

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
«БРЮХОВЕЦКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Курс лекций

по ОП.04 Здания и сооружения

специальность 21.02.19 Землеустройство



ст. Брюховецкая 2025 год

Рассмотрено

УМО З и МЭОСГ

Протокол № 6 от «10» 01 2025г.

Председатель УМО

Агаркова Е.Н. Агаркова

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Брюховецкий аграрный колледж»

Разработчик:

Агаркова Е.Н., преподаватель специальных дисциплин, ГБПОУ КК «БАК»

Агаркова

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1 - Классификация строительных материалов по назначению.	1
Тема 2 - Классификация строительных материалов по составу.	2
Тема 3 - Классификация строительных материалов по структуре, и методам изготовления.	3
Тема 4 - Основные свойства строительных материалов: физические, механические, химические, биологические, эксплуатационные, экологические.	4
Тема 5 - Основные свойства строительных материалов: физические, механические.	5
Тема 6 - Основные свойства строительных материалов: биологические, экологические, эксплуатационные.	6
Тема 7 - Характеризующие отношение материалов к действию тепла - теплопроводность, теплоемкость	7
Тема 8 - Классификация, номенклатура строительных материалов	8
Тема 9 - Качественные показатели основных строительных материалов	9
Тема 10 - Качественные показатели не основных строительных материалов.	12
Тема 11 - Область применения основных строительных материалов.	13
Тема 12 - Индустриализация строительства. Понятия о зданиях и сооружениях Классификация зданий по конструктивной схеме	14
Тема 13 - Конструктивные части, элементы зданий и элементы сооружений	15
Тема 14 - Типология как конструктивно- теоретическое знание и инструмент оперативной проектной деятельности	16
Тема 15 - Классификация зданий по типам, по функциональному назначению. Основные параметры и характеристики различных типов зданий	39
Тема 16 - Типология гражданских зданий: общие сведения о гражданских зданиях. Виды планировочных схем гражданских зданий	40
Тема 17 - Типология жилых зданий: общие сведения, капитальность жилых зданий	41
Тема 18 - Номенклатура типов жилых домов, общие принципы планировки квартир	42
Тема 19 - Типология промышленных зданий: классификация производственных зданий и сооружений, приемы их размещения	43

Тема 20 - Типологическая структура промышленных, общественных зданий и зданий различного назначения: классификация, объёмно-планировочные решения	44
Тема 21 - Типологическая структура промышленных, общественных зданий и зданий различного назначения: классификация, объёмно-планировочные решения	45

Тема 1 - Классификация строительных материалов по назначению.

- 1. Конструкционные материалы.**
- 2. Теплоизоляционные материалы.**
- 3. Все прочие материалы**

1. Конструкционные материалы, материалы, предназначенные для изготовления конструкций (деталей машин или механизмов, приборов, сооружений, транспортных средств и др.), воспринимающих механические нагрузки. Конструкционные материалы (в отличие от других технических материалов – оптических, изоляционных, смазочных, лакокрасочных, декоративных, абразивных и т. п.) должны иметь высокую конструкционную прочность, обеспечивающую их надёжную и длительную работу в условиях эксплуатации.

К основным критериям качества конструкционных материалов относятся параметры сопротивления внешним (статическим, циклическим и ударным) нагрузкам – прочность, удельная прочность (особенно для конструкционных материалов, используемых в авиа- и ракетостроении), жаропрочность, выносливость и вязкость разрушения (сопротивление материала образованию трещин). В ряде случаев важными характеристиками конструкционных материалов также являются износостойкость, термо- и коррозионная стойкость, свариваемость, прокаливаемость и др.

На механические свойства конструкционных материалов оказывает влияние (преимущественно негативное) рабочая среда, вызывая повреждение поверхности вследствие коррозионного растрескивания или изменение химического состава поверхностного слоя в результате насыщения нежелательными элементами (например, водородом, вызывающим охрупчивание металлических конструкций). Конструкционные материалы эксплуатируются в широком температурном диапазоне – от -269 до 2500 °С. Для обеспечения работоспособности при высокой температуре материал должен обладать жаропрочностью, при низкой – хладостойкостью.

От технологичности конструкционных материалов (их обрабатываемости резанием, давлением, способности к литью и др.) зависит качество изготовления деталей.

2. Теплоизоляционные материалы, строительные материалы, применяемые для защиты от нежелательного теплообмена с окружающей средой зданий, промышленных тепловых установок (или их отдельных узлов), холодильных камер, трубопроводов и др.

Теплоизоляционные материалы характеризуются низкой теплопроводностью [коэффициент теплопроводности в пределах $0,02-0,2 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$], высокой пористостью (60–98 %), незначительными объёмной массой (до $350 \text{ кг}/\text{м}^3$) и прочностью (предел прочности при сжатии $0,05-2,5 \text{ МН}/\text{м}^2$). В эксплуатационных условиях теплоизоляционные материалы должны быть защищены от влаги; их теплопроводность при насыщении водой возрастает в несколько раз.

Различают теплоизоляционные материалы:

- жёсткие (плиты, блоки, кирпич и др.);
- гибкие (маты, жгуты, шнуры и др.);
- сыпучие (зернистые, порошкообразные) или волокнистые.

По виду основного сырья их подразделяют на органические (древесно-волокнистые и торфяные плиты, пенопласт и др.) и неорганические (минеральная вата, пеностекло, газобетон и др.).

Большинство органических теплоизоляционных материалов отличается низкой огнестойкостью, поэтому их применяют при температурах не выше $150 \text{ }^\circ\text{C}$; более огнестойки теплоизоляционные материалы неорганические и смешанного состава (фибrolит, арболит).

Для изоляции промышленного оборудования и установок, работающих при температурах выше $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ (нагревательных, металлургических и других печей, топок котлов и т. п.), используют огнеупоры, волокнистые теплоизоляционные материалы из огнеупорных волокон и минеральных вяжущих веществ. Применяются также монтажные теплоизоляционные

материалы на основе асбеста (вулканит, совелит и др.), вспученных горных пород (вермикулит, перлит) и др.

3. Все прочие материалы

1. Акустические (звукопоглощающие и звукоизоляционные).
Используются для снижения уровня «шумового загрязнения» помещения.

Диффузоры: используются для равномерного рассеивания звуковых волн в помещении, что способствует улучшению акустической обстановки и предотвращению возникновения нежелательных резонансов и стоячих волн

Басовые ловушки: специальные конструкции из специальных пористых материалов, которые предназначены для поглощения и разрушения низкочастотных басовых резонансов в помещении.

Звукоизоляционные материалы: экструдированный пенополистирол и вспененный полиэтилен. Они обладают высокой прочностью и отличными шумо- и теплоизоляционными свойствами

Акустический поролон: материал из пористого пенополиуретана, который применяется для создания звукопоглощающих поверхностей в музыкальных студиях, репетиционных залах и домашних студиях звукозаписи

Звукопоглощающие материалы: акустические панели из пористых материалов, таких как минеральная вата или специальные акустические ткани. Также к этому типу материалов относятся пемза, вермикулит, пробка, каолин.

2. Гидроизоляционные и кровельные. Применяются для создания водонепроницаемых слоёв на кровлях, подземных сооружениях и других конструкциях, которые необходимо защищать от воздействия воды или водяных паров.

Для гидроизоляции применяются следующие гидроизоляционные материалы:

Металлические листы.

Рулонные и листовые материалы (например, геосинтетики или ПВХ мембраны, плёнки).

Материалы жидкого нанесения (например, жидкая резина, напыляемое пробковое покрытие).

Минеральные вяжущие материалы.

Материалы на основе бентонитовых глин.

Сухие строительные смеси проникающего действия (проникающая гидроизоляция).

Гидроизоляция обеспечивает нормальную эксплуатацию зданий, сооружений и оборудования, повышает их надёжность и долговечность. Часто применяется совместно с дренажом.

3. Герметизирующие используются для заделки стыков в сборных конструкциях.

Герметизирующие материалы — это пастообразные или вязко текучие составы на основе полимеров или олигомеров, которые наносят с целью уплотнения и обеспечения непроницаемости (герметичности) в местах соединений или стыков деталей и узлов различных конструкций, приборов и агрегатов.

Они предназначены для защиты от проникновения влаги, воздуха и агрессивных сред.

К герметизирующим материалам относятся:

рулонные и листовые материалы;

минеральные строительные материалы проникающего действия;

материалы жидкого нанесения на основе полимеров.

По составу герметизирующие материалы, как правило, представляют собой композицию полимера, наполнителей, отвердителей и других модифицирующих компонентов.

Герметизирующие материалы применяют в виде паст, замазок, мастики и самоклеящихся лент, иногда в виде раствора в органических растворителях, воска.

4. Отделочные применяются для улучшения декоративных качеств строительных конструкций, а также для защиты конструкционных, теплоизоляционных и других материалов от внешних воздействий.

Отделочные материалы — класс строительных материалов, предназначенных для декоративного оформления зданий и сооружений, защиты их от вредного воздействия окружающей среды, улучшения гигиенических и эксплуатационных свойств.

По назначению отделочные материалы делятся на:

Собственно отделочные. К ним относятся обои, лакокрасочные материалы, линолеум, штукатурка, шпаклёвка и другие.

Конструкционно-отделочные. Используются в качестве ограждающих элементов (гипсокартонные плиты, облицовочный кирпич, подвесной потолок и другие).

Специальные отделочные. Выполняют дополнительные функции по защите людей от вредных производственных факторов, для тепло- и звукоизоляции.

5. Материалы специального назначения: Материалы специального назначения – это материалы с прямоугольной петлёй гистерезиса (ППГ), с цилиндрическими магнитными доменами (ЦМД), материалы сверхвысокочастотного диапазона (СВЧ-ферриты), магнитострикционные и термомагнитные материалы.

Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса (ППГ) особенно важны в устройствах автоматического управления аппаратуры телеграфной связи, вычислительной техники, коммутирующих дросселей.

Контрольные вопросы:

Что такое строительные материалы

Классификации строительных материалов

Перечислить некоторые виды и где они используются

Тема 2 - Классификация строительных материалов по составу.

- 1. Металлические материалы.**
- 2. Неметаллические материалы.**
- 3. Неорганические строительные материалы.**

1. Металлические материалы.

Металлические материалы используются в строительстве в различных областях, например:

Арматура. Служит для армирования фундаментов или различных железобетонных конструкций.

Трубы. В качестве несущих элементов используются для создания конструкций зданий, мостов, трубопроводов и других инженерных сооружений. Круглые трубы применяются для создания столбов заборов и ограждений, а также для систем вентиляции и канализации. Профильные трубы используются для создания лёгких каркасов, перил и других конструкций.

Балки. Применяются для создания каркасов, которые должны выдерживать большие механические нагрузки на больших пролётах.

Уголок. Используется для создания и укрепления стен и перекрытий, а также для изготовления различных конструкций.

Полосы. Применяются для усиления фундаментов и перекрытий, создания крепёжных деталей и других соединений.

Профлист. Используется для создания крыши, облицовки стен и заборов.

Металлочерепица. Применяется для возведения кровли и облицовки стен. Её главным преимуществом является долговечность и устойчивость к воздействию атмосферных условий.

Металлическая сетка. Используется для армирования железобетонных конструкций, при оштукатуривании и облицовке стен, а также при создании ограждений и защитных конструкций.

Металлический профиль. Применяется для возведения перегородок, каркасов для монтажа гипсокартонных систем, а также в качестве элементов фасадных систем.

