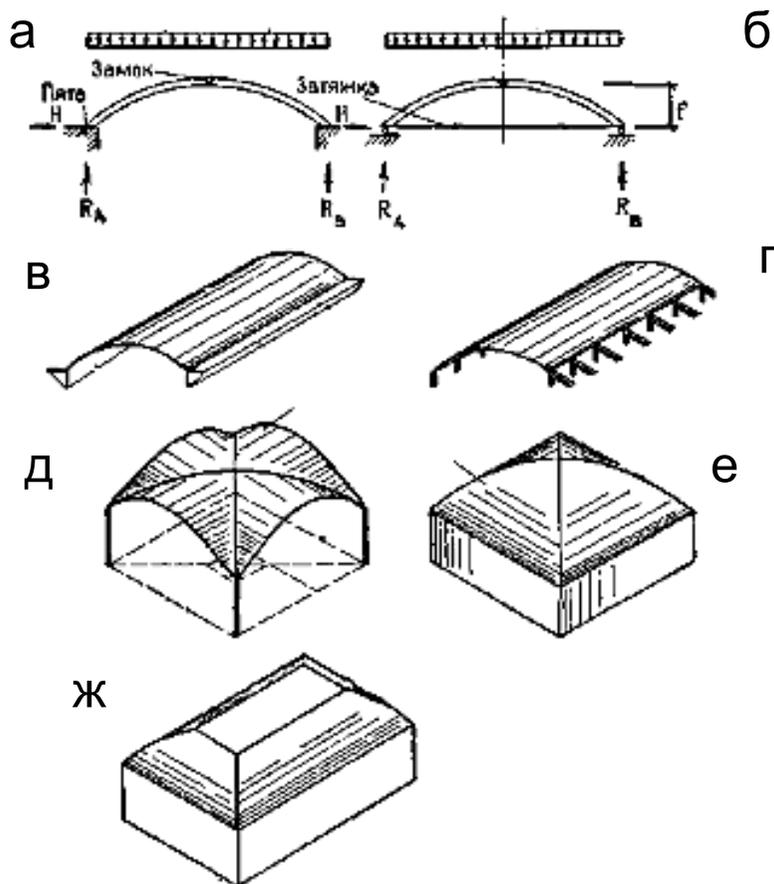
и – пространственная решетчатая арка из алюминиевого сплава;

к – арочное покрытие из стальных элементов

Арочная конструкция представляет собой брус криволинейного (циркульного, параболического и др.) очертания. Кривизна арки обеспечивает возможность ее статической работы преимущественно на осевые (сжимающие) усилия, но вызывает (в отличие от балочных конструкций) не только вертикальные, но и горизонтальные реакции опор, так называемый распор.

Арки могут быть деревянными, металлическими и железобетонными, сплошного или решетчатого сечения.

При малых пролетах (до 30 м) деревянные и железобетонные арки имеют прямоугольное сечение, а металлические – двутавровое. При пролетах от 30 до 50 м независимо от материала – двутавровое, а при пролетах более 50 м – решетчатое. Подъем арок обычно составляет от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{6}$ пролета, а расстояние между арками 6 -12 м. По сравнению с покрытиями по балкам, фермам и ригелям рам арочные покрытия имеют меньший вес по затрате материалов они более экономичны.



Арочно-сводчатые конструкции

а – арка;

б – арка с затяжкой;

в – цилиндрический свод;

г – цилиндрический свод на стоечно-подкосных опорах;

д – крестовый свод;

е – сомкнутый (монастырский) свод;

ж – зеркальный свод;

RA и RB – вертикальные реакции опор;

H – распор;

f – стрела подъема арки;

1 – распалубка; 2 – лоток

Примером большепролетного арочного покрытия может служить конструкция покрытия зала Дворца Спорта в Лужниках, размером 144×78 м. Несущими конструкциями покрытия являются стальные решетчатые арки пролетом 78 м с затяжками, с шагом 6 м.

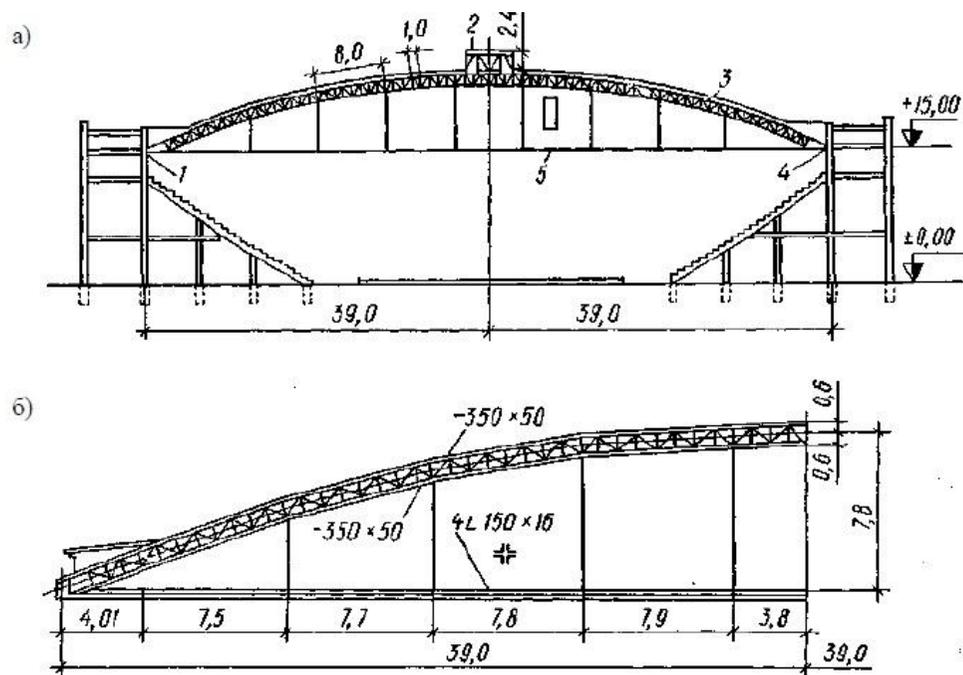
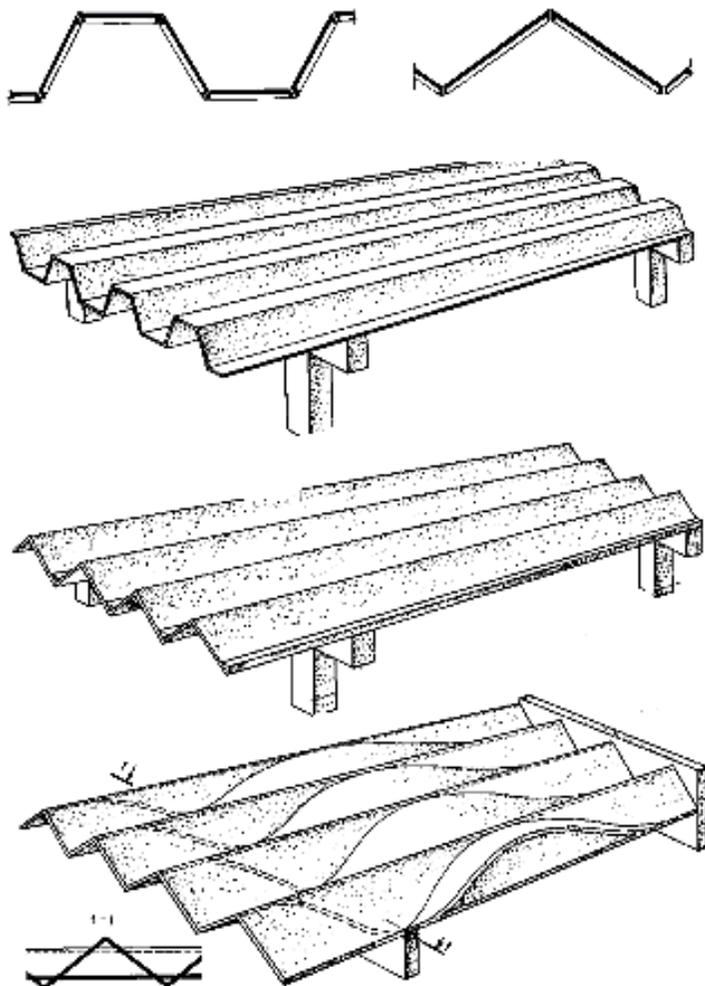


Рис. 37. Конструкция арочного покрытия стальными арками с затяжкой Дворца спорта в Лужниках:

а – поперечный разрез здания; б – деталь полуарки: 1 – неподвижная опора; 2 – аэрационный фонарь; 3 – арка; 4 – подвижная опора; 5 – затяжка

1.4. Пространственные конструкции покрытий

Для перекрытия больших пролетов наиболее целесообразны **пространственные конструкции**, которые в эстетическом отношении превосходят плоские линейные конструкции – балки, фермы, рамы и арки. Пространственные конструкции выполняют в металле, железобетоне, дереве. Наиболее простые из них – это складки, т. е. пространственные балки, составленные из отдельных плоских элементов.



