**АРХИТЕКТУРА – ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

1. **Схемы испытаний образцов для определения прочности материалов при сжатии, изгибе и растяжении.**

Определение прочности материалов и конструкций связано с доведением их до предельного состояния - разрушения. Однако последние достижения в области физики твердого тела, электроники, математики позволяют оценить прочность изделия не разрушая его. Это достигается установлением эмпирических связей между прочностью и комплексом физических параметров, которые можно определять непосредственно в изделии, не разрушая его структуры.

Для определения прочности материала (в виде специально изготовленных образцов круглого или прямоугольного сечения определенных размеров) проводят испытания на растяжение и сжатие. При испытании на растяжение образец зажимают в захваты испытательной машины и нагружают вдоль оси возрастающей силой Р до разрыва образца.

Метод определения прочности материалов при растяжении основан на измерении величины разрушающей силы при растяжении образца постепенно увеличивающейся нагрузкой.

При определении прочности материала в изделии прозвучивание производят тем же прибором, которым испытывались контрольные образцы, и, пользуясь тарировочными кривыми, находят их прочность.

Какие схемы испытаний используются для определения прочности материалов при сжатии, изгибе, растяжении.

Большое значение имеют также результаты по определению прочности материалов при наличии концентраторов напряжений, а также сварных, паяных и клепаных соединений.

Вероятность имеет важнейшее значение и при определении прочности материалов. На основе статистического анализа многих данных научные учреждения устанавливают определенный минимум прочности материала - так называемое расчетное сопротивление. Это - как раз величина RQ, та самая прочность, которую должны показать образцы из Стали 3 при контрольных испытаниях.

Испытания на разрыв применяются главным образом для определения прочности материала на разрыв при растяжении. Такое тестирование обеспечивает данные для исследований, разработок и инженерных решений, а также для контроля качества и технических характеристик.

Какие формы образцов и схемы испытаний используются для определения прочности материалов при сжатии, изгибе, растяжении.

Общий вывод заключается в том, что при определении прочности материала для расчета конструкций следует испытывать композит, а не само волокно. Сравнение с данными, полученными при испытании стренг, свидетельствует об эффективности метода их получения. Для определения истинного напряжения волокна в момент разрушения требуется детальный анализ напряжений.

Испытание прочности материала в изделиях сводится к построению тарировочного графика и определению прочности материала с помощью этого графика по результатам прозвучивания изделия одним из импульсных ультразвуковых приборов, указанных выше.

Если необходимо определить прочность материала катализатора, можно ограничиться испытанием целых шариков диаметром от 3 0 до 4 0 мм; этот метод можно назвать определение прочности материала катализатора. Когда важно знать прочность какой-нибудь пробы, необходимо испытывать данную пробу, и можно его назвать определение прочности пробы. Естественно, в последнем случае сходимость результатов испытания будет ниже, чем при испытании узкой фракции, вследствие того, что проба состоит из шариков разного диаметра.

1. **Прочность строительных материалов и методы ее оценки.**

Упругость - свойство твердого тела самопроизвольно восстанавливать первоначальную форму после прекращения действия внешней силы. Упругая деформация, полностью исчезающая после снятия внешней нагрузки, называется обратимой.

Пластичность характеризует способность материала под действием внешних сил изменять первоначальную форму без нарушения сплошности структуры. После снятия нагрузки пластичный материал не восстанавливает первоначальной формы. Пластическая (остаточная) деформация, не исчезающая после снятия нагрузки, называется необратимой.

Под действием внешних нагрузок в материале возникают внутренние силы упругости, стремящиеся возвратить его в первоначальное состояние. Физическая величина, которая характеризует интенсивность внутренних сил, приходящихся на единицу площади сечения, называется механическим напряжением.

При одноосном растяжении или сжатии напряжение о определяют по формуле а = F/A, где F - действующая сила; А - площадь первоначального поперечного сечения элемента. Прочностью называют свойство материала сопротивляться разрушению под действием напряжений, вызванных внешними силами. Количественная характеристика прочности — это предел прочности, численно  равный  напряжению, при  котором материал  разрушается.