Использование металлических материалов в строительстве требует соблюдения определённых правил и стандартов.

Неметаллические материалы.

Неметаллические материалы используются в строительстве в следующих областях:

Возведение зданий и сооружений. Неметаллические полезные ископаемые применяют при замесе строительных растворов и формовке блоков. Полученный материал отличается высокой прочностью и подходит для возведения коммерческих, жилых и производственных зданий.

Дорожное строительство. Для строительства покрытий автомобильных дорог используют высококачественный щебень. После заливки он образует шероховатую поверхность, что увеличивает сцепление колёс машины с полотном.

Дренажные и фильтрующие системы. Сыпучие строительные материалы удаляют из жидкостей патогенные микроорганизмы, радионуклиды, нейтрализуют грибки и простейших, очищают воду от токсичных нитратов и пестицидов, обеспечивают адсорбцию тяжёлых металлов.

Производство бетона. Минералы используют для изготовления сухого бетона и бетонных блоков. Добавление кварцевой муки придаёт бетону кислотоупорные свойства, повышает плотность и стойкость к агрессивным внешним воздействиям, снижает водопоглощение, увеличивает срок эксплуатации сооружения.

2. Неорганические строительные материалы.

Некоторые неорганические материалы, которые используются в строительстве:

Минеральная вата. Рыхлый бесформенный материал, состоящий из волокон стекловидной структуры. Изготавливается из расплава горных пород, шлаков и смесей.

Пеностекло. Получается спеканием порошкообразного стекла и газообразователя. Для производства применяют отходы стекольной промышленности, а также обсидиан, туф и сиенит.

Вспученный перлит. Изготавливается путём измельчения и нагрева до 1100 градусов. При вспучивании сырьё увеличивается в объёме до двенадцати раз. Этот материал используют в качестве заполнителя и засыпки.

Вспученный вермикулит. Изготавливают путём обжига сырца, в ходе которого зерна расслаиваются и увеличиваются в объёме. Этот материал имеет высокие показатели по звукопоглощению и огнестойкости.

Керамзит. Получают путём обжига предварительно сформированных в гранулы легко вспучиваемых глин.

Также к неорганическим материалам в строительстве относятся минеральные вяжущие вещества: портландцемент, гипс, известь и другие. Это порошкообразные неорганические вещества, которые при смешивании с водой образуют пластичное тесто, со временем затвердевающее в результате сложных физико-химических процессов.

Контрольные вопросы:

Классификация строительных материалов по составу

Примеры неметаллических материалов

Области использования неорганических строительных материалов

Тема 3 - Классификация строительных материалов по структуре, и методам изготовления.

1. Классификация строительных материалов по структуре включает изучение их структуры на трёх уровнях

2. По методам изготовления строительные материалы можно классифицировать по используемому виду сырья и способу изготовления

1. Классификация строительных материалов по микроструктуре

Классификация строительных материалов по структуре включает изучение их структуры на трёх уровнях:

1. Макроструктура (размеры частичек составляют свыше 10–4 м) — это наблюдаемая невооружённым глазом или под небольшим увеличением структура: плотная, конгломератная, ячеистая, мелкопористая, волокнистая, слоистая, рыхло-зернистая.

2. Микроструктура (размеры составляют 10–4–10–7 м) — видимая под оптическим микроскопом структура: аморфная, кристаллическая.

3. Внутреннее строение — определяется рентгеноструктурным анализом, электронной микроскопией: молекулы, атомы.

По методам изготовления строительные материалы можно классифицировать по используемому виду сырья и способу изготовления:

1. Природный камень получают из различных горных пород посредством специальной обработки — к этой группе относятся стеновые блоки, камни и облицовочные плиты, декоративные детали, бутовый камень (используется для фундаментов), а также песок, гравий, щебень и т.д..

2. Керамика — изделия из глины со специальными добавками, получаемые посредством формовки, сушки, обжига: черепица, керамические блоки и камни, фаянсовые и фарфоровые изделия, керамзит, кирпич.

3. Стекло и другие изделия из минеральных расплавов: плитки, трубки, каменное литьё, стеклоблоки и др.

Макроструктура твёрдых строительных материалов делится на следующие группы:

1. Конгломератная. К ней относятся бетоны различного вида, ряд керамических материалов и другие материалы. Конгломераты представляют собой плотно соединённые отдельные зёрна.
2. Ячеистая. Характеризуется наличием макропор и свойственна газобетонам, пенобетонам, ячеистым пластмассам.
3. Мелкопористая. Характерна, например, для керамических материалов, получаемых в результате выгорания введённых органических веществ.
4. Волокнистая. Присуща древесине, изделиям из минеральной ваты и др..
5. Слоистая. Характерна для листовых, плитных и рулонных материалов.
6. Рыхло зернистая (порошкообразная). Это заполнители для бетонов, растворов, различного вида засыпка для тепло-звукоизоляции и др..

2. Классификация строительных материалов по микроструктуре включает выделение трёх видов в зависимости от состава:

1. Нестабильная коагуляционная. Оценивается по вязкости и пластичности (клей, лакокрасочные материалы, глиняное и цементное тесто).
2. Аморфная. Характеризуется однородностью и хаотичным расположением молекул (стекло, шлаки).
3. Кристаллическая. Представляет собой кристаллическую решётку со строго определённым расположением атомов (металлы, природный и искусственный камень).

Также выделяют рыхло зернистую структуру, которая характерна для материалов, состоящих из отдельных, не связанных одно с другим зёрен

(песок, гравий, порошкообразные материалы для мастичной теплоизоляции и засыпок и др.)

Контрольные вопросы:

Методы изготовления строительных материалов

Типы макроструктуры твердых строительных материалов

Из какого сырья производят строительные материалы

Тема 4-Основные свойства строительных материалов: физические, механические, химические, биологические, эксплуатационные, экологические.

1. Физические свойства.

2. Механические свойства.

3. Прочие свойства.

1. Физические свойства. К ним относятся весовые характеристики материала, его плотность, проницаемость для жидкостей, газов, тепла, радиоактивных излучений. Физические свойства подразделяют на структурные характеристики (средняя, насыпная и истинная плотности, пористость), гидрофизические (влажность, водопоглощение, водо- и паропроницаемость) и теплофизические (теплопроводность и огнеупорность).

Плотность. Различают истинную плотность (теоретическая величина при условии отсутствия пор), относительную (по отношению к плотности воды) и насыпную (используется для сыпучих материалов).

Плотность. Различают истинную плотность (теоретическая величина при условии отсутствия пор), относительную (по отношению к плотности воды) и насыпную (используется для сыпучих материалов).

Гигроскопичность. Представляет собой показатель способности того или иного стройматериала поглощать воду (а именно — водяные пары) из воздуха и конденсировать её.

2. Механические свойства. Характеризуют способность материала сопротивляться сжатию, растяжению, удару, вдавливанию в него постороннего тела и другим видам воздействий на материал с приложением силы. Основные механические свойства строительных материалов: прочность, твёрдость, износостойкость, деформативность (упругость, пластичность).противостоять ионизирующим лучам).

Прочность. Свойство материала в определённых условиях и пределах воспринимать нагрузки или другие воздействия, вызывающие в нём внутренние напряжения, без разрушения.

Упругость. Свойство материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки, под действием которой формы материала деформируются. Примеры: резина, сталь, древесина.

Пластичность. Способность материала под влиянием действующих усилий изменять свои формы и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившуюся форму и размеры после снятия нагрузки. Пример: глиняное тесто, разогретый асфальт.

3. Прочие свойства

Химические свойства. Оцениваются показателями стойкости материала при действии кислот, щелочей, растворов солей, вызывающих обменные реакции в материале и его разрушение. К химическим свойствам обычно относят коррозионную, биологическую, радиационную стойкости

Технологические свойства. Характеризуют удобство и возможности применения материала в строительстве: удобоукладываемость бетонной смеси, коэффициент конструктивного качества, температуры плавления, размягчения, скорость схватывания и твердения.

Эксплуатационные свойства. Определяют возможность и затраты на восстановление элементов конструкций, сооружений из применяемого материала в процессе ремонтов

Экологические свойства. К ним относят экологическую чистоту (отсутствие вредного биологического воздействия на людей), радиационную стойкость (способность противостоять ионизирующим лучам).

Контрольные вопросы:

Пересилите основные физические свойства

Пересилите основные механические свойства

Пересилите все основные свойства строительных материалов

Тема 5 - Основные свойства строительных материалов: физические, механические.

1. Физические свойства.

2. Механические свойства.

3. Физико-механические.

1. Физические свойства. К ним относятся весовые характеристики материала, его плотность, проницаемость для жидкостей, газов, тепла, радиоактивных излучений. Физические свойства подразделяют на структурные характеристики (средняя, насыпная и истинная плотности, пористость), гидрофизические (влажность, водопоглощение, водо- и паропроницаемость) и теплофизические (теплопроводность и огнеупорность).

Плотность. Различают истинную плотность (теоретическая величина при условии отсутствия пор), относительную (по отношению к плотности воды) и насыпную (используется для сыпучих материалов).

Плотность. Различают истинную плотность (теоретическая величина при условии отсутствия пор), относительную (по отношению к плотности воды) и насыпную (используется для сыпучих материалов).

Гигроскопичность. Представляет собой показатель способности того или иного стройматериала поглощать воду (а именно — водяные пары) из воздуха и конденсировать её.

2. Механические свойства. Характеризуют способность материала сопротивляться сжатию, растяжению, удару, вдавливанию в него постороннего тела и другим видам воздействий на материал с приложением силы. Основные механические свойства строительных материалов: прочность, твёрдость, износостойкость, деформативность (упругость, пластичность). противостоять ионизирующим лучам).

Прочность. Свойство материала в определённых условиях и пределах воспринимать нагрузки или другие воздействия, вызывающие в нём внутренние напряжения, без разрушения.

Упругость. Свойство материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки, под действием которой формы материала деформируются. Примеры: резина, сталь, древесина.

Пластичность. Способность материала под влиянием действующих усилий изменять свои формы и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившуюся форму и размеры после снятия нагрузки. Пример: глиняное тесто, разогретый асфальт.

3. Физико-механические

Твёрдость и истираемость. Твёрдость характеризуется способностью материалов сопротивляться проникновению в них другого, более твёрдого тела. Истираемость зависит от твёрдости материала и характеризуется степенью износа материалов, уложенных в конструкции.

Морозостойкость. Способность материалов в насыщенном водой состоянии выдерживать многократные попеременные замораживания и оттаивания без признаков разрушения.

Огнестойкость и огнеупорность. Огнестойкость — это способность материалов выдерживать без разрушения действие высоких температур порядка 600–650 °С. Огнеупорность — это способность материалов противостоять длительному воздействию высоких температур от 158 °С и более, не разрушаясь и не деформируясь.

Химическая стойкость. Химически устойчивыми материалами являются такие, которые не боятся воздействия кислот, щелочей, газов и солей, растворённых в окружающей их среде — в воздухе или в воде, а также в производственных условиях.

Водопроницаемость и водопоглощение. Водопроницаемостью материалов называется их способность пропускать через свою толщу воду под давлением. Водопоглощение характеризует степень заполнения пор водой абсолютно сухих материалов.

Теплопроводность и теплоёмкость. Теплопроводность материала определяется способностью пропускать через свою толщу тепло при разности температур на наружной и внутренней его поверхности. Теплоёмкость материалов характеризуется их способностью нагреваться и затем отдавать тепло.

