

Тема 1. Общие сведения о зданиях

Учебные вопросы:

1. Понятие «здание».
2. Назначение конструкций здания.
3. Классификации и требования к зданиям.

1. Понятие «здание».

Основной областью архитектурно-конструктивного проектирования являются здания и сооружения. Главным отличием зданий от сооружений является наличие в здании внутренних пространств, предназначенных для различных видов жизнедеятельности общества (жилище, отдых, обучение, труд и пр.) в то время как сооружение (точнее «инженерное сооружение»), либо не содержит внутренних пространств (мост, эстакада, мачта электропередачи) либо это внутреннее пространство используется в качестве складской либо технологической емкости (бункера, силосы, водонапорные башни, нефтехранилища и т.п.).

Внутреннее пространство зданий чаще всего бывает расчленено по вертикали на этажи и в плане - на отдельные помещения. Различают подземное пространство здания (подвальный этаж или техническое подполье) большая часть которого размещена ниже уровня земли, цокольный этаж, заглубленный в землю не более чем на половину своей высоты, надземные этажи (первый, второй...), расположенные выше уровня земли, чердак - пространство между перекрытием верхнего этажа (чердачным перекрытием) и крышей. Кроме того в здании могут быть предусмотрены мансарда - часть чердачного пространства, выгороженная утепленными ограждающими конструкциями для размещения жилых, общественных или вспомогательных отапливаемых помещений и технический этаж, в пространстве которого размещены инженерное оборудование и коммуникации.

В зависимости от проектного решения инженерных систем здания технический этаж может быть размещен в подполье, на чердаке или, на различных отметках по высоте здания.

Объемно-планировочная структура здания формируется расчленением его пространства не только на этажи, но и на помещения в этих этажах. Помещения в здании в соответствии с их назначением разделяют на группы - *рабочих, обслуживающих, вспомогательных и коммуникационных*. *Рабочими* являются помещения, предназначенные для основной функции здания, например, обучения (классы, кабинеты в школе), к *обслуживающим* - помещения, способствующие полноценному осуществлению основной функции (в той же школе - библиотека, буфеты, столовые, лаборантские при кабинетах, санитарные помещения и пр.), к *вспомогательным* - бойлерные, электроточные,

вентиляционные камеры, к *коммуникационным* - вестибюли, холлы, коридоры, лестничные клетки и т.п. Материальную оболочку здания и преграды между его этажами и помещениями образуют конструкции здания, образованные комплексом различных, но взаимосвязанных элементов, имеющих различные - несущие или ограждающие функции либо их совмещающие.

2. Назначение конструкций здания.

Назначение конструкций - восприятие *силовых* и *несиловых воздействий* на здание.

К *силовым* относят следующие виды нагрузок и воздействий:

- постоянные нагрузки - от собственной массы конструкций здания и давления грунта;
- длительно действующие временные нагрузки - от технологического оборудования, перегородок, длительно хранимых грузов (библиотеки и т.п.), воздействия неравномерных деформаций грунтов основания и т.п.;
- кратковременные нагрузки и воздействия - от массы подвижного оборудования, людей, мебели, снега, ветра и т.п.;
- особые воздействия - от сейсмических явлений, просадочности лессового или протаявшего мерзлого грунта, воздействия деформаций земной поверхности в районах влияния горных выработок и т.п.
- воздействия, возникающие при чрезвычайных ситуациях - взрывы, пожары и пр.

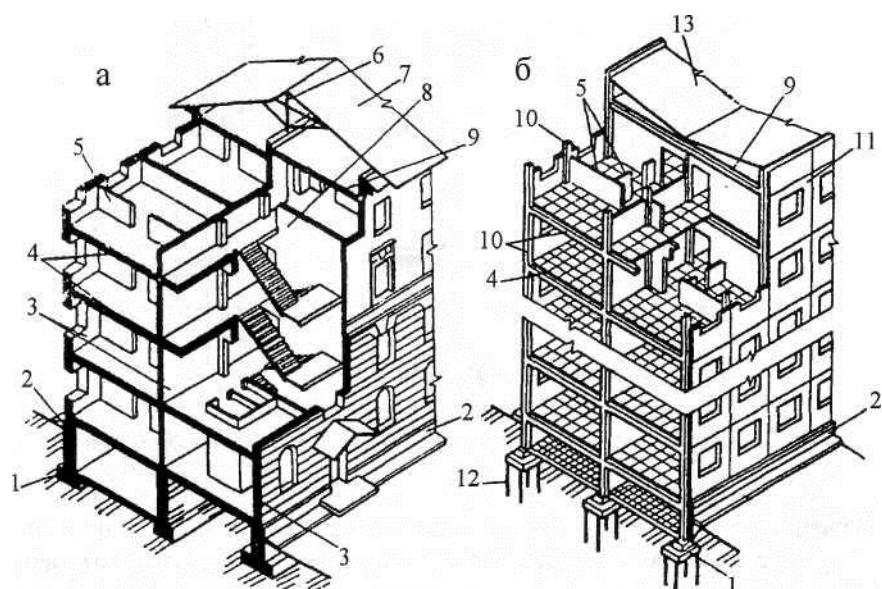
К *несиловым* относят воздействия:

- переменных температур наружного воздуха, вызывающих линейные (температурные) деформации;
- атмосферной и грунтовой влаги на материал конструкций;
- солнечной радиации, влияющей на световой и температурный режим помещений и вызывающей изменение физико-технических свойств поверхностных слоев конструкций (старение пластмасс, плавление битумных материалов и т.п.).