Для экспериментального определения предела прочности материала используют образцы правильной геометрической формы — кубы, призмы, цилиндры, стержни, полоски. Размеры образцов, процедура испытания, вид и скорость нагружения, правила обработки результатов выдерживаются в строгом соответствии с требованиями стандарта. Чаще всего испытывают материалы сжимающей или растягивающей нагрузкой.

Большинство строительных материалов - это хрупкие тела, которые разрушаются без заметных пластических деформаций. Предел прочности при сжатии таких материалов, как бетон, гораздо больше предела прочности при растяжении. Это значит, что их можно использовать только для возведения сжимаемых конструкций - колонн, стен.

Некоторые материалы характеризуются прочностью при растяжении, равной или большей прочности при сжатии (сталь, древесина). Их применяют в изгибаемых или растягиваемых конструкциях - балках, ригелях, элементах строительных ферм. Для расширения конструктивных возможностей хрупких каменных материалов в их состав вводят элементы, хорошо сопротивляющиеся растяжению. Например, сочетание бетона со стальной арматурой дает железобетон.

Для оценки сравнительной эффективности конструкционных материалов используют понятие удельной прочности, т.е. прочности, которая приходится на единицу массы конструкции.

Если выражать среднюю плотность материала по отношению к плотности воды, равной 1 г/см3, то рт оказывается безразмерной величиной. В этом случае размерность АГКК будет та же, что и предела прочности, т.е. МПа.

Для возведения несущих конструкций эффективны такие материалы, в которых высокая прочность сочетается со сравнительно низкой плотностью.

Модуль упругости характеризует жесткость материала, его способность деформироваться под влиянием внешних сил. Чем выше Е, тем менее материал склонен к деформациям. Такие конструкционные материалы, как сталь, железобетон, отличаются высокими значениями модуля упругости.

1. **Гидрофизические свойства строительных материалов. Водостойкость. Морозостойкость и методы ее оценки.**

Свойства, связанные с воздействием на материал воды, называются гидрофизическими.

**Гигроскопичность** — свойство пористо-капиллярного материала поглощать влагу из воздуха.

Степень поглощения зависит от температуры и относительной влажности воздуха. С увеличением относительной влажности и снижением температуры воздуха гигроскопичность повышается.

Гигроскопичность характеризуют отношением массы поглощенной материалом влаги при относительной влажности воздуха 100% и температуре +20 °С к массе сухого материала.

Гигроскопичность отрицательно сказывается на качестве строительных материалов. Так, цемент при хранении под влиянием влаги воздуха комкуется и снижает свою прочность. Весьма гигроскопична древесина, от влаги воздуха она разбухает, коробится, трескается.

Чтобы уменьшить гигроскопичность деревянных конструкций и предохранить их от разбухания, древесину покрывают масляными красками и лаками, пропитывают полимерами, которые препятствуют проникновению влаги в материал.

**Капиллярное всасывание**  - свойство пористо-капиллярных материалов поднимать воду по капиллярам. Оно вызывается силами поверхностного натяжения, возникающими на границе раздела твердой и жидкой фаз.

Капиллярное всасывание характеризуют высотой поднятия уровня воды в капиллярах материала, количеством поглощенной воды и интенсивностью всасывания. Когда фундамент находится во влажном грунте, грунтовые воды могут подниматься по капиллярам и увлажнять низ стены здания.

Во избежание сырости в помещении устраивают слой гидроизоляции отделяющий фундамент от стены.

С увеличением капиллярного всасывания снижаются прочность, стойкость к химической и морозостойкость строительных материалов.

Водопоглощение - свойство материала при непосредственном соприкосновении с водой впитывать и удерживать ее в своих порах.

Водопоглощение выражают степенью заполнения объема материала водой (водопоглощение по объему Wо) или отношением количества поглощенной воды к массе сухого материала.

У высокопористых материалов водопоглощение по массе может превышать пористость, но водопоглощение по объему всегда меньше пористости, так как вода не проникает в очень мелкие поры, а в очень крупных не удерживается. Водопоглощение плотных материалов (сталь, стекло, битум) равно нулю.