Упругость и пластичность. Упругими называются материалы, которые восстанавливают свою первоначальную форму после того, как снята действующая на них нагрузка. Пластичностью материалов, в противоположность упругости, называется свойство, позволяющее материалу под воздействием нагрузки принимать заданную форму и сохранять её после снятия нагрузки.

Хрупкость и сопротивление ударам. Под хрупкостью материалов подразумевается способность воспринимать удары в процессе эксплуатации изготовленных из них конструкций и элементов зданий, сооружений и оборудования.

Пористость и плотность. Пористость — наличие в материале мельчайших пустот. Плотность материала характеризуется степенью заполнения его объёма веществом, из которого он состоит.

Контрольные вопросы:

Какие свойства не могут сочетаться одновременно

Какими из перечисленных свойств обладает бетон

Как пористость материала влияет на его теплопроводность

Тема 6 - Основные свойства строительных материалов: биологические, экологические, эксплуатационные.

- 1. Биологические свойства.**
- 2. Экологические свойства.**
- 3. Эксплуатационные свойства.**
- 4. Биологические свойства.**

1. Биологические свойства строительных материалов включают **биостойкость** — устойчивость перед воздействием биологических объектов окружающей среды (плесень, насекомые, грызуны). Она зависит от химического состава строительного материала, влажности и условий эксплуатации.

Химическая активность может быть положительной, если процесс взаимодействия приводит к упрочению структуры (образование цементного, гипсового камня), и отрицательной, если протекающие реакции вызывают разрушение материала (коррозионное действие кислот, щелочей, солей).

Химическая стойкость (кислотостойкость, щелочестойкость и маслобензостойкость) - это свойство материалов противостоять разрушающему действию жидких и газообразных агрессивных сред. Химическую стойкость оценивают специальным коэффициентом, который рассчитывают по отношению прочности (массы) материала после коррозионных испытаний (в случае кислот и щелочей образцы в течение двух часов кипятят соответственно в концентрированном растворе кислоты или щелочи) к прочности (массе) до испытаний. При коэффициенте 0,90-0,95 материал признается химически стойким по отношению к исследуемой среде.

2. Экологические свойства

Экологические свойства строительных материалов включают **отсутствие выделения ядовитых веществ или раздражающих**

запахов, возможность утилизации или вторичного использования, минимальный уровень радиоактивного излучения и минимальный ущерб экологии в ходе изготовления.

Некоторые примеры экологичных строительных материалов:

- **Бамбук.** Возобновляемый, универсальный материал, который поглощает больше углекислого газа, чем деревья.
- **Переработанный пластик.** Позволяет сократить количество отходов и не требует токсичных защитных покрытий.
- **Ламинированная древесина.** Обладает более высокой прочностью и водостойкостью, чем традиционная древесина.
- **Камень.** Долговечен, неприхотлив в уходе и не производит отходов при строительстве объектов.
- **Саман.** Смесь из глины, соломы и прочих волокнистых растительных материалов. Обычно из неё изготавливают кирпичи, которые используют для строительства жилых домов вместо бетонных конструкций.
- **Овечья шерсть.** Натуральна, нетоксична и устойчива к плесени.
- **Стекловата.** Не выделяет токсичных испарений.
- **Каменная вата.** Обеспечивает надёжную теплоизоляцию, не выделяет ядовитые газы при горении.

Все строительные материалы должны иметь гигиенический сертификат.

3. Эксплуатационные свойства.

Эксплуатационные свойства определяют возможность и затраты на восстановление элементов конструкций, сооружений из применяемого материала в процессе ремонтов. К ним относятся надёжность и долговечность, которые характеризуют продолжительность выполнения изделием своих функций в течение заданного срока службы или до наступления предельного состояния. Также к эксплуатационным свойствам относят безотказность (свойство материала непрерывно сохранять

работоспособное состояние в течение некоторого времени), ремонтпригодность (свойство материала, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния) и сохраняемость (свойство объекта сохранять работоспособность при хранении и транспортировании или в перерывах между использованием).

4. Некоторые эксплуатационные свойства:

- **Долговечность.** Способность материала сохранять работоспособность в течение заданного срока эксплуатации с учётом проведения планового ремонта.

- **Безотказность.** Способность материала сохранять свойства и работоспособность в условиях эксплуатации без перерыва на ремонт.

- **Ремонтпригодность.** Способность материала восстанавливать свои эксплуатационные свойства после ремонта и сохранять их при дальнейшей эксплуатации.

- **Сохраняемость.** Способность материала сохранять свои свойства при хранении на складе и транспортировании.

Также к эксплуатационным свойствам относят жаростойкость, жаропрочность и износостойкость.

Контрольные вопросы:

Что такое биостойкость

Как строительные материалы влияют на окружающую среду

Почему некоторые материалы требуют обязательной замены

Тема 7 - Характеризующие отношение материалов к действию тепла - теплопроводность, теплоемкость.

1. Теплопроводность.

2. Удельная теплоёмкость.

3. Устойчивость к температурам.

1. Теплопроводность – свойство, которым обладают все строительные материалы. Характеризуется способностью отдавать тепло от нагретого предмета более холодному. Чем быстрее и интенсивнее это происходит, тем холоднее сам материал, соответственно, и строение из него нуждается в более интенсивном обогреве. Что не очень эффективно, особенно в денежном плане.

Для оценки величины теплопроводности используются специальные коэффициенты, которые уже заранее выявлены. ГОСТ 30290-94 контролирует методы определения подобной характеристики. Последняя нераздельно связана с термическим сопротивлением, которое означает сопротивление слоя теплоотдачи. В случае многослойного материала оно рассчитывается как сумма термических сопротивлений отдельных слоёв. Сама же эта величина равна отношению толщины слоя к коэффициенту.

2. Удельная теплоёмкость.

Удельная теплоёмкость — это физическая величина, численно равная количеству теплоты, которое необходимо передать единичной массе данного вещества для того, чтобы его температура изменилась на единицу.

В Международной системе единиц (СИ) удельная теплоёмкость измеряется в джоулях на килограмм на кельвин, Дж/(кг·К). Иногда используются и внесистемные единицы: калория/(кг·°С) и т. д..

Некоторые значения удельной теплоёмкости для некоторых строительных материалов:

- древесина — 1,700;
- гипс — 1,090;
- асфальт — 0,920;
- талькохлорит — 0,980;
- бетон — 0,880;
- мрамор, слюда — 0,880;
- стекло оконное — 0,840;

- кирпич керамический красный — 0,840–0,880;
- кирпич силикатный — 0,750–0,840;
- песок — 0,835;
- почва — 0,800;
- гранит — 0,790.

Теплоёмкость материала имеет важное значение в тех случаях, когда необходимо учитывать аккумуляцию тепла, например при расчёте теплоустойчивости стен и перекрытий отапливаемых зданий, с целью сохранения температуры в помещении без резких колебаний при изменении теплового режима.

3. Устойчивость к температурам .

Устойчивость к температурам у строительных материалов характеризуется такими понятиями, как термическая стойкость и морозостойкость.

Термическая стойкость — это способность материала выдерживать определённое количество циклов резких тепловых изменений без разрушения. Она зависит от степени однородности материала и температурного коэффициента расширения составляющих его частей.

Морозостойкость — это способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения и значительного снижения прочности.

Некоторые материалы, которые отличаются устойчивостью к температурам:

- **Бетон.** Морозостойкий бетон с добавками обладает устойчивостью к растрескиванию, водо- и морозостойкостью. Температура эксплуатации такого бетона может составлять от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Кирпич.** Керамический кирпич с низким водопоглощением имеет низкое влагопоглощение, морозоустойчивость, прочность, экологичность и не боится воздействия жара.

Контрольные вопросы

Что такое теплопроводность и от каких факторов она зависит

Как величина теплопроводности характеризуется коэффициентом теплопроводности

Что такое теплоёмкость и как она оценивается с помощью удельной теплоёмкости

Тема 8 - Классификация, номенклатура строительных материалов.

- 1. По назначению.**
- 2. По химическому составу.**
- 3. По Макроструктуре.**

1. Строительные материалы по назначению делятся на следующие группы:

- 1. Конструкционные.** Принимают и передают нагрузки в различных строительных конструкциях.
- 2. Теплоизоляционные.** Их назначение — минимизировать теплопотери строительно конструкцией, обеспечить необходимый тепловой режим в помещениях.
- 3. Акустические.** Служат для звукопоглощения и звукоизоляции.
- 4. Гидроизоляционные.** Применяются для создания водонепроницаемых слоёв на кровлях зданий и сооружений.
- 5. Герметизирующие.** Используются для герметизации стыков.
- 6. Отделочные.** Создают декоративные покрытия и дополнительную защиту строительных конструкций от потенциально агрессивных внешних воздействий.
- 7. Материалы специального назначения.** Например, обладающие огнеупорными или кислотоупорными свойствами. Их применяют при возведении специальных сооружений.

Ряд материалов (например, цемент, известь, древесина) нельзя отнести к какой-либо одной группе. Их используют и в чистом виде, и как сырьё для получения других строительных материалов и изделий. Это так называемые материалы общего назначения.

2. По химическому составу.

Состав материалов выражают содержанием химических элементов или оксидов (химический состав) и отдельных частей — фаз, однородных по химическому составу и физическим свойствам, отделенных друг от друга поверхностями раздела (фазовый состав) . По составу разделяют металлические и неметаллические материалы. Из металлических материалов в строительстве широко применяют железистые сплавы — чугун и сталь, а также сплавы алюминия. В группу неметаллических входят органические и неорганические материалы. Среди органических преобладают строительные материалы на основе древесины, битумов и синтетических полимеров. В их состав входят преимущественно высокомолекулярные углеводороды и их неметаллические производные. Наиболее обширна группа неорганических строительных материалов. Химический состав их выражают в основном содержанием оксидов кремния, алюминия, железа, кальция, магния, натрия, калия, водорода. Фазовый состав неорганических материалов, применяемых в строительстве (природных камней, цементов, бетона, стекла и др.) , представлен силикатами, алюмосиликатами, алюминатами, ферритами, оксидами и их гидратами.

3. По макроструктуре.

Классификация строительных материалов по макроструктуре включает следующие типы:

- **Конгломератная.** Характерна для бетонов на плотных и пористых заполнителях, асфальтобетонов.

- **Ячеистая.** Свойственна ячеистым бетонам, пенокерамике, пенопластам.
- **Мелкопористая.** Характерна для керамического кирпича, керамической плитки.
- **Волокнистая.** Присуща древесине, изделиям из минеральной ваты, стеклопластикам.
- **Слоистая.** Характерна для фанеры, рулонных кровельных материалов.
- **Рыхлозернистая.** К таким материалам относятся песок, щебень, керамзитовый гравий.
- **Слитная.** Её имеют стекло, металл, пластик.

Контрольные вопросы:

конструкционные материалы и изделия. Предназначенные для создания несущих конструкций

Перечислите макроструктуру строительных материалов

Химический состав бетона

Тема 9 - Качественные показатели основных строительных материалов.

- 1. Для крупного и мелкого заполнителя.**
- 2. Для природных каменных материалов.**
- 3. Для всех строительных материалов в целом к качественным показателям относятся.**

1. Для крупного и мелкого заполнителя (песок, графий).

- средняя и насыпная плотности, пустотность;
- зерновой состав, выражаемый содержанием стандартных фракций (дополнительно у песка определяют модуль крупности);
- содержание вредных примесей, пылевидных, глинистых и илистых частиц, органических веществ.

