

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗДАНИЯХ, СООРУЖЕНИЯХ И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ, ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

- типы зданий и сооружений;
- конструктивные схемы зданий и сооружений;
- основы индустриального строительства зданий;
- основы проектирования строительных конструкций.

# Типы зданий и сооружений

Для обеспечения разнообразных потребностей каждого человека и общества в целом возводится множество зданий и сооружений, отличающихся друг от друга назначением, материалами и конструкциями, этажностью и заглублением в землю, внешним обликом, иными признаками и качествами

Каждое здание должно отвечать сумме определенных требований:

• по назначению - *функциональных* или *технологических*

• по внешнему виду - *архитектурных*

• по прочности - *конструктивных*

• по затратам - *экономических*

а в совокупности - *эксплуатационных*, так как каждое здание строится для использования - эксплуатации его по определенному назначению, причем оно должно быть долговечным и красивым, экономичным при постройке и в процессе технического обслуживания и ремонта

Чтобы упорядочить проектирование, возведение и техническую эксплуатацию всех многообразных зданий, имеется много их классификаций.

По назначению здания делятся на жилые, общественные, производственные, коммунально-бытовые, спортивные, лечебные, учебные и т.п.

По материалам и конструкциям здания и сооружения делятся на деревянные (рубленые, брусчатые, щитовые, каркасные), каменные и кирпичные, а также бетонные и железобетонные (крупноблочные, крупнопанельные, из объемных блоков), смешанные и металлические

По благоустройству и инженерному оборудованию:

- I – степень – повышенное;
- II – степень – среднее;
- III – степень – пониженное;
- IV – степень – минимальное.

По этажности на одно- и малоэтажные, многоэтажные, повышенной этажности и высотные. Кроме того, есть этажи, заглубленные в землю: подвалы и отдельные заглубленные одно- и многоэтажные

сооружения  
Установлено три степени долговечности зданий:

- I – с повышенным сроком службы (не менее 100 лет);
- II – со средним сроком службы (не менее 50 лет);
- III – с пониженным сроком службы (не менее 20 лет).

По **огнестойкости** все здания и сооружения подразделяются на **пять степеней**, при этом первые три группы каменных зданий считаются огнестойкими, отличаясь только разным пределом огнестойкости в часах, определяемым характером материалов и сечением конструкций:

**I** – степень – 3 часа;

**II** – степень – 2,5 часа;

**III** – 2 часа;

**IV** – 0,5 часа (деревянные оштукатуренные здания) - трудносгораемые;

**V** – сгораемые (ненормированная огнестойкость)

По совокупности всех требований к благоустройству, долговечности, огнестойкости жилые и общественные здания делятся на *четыре класса:*

**I** – крупные жилые и общественные здания высотой более девяти этажей с повышенным благоустройством, I степени долговечности и огнестойкости;

**II** – общественные здания массового строительства и жилые дома высотой до девяти этажей со средним благоустройством, II степени долговечности и огнестойкости;

**III** – общественные здания небольшой вместимости в сельской местности и жилые дома высотой до пяти этажей с пониженным благоустройством, не ниже II степени долговечности и III степени огнестойкости;

**IV** – временные общественные здания и малоэтажные

Классификация зданий помогает проектировщикам принимать экономически целесообразные решения в проектах зданий.

Производственные здания  
классифицируются особо

по назначению,  
этажности,  
капитальности,  
конструктивной схеме

**ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

Основные  
Подсобные  
Энергетические  
Складские  
Вспомогательные

По этажности  
они могут быть одно- и  
многоэтажными, что  
определяется прежде всего  
технологическим процессом  
и размещением  
оборудования

По конструктивной схеме  
производственные здания чаще  
всего бывают каркасными, с  
неполным каркасом или с  
несущими стенами. Сама же  
застройка может быть  
*навильонной* (в виде отдельных  
зданий) или *сплошной*, из  
сблокированных воедино  
корпусов по длине и ширине

По степени пожароопасности самих производств они делятся на пять категорий в зависимости от используемых материалов

**А**

с применением взрывоопасных и летучих веществ;

**Б**

с применением горючих жидкостей;

**В**

с применением сгораемых твердых веществ;

**Г**

с применением несгораемых веществ, но с горячей обработкой (сварочные и кузнечные цеха), а также

**Д**

применением топлива, (например, котельные);  
с применением несгораемых материалов (цеха холодной обработки металлов).