Водопоглощение отрицательно сказывается на других свойствах материалов: понижаются прочность и морозостойкость, материал набухает, возрастает его теплопроводность и увеличивается плотность.

**Влажность** — отношение массы воды, находящейся в данный момент в материале, к массе (реже к объему) материала в сухом состоянии.

Вычисляется по тем же формулам, что и водопоглощение, и выражается в процентах. При этом массу материала берут в естественно влажном, а не в насыщенном водой состоянии.

При транспортировании, хранении и применении материалов имеют дело не с водопоглощением, а с их влажностью. Влажность меняется от 0 % (для абсолютно сухих материалов) до значения полного водопоглощения и зависит от пористости, гигроскопичности и других свойств материала, а также от окружающей среды — относительной влажности и температуры воздуха, контакта материала с водой и т. д.

Для многих строительных материалов влажность нормирована. Например, влажность молотого мела — 2 %, комового — 12, стеновых материалов — 5...7, воздушно-сухой древесины 12...18%.

Поскольку свойства сухих и влажных материалов весьма различны, необходимо учитывать как влажность материала, так и его способность к поглощению воды.   
Во всех случаях - при транспортировании, хранении и применении - строительные материалы предохраняют от увлажнения.

**Водостойкость** — свойство материала сохранять прочность при насыщении его водой.

Критерием водостойкости строительных материалов служит коэффициент размягчения Кр = К/Кс— отношение прочности при сжатии материала, насыщенного водой прочности сухого материала Кс - Он изменяется от 0 (для глины) до 1 (стекло, металлы).

Материалы, у которых коэффициент размягчения больше 0,75, называют водостойкими.

**Морозостойкость** — свойство материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное число циклов попеременного замораживания и оттаивания без видимых признаков разрушения и без значительного снижения прочности и массы.

Морозостойкость — одно из основных свойств, характеризующих долговечность строительных материалов в конструкциях и сооружениях. При смене времен года некоторые материалы, подвергаясь периодическому замораживанию и оттаиванию в обычных атмосферных условиях, разрушаются. Это объясняется тем, что вода, находящаяся в порах материала, при замерзании увеличивается в объеме примерно на 9...10%; только очень прочные материалы способны выдерживать это давление льда (200 МПа) на стенки пор.

Высокой морозостойкостью обладают плотные материалы, которые имеют малую пористость и закрытые поры.

Материалы пористые с открытыми порами и соответственно с большим водопоглощением часто оказываются не морозостойкими. Материалы у которых после установленных для них стандартом испытаний, состоящих из попеременного многократного замораживания (при температуре не выше —17 °С) и оттаивания (в воде), не появляются трещины, расслаивание, выкрашивание и которые теряют не более 25 % прочности и 5 % массы, считаются морозостойкими.

Важно понять, что для пористых материалов особенно опасно совместное действие воды и знакопеременных температур. Морозостойкость зависит от состава и структуры материала, она снижается с уменьшением коэффициента размягчения и увеличением открытой пористости.

Критерий морозостойкости материала — коэффициент морозостойкости Кмрз = Кмрз/Кнас — отношение предела прочности при сжатии материала после испытания к пределу прочности при сжатии водонасыщенных образцов, не подвергнутых испытанию, в эквивалентном возрасте.

Для морозостойких материалов мрз должен быть более 0,75. Принято также считать, что если коэффициент размягчения камня не ниже 0,9, то каменный материал морозостоек.

1. **Огнестойкость и огнеупорность строительных материалов.**

Огнеупорность - свойство материала выдерживать длительное воздействие высокой температуры (от 1580°С и выше), не размягчаясь и не деформируясь. Огнеупорные материалы применяют для внутренней футеровки промышленных печей. Определяется с помощью конусов Зегера.

По огнеупорности делятся на: высокоогнеупорные (деформируются при температуре 1800°); огнеупорные (1580°-1800°); тугоплавкие (1350°-1580°); легкоплавкие(˃1350°).