В соответствии с характером воспринимаемых воздействий конструкции зданий разделяют на несущие (воспринимающие силовые воздействия) - фундаменты, несущие стены, каркас, перекрытия и ограждающие - изолирующие пространство здания от неблагоприятных (атмосферные осадки, отрицательные температуры воздуха, шум и пр.) воздействий внешней (или внутренней) среды - наружные стены, крыши, перегородки и пр.

Основные элементы здания: (рис. 1.1.1)

Основание - толща грунта, воспринимающая все нагрузки и воздействия от здания.



- 1 - фундамент;
- 2 - цоколь;
- 3 - несущие продольные стены;
- 4 - междуэтажные перекрытия;
- 5 - перегородки;
- 6 - стропила крыш;
- 7 - кровля;
- 8 - лестничная клетка;
- 9 - чердачное перекрытие;
- 10 - ригели и колонны каркаса;
- 11 - навесная наружная стена;
- 12 - сваи;
- 13 - кровельная панель

Рис. 1.1.1. Основные элементы зданий:
а - с несущими наружными и внутренними стенами; б - с каркасом

Фундаменты - подземная часть здания, воспринимающая все приходящиеся на него силовые нагрузки и воздействия и передающая их основанию.

Стены - разделяют по их положению в здании на наружные и внутренние, а по статической функции - на несущие, самонесущие и ненесущие (навесные). Несущие наружные стены воспринимают и передают на фундамент все вертикальные и горизонтальные нагрузки, самонесущие - только нагрузки от собственной массы, ненесущие - передают нагрузку от собственной массы и ветра поэтажно на внутренние несущие конструкции. Несущие наружные стены совмещают несущие и ограждающие функции, защищая помещения от неблагоприятных воздействий внешней среды - холода, атмосферных осадков, шума. Ненесущие наружные стены имеют только ограждающие функции (рис. 1.1.2). Внутренние стены также бифункциональны - воспринимают силовые воздействия и защищают ограждаемое помещение от шума.

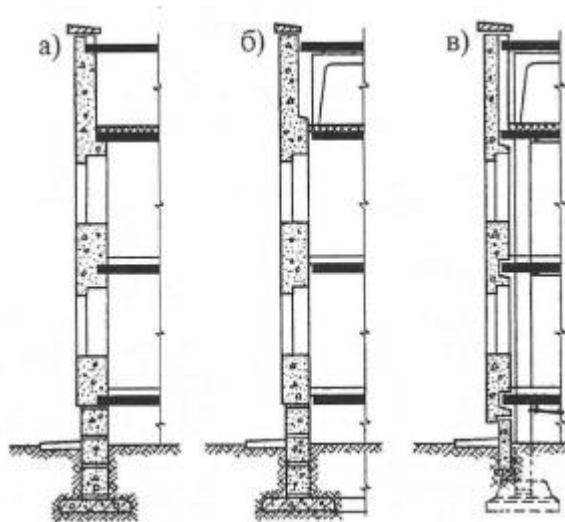


Рис. 1.1.2 Наружные стены:
а - несущие; б – самонесущие; в - ненесущие

Перекрытия - горизонтальные несущие и ограждающие конструкции. Они разделяют здания на этажи, воспринимают вертикальные и горизонтальные нагрузки и воздействия и передают их поэтажно на вертикальные несущие конструкции.

Крыши (покрытия) - верхняя часть здания, предназначенная для защиты от атмосферных воздействий, образованная несущими (стропила, кровельные лотковые панели с поддерживающими их вертикальными конструкциями - стойками, подкосами, фризowymi панелями) и ограждающими гидроизоляционными (кровельными) элементами. Отвод осадков с крыши может быть предусмотрен наружным или внутренним (см. рис. 1.1.1).

Перегородки - ненесущие вертикальные конструкции. Они разделяют помещения здания, защищают их от шума и опираются на перекрытия.

3. Классификации и требования к зданиям.

Все здания по назначению разделяются на три основных типа: жилые, общественные и промышленные.

Жилые здания предназначены для постоянного или временного проживания.

Общественные здания предназначены для временного пребывания людей при осуществлении в этих зданиях определенных функциональных процессов, связанных с управлением, образованием, здравоохранением, зрелищами, спортом, отдыхом и т.п.

Промышленные здания предназначены для осуществления в них производственных процессов (или подсобных функций) для различных отраслей промышленности. Особый подтип промышленных зданий составляют сельскохозяйственные здания, в которых осуществляются производственные процессы, связанные с сельским хозяйством

(содержание и разведение скота и птицы, хранение и ремонт сельхозтехники, хранение зерна, овощей, переработка сельскохозяйственного сырья и пр.).

Требования к зданиям.