Для крупного заполнителя также определяют свойства, характеризующие его как структурную ячейку композита: содержание зёрен пластинчатой и игловатой форм, прочность исходной горной породы.

Для песка дополнительно оценивают однородность, чистоту состава (с минимальным количеством примесей), размеры фракций и механические свойства.

2. Для природных каменных материалов.

Физические свойства камня определяют возможность его применения для облицовки зданий, сооружений и других поверхностей. К ним относятся объемная масса, пористость, трещиноватость, морозостойкость и водопоглощение. Пористость — степень заполнения объема камня порами. Она определяется как процентное соотношение объема пор ко всему объему камня. Трещиноватость — показатель наличия трещин в камне. Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать в порах воду. Определяется как процентное отношение массы образца камня, насыщенного водой, к массе его в абсолютно сухом состоянии. Прочность — способность камня сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок. За предел прочности материала принимается напряжение, соответствующее нагрузке, при которой происходит разрушение материала. Камень хорошо сопротивляется сжатию и значительно хуже растяжению. Хрупкость — свойство материала под действием внешних сил разрушаться сразу, не обнаруживая значительных деформаций. Плиты из мрамора, гранита и других пород плохо сопротивляются удару.

Твердость — способность камня оказывать сопротивление проникновению в него более твердых тел. Твердость камня, как правило, оценивают по Шкале твердости Мооса. Для более точных определений используют специальный прибор — склерометр.

Обрабатываемость — это свойство камня поддаваться обработке, принимая заданную форму и фактуру в результате воздействия на него

камнеобрабатывающего инструмента. Этот показатель оценивают относительным параметром (коэффициентом обрабатываемости), представляющим собой отношение производительности станка при обработке камня, принятого за эталон, к производительности при обработке данного вида камня.

3. Для всех строительных материалов в целом к качественным показателям относятся.

Качество строительной продукции - основной фактор, влияющий на стоимость строительства, экономичность и долговечность объектов. Обеспечение качества строительства достигается разработкой и осуществлением комплекса взаимосвязанных мероприятий.

Различают два вида качества строительной продукции: потребительское и производственное.

Потребительское качество строительной продукции – это степень соответствия конечного строительного продукта (дома, квартиры, производственного или общественного сооружения) требованиям потребителя. Потребительское качество строительной продукции закладывается во время проектирования и во многом зависит от уровня качества, заложенного в различные нормативы.

Производственное качество – это соответствие продукции требованиям установленных нормативов. Производственное качество строительной продукции непосредственно связано с изготовлением строительных конструкций и материалов и, безусловно, с производством строительных и монтажных работ. И хотя ведущей стадией в строительстве является производственная, на которой и создаётся конечная строительная продукция, уровень качества задаётся на стадии проектирования и в значительной степени определяется качеством проекта. Под качеством проекта следует понимать прогрессивность проектных решений, отвечающих перспективам

развития соответствующих отраслей народного хозяйства, применение в проекте самых современных материалов и конструкций.

Контрольные вопросы:

Требования к крупному и мелкому заполнителю

Производственное качество

Потребительское качество

Тема 10 - Качественные показатели не основных строительных материалов.

1. Основные подходы к определению качества материалов.

2. Механические методы оценки качества материала.

3. Оценка качества материала через изучение ударного импульса.

1. Оценка качества материала через изучение ударного импульса.

Стоит напомнить, что строительные материалы могут обладать разными эксплуатационными свойствами. Для отделочных смесей не так важны прочностные характеристики, а для ЖБИ и конструкций нужна устойчивость к механическим нагрузкам. Универсальным методом неразрушающего контроля оценки материала является изучение ударного импульса. Применяется специальный прибор, который анализирует физико-химические параметры по отдельным образцам (или в цельных конструкциях). Таким образом, выявляются скрытые дефекты материала из одной партии. Это могут быть неровности, недостаточно уплотненные участки, слабые места изделия или конструкции.

Обратите внимание на то, что цикл измерений включает не менее 10 измерений. Результаты оценки качества материала передаются автоматически, после чего их соотносят с установленными требованиями. Прибором выполняется несколько математических вычислений на базе заданных параметров. Сейчас дефектоскопы применяются даже в производственных условиях, чтобы совершенствовать качество выпускаемых

изделий. Все методы неразрушающего контроля эффективны и просты в реализации. С их помощью можно быстро, точно подтвердить характеристики материала или сложной конструкции. Развитие строительной отрасли в контакте с производством дает отличные результаты. Выбор подхода зависит от образца материала и условий проведения исследований. Также важно учитывать тип конструкции, ее назначения, требования к применению конкретного строительного материала.

2. Механические методы оценки качества материала.

- Измерение (в стандартных и лабораторных условиях);
- Оценка пространственного положения объекта;
- Анализ показателей плотности, целостности структуры, однородности;
- Проверка строительного материала с использованием пробного скола, сверления, выполнения надрезов (совершения действия по созданию небольших разрушений);
- Проведение испытаний разных форматов для определения свойств материала или конструкции.

Среди эффективных механических методов неразрушающего контроля можно выделить – исследования пластической деформации объектов, скалывание фрагментов, оценка прочности с использованием склерометра. Успех строительно-ремонтных работ зависит от правильного выбора материалов, а значит продукция должна проходить обязательную проверку на отсутствие деформации и рисков разрушения в процессе эксплуатации. Качество ЖБИ и конструкций должно быть подтверждено наличием соответствующих документов, разрешений, сертификатов, данных лабораторных исследований.

3. Основные подходы к определению качества материалов.

- Оценка проникающих сред (используются жидкости, газообразные вещества для установления сквозных отверстий, трещин, дефектов поверхностей);
 - Механические методы (подходят для оценки локальных разрушений конструкций, анализа изменений при резонансных состояниях);
 - Акустические методы (за счет направленной ультразвуковой нагрузки удается исследовать колебания, зафиксировать акустические эффекты для определения дефектов конструкций);
 - Методы ударного импульса (используются для определения параметров прочности бетонных, керамических, металлических объектов и конструкций; преимуществом является возможность обнаружения скрытых дефектов);
 - Магнитные исследования (применяются для оценки оптимального уровня толщины металла и иных свойств материала, конструкций с помощью специальных устройств).

Стоит отметить, что наличие у строительных материалов подтвержденных сертификатов качества с указанием эксплуатационных характеристик дает возможность покупателям избежать ошибок. На российском рынке представлено большое количество отделочных смесей, бетонных растворов, ЖБИ, а также сложные металлические конструкции. Не вся продукция соответствует требованиям ГОСТ, а значит ее использование является небезопасным.

Особенно важно подтверждение качества строительного материала при возведении жилых многоквартирных комплексов, производственных и складских объектов. Методы неразрушающего контроля универсальны, подходят для оценки множества взаимосвязанных параметров. Рассмотрим наиболее популярные способы изучения свойств материала. Также выделим основные преимущества и особенности неразрушающего контроля, как подхода к определению качества строительной продукции.

Контрольные вопросы:

Способ проверки качества жидкостей

Для каких материалов подойдет Механические методы оценки качества материала

Какие данные о материале предоставляет устойчивость к ударному импульсу

Тема 11 - Область применения основных строительных материалов.

1. Возведение зданий.

2. Реконструкция зданий.

3. Ремонт зданий.

1. Возведение зданий.

Выбор строительных материалов при возведении здания зависит от множества факторов, включая бюджет, назначение здания, климатические условия, архитектурные требования и экологические соображения. Однако, можно выделить основные категории материалов, которые используются практически в каждом строительном проекте:

1. Несущие конструкции:

- **Бетон:** Один из самых распространенных материалов для фундаментов, колонн, балок, перекрытий и стен. Может быть армирован стальной арматурой для повышения прочности.
- **Сталь:** Используется в виде арматуры для бетона, а также для создания металлоконструкций (каркасов зданий, ферм, балок).
- **Кирпич:** Традиционный материал для кладки стен. Различается по типу (керамический, силикатный) и свойствам.
- **Блоки:** Различные виды блоков (пенобетонные, газобетонные, керамзитобетонные) используются для возведения стен, обладают хорошими теплоизоляционными свойствами.

- Дерево: Используется для создания деревянных каркасов, балок, стропил. Требуется специальной обработки для защиты от гниения и возгорания.

2. Ограждающие конструкции (стены, кровля):

- Кирпич: (см. выше)
- Блоки: (см. выше)
- Панели: Сборные железобетонные или другие панели, ускоряющие процесс строительства.

- Сендвич-панели: Состоят из нескольких слоев, включая несущий слой и теплоизоляцию.

- Профнастил: Используется для кровли и облицовки стен.
- Металлочерепица: Популярный кровельный материал.
- Битумная черепица (гибкая черепица): Долговечный и относительно недорогой кровельный материал.

3. Теплоизоляционные материалы:

- Минеральная вата: Эффективный утеплитель, используется в стенах, кровле, перекрытиях.

- Пенополистирол (пенопласт): Легкий и недорогой утеплитель.
- Пенополиуретан: Обладает высокими теплоизоляционными свойствами.

- Эковата: Экологически чистый утеплитель из целлюлозных волокон.

4. Отделочные материалы:

- Штукатурка: Для выравнивания стен и подготовки к финишной отделке.

- Краски: Для покраски стен и потолков.
- Обои: Разнообразные по текстуре и дизайну.
- Керамическая плитка: Для облицовки стен и полов в ванных комнатах и кухнях.

- Ламинат: Для напольных покрытий.

- Паркет: Натуральное деревянное напольное покрытие.
- Гипсокартон: Для создания ровных поверхностей стен и потолков.

5. Дополнительные материалы:

- Цемент: Связующий компонент в бетоне и растворах.
- Песок: Компонент бетона и растворов.
- Щебень: Компонент бетона.
- Гидроизоляционные материалы: Для защиты от влаги.
- Крепежные элементы: Гвозди, шурупы, саморезы, анкера.

2. Реконструкция зданий.

Материалы, используемые при реконструкции зданий, сильно зависят от масштаба и типа работ, а также от состояния существующего здания. Однако, можно выделить некоторые общие категории:

1. Материалы для укрепления и усиления конструкций:

- Стальная арматура: Для усиления существующих бетонных или каменных конструкций. Часто используется для повышения несущей способности колонн, балок и фундаментов.
- Композитные материалы (FRP): Углепластиковые или арамидные композиты, используемые для усиления бетонных элементов, обладающие высокой прочностью и малым весом.
- Цементные растворы: Для заделки трещин, ремонта поврежденных участков бетона и кладки. Специальные ремонтные составы могут улучшать прочность и водонепроницаемость.
- Инъекционные материалы: Для заполнения трещин и пустот внутри бетонных конструкций, повышая их монолитность.
- Стяжные системы: Для стягивания и стабилизации конструкций, например, при деформации стен.

2. Материалы для замены изношенных элементов:

- Новые бетонные элементы: Для замены поврежденных или разрушенных частей фундамента, колонн, балок и перекрытий.
- Кирпич, блоки: Для замены поврежденной кладки стен. Может потребоваться подбор материала, максимально приближенного к существующему по цвету и текстуре.
- Деревянные элементы: Для замены поврежденных деревянных конструкций (балки, стропила, каркасы). Необходимо использовать древесину соответствующей прочности и влажности, с обработкой от гниения и возгорания.
- Металлические элементы: Для замены поврежденных металлических конструкций (фермы, балки).