Огнестойкость-свойство материала сопротивляться действию огня при пожаре в течение определенного времени. Она зависит от сгораемости материала, т.е. от его способности воспламеняться и гореть.

По огнестойкости: трудносгораемые (композиты, некоторые полимеры); несгораемые (керамика, бетон, металлы); сгораемые (древесина).

Однако необходимо учитывать, что некоторые несгораемые материалы при пожаре растрескиваются (гранит) или сильно деформируются (металлы) при температуре, начиная с 600°С. Поэтому конструкции из подобных материалов нередко приходится защищать более огнестойкими материалами.

Сгораемые органические материалы, которые горят открытым пламенем, необходимо защищать от возгорания. Широко используют конструктивные меры, исключающие непосредственное воздействие огня на материал в условиях пожара. Применяют защитные вещества - антипирены.

1. **Паро- и газонепроницаемость строительных материалов.**

Паропроницаемость и газопроницаемость - способность материала пропускать через свою толщу водяной пар или газы (воздух). Паропроницаемость характеризуется коэффициентом паропроницаемости, численно равным количеству водяного пара, проникающего через слой материала толщиной 1 м, площадью 1 м2 в течение 1 с, и разностью парциальных давлений пара в 133,3 Па.

Аналогичным коэффициентом оценивается и газопроницаемость (воздухопроницаемость). Эти характеристики определяются для комплексной оценки физических свойств строительного материала или при его специальном назначении. Материалы для стен жилых зданий должны обладать определенной проницаемостью (стена должна «дышать»), то есть через наружные стены происходит естественная вентиляция.

Наоборот, стены и покрытия влажных помещений необходимо защищать с внутренней стороны от проникновения в них водяного пара, особенно зимой, когда содержание пара внутри помещения значительно больше, чем снаружи, и пар, проникая в холодную зону ограждения, конденсируется, резко повышает влажность в этих местах. В ряде случаев необходима практически полная газонепроницаемость (емкости для хранения газов и прочее).

1. **Стандартизация материалов.**

Основные требования к качеству материалов, изделий и готовых конструкций массового применения устанавливаются Государственными стандартами СССР (ГОСТ), отраслевыми стандартами (ОСТ), техническими условиями (ТУ).

В ГОСТах и ТУ содержатся краткое описание материала и способы его изготовления, указаны марки материалов и требования к их качеству, форма и размеры и допускаемые отклонения от них, а также правила транспортирования, приемки, упаковки и хранения, обеспечивающие сохранность материала, и методы испытаний. ГОСТы и ТУ — документы, устанавливающие, что данный материал или изделие одобрены для производства и применения при определенном его качестве.

Основные положения строительного проектирования и производства строительных работ регламентируются Строительными нормами и правилами (СНиП). СНиПы разработаны с учетом развития строительной индустрии, внедрения передовой техники в строительство, максимального использования в строительстве изделий и конструкций заводского изготовления.

В части II СНиП «Нормы проектирования» содержатся сведения о том, в каких конструкциях и как следует применять строительные материалы с указанием необходимых требований к свойствам этих материалов.

В стандартах и СНиПах требования к свойствам материалов выражены в виде марок на эти материалы. Марка строительных материалов — условный показатель, устанавливаемый по главнейшим эксплуатационным характеристикам или комплексу главнейших свойств материала. Так, существуют марки по прочности, плотности, морозостойкости, огнеупорности.

Один и тот же материал может иметь несколько марок по различным свойствам. Так, кирпич маркируют по прочности и морозостойкости, но основной из них считается марка по прочности — главнейшему эксплуатационному показателю. По прочности для всех природных и искусственных каменных материалов СНиПом установлены следующие марки: 4; 7; 10; 15; 25; 35; 50; 75; 100; 125; 150; 200; 300 и т. д. до 3000. Цифра показывает минимально допустимый предел прочности материала, выраженный в кгс/см2 (например, кирпич марки 100 должен иметь прочность 10…12,5 МПа).