По сумме требований капитальности, долговечности и огнестойкости производственные здания сведены в *четыре класса капитальности:*

**I класс**

*I степени долговечности,  
II степени огнестойкости,  
со сроком службы 100 лет;*

**II класс**

*II степени долговечности,  
III степени огнестойкости (каменные),  
со сроком службы 50 – 100 лет;*

**III класс**

*III степени долговечности,  
не нормированы по огнестойкости,  
со сроком службы 20 – 50 лет;*

**IV класс**

*IV степени долговечности,  
не нормированы по огнестойкости,  
со сроком службы до 20 лет*



# Конструктивные схемы зданий и

со **Эффективная эксплуатация зданий, т.е. постоянный квалифицированный уход за ними, периодическая оценка их технического состояния (диагностика повреждений) и предупреждение начала развития повреждений, своевременное проведение профилактического и восстановительного ремонтов возможны только при знании конструкций сооружения, особенностей его устройства и работы, эксплуатационных требований и степени их фактического удовлетворения, умении выявить уязвимые места, с которых возможно начало развития повреждений**

**Несмотря на большие отличия зданий различного назначения, обусловленные происходящими в них процессами, все они состоят из ограниченного числа конструктивных элементов, выполняющих в любых сооружениях одни и те же функции.**

**Это основания, фундаменты, стены или каркас, крыша или покрытие, перекрытия, перегородки, лестницы, а также наружные элементы – входные площадки, балконы, световые галереи или приямки у окон подвалов и др.**

**Сочетание основных несущих элементов фундаментов, стен, опор, ригелей, перекрытий и покрытий можно свести в *четыре основных конструктивных схемы:***

- ★ с продольными несущими стенами;
- ★ с поперечными несущими стенами или смешанная – с продольными и поперечными стенами;
- ★ с полным каркасом – каркасная;
- ★ с неполным каркасом

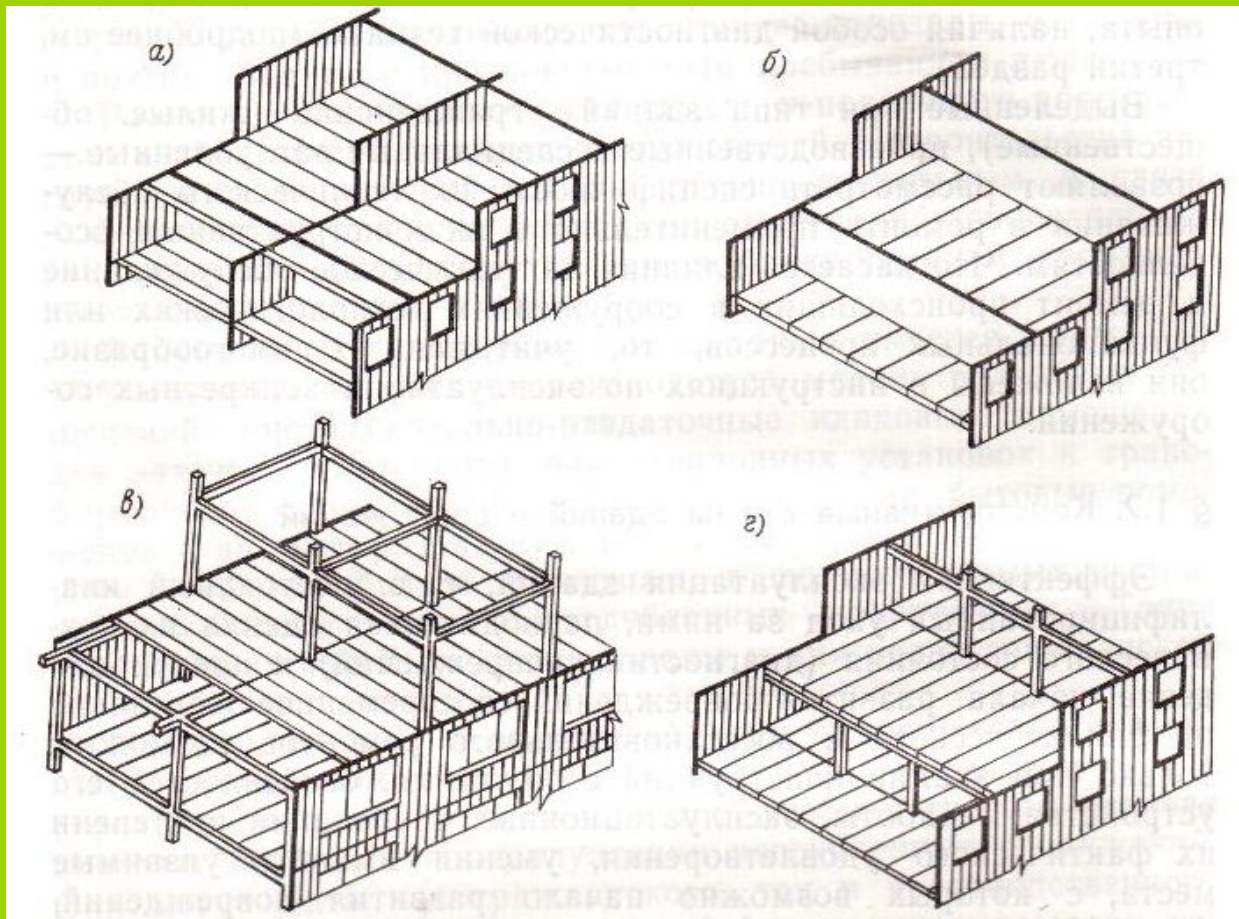
# КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ ЗДАНИЙ