3. Материалы для улучшения тепло- и звукоизоляции:

- Минеральная вата, пенопласт, пенополиуретан: Для дополнительного утепления стен, кровли, перекрытий и других конструкций. Выбор материала зависит от требований к теплоизоляции и особенностей конструкции.
- Звукоизоляционные материалы: Для снижения уровня шума, например, мембраны, звукопоглощающие плиты.

4. Отделочные материалы:

- Штукатурка, краски, обои, плитка: Аналогично новому строительству, но возможно использование материалов, имитирующих старинные поверхности, в зависимости от стиля реконструкции.
- Реставрационные материалы: Специальные материалы для восстановления исторических поверхностей, например, составы для реставрации лепнины, штукатурки или каменной кладки.

3. Ремонт зданий.

Материалы, используемые при ремонте зданий, зависят от масштаба и типа ремонтных работ, а также от состояния здания. Однако, можно выделить несколько основных категорий:

1. Материалы для ремонта поверхностей:

- Шпатлевка: Для заделки трещин, выбоин и неровностей на стенах и потолках. Различается по составу (гипсовая, полимерная) и назначению.
- Грунтовка: Для улучшения адгезии (сцепления) последующих слоев отделки с основой.
- Краски: Для покраски стен, потолков, дверей, оконных рам. Выбор краски зависит от типа поверхности и желаемого эффекта.
- Обои: Для оклейки стен. Широкий выбор по материалу, фактуре и дизайну.
- Плитка (керамическая, керамогранит): Для облицовки стен и полов в ванных комнатах, кухнях и других помещениях.
- Ламинат, паркет, линолеум: Для напольных покрытий.
- Гипсокартон: Для выравнивания стен и потолков, создания перегородок.

2. Материалы для ремонта конструкций:

- Цементный раствор: Для заделки трещин в бетонных и каменных конструкциях, ремонта стяжки пола.
- Ремонтные смеси для бетона: Специальные составы для восстановления поврежденных бетонных элементов.
- Клеевые смеси: Для укладки плитки, ламината и других напольных покрытий.
- Герметики: Для герметизации стыков, трещин и щелей, предотвращения протечек.

3. Материалы для ремонта инженерных систем:

- Трубы (металлопластиковые, полипропиленовые): Для замены изношенных водопроводных и отопительных труб.
- Провода, кабели: Для ремонта электропроводки.
- Фитинги, крепежные элементы: Для соединения труб и проводов.

4. Материалы для отделки:

- **Плинтуса:** Для отделки стыков стен и пола.
- **Потолочные плинтуса (молдинги):** Для декоративной отделки стыков потолка и стен.

Контрольные вопросы

Какие материалы используются на всех перечисленных работах

Почему старые здания не сносят, а реконструируют

Тема 12 - Индустриализация строительства. Понятия о зданиях и сооружениях. Классификация зданий по конструктивной схеме.

1. Индустриализация строительства.

2. Здания и сооружения.

3. Классификация зданий по конструктивной схеме.

1. Индустриализация строительства – это комплекс мер, направленных на повышение эффективности и производительности строительного процесса путем внедрения индустриальных методов производства и использования готовых элементов и конструкций. Ключевыми аспектами являются:

- **Предварительное изготовление конструкций:** Производство элементов зданий (стен, перекрытий, ферм) на заводе в контролируемых условиях, а затем их монтаж на строительной площадке.

- **Применение типовых проектов:** Использование стандартных проектов, что снижает время проектирования и подготовки к строительству.

- **Механизация и автоматизация процессов:** Использование строительной техники для выполнения различных операций, повышающее производительность и снижающее трудозатраты.

- **Новые материалы и технологии:** Применение новых материалов (например, композитов, лёгких бетонов) и технологий (например, 3D-печати), повышающих качество и долговечность зданий.

Понятия о зданиях и сооружениях:

- **Здание:** Капитальное строение, предназначенное для проживания, работы, отдыха или других целей. Характеризуется наличием ограждающих конструкций (стен, крыши), которые обеспечивают защиту от внешней среды.

- **Сооружение:** Инженерное строение, выполняющее определенную техническую функцию (мосты, дамбы, эстакады, линии электропередач). В отличие от зданий, они не обязательно имеют ограждающие конструкции.

2. Классификация зданий по конструктивной схеме.

Конструктивная схема здания определяет способ передачи нагрузок от вышележащих элементов на фундамент. Существует несколько основных типов конструктивных схем:

1. **Каркасная:** Основной несущий элемент – каркас из колонн и балок (стальных или железобетонных). Ограждающие конструкции (стены, перекрытия) не являются несущими и крепятся к каркасу. Характеризуется высокой гибкостью планировки и возможностью создания больших пролетов.

2. **Бескаркасная:** Несущие функции выполняют стены или другие ограждающие конструкции. Возможны варианты:

С несущими стенами: Несущие стены из кирпича, блоков или других материалов воспринимают нагрузки от перекрытий и кровли. Планировка ограничена расположением несущих стен.

С диафрагмами жесткости: В этом случае стены, расположенные по периметру здания или в определенных направлениях, работают как диафрагмы жесткости, воспринимающие горизонтальные нагрузки (ветер, сейсмика). Этот тип конструктивной схемы может сочетать несущие стены с другими конструктивными элементами.

3. **Смешанная:** Сочетание элементов каркасной и бескаркасной схем. Например, несущие стены могут быть усилены колоннами или балками.

4. **Сборно-монолитная:** Сочетание сборных железобетонных элементов (плиты перекрытия, панели стен) и монолитных конструкций (например, монолитные перекрытия или колонны). Позволяет объединить преимущества заводского изготовления и монолитного строительства.

5. **Клееная деревянная:** Конструкция из клееной древесины, позволяющая создавать большие пролеты и сложные формы. Экологически чистый и относительно легкий материал.

6. **Тентовые:** Конструкции, где несущие функции выполняют гибкие мембранные покрытия, натянутые на каркас. Характеризуются оригинальным архитектурным решением.

Выбор конструктивной схемы зависит от многих факторов: назначения здания, высоты, пролетов, нагрузок, геологических условий, бюджета и т.д. Индустриализация строительства тесно связана с выбором конструктивной схемы, так как использование готовых элементов наиболее эффективно при каркасных и сборно-монолитных конструкциях.

Контрольные вопросы

Классификации зданий

Индустриализация это

Конструктивные схемы

Тема 13 - Конструктивные части, элементы зданий и элементы сооружений.

1. Здания.

2. Сооружения.

1. Здания:

Здание можно разделить на следующие основные конструктивные части:

1. **Фундамент:** Передает нагрузку от здания на грунт. Включает в себя различные элементы:

- **Опоры:** (ленточные, столбчатые, свайные) – передают нагрузку от фундаментной плиты на грунт.

- **Плита:** Равномерно распределяет нагрузку от здания на опоры.

- **Ростверк:** (для свайных фундаментов) – связывает сваи в единую конструкцию.

- **Гидроизоляция:** Защищает фундамент от влаги.

2. **Несущие конструкции:** Воспринимают и передают нагрузки от собственного веса здания, веса оборудования, снега, ветра и других воздействий на фундамент. К ним относятся:

- **Стены (несущие):** Вертикальные элементы, воспринимающие нагрузки от перекрытий и кровли.

- **Колонны:** Вертикальные опоры, воспринимающие нагрузки от перекрытий и кровли в каркасных зданиях.

- **Балки:** Горизонтальные элементы, воспринимающие нагрузки от перекрытий и кровли.

- **Фермы:** Конструкции из балок, предназначенные для перекрытия больших пролетов.

- **Перекрытия:** Горизонтальные конструкции, разделяющие этажи здания. Могут быть монолитными, сборными, деревянными.

3. **Ограждающие конструкции:** Защищают здание от внешних воздействий (холод, тепло, влага, шум, ветер). К ним относятся:

- **Стены (ограждающие):** Могут быть несущими или навесные.

- **Кровля:** Верхнее ограждение здания, защищающее от атмосферных осадков.

- Окна: Проемы в стенах, обеспечивающие естественное освещение и вентиляцию.

- Двери: Проемы в стенах, обеспечивающие доступ в здание.

4. Инженерные системы: Обеспечивают функционирование здания:

- Водоснабжение и канализация: Системы водоснабжения и отвода сточных вод.

- Отопление и вентиляция: Системы обогрева и обеспечения воздухообмена.

- Электроснабжение: Система электропитания здания.

- Системы безопасности: Пожарная сигнализация, видеонаблюдение и др.

2. Сооружения

Элементы сооружений сильно варьируются в зависимости от типа сооружения. В качестве примеров можно привести:

- Мосты: Опоры (пилоны, абатики), пролетные строения (балки, фермы, арки), проезжая часть, тротуары.

- Дамбы: Тело дамбы (из земли, бетона, каменной кладки), водосливы, водосбросы.

- Тоннели: Обделка тоннеля (из бетона, кирпича, металлических элементов), вентиляционные системы, системы освещения.

- Трубопроводы: Трубы, опоры, запорная арматура, изоляция.

- Взаимосвязь элементов:

- Все элементы здания и сооружения взаимосвязаны и работают как единая система. Нарушение одного элемента может повлиять на работу всей конструкции. Поэтому при проектировании и строительстве необходимо учитывать все аспекты взаимодействия элементов и обеспечивать их надежное функционирование. Современные методы проектирования (BIM)

позволяют моделировать и анализировать взаимодействие всех элементов конструкции.

- Это лишь общее описание. Более подробное рассмотрение конструктивных частей и элементов зависит от конкретного типа здания или сооружения.

Контрольные вопросы:

Назначение колон

Назначение опор

Назначение дамбы

Тема 14 - Типология как конструктивно - теоретическое знание и инструмент оперативной проектной деятельности.

1. Типология как конструктивно-теоретическое знание.

2. Типология как инструмент оперативной проектной деятельности.

3. Критерии типологической классификации.

1. Типология как конструктивно-теоретическое знание:

- Систематизация: Типология обеспечивает систематизированный подход к изучению и классификации зданий и сооружений. Она позволяет выявить общие черты и различия между объектами, группируя их по определенным признакам.

- Анализ: Типологический анализ выявляет закономерности в конструктивных решениях, используемых материалах, планировочных схемах и функциональных характеристиках. Он позволяет понять, как форма и структура здания связаны с его назначением и условиями эксплуатации.

- Теоретическая база: Типология формирует теоретическую основу для проектирования, предоставляя проверенные решения и подходы. Она

позволяет опираться на опыт предыдущих поколений и избегать повторения ошибок.

- Развитие: Типология способствует развитию новых идей и решений, так как позволяет анализировать и сравнивать различные типы зданий и сооружений, выявляя их сильные и слабые стороны.

2. Типология как инструмент оперативной проектной деятельности:

- Оптимизация: Типология упрощает процесс проектирования, позволяя быстро подобрать оптимальное решение для конкретного проекта, основываясь на типовых примерах. Это снижает время и затраты на разработку индивидуального проекта.

- Стандартизация: Типология способствует стандартизации конструктивных элементов и узлов, что упрощает производство и монтаж, а также снижает стоимость строительства.

- Универсальность: Типовые проекты могут быть адаптированы для разных условий и потребностей, что позволяет быстро и эффективно решать различные задачи проектирования.

- Прогнозирование: Типология позволяет прогнозировать свойства и характеристики будущих зданий и сооружений на основе анализа типовых аналогов, что снижает риски ошибок проектирования и строительства.

-

3. Критерии типологической классификации:

- Функциональное назначение: Жилые здания, общественные здания (школы, больницы), промышленные здания и т.д.