Теплоизоляционные материалы делят на марки по плотности. Это объясняется тем, что теплопроводность находится в прямой зависимости от плотности, но контролировать последнюю значительно проще. Например, минеральную вату выпускают марок 75; 100; 125; 150 (в этом случае размерность марки кг/м3).

1. **Управление качеством материалов.**

Управление качеством — методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству, а также ориентированные на устранение причин неудовлетворительного функционирования. Управление качеством включает методы и виды деятельности оперативного характера, направленные как на управление процессом, так и на устранение причин неудовлетворительного функционирования на всех этапах петли качества для достижения экономической эффективности.

Управление качеством рассматривается как корректирующее воздействие на процесс формирования качества в производстве и проявление его в потреблении. Управление качеством направлено на регулирование всех этапов жизненного цикла и предусматривает:

1. техническую подготовку производства;

2. процесс изготовления продукции;

3. мотивацию и оплату труда;

4. финансовую деятельность;

5. входной контроль;

6. контроль качества работы и продукции;

7. послепродажное обслуживание.

**8. Понятие о производстве стекла. Листовое оконное стекло. Область применения материалов из стекла.**

Стекло – материал, который применяется в строительстве домов, мебели а также при декорировании экстерьеров и интерьеров зданий. Благодаря стеклу здания получают много солнечного света, при этом сохраняя тепло внутри. О производстве стекла пойдет речь в этой статье.

Стекло - это переохлажденные жидкие минеральные расплавы кремнезема, сульфата натрия и других компонентов. Раньше стекло получали плавлением песка (кварца). Ниже представлены современные способы производства листового стекла.

Горизонтальный вариант производства стекла производится на расплаве металла. В 1959 компания из Англии "Pilkington" создала варианты производства стекла листового. По таким разработкам, стеклянная лента формируется прямо на расплавленном олове. Так создается флоат-стекло и термически-полированное.

Отличительные особенности флоат-стекла марки М1-М4 или полированного – большая светопропускающая возможность на уровне 89-90 процентов, отличные оптические свойства, за счет которых искажение изображения исключено, глянцевая поверхность. Как раз такое стекло на данный момент чаще всего применяется в производстве самых современных стеклопакетов, включая и многослойные. Ширина стеклянных листов бывает разной - 3 -19 мм.

Стекло, с толщиной больше 8 миллиметров, чаще других применяется для производства витрин.

Стекло листовое — это основная продукция стекольных заводов, производящих строительное стекло. В зависимости от способа производства листовое стекло имеет полированную, огненно-неполированную, неполированную, кованую или узорчатую поверхность.

Стекло оконное — прозрачное неполированное листовое стекло толщиной от 2 до 6 мм. Его делят на три сорта в зависимости от следующих дефектов: полосности (неровности на поверхности), свили (нитевые полосы), пузыри, инородные включения и царапины. Листы стекла должны иметь ровные кромки и целые углы.

Стекло оконное листовое применяют в строительстве жилых, общественных и промышленных зданий для остекления световых проемов, окон, дверей, фонарей и светопрозрачных перегородок, для изготовления стеклопакетов и др.

По способу изготовления изделия из стекла бывают прессованные (стаканы, пепельницы, розетки, салатники, изоляторы, стеклоблоки), выдувные (на ножке, стаканы, стопки, вазы, штофы, бутылки), прессовыдувные (стеклобанки, стаканы), изготовленные способом вытягивания (листовое, профилированнное стекло, облицовочная плитка), изготовленные центробежным способом (бытовая посуда, конусы кинескопов). Механизированными (машинными) способами вырабатывают, как правило, массовые изделия из стекла (бытовую посуду, листовое стекло), а ручными — художественные и декоративные.

Изделия из стекла бывают цветные и бесцветные.

По назначению стеклоизделия разделяют на бытовые, технические, промышленные, архитектурно-строительные и специальные.

1. **Портландцемент. Производство портландцемента.**

Портландцемент - гидравлическое вяжущее вещество, по­лучаемое тонким измельчением клинкера и небольшого количе­ства гипса. Клинкер получают обжигом до спекания при темпе­ратуре 1450…1500°С сырьевой смеси, состоящей из известняка и глины.