Железобетонные складчатые покрытия:

а – трапециевидная складка;

б – треугольная складка;

в – усложненная треугольная складка;

Геометрические формы складчатых конструкций различны: отдельные складки могут

иметь треугольное и трапециевидное сечение и иметь друг с другом параллельные, веерные или встречные сочетания.

Складки получают применение в покрытиях пролетом до 40 м и в высоких стенах при необходимости повышения их жесткости. Получило распространение сочетание складчатых стен и покрытий с жесткими сопряжениями между ними в виде пространственной рамной конструкции.

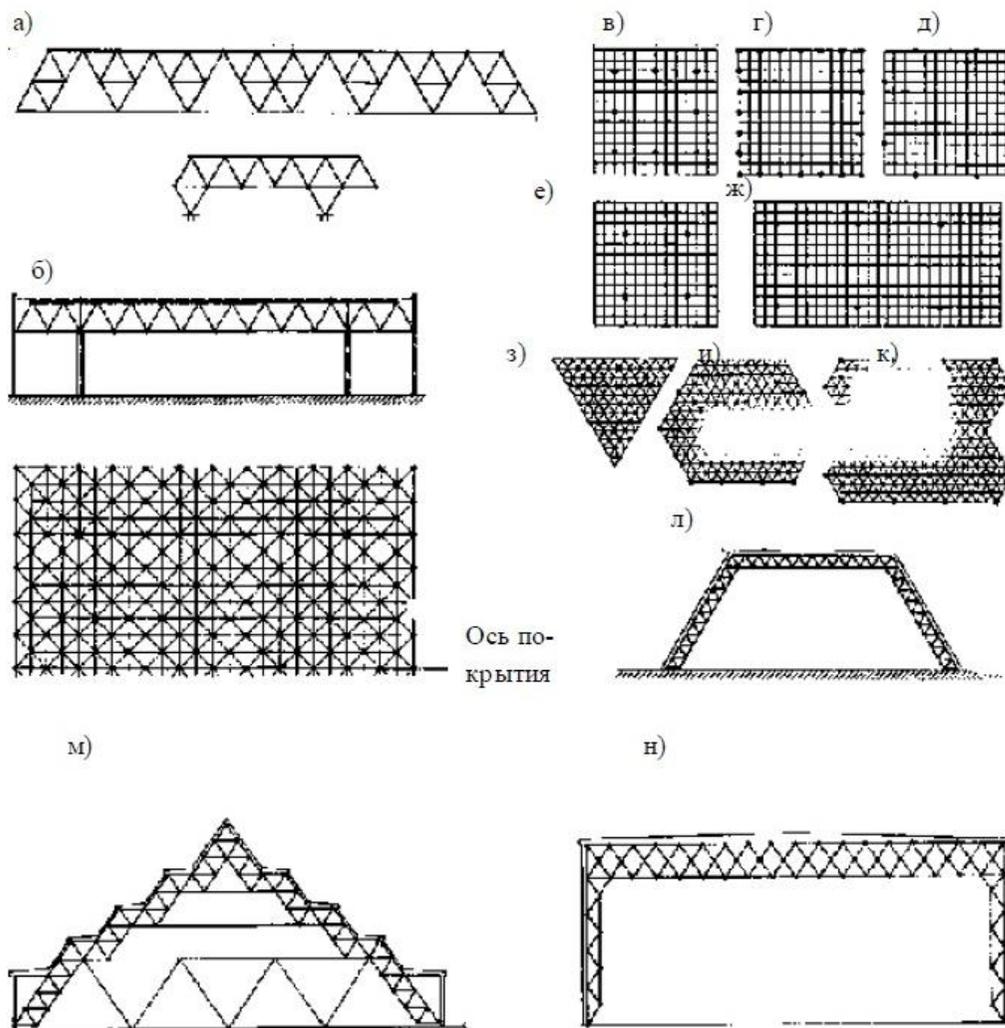


Рис. 40. Перекрестно - стержневые конструкции

Типы перекрестно-стержневых конструкций: а – покрытия большого пролета; б – пространственная конструкция покрытия 36×36 м. Типы сеток и опирание: в-е – павильонные покрытия; ж – неразрезная конструкция покрытия; з, и, к – с треугольной сеткой. Применение перекрестно-стержневых конструкций: л – пространственная конструкция теплиц; м – пространственная конструкция выставочного павильона; н – рамная конструкция спортивного зала

Перекрестно-стержневая конструкция при плане помещения, приближающейся к квадрату, превращается в пространственную сетку, состоящую из перекрещивающихся поясных стержней и пространственной решетки, поставленной по диагонали квадратных ячеек.

Возможности такой конструкции (структуры) очень широки, т. к. ее можно опирать на колонны в любой точке. Модульная сетка пространственных перекрестно-стержневых конструкций строится по ортогональной (преимущественно 3×3 м) треугольной или шестиугольной системам.

Такие конструкции применяют для самых разнородных покрытий с опиранием по контуру на внутриконтурные колонны.

Примером перекрестной конструкции может служить перекрытие над зрительным залом Дворца съездов в Кремле.

Перекрытие состоит из стальных поперечных балок, с шагом 6,4 м, и двух продольных стальных балок, отстоящих от опор 12,8 м. Поперечные балки сплошные двутавровой формы, продольные – решетчатые; высота балок 3,5 м.