*а* – с продольными несущими стенами

*б* – с поперечными несущими стенами

*в* – с общим каркасом

*г* – с внутренним несущим каркасом



В конструктивной *схеме с продольными несущими стенами* нагрузки от крыши и перекрытий на фундаменты и основания передают продольные стены. Они являются определяющими конструктивными элементами в обеспечении устойчивости здания, которая дополняется жесткостью и надежной связью с их перекрытиями, при заанкеривании перекрытий в стены, а также связью продольных стен с лестничными клетками, с внутренними связевыми стенами. Число продольных стен может быть от двух до четырех и более в зависимости от назначения и планировки здания. Стены могут быть кирпичными, блочными, крупнопанельными, причем высота зданий с таким остовом не

При конструктивной *схеме здания с поперечными несущими стенами* пространственную жесткость и нагрузки от вышележащих частей на фундамент и основание передают поперечные внутренние стены, усиленные в случае необходимости увеличения жесткости и устойчивости перекрытиями, лестничными клетками, наружными продольными стенами. Главное преимущество такой схемы в том, что внутренние несущие стены, в отличие от наружных, не должны обладать теплозащитными качествами и поэтому могут быть возведены из высокопрочного материала, например железобетона, при малом его расходе.

При этом продольные наружные стены как несущие могут быть выполнены только для обеспечения теплозащиты, т.е. из малопрочного теплоизоляционного материала, что также весьма целесообразно.

При такой схеме лишь торцевые стены выполняют несущие и ограждающие функции. Схема с поперечными несущими стенами принимается при проектировании как малоэтажных, так и зданий повышенной этажности. Чем больше этажность, тем меньше должен быть шаг поперечных стен, придающих устойчивость, всему зданию.

**На практике часто осуществляется  
смешанная конструктивная схема,  
в которой несущими являются как продольные,  
так и поперечные стены.**

*Каркасная схема* представляет собой систему, состоящую из фундаментов, колонн, горизонтальных элементов – ригелей, балок, перекрытий и связей жесткости.

Пространственная жесткость здания с такой схемой определяется либо жесткой связью вертикальных и горизонтальных элементов, либо установкой специальных элементов связи, воспринимающих горизонтальные нагрузки, действующие на здание.



Главное преимущество  
каркасной схемы состоит в  
том, что каркас  
воспринимает все виды  
нагрузок, а стены  
выполняют лишь функции  
ограждения, что позволяет  
рационально использовать  
для них наиболее  
эффективные строительные  
материалы: для каркаса –  
металл или железобетон,  
для стен – материалы с  
высокими теплозащитными  
качествами, например  
легкий бетон, слоистые  
конструкции.