Для регулирования сроков схватывания цемента к клинкеру при помоле добавляют гипсовый камень в количестве 1…4 % от массы цемента в расчете на SО3. От качества клинкера зависят важнейшие свойства цемента: прочность и скорость ее нарастания, долговечность, стойкость в различных эксплуата­ционных условиях.

Изобретение портландцемента связывают с именами Джозефа Аспдина и российского военного техника Егора Герасимовича Челиева. Каменщику из английского города Лидса Дж. Аспдину в декабре 1824 г. был выдан патент на изготовление вяжущего вещества путем обжига смеси извести с глиной. За сходство по цвету с естественным камнем из каменоломен близ города Портленда Дж. Аспдин назвал это вяжущее портландцементом.

Сырьевыми материалами для изготовления портландцемент-ного клинкера служат карбонатные и глинистые горные породы. Главное химическое соединение карбонатных пород (известняка, мела) - карбонат кальция СаСОэ. Глинистые породы (в основном глины) содержат различные алюмосиликаты типа А1203 • wSi02 • /?Н20.

Для получения клинкера исходные сырьевые материалы берут примерно в соотношении 1 : 3, т. е. на 1 мае. ч. глины должно приходиться 3 мае. ч известняка. Близок к этому составу мергель - осадочная горная порода, представляющая собой смесь известняка с глиной. В сырьевую смесь вводят корректирующие добавки. Недостаток кремнезема компенсируют введением диатомита, трепела, опоки; содержание оксидов железа увеличивают добавкой руды или колчеданных огарков.

Производство портландцемента включает следующие технологические операции: приготовление сырьевой смеси, ее обжиг и получение клинкера, помол клинкера с добавкой гипса.

1. **Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества.**

Сырьем для производства гипсовых вяжущих веществ служат сульфатные горные породы, содержащие преимущественно минерал двуводный гипс.

При тепловой обработке природный гипс постепенно теряет часть химически связанной воды, а при температуре от 110 до 180°С становится полуводным гипсом. После тонкого измельчения этого продукта обжига получают гипсовое вяжущее вещество.

При тепловой обработке природного гипса в герметически закрытых аппаратах и, следовательно, при повышенном давлении пара химически связанная вода выделяется в капельно-жидком состоянии с образованием при температуре примерно 95 ... 100°С а-модификации полуводного гипса.

Обе модификации полуводного гипса отличаются между собой: модификация полугидрата отличается крупнокристаллическим строением.

Гипсовые вяжущие вещества условно разделяют на строительный, формовочный и высокопрочный гипсы.

Гипс строительный является продуктом обжига тонкоизмельченного двуводного гипса. На отдельных заводах после обжига гипс подвергают вторичному помолу. Он относится к мелкокристаллической разновидности гипсового вяжущего вещества, что увеличивает водопотребность при затворении строительного гипса водой до стандартной консистенции теста. В отвердевшем состоянии обладает невысокой прочностью — 2 ... 16 МПа. Но прочность на сжатие уменьшается с увлажнением образцов.

Гипс формовочный состоит также из полугидрата сульфата кальция, отличаясь от гипса строительного большей тонкостью помола.

Гипс высокопрочный является продуктом тонкого помола а-полугидрата, получаемого в результате тепловой обработки в условиях, в которых вода из гипса выделяется в капельно-жидком состоянии. Такие условия возможны в автоклаве в среде насыщенного пара при давлении 0,15 ... 0,3 МПа. Вместо автоклавов возможно использование в качестве тепловой среды водных растворов некоторых солей, например хлористого кальция.

Отличительной особенностью гипсовых вяжущих веществ является их низкий срок схватывания, что вызывает определенное неудобство при производстве строительных работ. По срокам схватывания они разделяются на быстро-, нормально- и медленнотвердеющие. Для продления сроков схватывания в гипсовое тесто нередко вводят добавки-замедлители, например кератиновый клей, сульфитно-дрожжевую бражку и др. Они адсорбируются частицами гипса, что затрудняет их 'растворение и начало схватывания.