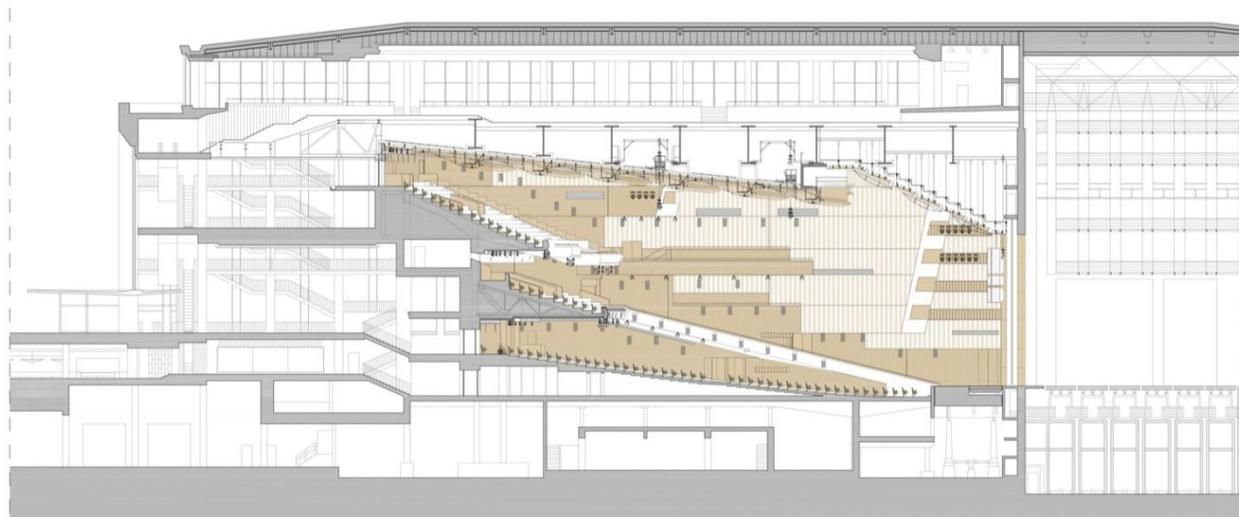
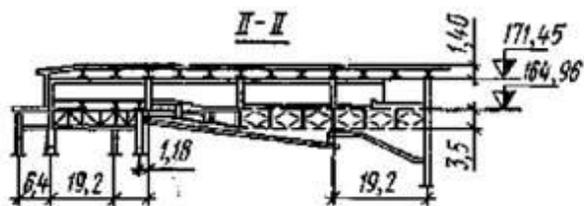
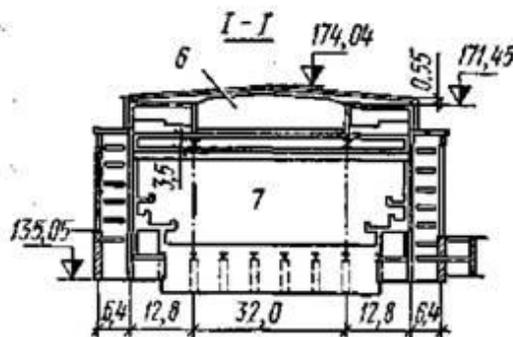
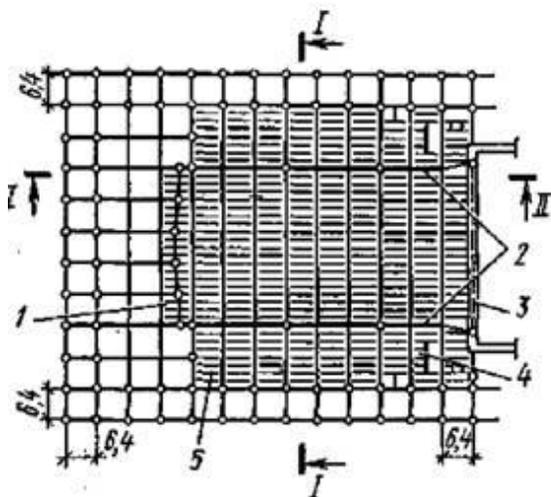
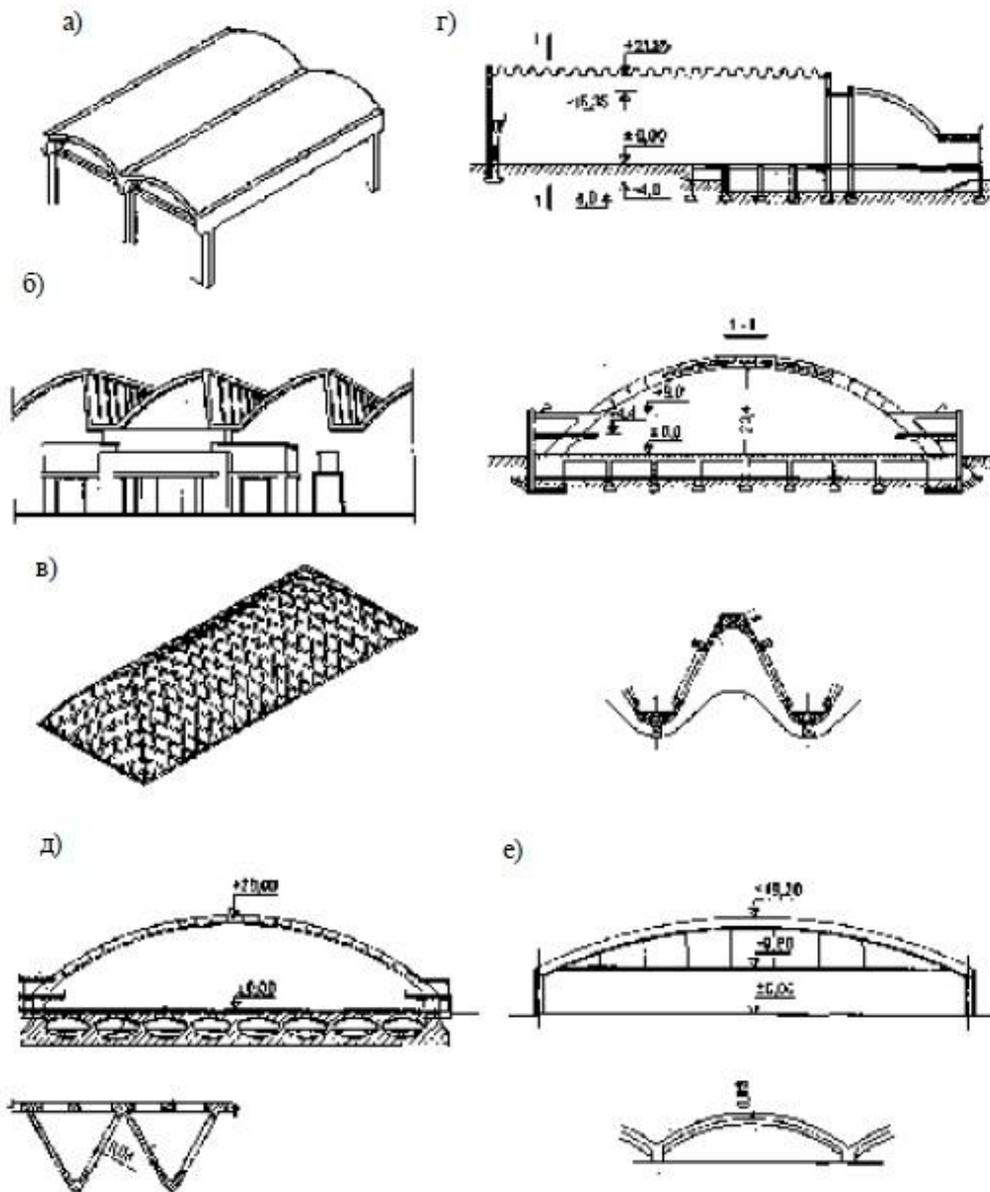


Схема расположения в плане конструкции перекрытия зала Дворца съездов в Кремле:

- 1 – распорки;
- 2 – главные продольные балки;
- 3 – портал сцены;
- 4 – главные поперечные балки;
- 5 – прогоны;
- 6 – зал приемов;
- 7 – зрительный зал

Цилиндрический свод-оболочка – безраспорная конструкция, работающая на поперечный изгиб как балка пространственной формы, свод – распорная конструкция, работающая преимущественно на осевые усилия. Цилиндрические оболочки могут применяться при пролетах до 24 м при ширине оболочки 6-12 м, высоте 2-3 м и толщине 3 см.



Своды-оболочки:
 а-в – цилиндрические оболочки;
 г – свод главного павильона выставочного центра в Турине, продольный поперечный разрезы, деталь;
 д – свод покрытия дворца международных выставок в Ницце (Франция);
 е – свод автобусной стоянки в Ленинграде

Большой интерес представляют **сборные железобетонные оболочки двойкой кривизны**, которые по расходу материалов выгоднее, чем оболочные одинарной кривизны. Распространенным типом покрытия подобного рода является пологая двояковыпуклая оболочка.

Контурными диафрагмами оболочки служат железобетонные арки, свод имеет форму многогранника. Каждая грань представляет собой ромбовидную плоскую плиту с контурным и диагональными ребрами. Свод оболочки опирается на четыре колонны, расположенные по углам, благодаря чему, площадь 1600 м^2 , не имеет промежуточных опор.