- Конструктивная схема: Каркасные, бескаркасные, сборно-монолитные и т.д.

- Этажность: Одноэтажные, многоэтажные, высотные.

- Планировочная структура: Коридорная, секционная, зальная и т.д.

- Материал стен и перекрытий: Кирпичные, панельные, деревянные, металлические.
- Стиль: Классика, модерн, хай-тек и т.д.
- Региональные и климатические особенности: Здания для северных регионов, для жаркого климата и т.д.

Примеры типологии в архитектурном проектировании:

- Типовые проекты жилых домов: Разработаны для массового строительства и обеспечивают минимальные требования к жилью.
- Типовые проекты школ и детских садов: Учитывают требования к образовательному процессу и условиям пребывания детей.
- Типовые проекты промышленных зданий: Оптимизированы для производственных процессов и обеспечения безопасности.

Преимущества и недостатки типологического подхода:

- Преимущества: Скорость проектирования, снижение стоимости, стандартизация, возможность массового строительства, использование проверенных решений.
- Недостатки: Ограниченная индивидуализация, возможное однообразие, необходимость адаптации под конкретные условия.

Контрольные вопросы:

Как развивается типология

Критерии типологической классификации

Как типология оптимизирует процесс

Тема 15 - Классификация зданий по типам, по функциональному назначению. Основные параметры и характеристики различных типов зданий.

- 1. Классификация по функциональному назначению.**
- 2. Основные параметры и характеристики различных типов зданий.**
- 3. Примеры различий в характеристиках.**

1. Классификация по функциональному назначению:

1. Жилые здания: Предназначены для постоянного или временного проживания людей. Разделяются на:

- Индивидуальные жилые дома: Предназначены для проживания одной семьи.
- Многоквартирные жилые дома: Предназначены для проживания нескольких семей.
- Общежития: Предназначены для временного проживания людей (студенты, рабочие).
- Гостиницы: Предназначены для временного проживания туристов и путешественников.
- Хостелы: Бюджетные варианты размещения.

2. Общественные здания: Предназначены для обслуживания населения и проведения общественных мероприятий. Разделяются на:

- Административные здания: Офисы, здания государственных учреждений.
- Образовательные здания: Школы, университеты, детские сады.
- Медицинские здания: Больницы, поликлиники, аптеки.
- Культурно-развлекательные здания: Театры, кинотеатры, музеи, библиотеки, концертные залы, спортивные комплексы.
- Торговые здания: Магазины, торговые центры, рынки.
- Здания общественного питания: Рестораны, кафе, бары.

3. Производственные здания: Предназначены для осуществления производственных процессов. Разделяются на:

- Промышленные цеха: Помещения для производства продукции.
- Склады: Помещения для хранения продукции.
- Производственные лаборатории: Помещения для проведения исследований и испытаний.

4. Сельскохозяйственные здания: Предназначены для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, содержания животных.

Разделяются на:

- Зернохранилища: Помещения для хранения зерна.
- Животноводческие фермы: Помещения для содержания животных.
- Теплицы: Помещения для выращивания растений.

5. Специальные здания: Здания с особым функциональным назначением:

- Транспортные здания: Аэропорты, вокзалы, автовокзалы, гаражи.
- Инженерные здания: Электростанции, водоочистные сооружения, канализационные насосные станции.
- Складские здания: Для хранения различных материалов.

2. Основные параметры и характеристики различных типов зданий:

Характеристики зданий зависят от их функционального назначения, и включают:

- Этажность: Количество этажей.
- Площадь: Общая площадь здания, площадь этажа.
- Объем: Общий объем здания.
- Конструктивная схема: Каркасная, бескаркасная, смешанная.
- Материалы: Материалы, используемые для строительства стен, перекрытий, кровли.
- Инженерные системы: Водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция, электроснабжение.
- Требования к микроклимату: Температура, влажность, освещенность.
- Противопожарные требования: Класс пожарной опасности, системы пожарной безопасности.

- Архитектурные особенности: Стиль, дизайн, планировка.
- Эксплуатационные характеристики: Энергоэффективность, долговечность, ремонтпригодность.

3. Примеры различий в характеристиках:

- Жилой дом: Акцент на комфорте проживания, наличие жилых комнат, санузлов, кухонь. Требования к звукоизоляции, теплоизоляции, микроклимату.
- Промышленный цех: Акцент на прочности конструкций, высоких потолках, обеспечении производственного процесса. Возможность размещения тяжелого оборудования.
- Больница: Высокие требования к санитарии, стерильности, обеспечению медицинских процедур. Наличие операционных, палат, диагностических кабинетов.

Контрольные вопросы:

Функциональные назначения

Специальные здания

Характеристика зданий

Тема 16 - Типология гражданских зданий: общие сведения о гражданских зданиях. Виды планировочных схем гражданских зданий.

- 1. Общие сведения о гражданских зданиях.**
- 2. Виды планировочных схем гражданских зданий.**
- 3. Типология гражданских зданий.**

1. Общие сведения о гражданских зданиях:

Гражданские здания – это здания, предназначенные для обслуживания населения и не связанные с производственными процессами. Они составляют

значительную часть городской застройки и обеспечивают необходимые условия для жизни, работы, обучения, досуга и других сфер деятельности.

Ключевые характеристики гражданских зданий:

- **Функциональное разнообразие:** Включают жилые, общественные, административные, культурно-просветительские, медицинские и другие виды зданий.
- **Ориентация на человека:** Проектируются с учетом потребностей и комфорта людей, создавая благоприятную среду для их деятельности.
- **Социальная значимость:** Являются важной частью инфраструктуры городов и поселений, обеспечивая социальные и экономические потребности населения.
- **Разнообразие архитектурных решений:** Представляют собой широкий спектр стилей, форм и конструктивных решений.

Основные категории гражданских зданий:

- **Жилые здания:** Многоквартирные дома, индивидуальные дома, общежития, гостиницы, хостелы.
- **Общественные здания:**
 - **Административные:** Офисы, здания органов власти.
 - **Образовательные:** Школы, университеты, детские сады.
 - **Медицинские:** Больницы, поликлиники, аптеки.
 - **Культурно-развлекательные:** Театры, музеи, кинотеатры, библиотеки, концертные залы.
 - **Спортивные:** Стадионы, спортивные залы, бассейны.
 - **Торговые:** Магазины, торговые центры, рынки.
 - **Общественного питания:** Рестораны, кафе, бары.
- **Специальные здания:** Транспортные вокзалы, аэропорты, почтовые отделения, банки, библиотеки.

2. Виды планировочных схем гражданских зданий:

Планировочная схема определяет расположение и взаимосвязь помещений внутри здания, а также организацию пространства для выполнения его функционального назначения.

Основные типы планировочных схем:

1. Коридорная:

- Характеристика: Помещения располагаются вдоль коридора, который обеспечивает доступ ко всем помещениям.
- Применение: Школы, больницы, общежития, административные здания, офисы.
- Преимущества: Относительная простота организации, возможность доступа к помещениям из одной точки.
- Недостатки: Возможная монотонность, зависимость от длины коридора.

2. Секционная:

- Характеристика: Здание разделено на секции, каждая из которых имеет свой вход и лестницу.
- Применение: Многоквартирные жилые дома.
- Преимущества: Удобство организации жилых единиц, разделение пространства.
- Недостатки: Может быть менее гибкой в планировке, чем коридорная.

3. Анфиладная:

- Характеристика: Помещения располагаются последовательно, одно за другим, и сообщаются между собой через дверные проемы.
- Применение: Музеи, дворцы, выставочные залы.
- Преимущества: Создание впечатления непрерывности пространства, парадность.
- Недостатки: Менее удобна для самостоятельного доступа к помещениям.

4. Зальная:

- Характеристика: Здание имеет одно большое помещение, которое может быть разделено на функциональные зоны.
- Применение: Спортивные залы, торговые центры, концертные залы, выставочные залы.
- Преимущества: Большое свободное пространство, гибкость в использовании.
- Недостатки: Требуе́т специальных решений для разделения пространства и акустики.

5. Комбинированная:

- Характеристика: Сочетание элементов различных планировочных схем.
- Применение: Многофункциональные комплексы, где могут использоваться коридорные, секционные и зальные решения.
- Преимущества: Возможность оптимизации планировки под конкретные нужды.
- Недостатки: Требуе́т более сложной разработки.

Факторы, влияющие на выбор планировочной схемы:

- Функциональное назначение здания: Различные функции требуют различных планировочных решений.
- Размер и форма участка: Ограничения участка могут диктовать планировочные решения.
- Климатические условия: Ориентация здания и расположение помещений могут влиять на энергоэффективность.
- Нормативные требования: СНиПы и другие нормативные документы регулируют планировочные решения для разных типов зданий.
- Эстетические предпочтения: Архитектурный стиль и дизайн здания могут влиять на выбор планировочной схемы.

3. Типология гражданских зданий.

Гражданские здания - это здания, предназначенные для обслуживания населения (не производственные). Они обеспечивают различные сферы жизни людей.

Основные типы гражданских зданий:

1. Жилые:
 - Индивидуальные дома
 - Многоквартирные дома
 - Общежития
 - Гостиницы
2. Общественные:
 - Административные: Офисы, госучреждения
 - Образовательные: Школы, вузы, детсады
 - Медицинские: Больницы, поликлиники
 - Культурно-развлекательные: Театры, музеи, кино
 - Спортивные: Стадионы, спортзалы
 - Торговые: Магазины, ТЦ
 - Питания: Рестораны, кафе
3. Специальные:
 - Транспортные (вокзалы, аэропорты)
 - Связи (почты)
 - Финансовые (банки)

Основные типы планировочных схем:

1. Коридорная: Помещения вдоль коридора (школы, больницы).
2. Секционная: Здание делится на секции (многоквартирные дома).
3. Анфиладная: Помещения последовательно связаны (музеи, дворцы).
4. Зальная: Одно большое помещение (спортзал, ТЦ).
5. Комбинированная: Сочетание разных схем.

Факторы, влияющие на выбор схемы:

- Функция здания
- Размер участка
- Климат
- Нормы
- Эстетика

Главное: Гражданские здания разнообразны, их тип и планировка зависят от их назначения и потребностей людей.

Контрольные вопросы:

Какие типы планировочных схем существуют

Факторы влияющие на выбор схемы

Зальная планировочная система

Тема 17 - Типология жилых зданий: общие сведения, капитальность жилых зданий.

- 1. Общие сведения о жилых зданиях.**
- 2. Основные характеристики жилых зданий.**
- 3. Факторы, влияющие на капитальность.**

1. Жилые здания — это здания, предназначенные для постоянного или временного проживания людей, обеспечивающие основные потребности человека в комфорте, безопасности и приватности. Они являются важным компонентом городской и сельской среды, определяя условия жизни населения.

Основные типы жилых зданий (по форме собственности и пользования):

- **Индивидуальные жилые дома:**
Предназначены для проживания одной семьи.
Могут быть одно- или многоэтажными.
Располагаются на отдельных земельных участках.

Многоквартирные жилые дома:

Предназначены для проживания нескольких семей.

Имеют несколько квартир с общим входом и лестницей.

Могут быть разной этажности.

Общежития:

Предназначены для временного проживания (студенты, рабочие).

Состоят из жилых комнат и общих помещений (кухни, санузлы).

Гостиницы:

Предназначены для временного проживания туристов и путешественников.

Имеют номера различных категорий, а также общие помещения (рестораны, бары).

Хостелы:

Бюджетный вариант размещения.

Предполагают проживание в общих комнатах.