Рассмотренные разновидности гипсовых вяжущих веществ применяют для различных целей. Строительный и формовочный с большим успехом используется при производстве гипсовых перегородочных панелей, сухой штукатурки, гипсолитных деталей, вентиляционных коробов, огнезащитных и звукопоглощающих изделий. Широкое использование всех этих изделий обусловливается относительной влажностью воздуха не более 60%, так как увлажнение гипсового изделия всегда связано с понижением прочности и ростом необратимых пластических деформаций (ползучести). Известны определенные меры повышения водостойкости гипса и изделий, например добавлением синтетических смол, пропиткой гидрофобными веществами, интенсивным уплотнением при формовании изделий. Особенно эффективным способом повышения водостойкости является переход к смешанным вяжущим веществам на основе гипса.

Гипс высокообжиговый (эстрихгипс). При температурах обжига (800 ... 950°С) помимо обезвоживания гипсового сырья происходит и частичная термическая диссоциация с образованием СаО, активизирующим химическое взаимодействие вяжущего с водой и ускоряющим процессы твердения. Начало схватывания наступает не ранее 2 ч, предел прочности при сжатии составляет 10 .,. 20 МПа, а водостойкость несколько выше, чем у гипсовых вяжущих и ангидритового цемента. Его применяют для изготовления декоративных и отделочных материалов, например искусственного «мрамора», штукатурных растворов, устройства бесшовных полов и подготовки под линолеум.

**Магнезиальными вяжущими** называют порошкообразные материалы, в состав которых входит оксид магния. К ним относят каустический магнезит и каустический доломит. Каустический магнезит получают из природного магнезита, каустический доломит — из природного доломита. *Природный магнезит* — горная порода, состоящая из углекислой соли магния MgCO3, содержащая различные примеси: глину, кремнезем, углекислый кальций. *Природный доломит* — горная порода, представляющая собой двойную углекислую соль кальция и магния CaCO3 · MgCO3. Она содержит также глинистые и другие примеси.

Изготовление магнезиальных вяжущих заключается в обжиге и помоле исходного сырья. Обжиг ведут в шахтных и вращающихся печах, помол — в шаровых мельницах. Разложение магнезита происходят при температуре 700-800 °С по реакции MgCO3 = MgO + CO2. Доломит разлагается при температуре 600-700 °С на MgO и СO2. СаСО3 не разлагается и остается балластом. Схватывание и твердение магнезиальных вяжущих происходит по реакции:

MgO + H2O = Mg(OH)2.

В отличие от других вяжущих они затворяются не водой, а растворами хлористого магния MgCl2 x 6H2O или сернокислого магния MgSO4 x 7H2O. Эти соли повышают растворимость MgO, и скорость взаимодействия ее с водой возрастает. Получаются высокопрочные изделия.

При затворении хлористым магнием соотношение между компонентами принимается следующим: 62-67% MgO и 33-38% MgCl2 x 6H2O. При затворении сернокислым магнием MgO берется 80-84%, a MgSO4 x 7H2O в пересчете на MgSO4— 16-20%.

**Каустический магнезит** — вяжущее вещество с насыпной плотностью 700-850 кг/м3, с началом схватывания 20 мин и концом — не позже 6 ч, быстротвердеющее, с прочностью, на сжатие в возрасте 28 суток — 40-60 МПа (может достигать 80-100 МПа).

**Каустический доломит** имеет насыпную плотность 1050-1100 кг/м3, начало схватывания — 3-10, конец — 8-20 ч, прочность при сжатии — 10-30 МПа.

**Магнезиальные вяжущие** применяют для устройства ксилолитовых полов, изготовления фибролитовых плит, искусственного мрамора, строительных деталей.