~~Каркасная схема широко применяется в~~  
производственных зданиях с большими пролетами и значительными крановыми нагрузками. Здания повышенной этажности жилого и служебного назначения также возводятся каркасными; их конструктивные элементы могут быть полностью унифицированы, что обеспечивает высокую индустриальность их возведения. В зданиях с каркасной схемой можно менять внутреннюю планировку путем перестановки перегородок, что намного продлевает

Широко применяется также схема с *неполным или внутренним каркасом*, который представляет собой систему, состоящую из фундаментов, продольных наружных стен, одного или нескольких продольных рядов внутренних колонн, связанных ригелями, перекрытиями и покрытием. Пространственная жесткость и устойчивость такой схемы обеспечивается жесткой связью колонн с фундаментами, поперечными стенами связи, лестничными клетками, перекрытиями и покрытием.

В зданиях с неполным или внутренним каркасом планировка в значительной мере может быть достигнута посредством легких перегородок, которые могут быть переставлены соответственно новому назначению здания (т.е. модернизация происходит с меньшими затратами).


# **Основаы индустриального строительства зданий**

***Индустриализация* строительства позволила более рационально использовать материальные средства и трудовые ресурсы, существенно повысить производительность и культуру труда, улучшить качество строительства, а также снизить его длительность.**

**Постановка строительства зданий на поток на основе заводского домостроения сопровождается унификацией, т.е. приведением зданий и их конструктивных элементов к однообразным формам и размерам.**

Унификация строительства производится по трем направлениям: типизация, модулирование и стандартизация. Главная задача унификации заключается в сокращении типов зданий, конструкции и ограничении количества их размеров.

**Типизация** представляет собой разработку и отбор объемно-планировочных и конструктивных элементов зданий, наиболее целесообразных технически и экономически их элементов, предназначенных для многократного массового использования.



При этом, пользуясь каталогами и номенклатурой типовых деталей, разрабатывают типовые блок-секции зданий: из которых формируются здания разной конфигурации, размеров и назначения. Это начальная стадия унификации строительства. Формой унификации является стандартизация, т.е. строгая регламентация требований, предъявляемых к выпускаемым конструктивным элементам по форме, размерам и качеству, Государственными стандартами (ГОСТами). Применение стандартов на разрабатываемые конструкции обязательно для проектировщиков, заводов-изготовителей и

## В области строительства различают стандарты трех уровней:

- общие стандарты – по модульной координации размеров, обеспечению геометрической точности, проектной документации и др.;
- стандарты на параметры зданий, сооружений и их элементы;
- стандарты на строительные инструкции, материалы, изделия, санитарно-техническое и инженерное оборудование, строительную оснастку, инструмент.

Модульной системой в строительстве предусмотрены три категории размеров: *номинальные, конструктивные и натурные* **конструктивными**

под  
**номинальными**  
размерами понимают  
размеры между  
разбивочными осями, а  
также между гранями  
конструкций; эти  
размеры всегда кратны  
модулю

называются размеры  
строительных конструкций,  
т.е. размеры между  
фактическими их гранями.  
При нулевых допусках эти  
размеры отличаются от  
номинальных на величину  
необходимых швов и зазоров  
между строительными  
конструкциями; эти  
размеры не всегда кратны  
модулю

**натурные** размеры – это фактические размеры объемно-планировочных и конструктивных элементов, отличающиеся от номинальных, т.е. проектных, на величину установленных допусков; эти размеры не всегда кратны модулю



Основу системы стандартизации создает ряд глав СНиП, в которых приведена классификация изделий, величины расчетных нагрузок, тепло- и светотехнические требования, а также требования относительно огнестойкости и долговечности конструкций зданий.

Кроме СНиП, по отдельным вопросам проектирования и строительства выпускаются:

- нормы отвода земель, продолжительности строительства, расхода строительных материалов;
- нормы выработки и расценки на строительные и ремонтно-строительные работы и др.;
- правила устройства электроустановок;
- правила о договорах на выполнение проектных и изыскательских работ для капитального строительства и др.;

Инструкции, устанавливающие технические требования к проектированию конкретных типов предприятий, зданий, конструкций,

отдельных видов работ и др.