2. Основные характеристики жилых зданий:

Этажность: Количество этажей.

Площадь: Общая площадь здания, площадь квартир.

Количество квартир: Количество жилых единиц.

Конструктивная схема: Каркасная, бескаркасная, смешанная.

Материалы: Кирпич, бетон, дерево, металл и т.д.

Планировочная структура: Коридорная, секционная, галерейная.

Инженерные системы: Водоснабжение, канализация, отопление, вентиляция, электроснабжение.

Уровень комфорта: Наличие лифтов, мусоропроводов, парковок.

Энергоэффективность: Потребление энергии для отопления, освещения.

- Экологичность: Использование экологически чистых материалов, наличие зеленых насаждений.

- **Безопасность:** Пожарная безопасность, наличие систем контроля доступа.

- **Архитектурный стиль:** Внешний вид здания, фасад, отделка.

Капитальность жилых зданий:

Капитальность жилого здания – это его способность сохранять свои основные свойства (прочность, устойчивость, долговечность) в течение длительного срока эксплуатации. Она определяется комплексом факторов, включая конструктивные решения, качество материалов, особенности эксплуатации и климатические условия.

Основные признаки капитальности:

- **Долговечность:** Способность сохранять свои характеристики в течение длительного срока эксплуатации.

- **Прочность и устойчивость:** Способность выдерживать нагрузки и воздействия внешней среды.

- **Надежность:** Способность выполнять свои функции в течение всего срока службы.

- **Огнестойкость:** Способность сопротивляться воздействию огня.

- **Теплоизоляция:** Способность сохранять тепло в холодное время года.

- **Звукоизоляция:** Способность снижать уровень шума.

- **Энергоэффективность:** Способность экономить энергоресурсы.

- **Ремонтопригодность:** Возможность проводить ремонт и замену изношенных элементов.

Классы капитальности жилых зданий (в российской практике):

Капитальность зданий классифицируется по различным критериям, например, по долговечности и огнестойкости.

- **I класс:** Здания с наиболее высокими характеристиками по долговечности и огнестойкости. (например, здания с железобетонными несущими конструкциями и кирпичными или бетонными стенами)

- II класс: Здания со средними характеристиками по долговечности и огнестойкости. (например, здания с деревянными стенами и перекрытиями с противопожарной обработкой)

- III класс: Здания с наименьшими характеристиками по долговечности и огнестойкости. (например, деревянные здания без специальных противопожарных мер).

-

3. Факторы, влияющие на капитальность:

- **Выбор материалов:** Использование долговечных и прочных материалов.

- **Качество строительства:** Соблюдение строительных норм и правил.

- **Эксплуатация здания:** Своевременный ремонт и обслуживание.

- **Климатические условия:** Воздействие влаги, температуры, ветра.

Контрольные вопросы

Перечислить основные типы жилых зданий

Перечислить основные признаки капитальности

II класс капитальности жилых зданий

Тема 18 - Номенклатура типов жилых домов, общие принципы планировки квартир.

1. Номенклатура типов жилых домов.

2. Общие принципы планировки квартир.

3. Основные элементы и тенденции планировки квартиры.

1. Номенклатура типов жилых домов:

Номенклатура – это система наименований, используемая для классификации и идентификации различных объектов. В контексте жилых

домов, номенклатура позволяет систематизировать их разнообразие по различным признакам.

Основные признаки классификации жилых домов:

1. По форме собственности и пользования:

- Индивидуальные (частные) дома.
- Многоквартирные дома.
- Общежития.
- Гостиницы.
- Хостелы.

2. По этажности:

- Малоэтажные (1-3 этажа).
- Среднеэтажные (4-5 этажей).
- Многоэтажные (6-9 этажей).
- Высотные (более 10 этажей).

3. По материалу стен и перекрытий:

- Кирпичные.
- Панельные (из железобетонных панелей).
- Монолитные (из монолитного железобетона).
- Деревянные (из бруса, бревна, каркасные).
- Блочные (из бетонных, пенобетонных, газобетонных блоков).
- Комбинированные (из сочетания различных материалов).

4. По планировочной структуре:

- Коридорного типа (помещения выходят в коридор).
- Секционного типа (несколько квартир с общим подъездом).
- Галерейного типа (помещения выходят на открытую галерею).
- Блокированного типа (индивидуальные дома, соединенные стенами).

5. По уровню комфорта:

- Эконом-класс.
- Комфорт-класс.
- Бизнес-класс.

- Элит-класс.
6. По конструктивной схеме:
- Каркасные.
 - Бескаркасные.
 - Смешанные.
 - Сборно-монолитные.
7. По географическому признаку:
- Городские дома
 - Сельские дома
 - Курортные дома

Типовые серии жилых домов: В России и других странах существуют типовые серии жилых домов, которые были разработаны для массового строительства. Примеры: “хрущевки”, “брежневки”, дома современных серий. Эти серии характеризуются определенными планировками, материалами и конструктивными решениями.

2. Общие принципы планировки квартир:

Планировка квартиры – это организация внутреннего пространства, обеспечивающая комфорт, функциональность и безопасность проживания.

Основные принципы планировки квартир:

1. Функциональное зонирование: Разделение пространства на функциональные зоны:
 - Жилая зона: Гостиная, спальни, детские комнаты.
 - Санитарно-гигиеническая зона: Ванная, туалет.
 - Кухонная зона: Кухня, столовая.
 - Хозяйственная зона: Коридор, гардеробная, кладовая.
2. Связь между зонами: Обеспечение удобной и логичной связи между функциональными зонами.
3. Обеспечение приватности: Разделение спален от общих зон.

4. **Оптимальная ориентация:** Учет сторон света для обеспечения достаточного естественного освещения и инсоляции (солнечного облучения).
5. **Учет потребностей проживающих:** Планировка должна соответствовать составу семьи, ее образу жизни и индивидуальным потребностям.
6. **Гибкость:** Возможность трансформации пространства в зависимости от потребностей.
7. **Эффективное использование площади:** Максимальное использование площади квартиры, избегание нефункциональных пространств.
8. **Эргономика:** Обеспечение удобного расположения мебели и оборудования с учетом антропометрических данных.
9. **Естественное освещение и вентиляция:** Обеспечение доступа естественного света и свежего воздуха.
10. **Соответствие нормативным требованиям:** Соблюдение строительных и санитарных норм.

3. Основные элементы планировки квартиры:

Жилые комнаты: Спальни, гостиные, детские.

Кухня: Помещение для приготовления пищи.

Санузел: Ванная, туалет.

Коридор: Пространство для связи между помещениями.

Балкон/Лоджия: Дополнительное пространство.

Гардеробная/Кладовая: Помещения для хранения вещей.

Современные тенденции в планировке квартир:

Открытые планировки (студии).

Многофункциональные пространства.

Увеличение площади кухни-гостиной.

Зонирование с помощью мебели и перегородок.

Использование современных материалов и технологий.

Контрольные вопросы:**Уровни комфорта****Основные принципы планировки квартиры****Основные элементы планировки квартиры**

Тема 19 - Типология промышленных зданий: классификация производственных зданий и сооружений, приемы их размещения.

1. Классификация производственных зданий и сооружений.**2. Приемы размещения промышленных зданий и сооружений.****3. Принципы размещения.****1. Классификация производственных зданий и сооружений:**

Промышленные здания и сооружения предназначены для осуществления производственных процессов, хранения материалов и готовой продукции, а также для вспомогательных нужд. Их классификация может осуществляться по различным признакам:

1. По назначению:

- **Основного производства:** Здания, непосредственно связанные с основным производственным процессом (цеха механообработки, сборочные цеха, литейные цеха и т.д.).
- **Вспомогательного производства:** Здания, обеспечивающие функционирование основного производства (энергетические цеха, ремонтные мастерские, склады материалов и готовой продукции и т.д.).
- **Общезаводские:** Здания, обслуживающие все подразделения предприятия (административно-бытовые корпуса, столовые, медицинские пункты и т.д.).
- **Складские:** Здания для хранения сырья, материалов, готовой продукции.
- **Транспортные:** Здания и сооружения, обеспечивающие транспортные операции (гаражи, автомойки, железнодорожные эстакады).

2. По конструктивной схеме:

- Каркасные: Несущая конструкция – металлический или железобетонный каркас, к которому крепятся ограждающие конструкции.
- Бескаркасные: Несущие функции выполняют стены. Реже встречаются в современном промышленном строительстве.
- Смешанные: Сочетание каркасных и бескаркасных элементов.

3. По технологическим процессам:

Классификация может быть очень специфической и зависеть от отрасли. Например, в машиностроении различаются цеха механообработки, сварки, окраски и т.д.; в пищевой промышленности – цеха первичной обработки, консервирования, хранения и т.д.

4. По этажности:

- Одноэтажные: Преобладают в промышленном строительстве из-за возможности размещения крупногабаритного оборудования и удобства транспортных операций.
- Многоэтажные: Используются реже, преимущественно для вспомогательных производств или в условиях ограниченной территории.

5. По климатическим условиям:

- Отапливаемые: Для производства, требующего поддержания определенной температуры.
- Неотапливаемые: Для производства, не требующего поддержания строгой температуры.

-

2. Приемы размещения промышленных зданий и сооружений:

Размещение промышленных зданий и сооружений на территории предприятия – важный этап проектирования, влияющий на эффективность производства, безопасность и экологию. Принимаются во внимание следующие факторы:

- Технологическая связь: Здания, связанные технологическим процессом, должны располагаться рядом друг с другом, сокращая транспортные расходы и время.
- Транспортные коммуникации: Удобный доступ для транспорта (железнодорожного, автомобильного), обеспечение подъездных путей.
- Инженерные сети: Расположение зданий должно обеспечивать удобное подключение к инженерным сетям (водоснабжение, канализация, электроснабжение).
- Санитарно-гигиенические нормы: Расстояния между зданиями должны соответствовать санитарным нормам, обеспечивая безопасность и экологию.
- Противопожарные нормы: Расстояние между зданиями должно соответствовать противопожарным нормам.
- Эргономика: Удобство работы персонала, обеспечение комфортных условий труда.
- Эстетика: Внешний вид зданий, благоустройство территории.
- Развитие предприятия: Возможность расширения производства в будущем.

3. Принципы размещения:

Линейное: Здания располагаются в линию, что удобно для организации поточного производства.

Параллельное: Здания располагаются параллельными рядами.

Радиальное: Здания располагаются вокруг центрального пункта (например, склада).

Смешанное: Сочетание разных приемов размещения.

Контрольные вопросы

Классификация производственных зданий и сооружений по климатическим условиям

Классификация производственных зданий и сооружений по назначению

Перечислить приемы размещения промышленных зданий и сооружений

Тема 20 - Типологическая структура промышленных, общественных зданий и зданий различного назначения: классификация, объёмно-планировочные решения.

- 1. Типологическая структура зданий.**
- 2. Классификация зданий (повторение и расширение).**
- 3. Объёмно-планировочные решения.**

1. Типологическая структура зданий:

Типологическая структура здания - это его организация в соответствии с определенным типом, который характеризуется общими признаками, такими как функциональное назначение, конструктивная схема, планировочные решения и т.д. Изучение типологической структуры позволяет систематизировать знания о зданиях, оптимизировать проектирование и строительство, и обеспечивать соответствие здания его назначению.