К оболочкам двойкой кривизны относятся также оболочки типа гиперболических параболоидов (гипары). Это очень эффективные конструкции для покрытий больших пролетов: они дают возможность создать довольно тонкую оболочку и получить экономию в материале по сравнению с другими оболочками того же пролета. Форма гипаров в плане может быть квадратной, прямоугольной, овальной и т. д.

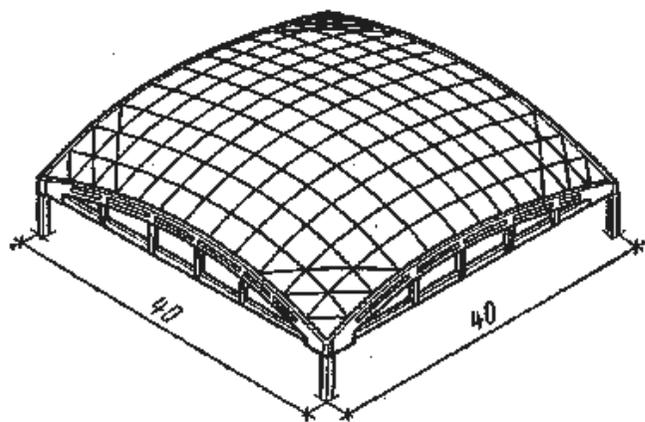
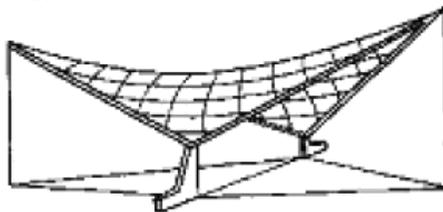


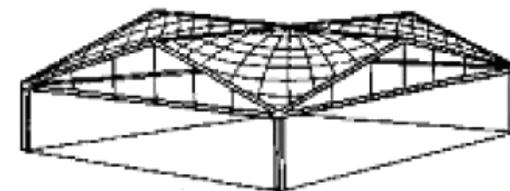
Схема пологой оболочки двойной кривизны размером $40 \times 40 \text{ м}$

Гиперболические параболоиды (гипары)

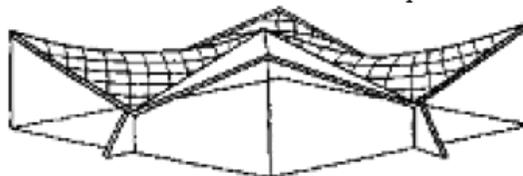
одиночный



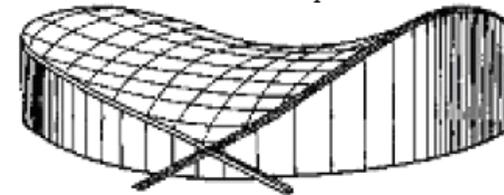
комбинация одиночных гипаров



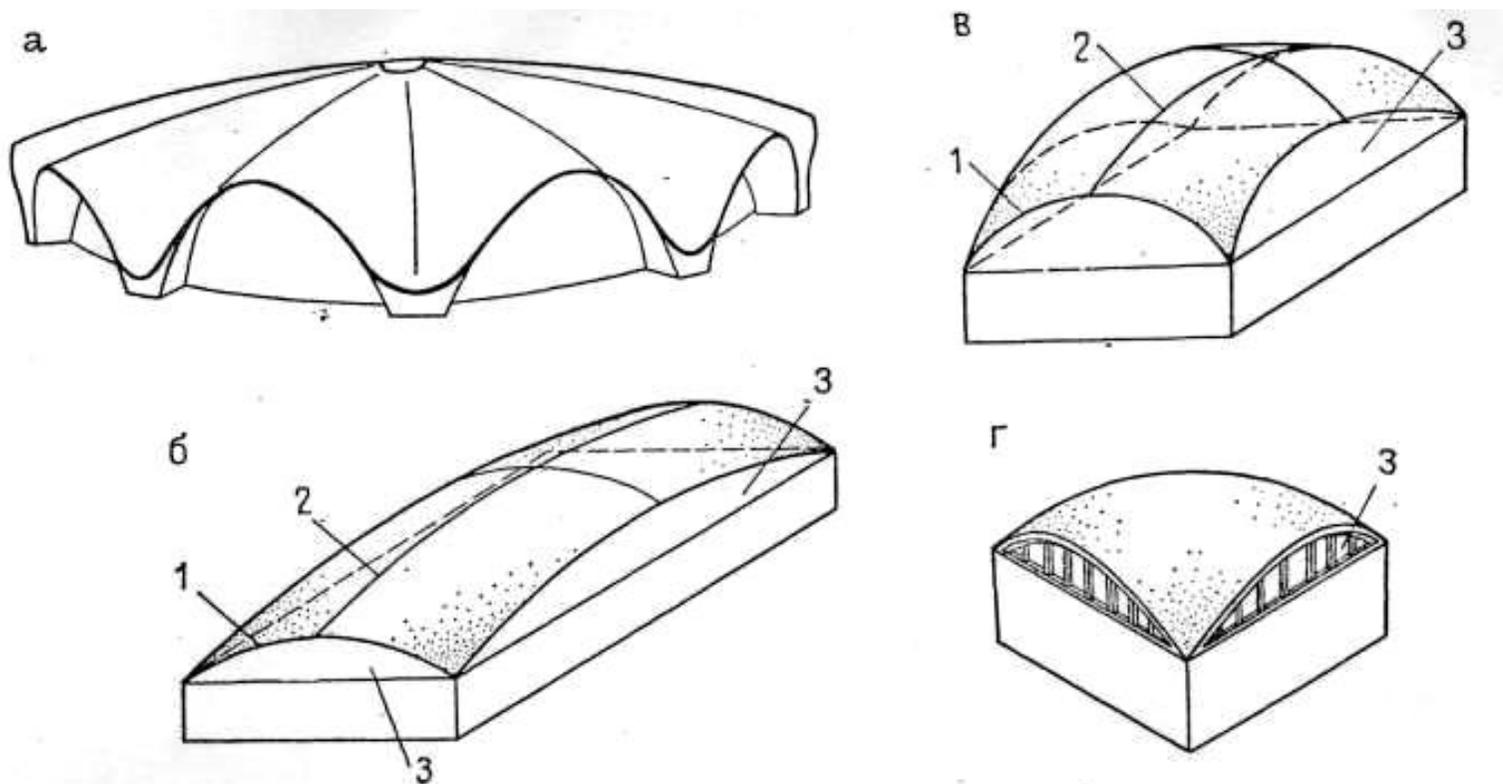
комбинация одиночных гипаров



Седловидное покрытие



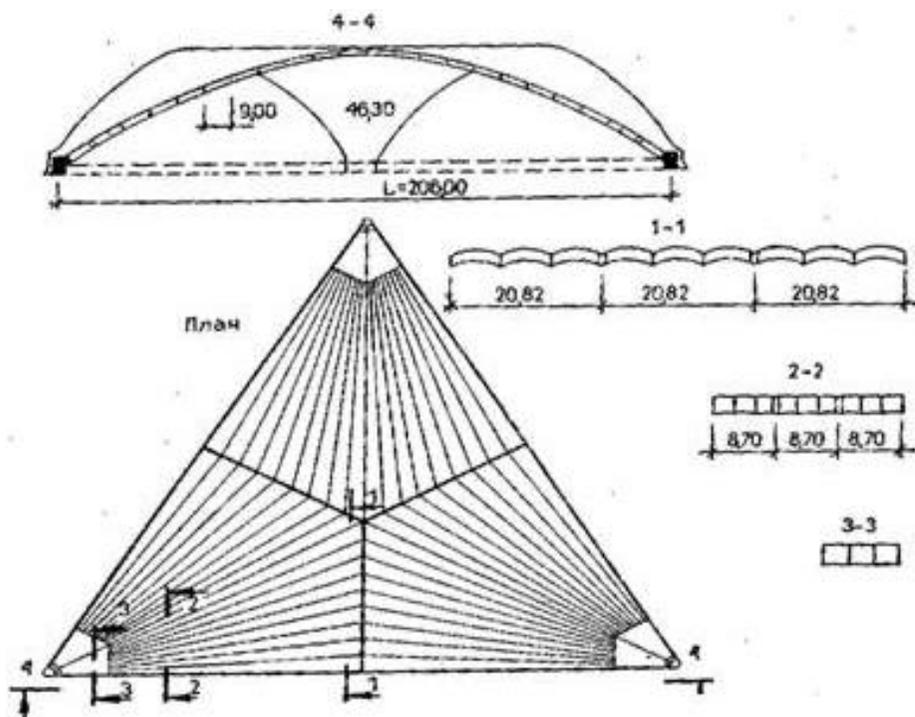
Для перекрытия круглых в плане помещений наряду с гладкими применяют **ребристые, складчатые или волнистые своды и купола**. Волнистые своды и купола представляют собой варианты оболочек, гладкая поверхность которых заменена волнистой. Применение волнистой поверхности может быть вызвано статическими (устройство светопрозрачных включений по боковой поверхности волн или в их торцах) или композиционными требованиями.