# Основы проектирования строительных конструкций

Строительство зданий и сооружений  
ведется по

**Проектом** называется комплект чертежей и пояснительная записка с расчетами и обоснованиями принятых решений, отражающих эксплуатационные, технические, экономические и художественные качества будущего здания

Различают  *типовые*  проекты, рассчитанные на многократное использование, и  *индивидуальные* , выполненные для конкретных условий застройки. Массовое строительство ведется по типовым проектам; это позволяет, при экономии сил и средств на проектирование, обеспечить лучшее качество проектов, своевременность их выдачи строителям, более высокую степень индустриальности, производительности труда и в итоге снижение сметной стоимости строительства

При строительстве здания по типовому проекту проектная организация производит его привязку к местным условиям на конкретном участке. Привязка состоит в уточнении глубины заложения фундаментов, высоты цокольного этажа, в уточнении толщины стен и покрытия, узлов сопряжения с инженерными сетями, а также в уточнении сметы с учетом местных условий

## Проекты зданий

разрабатываются в *две стадии: технический проект и рабочие чертежи*. Несложные объекты проектируются в одну стадию – технорабочий проект, но в нем решаются все вопросы, как и при двухстадийном проектировании

Для разработки проекта заказчик с привлечением проектной организации составляет задание на проектирование, в котором указываются все данные, необходимые для разработки проекта, начиная с указания места постройки, назначения и вместимости здания и других данных.

Проектирование начинается с изыскания и технико-экономического обоснования (ТЭО) намеченного строительства, которое выполняет проектная организация.

В ходе разработки проекта проектная организация согласовывает принимаемые решения с заказчиком, службами коммунального хозяйства по вопросам использования существующих инженерных сетей, с санитарно-эпидемиологической и пожарной инспекциями и другими заинтересованными организациями, а с подрядной строительной организацией уточняет вопросы о строительных материалах, конструкциях, средствах механизации и др.

законченными проектами обычно  
подвергается экспертизе специалистов,  
назначаемой заказчиком, после чего он  
им утверждается. Проекты, по  
которым нет необходимых согласований  
и которые не утверждены, не имеют  
юридической силы и по ним не может  
вестись строительство.

После утверждения технического  
проекта здания разрабатываются  
рабочие чертежи, которые не  
утверждаются; они являются  
детализацией технического проекта и  
служат для производства строительных

работ

Для осуществления строительства в составе рабочих чертежей должны быть:

- ▼ пояснительная записка с описанием архитектурно-планировочного и конструктивного решений, технико-экономическими и эксплуатационными показателями;
- ▼ общие архитектурно-строительные чертежи: планы, разрезы, фасады (М 1:100, 1:200), а также, при необходимости, фрагменты планов и фасадов (М 1:20, 1:50);
- ▼ сводные спецификации индустриальных строительных изделий;
- ▼ чертежи и монтажные схемы фундаментов, стен, перекрытий, крыши и покрытий (М 1:100, 1:200);
- ▼ чертежи-развертки внутренних стен с обозначением вентиляционных каналов, борозд для кабелей и т.п.;
- ▼ чертежи конструктивных элементов, узлов, деталей (М 1:5, М 1:20);
- ▼ чертежи систем инженерного оборудования – отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации и др.;
- ▼ раздел проекта «Техническая эксплуатация».

*Заказчик и его эксплуатационная служба контролируют качества строительства, изучают в ходе строительно-монтажных работ (СМР) особенности объекта и инженерное оборудование, чтобы быть готовыми принять его в эксплуатацию.*

Приступая к проектированию, возведению и особенно к эксплуатации зданий или комплексов, необходимо четко уяснить, какими эксплуатационными качествами должны обладать отдельные конструкции и здания в целом и какими они фактически обладают, из каких материалов и конструкций они проектируются или уже построены, где находятся те уязвимые места, с которых может начаться их разрушение, как предупредить, затормозить их развитие, чтобы предотвратить

возможные повреждения

постоянно должны быть направлены на всестороннее и рациональное обеспечение главных четырёх групп качества любого сооружения:

- функциональных – здания и сооружения должны наилучшим образом отвечать своему назначению, а поэтому периодически нужно производить их перепланировку, модернизацию и реконструкцию;

- технических – здания и сооружения должны успешно противостоять внешним и внутренним воздействиям, быть ремонтно-пригодными; поэтому необходимо следить за техническим состоянием конструкций, производить их защиту, усиление, а при необходимости – замену;

- архитектурных – здания должны наилучшим образом отвечать положению в застройке как объект обзора их людьми, поэтому внешний их вид должен быть всегда отличным, соответствующим назначению, расположению в застройке и т.п.;

- экономических – возведение и эксплуатация зданий должны осуществляться с минимальными затратами сил и средств; в этом долг и обязанность специалистов, расходующих государственные средства и