2. Классификация зданий (повторение и расширение):

1. По функциональному назначению:
 - Жилые: Индивидуальные дома, многоквартирные дома, общежития, гостиницы и т.д.
 - Общественные:
 - Образовательные (школы, вузы, детские сады).
 - Медицинские (больницы, поликлиники).
 - Культурные (театры, музеи, библиотеки).
 - Спортивные (стадионы, спортзалы).

- Торговые (магазины, ТЦ, рынки).
 - Общественного питания (рестораны, кафе, бары).
 - Административные (офисы, органы власти).
 - Промышленные:
 - Основного производства (цеха).
 - Вспомогательного производства.
 - Складские.
 - Энергетические.
 - Сельскохозяйственные: (животноводческие фермы, зернохранилища).
 - Специальные: Транспортные (вокзалы, аэропорты), инженерные (электростанции, водоочистные сооружения).
2. По конструктивной схеме:
 - Каркасные.
 - Бескаркасные.
 - Смешанные.
 - Сборно-монолитные.
 3. По этажности: Мало-, средне-, многоэтажные, высотные.
 4. По материалу стен: Кирпичные, панельные, блочные, деревянные, металлические, монолитные.
 5. По климатическим условиям: Отапливаемые, неотапливаемые.

3. Объёмно-планировочные решения:

Объёмно-планировочное решение (ОПР) - это организация пространства здания, его формы и размеров, а также взаимосвязи между различными помещениями и функциональными зонами.

Основные принципы формирования ОПР:

- Функциональность: Обеспечение удобства и эффективности использования здания для его целевого назначения.

- Технологичность: Учет технологических процессов и потребностей производства (для промышленных зданий).
- Экономичность: Оптимизация размеров и формы здания для минимизации затрат на строительство и эксплуатацию.
- Эргономичность: Создание комфортных условий для людей с учетом их физиологических и психологических потребностей.
- Эстетичность: Обеспечение архитектурной выразительности и привлекательного внешнего вида здания.
- Безопасность: Обеспечение пожарной и санитарной безопасности.
- Энергоэффективность: Учет теплоизоляционных свойств, ориентации по сторонам света, использования возобновляемых источников энергии.

Особенности ОНР для разных типов зданий:

- Промышленные здания:
 - Большие пролеты, высокие потолки, возможность размещения тяжелого оборудования.
 - Оптимизация движения материалов и продукции.
 - Учет требований безопасности для вредных производств.
 - Возможность расширения в будущем.
- Общественные здания:
 - Удобство доступа и эвакуации для большого количества людей.
 - Зонирование на различные функциональные зоны (вестибюли, аудитории, залы, кабинеты).
 - Учет потребностей различных категорий пользователей (дети, инвалиды, пожилые).
 - Создание комфортной атмосферы.
- Жилые здания:
 - Разделение на жилые и хозяйственные зоны.
 - Обеспечение приватности.

- Оптимальное освещение и вентиляция.
- Удобство расположения санузлов и кухонь.
- Создание уюта и комфорта.

Факторы, влияющие на ОНР:

- Назначение здания.
- Размер и форма участка.
- Градостроительные требования.
- Климатические условия.
- Экономические ограничения.
- Архитектурный стиль.
- Технологические требования.

Контрольные вопросы

Типологическая структура зданий

Типы конструктивных схем

Факторы, влияющие на ОНР

Тема 21 - Типологическая структура промышленных, общественных зданий и зданий различного назначения: классификация, объёмно-планировочные решения.

- 1. Углубленный анализ объёмно-планировочных решений (ОНР).**
- 2. Конкретные примеры типологических структур и ОНР.**
- 3. Углубленные аспекты.**

1. Углубленный анализ объёмно-планировочных решений (ОНР):

Ранее мы говорили об общих принципах формирования ОНР. Теперь давайте углубимся в некоторые конкретные аспекты:

1. **Функциональное зонирование:**

- Разграничение зон: В зависимости от назначения здания, необходимо чётко разграничивать зоны для разных видов деятельности. Например, в больнице - операционные, палаты, диагностические кабинеты.

- Взаимосвязь зон: Обеспечение логичной и удобной связи между разными зонами, например, в торговом центре - между торговыми залами и зонами обслуживания.

- Изоляция зон: Обеспечение изоляции зон, требующих тишины или приватности (например, спальни в жилом доме, кабинетов в административном здании).

2. Организация путей движения:

- Вертикальные и горизонтальные коммуникации: Лестницы, лифты, коридоры, пандусы должны обеспечивать удобное и безопасное перемещение людей и товаров.

- Направление потоков: Планирование потоков посетителей в общественных зданиях (например, в музеях, торговых центрах) для предотвращения скоплений.

- Эвакуационные пути: Обеспечение удобных и безопасных путей эвакуации в случае пожара или других чрезвычайных ситуаций.

3. Использование естественного освещения и вентиляции:

- Ориентация здания: Расположение здания по отношению к сторонам света для оптимального использования солнечного света.

- Проемы: Правильное расположение и размер окон для естественного освещения и проветривания.

- Внутренние дворы и атриумы: Использование внутренних дворов для обеспечения естественного света и вентиляции в глубине здания.

4. Акустический комфорт:

- Звукоизоляция: Использование звукоизоляционных материалов для уменьшения шума от соседних помещений или с улицы.

- Акустические решения: Применение специальных акустических материалов и форм для создания комфортного акустического климата в залах и помещениях, где это необходимо.

5. Гибкость и трансформируемость:

- Модульные решения: Использование модульных конструкций для возможности изменения планировки в будущем.

- Трансформируемые перегородки: Применение передвижных перегородок для разделения или объединения помещений.

- Многофункциональные помещения: Создание помещений, которые могут быть использованы для разных целей.

2. Конкретные примеры типологических структур и ОПР:

1. Многофункциональный торговый центр:

- Зонирование: Разделение на торговые залы, фудкорты, зоны развлечений, зоны отдыха, парковки.

- Коммуникации: Продуманная система коридоров, переходов, эскалаторов и лифтов.

- Атриум: Центральный атриум как место для отдыха и организации мероприятий.

- Освещение: Использование естественного и искусственного освещения для создания привлекательной атмосферы.

2. Школа (общеобразовательная):

- Зонирование: Разделение на учебные классы, лаборатории, спортзал, актовый зал, столовую, библиотеку.

- Изоляция: Разделение зон для разных возрастных групп, чтобы избежать скопления и шума.

- Освещение: Обеспечение хорошего естественного освещения в учебных классах.

- Эвакуационные пути: Безопасные и удобные эвакуационные пути.

3. Промышленный цех (машиностроительный):

- Технологический процесс: Планировка должна соответствовать последовательности технологических операций.
- Движение материалов: Удобное перемещение сырья, заготовок, деталей и готовой продукции.
- Оборудование: Расположение оборудования с учетом требований техники безопасности и эргономики.
- Освещение и вентиляция: Обеспечение достаточного естественного и искусственного освещения, хорошей вентиляции.

4. Офисное здание:

- Зонирование: Разделение на рабочие зоны (открытые пространства, кабинеты), зоны переговоров, зоны отдыха, рецепцию.
- Гибкость: Возможность трансформации рабочих мест.
- Освещение: Использование естественного и искусственного освещения, а также современных систем освещения.

3. Углубленные аспекты:

Современные тенденции в планировании: Учет принципов устойчивого развития, использование BIM-технологий, применение новых материалов.

Интеграция с окружающей средой: Учет ландшафта, озеленение, создание комфортных общественных пространств вокруг зданий.

Специальные требования: Учет специальных требований для различных типов зданий (например, требования к акустике для концертных залов, требования к стерильности для операционных).

Контрольные вопросы

структура и ОПР торгового центра

Функциональное зонирование

Перечислить Углубленные аспекты

Тема 21 - Типологическая структура промышленных, общественных зданий и зданий различного назначения: классификация, объёмно-планировочные решения.

1. Классификация зданий.

2. Примеры типологических структур и ОПР для различных типов зданий.

3. Объёмно-планировочные решения (ОПР).

1. Классификация зданий:

Классификация зданий – это их систематизация по различным признакам, позволяющая упорядочить многообразие архитектурных форм и функций. Основные критерии классификации:

- **Функциональное назначение:** Это наиболее важный критерий, определяющий основное предназначение здания (жилые, общественные, промышленные, сельскохозяйственные, специальные). Внутри каждого типа существуют подтипы (например, жилые дома: многоквартирные, индивидуальные, общежития).

- **Конструктивная схема:** Способ передачи нагрузок от здания на фундамент (каркасная, бескаркасная, смешанная). Выбор конструктивной схемы влияет на архитектурные возможности и экономическую эффективность.

- **Этажность:** Количество этажей (одноэтажные, малоэтажные, многоэтажные, высотные). Этажность определяет объёмно-пространственную структуру и инженерное обеспечение.

- **Материалы:** Материалы, используемые для несущих и ограждающих конструкций (кирпич, бетон, дерево, металл, композитные материалы). Выбор материалов влияет на долговечность, эстетику и энергоэффективность здания.

- Композиция: Взаимосвязь частей здания и их пространственное расположение (симметричная, асимметричная, линейная, групповая, свободно-планировочная).

-

2. Объёмно-планировочные решения (ОПР):

ОПР – это организация внутреннего пространства здания, определяющая взаимосвязь помещений, их размеры, форму и расположение.

Основные принципы ОПР:

- **Функциональность:** Помещения должны быть удобны и эффективны для выполнения своих функций.

- **Эргономичность:** Размеры и расположение помещений должны соответствовать антропометрическим данным и потребностям человека.

- **Комфортность:** Обеспечение благоприятного микроклимата, освещения, звукоизоляции.

- **Безопасность:** Обеспечение пожарной, санитарной и других видов безопасности.

- **Экономичность:** Оптимальное использование материалов и строительных решений.

- **Эстетичность:** Архитектурная выразительность и привлекательность.

Взаимосвязь типологии и ОПР:

Типология здания определяет основные требования к его ОПР. Например, для жилого дома важна приватность, удобство расположения жилых помещений и санузлов; для промышленного цеха – технологическая последовательность и свободная планировка для размещения оборудования.

Разные типы зданий имеют свои специфические требования к ОПР.

Факторы, влияющие на ОПР:

- **Функциональные требования:** Специфика деятельности, проводимой в здании.

- Технические требования: Несущая способность грунта, климатические условия, инженерные сети.
- Нормативные требования: Строительные нормы и правила, санитарные нормы.
- Экономические факторы: Бюджет строительства и эксплуатации.
- Эстетические требования: Архитектурный стиль, внешний вид здания.

3. Примеры типологических структур и ОПР для различных типов зданий:

- Жилые дома: Секционная, коридорная, галерейная планировки. Разнообразие квартирных планировок.
- Общественные здания (школы): Зонирование на учебные классы, административные помещения, спортивный зал, актовый зал. Учет возрастных групп.
- Промышленные здания (цеха): Большие пролеты, удобные подъезды для транспорта, размещение оборудования с учетом технологического процесса.
- Общественные здания (торговые центры): Планировка, ориентированная на движение покупателей, большое количество торговых площадей, зоны отдыха, парковки.

Контрольные вопросы

Факторы, влияющие на ОПР

Классификация зданий

Взаимосвязь типологии и ОПР

Список используемой литературы

Печатные издания

1. Ларионова К. О. Архитектура зданий и строительные конструкции: учебник для среднего профессионального образования — Москва: Издательство Юрайт, 2021. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 416 с.

2. Ларионова К. О. Архитектура зданий и строительные конструкции: учебник для среднего профессионального образования — Москва: Издательство Юрайт, 2021.

Дополнительные источники

1. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>