Тонкостенные оболочки двоякой кривизны

а – волнистый купол; б, в – оболочки переноса на прямоугольном и квадратном плане; г – сферическая парусная оболочка на треугольном плане; 1 и 2 – образующая и направляющая оболочки переноса; 3 – диафрагма жесткости

Пример наибольшего пролета (206 м) перекрытий – здание **Дворца выставок в Париже**. Перекрытие опирается только на три точки и состоит из трех взаимно пересекающихся волнистых парусных фрагментов, образующих сомкнутый свод. Для повышения жесткости и устойчивости конструкции железобетонная оболочка свода выполнена двухслойной с вертикальными связями-диафрагмами и общий вид.



Париж. Дворец выставок. Конструкция сомкнутого трехлоткового свода из многоволновых двухрядных оболочек.



Общий вид Главного павильона Национального центра промышленности и техники в Париже. Расстояние между опорами — 205,5 м, высота оболочки в ее верхней точке — 46,3 м. Покрытие представляет собой треугольный купол, выполненный по принципу крестового свода

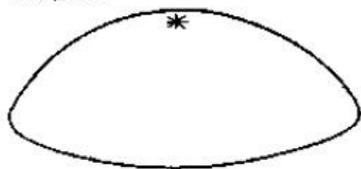


Купольные покрытия являются наиболее эффективными с инженерной точки зрения, позволяя с незначительным расходом материалов перекрывать большие пространства.

Конструкции куполов могут быть гладкими, ребристыми, ребристо-кольцевыми, кристаллическими, звездчатыми и т. д. Купольное покрытие состоит из оболочки купола, опорного кольца, а иногда и верхнего кольца, если вверху купола имеется центральный проем.

Железобетонные купола

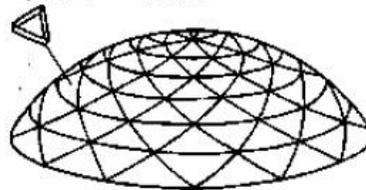
Гладкий



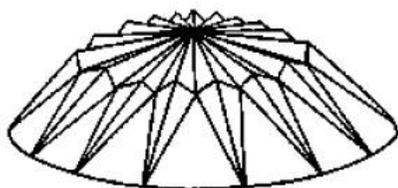
Ребристо-кольцевой



Кристаллический

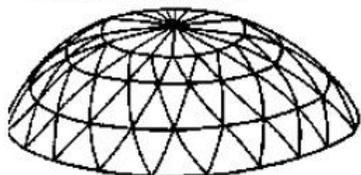


Звездчатый

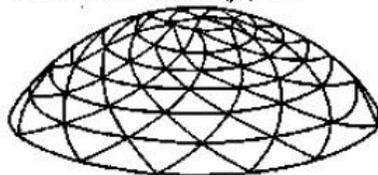


Металлические каркасы куполов

Ребристо-кольцевой



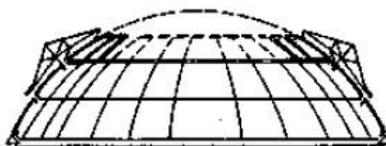
Сетчатый типа „Цейсс“



Кристаллический (геодезический)

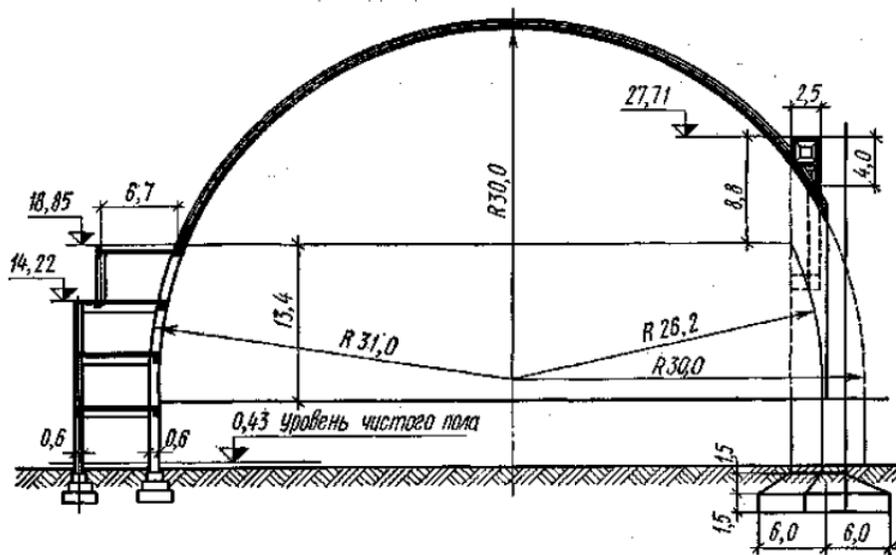


Возведение сборных куполов без подмостей



Оболочки-купола

Пример гладкого монолитного купола диаметром 55 м над зрительным залом оперного театра (г. Новосибирск). Толщина оболочки купола 80 мм. Железобетонное опорное кольцо имеет сечение 500×800 мм.