Требования функциональной целесообразности проектного решения предполагают максимальное соответствие размещения и размеров помещений протекающим в здании функциональным процессам. Проект должен способствовать формированию оптимальной среды (пространственной, световой, воздушной, акустической, температурно-влажностной и пр.) для человека в процессе осуществления им функций, для которых здание предназначается.

Требования технической целесообразности:

Прочность конструкции - способность воспринимать силовые нагрузки и воздействия без разрушения.

Устойчивость - способность конструкции сохранять равновесие при силовых нагрузках и воздействиях.

Жесткость - способность конструкций сопротивляться образованию деформаций.

Долговечность - предельный срок сохранения физических качеств конструкций здания в процессе эксплуатации. Долговечность конструкции зависит от следующих факторов:

- *ползучести* - процесса малых непрерывных деформаций материала конструкции при длительном нагружении;
- *морозостойкости* - сохранении влажными материалами необходимой прочности при многократном чередовании замораживания и оттаивания;
- *влажностойкости* - способности материалов противостоять воздействию влаги без существенного снижения прочности вследствие размягчения, разбухания или расслоения, коробления или растрескивания;
- *коррозиестойкости* - способности материалов сопротивляться разрушению, вызываемому химическими, физико- и электрохимическими процессами;
- *биостойкости* - способности органических материалов противостоять разрушающим воздействиям микроорганизмов и насекомых.

Стабильность эксплуатационных качеств, к которым относятся тепло-, звуко-, гидроизоляция и воздухопроницаемость ограждающих конструкций - способность конструкций сохранять постоянный уровень изоляционных свойств в течение проектного срока службы здания.

По долговечности здания и сооружения разделяют на четыре степени:

1-я - со сроком более 100 лет,

2-я - от 50 до 100 лет,

3-я - от 20 до 50 лет,

4-я - до 20 лет (временные здания и сооружения).

Предел огнестойкости зданий определяется длительностью (в минутах) испытания конструкции на огнестойкость до возникновения одного из следующих трех предельных состояний: по прочности (обрушение), по деформациям (образование в конструкции сквозных трещин или отверстий), по температуре (повышение температуры на противоположной огню поверхности конструкции в среднем более 140°C).

По этим признакам здания или их отсеки (между брандмауэрами) делят на пять степеней огнестойкости (по времени - в минутах предела огнестойкости их конструкции).

Брандмауэры - глухие несгораемые стены, полностью пересекающие здание и выступающие за его наружные грани не менее чем на 0,3 м.

К I степени огнестойкости относят здания, несущие и ограждающие конструкции которых выполнены из камня, бетона или железобетона с применением листовых или плитных негорючих (несгораемых) материалов.

В зданиях II степени огнестойкости, материал основных, несущих и ограждающих конструкций также выполнены из негорючих материалов, но имеют меньший предел огнестойкости.

В зданиях III степени огнестойкости допускается применение горючих (сгораемых) материалов для перегородок и перекрытий.

В зданиях IV степени для всех конструкций допускается применение горючих материалов, а предел огнестойкости несущих и ограждающих конструкций минимальный (15 мин).

К V степени огнестойкости относят временные здания в связи с чем предел огнестойкости их конструкций не нормируется. СНиП предусматривает в зданиях низких степеней огнестойкости лишь рассечение их брандмауэрами на отсеки, ограничивающими площадь распространения пожара.

Требование экономической целесообразности. Экономическая целесообразность в отношении конструктивной части проекта заключается в назначении при проектировании необходимых запасов прочности и устойчивости конструкций, а также их долговечности и огнестойкости в соответствии с назначением здания и его проектным сроком службы.

Выбору экономически целесообразного решения конструкций способствует отнесение здания при проектировании к определенному классу.

Класс назначают при проектировании в соответствии с его народнохозяйственной и градостроительной ролью:

- к 1 классу относят крупные общественные здания (театры, музеи), правительственные здания, жилые дома без ограничения этажности;
- к 2 - общественные здания массового строительства и муниципальные жилища не выше 9-10 этажей;
- к 3 - дома не выше 5 этажей и общественные здания малой вместимости;
- к 4 - массовые малоэтажные жилые дома и временные общественные здания.

Эстетические требования к проектному решению заключаются в необходимости соответствия внешнего вида здания его назначению и формированию объемов и интерьеров здания по законам красоты.

Экологические требования:

- сокращение территорий, отводимых под застройку. Это достигается повышением этажности, активным освоением подземного пространства (гаражи, склады, тоннели, торговые предприятия и т.п.);
- широкое применение эксплуатируемых крыш, эффективное использование неудачных участков территорий (крутой рельеф, выемки и насыпи вдоль железнодорожных магистралей);
- экономия природных ресурсов и энергии. Эти требования непосредственно влияют на выбор формы здания (предпочтение компактным сооружениям обтекаемой формы), выбор конструкций наружных стен и окон, выбор ориентации здания в застройке.

Вопросы для самоконтроля:

1. *Чем здания отличаются от сооружений?*
2. *Каким воздействиям подвергаются конструкции?*
3. *Перечислите конструкции здания.*
4. *Классификация зданий по назначению.*
5. *В чем заключаются требования к зданиям?*