Купол Новосибирского академического театра оперы и балета

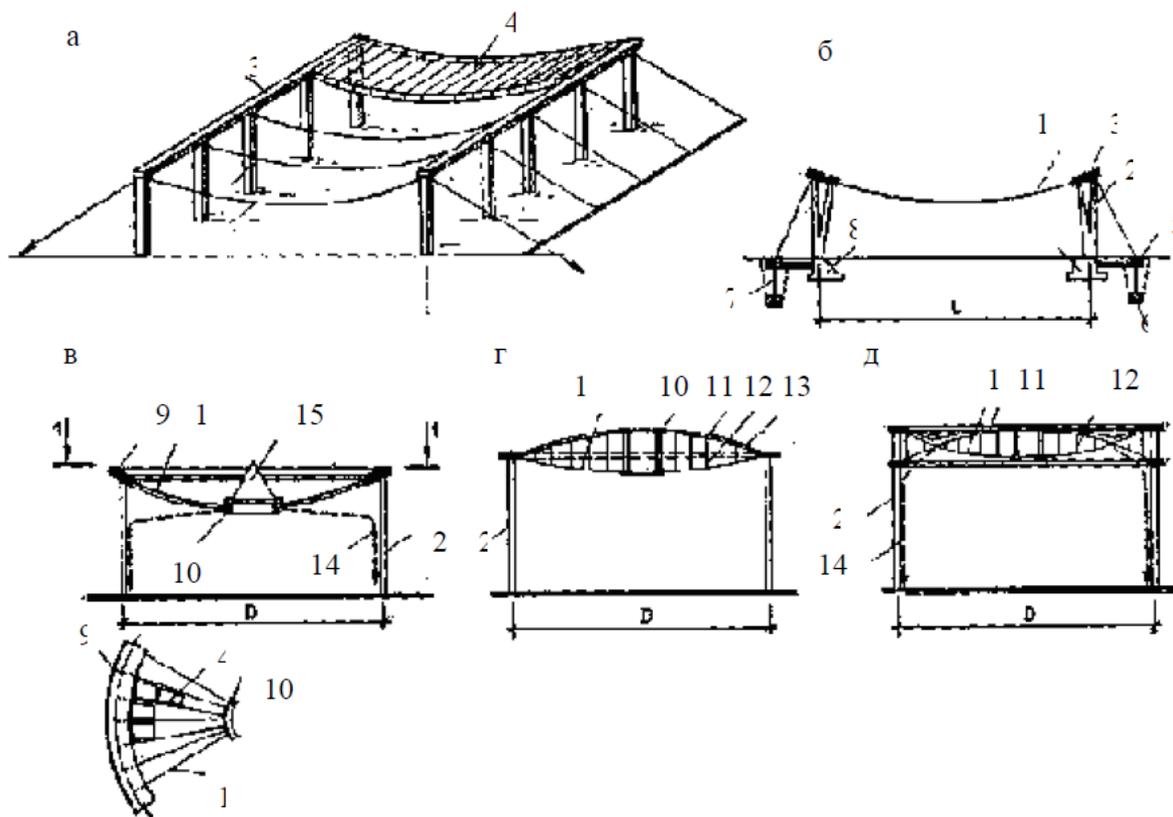


Висячие конструкции. Основными несущими элементами висячих конструкций являются гибкие тросы, ванты, цепи или кабели. Они работают только на растяжении и несут подвешенные к ним ограждающие горизонтальные, а иногда и вертикальные конструкции.

Висячие конструкции могут быть плоскими и пространственными.

В плоскостных системах помимо одиночных параллельных несущих тросов используют опорные пилоны, через которые перекинута тросы и специальные анкерные крепления тросов к фундаментам, воспринимающим вертикальные и горизонтальные опорные реакции.

В пространственных системах обязательным конструктивным элементом помимо рабочих тросов является жесткий опорный контур (железобетонный или стальной), воспринимающий распор от системы тросов, которые образуют криволинейную поверхность для укладки покрытия.



Висячие системы

а – схема плоскостной системы;
б – пример конструкции плоскостной системы;

в – пространственная однопоясная;

г – пространственная двух-поясная;

д – пространственная двухпоясная с пересекающимися тросами;

1 – рабочий трос;

2 – опорный пилон;

3 – опорная балка;

4 – железобетонные плиты;

5 – тарельчатый анкер;

6 – анкерная балка;

7 – оттяжка;

8 – фундамент;

9 – опорный кольцевой контур;

10 – внутреннее опорное кольцо;

11 – стабилизирующий трос;

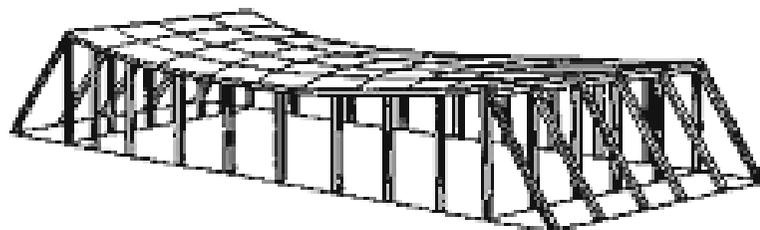
12 – распорка;

13 – легкое покрытие;

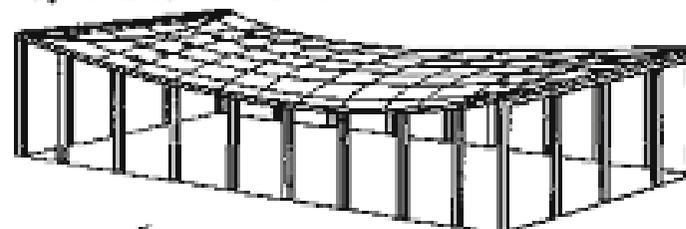
14 – внутренний водоотвод с покрытия;

15 – световой фонарь

Висячие покрытие на прямоугольном плане



покрытие с железобетонными оттяжками /гаранж в Ковснзоярске /

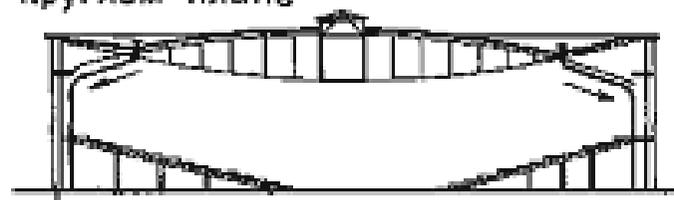


покрытие без оттяжек с шпренгельными сегментами

Висячие покрытие на круглом плане



чашеобразное покрытие / Бауманский рынок в Москве /

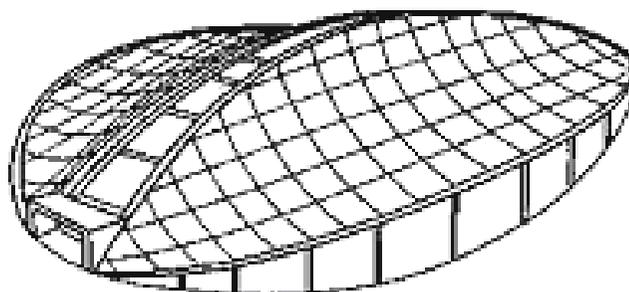


покрытие типа „велосипедное колесо“ / Дворец спорта „Юбилейный“ в Ленинграде /

Листовое покрытие Универсального спортивного зала в Париже Победы в Ленинграде



Двускатные висячие покрытия



покрытие Олимпийского велотрека в Москве

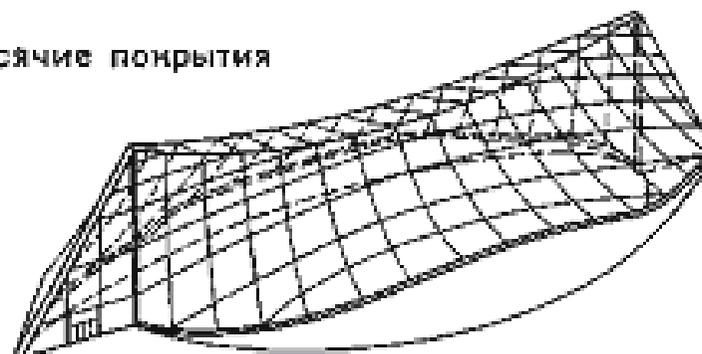
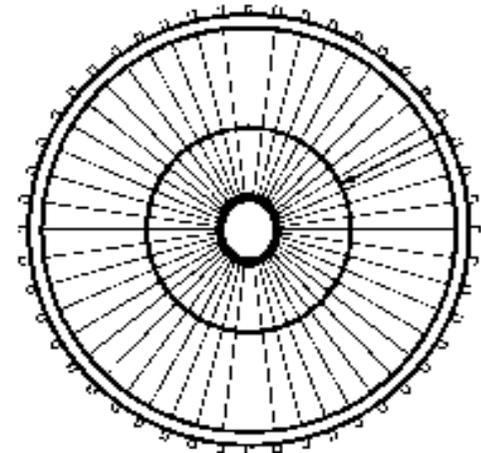
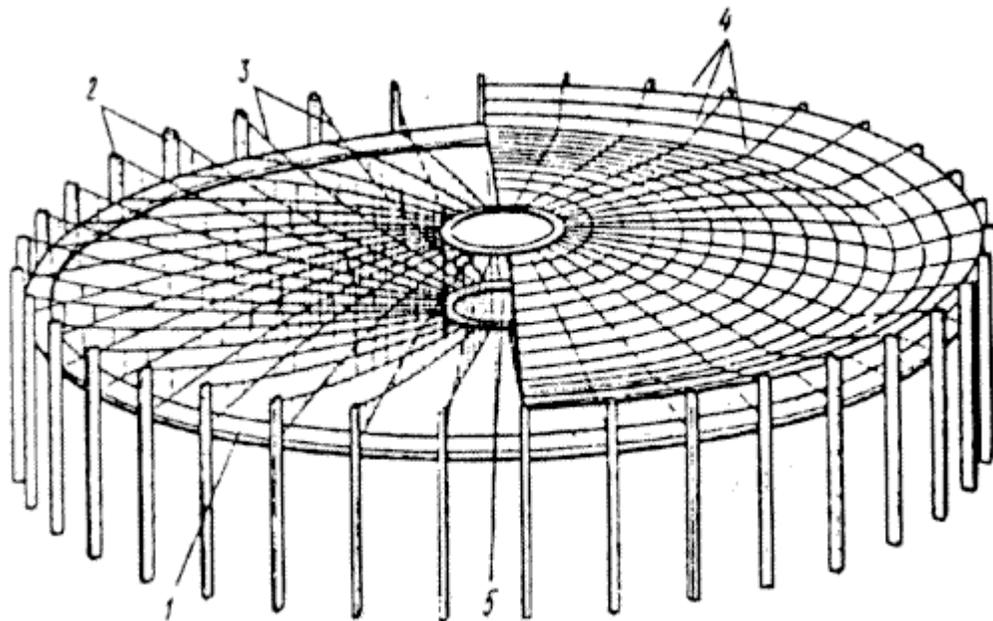
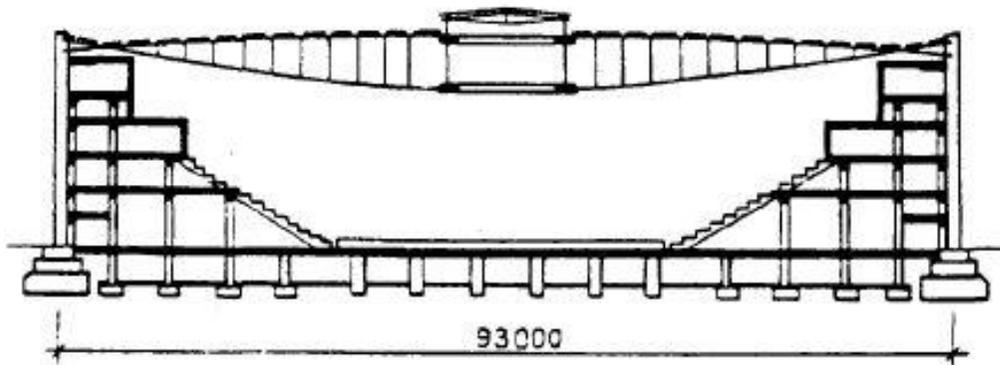
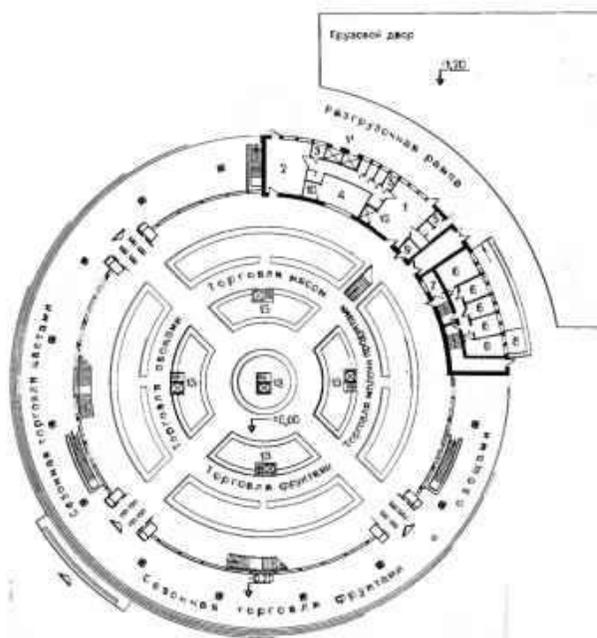
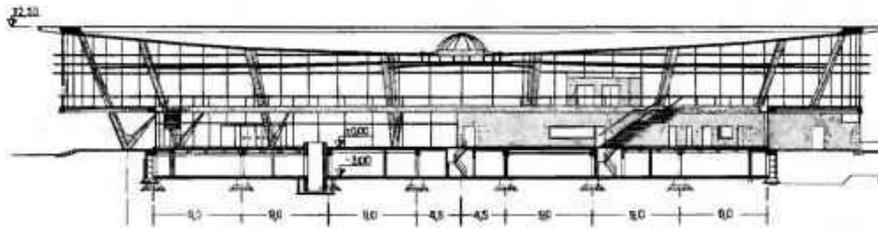


схема конструкции спортивного зала в Токио

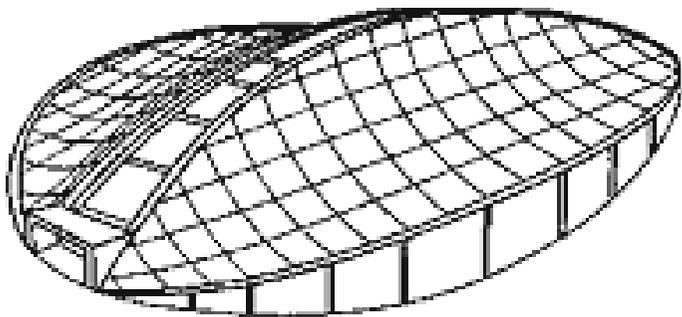


Принципиальная схема основного несущего каркаса и радиально-вантового покрытия здания Дворца спорта "Юбилейный" в Санкт-Петербурге:
1 - наружное железобетонное опорное контурное кольцо; 2 - железобетонные колонны каркаса; 3 - вантовые фермы; 4 - кровельные стальные панели; 5 - внутренние стальные опорные кольца



Бауманский рынок в Москве. Архит. С. Никулин. План и разрез 1-смотровой зал мяса; 2-смотровой зал молока; 3-лаборатории; 4-въезда инвентаря; 5-изоляторы; 6-административные помещения; 7-касса; 8-пандус (загрузка подвала); 9-дефростер; 10-мойка инвентаря; 11-загрузочные лифты.

Двускатное висячее покрытие



Олимпийский велотрек в Крылатском (Москва)

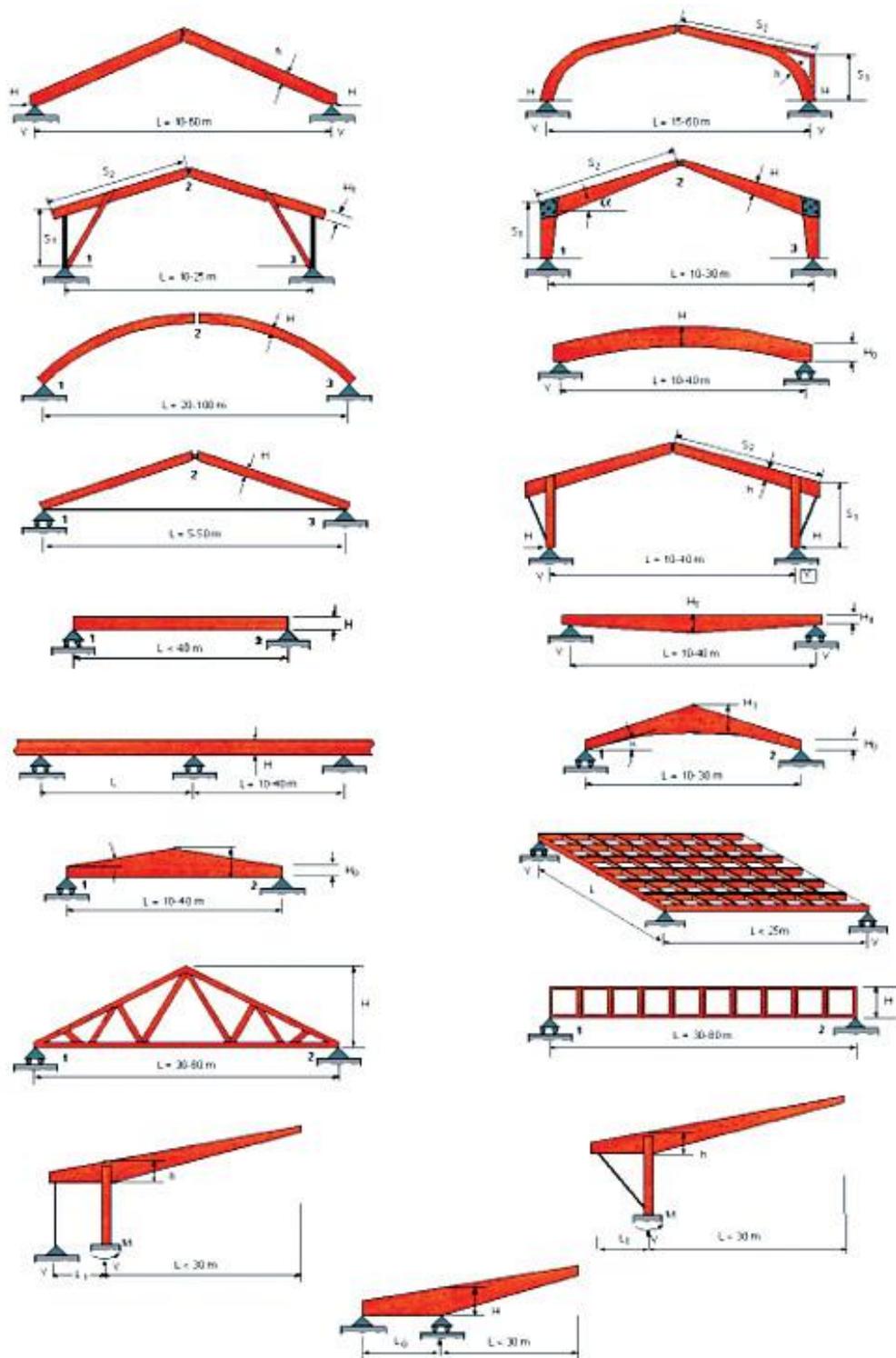
Большепролетная древесина

Большепролетные клееные деревянные конструкции (БКДК) уже давно используют, например, при возведении аквапарков и крытых бассейнов в Европе. Существует мнение, что деревянные конструкции недолговечны. Действительно при плохом уходе деревянные конструкции могут очень быстро выйти из строя из-за поражения древесины различными грибками и насекомыми.

Основное правило для сохранения деревянных конструкций – создание условий для их вентиляции или проветривания. Важно также обеспечить сушку древесины перед ее применением в строительстве. Улучшение биологической стойкости древесины легко достигается с помощью давно разработанных и освоенных методов пропитки ее различными эффективно действующими антисептиками.

Еще чаще возникают возражения против использования древесины по соображениям пожарной безопасности. Однако соблюдение элементарных правил противопожарной безопасности и надзора за сооружениями, а также использование антипиренов, повышающих огнестойкость древесины, позволяет значительно повысить противопожарные свойства древесины.





Возросший интерес к древесине как к экологически чистому строительному материалу с широкими архитектурными и конструктивными возможностями отмечается во всем мире.

Существующий подход позволяет на самом современном уровне проектировать деревянные конструкции для зданий и сооружений различного назначения: **общественных** (стадионы, ледовые дворцы, бассейны, аквапарки, магазины, культурно-развлекательные и выставочные центры и т.д.), особенно для большепролетных **спортивных сооружений и культурно-развлекательных центров**; **промышленных** (промышленные здания и торговые комплексы, крытые рынки и склады, **сельскохозяйственные постройки** (фермы, коровники и свинарники)); **транспортного назначения** (пешеходные и автомобильные мосты и путепроводы, железнодорожные шпалы и переводные брусья).

Применение древесины в качестве современного конструкционного материала обусловлено целым рядом положительных свойств и преимуществ.

- *Технологичность изготовления изделий различных габаритов и очертаний*

- *Высокая экономическая эффективность*

- *Высокая заводская готовность конструкций*

- *Низкие трудозатраты на монтаж конструкций*

- *Низкие трудозатраты на монтаж конструкций*

- *Малая собственная масса при достаточно высокой прочности*

- *Огнестойкость* (Огнестойкость массивных (клееных) деревянных конструкций значительно выше огнестойкости металлических конструкций. Расчетные сечения конструкций без дополнительных мероприятий позволяют обеспечивать их огнестойкость более 30 минут, а применение огнезащитных составов задерживает момент начала горения древесины.)

- *Низкая теплопроводность, высокое звукопоглощение*

- *Экологические преимущества*

- *Оригинальность и органичность архитектурных решений*

- *Длительный срок службы*



ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ КП

Брилинг, Н.С. Справочник по строительному черчению / Н.С. Брилинг. – М., 1987. – 448 с.

Ильяшев, А.С Ильяшев, А.С. Пособие по проектированию промышленных зданий / А.С.Ильяшев [и др.] – М., 1990. – 304 с.

Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова. – М. : Стройиздат, 1986. – 135 с.

Орловский, Б. Я. Промышленные здания / Б.Я. Орловский, Я.Б. Орлов- ский. – М., 1991. – 304 с.

Скроб, Л. А. Административно-бытовые помещения предприятий / Л.Я. Скроб. – М., 1990. – 188 с.

Справочник проектировщика. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений / под ред. Н. Н. Кума. – М., 1990. – 638 с.

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

М.В. Максимова

МНОГОЭТАЖНОЕ КРУПНОПАНЕЛЬНОЕ
КАРКАСНОЕ ЗДАНИЕ

Методические указания
2-е издание, доривативное



Омск 2017

- СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04 – 87 (с Поправкой, с Изменением №1). – Введ. 20.05.2011. – М. : Минрегион России, 2011.
- СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – Взамен СНиП 23–01- 99* (с Изменением N 2). – Введ. с 01.01.2000. – М. : Минстрой России, 2015.
- СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Взамен СНиП 23–02–2003. – Введ. с 01.07.2013. – М. : Минрегион России, 2012.
- СП 23–101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. С 01.06.2004. – М. : ФГПУ ЦПП, 2004.
- СП 17.13330.2011. Кровли. – Взамен СНиП II-26-76. – Введ. с 20.05.2011. – М. : Минрегион России, 2011.

ГОСТ Р 21.1101–2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой). – Введ. с 01.01.2014. – М. : Стандартинформ, 2014.

ГОСТ 21.501–2011 Система проектной документации для строительства Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. Введ. 01.05.2013. – М.: Стандартинформ, 2013.

Серия 1.020–1/87. Выпуск 0–0. Состав серии. Общие указания по применению изделий. Номенклатура изделий серии. – Введ. с 05.05.2017. – ЦНИИ- промзданий, 2017.

Серия 1.020–1/87. Выпуск 0–1. Указания по применению изделий с перекрытиями из многопустотных плит. – Введ. с 05.05.2017. – ЦНИИпромзданий, 2017.

Серия 1.020–1/87. Выпуск 6–1. Монтажные узлы. – Введ. с 05.05.2017. – ЦНИИпромзданий, 2017.

Серия 1.020–1. Выпуск 5–10. Трехслойные навесные и самонесущие панели наружных стен из тяжелого бетона на гибких связях с эффективным утеплителем. – Введ. с 05.05.2017. – ЦНИИпромзданий, 2017.

Серия 1.020–1. Выпуск 10–3. Монтажные узлы стен из трехслойных панелей. Соединительные изделия. – Введ. с 05.05.2017. – ЦНИИпромзданий, 2017.

Серия 2.260–1. Выпуск 5. Детали покрытий общественных зданий. –Введ. с 05.05.2017. – ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя, 2017.