1. **Специальные виды тяжелых бетонов.**

Гидротехнический бетон в отличие от обычного тяжелого бетона характеризуется повышенной плотностью, водонепроницаемостью, морозостойкостью, низким тепловыделением, стойкостью против воздействия агрессивных вод. Для придания бетону таких свойств применяют сульфатостойкий и пуццолановый портландцемент, высококачественные заполнители с хорошо подобранным зерновым составом, обеспечивают тщательное приготовление и укладку бетонной смеси, а также правильный уход за твердеющим бетоном.

Дорожный бетон применяют для устройства покрытий на автомагистралях, дорогах промышленных предприятий и городских улицах. В процессе эксплуатации покрытия подвергаются не только воздействию транспортных средств, но и влиянию атмосферных условий (многократное увлажнение и высыхание, замораживание и оттаивание), поэтому к дорожному бетону предъявляют повышенные требования по прочности, плотности износо- и морозостойкости. Дорожный бетон должен иметь достаточно высокую прочность на изгиб в пределах 4 - 5,5 МПа при марках М300 - М500, морозостойкость его обычно характеризуется марками МРЗ 150 и МРЗ 200.

Декоративные бетоны используются для повышения эстетической выразительности зданий и сооружений. Бетон данного вида получают за счет применения цветных составляющих - белого и цветного цементов, щелочестойких пигментов, заполнителей из цветных горных пород. Декоративный бетон наряду с требованиями к его цвету и внешнему виду должен удовлетворять повышенным требованиям в отношении прочности, плотности и долговечности, так как он является наружным слоем железобетонных изделий и в первую очередь подвергается атмосферным воздействиям, а в ряде случаев и истиранию. Марка декоративного бетона обычно М150, а морозостойкость - МРЗ 50.

Жаростойкий бетон способен сохранять свои физико-механические свойства при длительном воздействии высоких температур. В зависимости от степени огнеупорности жаростойкие бетоны разделяют на: высокоогнеупорные t > 1770оС, огнеупорные -1580 - 177ОоС и жароупорные - ниже 1580оС. Для приготовления жаростойких бетонов в качестве вяжущих используют глиноземистый цемент, портландцемент, шлакопортландцемент и жидкое стекло с добавкой кремнефтористого натрия. Заполнителями и тонкомолотыми компонентами служат металлургические шлаки, бой керамических и огнеупорных материалов, базальт, диабаз, андезит, артикский туф и др. Жаростойкие бетоны в зависимости от вида исходных материалов имеют марки М100-М250. Применяют их для футеровки промышленных печей, подов вагонеток туннельных печей, фундаментов доменных и мартеновских печей, дымовых труб и др.

1. **Легкие бетоны на пористых заполнителях. Ячеистые бетоны.**

Легкие бетоны. В зависимости от вида применяемого крупного заполнителя легкие бетоны на пористых заполнителях именуют керамзитобетоном, шлакобетоном, аглопоритобетоном, туфобетоном и т. д.

По структуре легкие бетоны на пористых заполнителях делят на следующие основные группы: обычные легкие бетоны, изготовляемые из вяжущего, воды, крупного и мелкого заполнителя, межзерновые пустоты которых полностью заполнены раствором; малопесчаные легкие бетоны, приготовляемые из вяжущего, воды, крупного и мелкого заполнителя, межзерновые пустоты которых заполнены раствором лишь частично; беспесчаные (крупнопористые) легкие бетоны с расходом вяжущего не более 300 кг/м3, в которых отсутствует мелкий заполнитель; поризованные легкие бетоны, состоящие из вяжущего, воды, кремнеземистого компонента, крупного заполнителя и порообразователя.

По виду применяемого вяжущего легкие бетоны на пористых заполнителях делят на цементные, цементно-известковые и др.

Основные физико-механические показатели легких бетонов зависят от многих факторов, важнейшими из которых являются качество заполнителей и их зерновой состав, вид и количество вяжущего и добавок, содержание воды в смеси, а также способы и режимы их укладки и уплотнения.

Наибольшее влияние на объемную массу и прочность легких бетонов оказывает зерновой состав и качество заполнителей (объемная масса и прочность, а также форма и характер поверхности зерен. Так как зерна крупного заполнителя благодаря пористому строению обладают по сравнению с песчаными фракциями меньшей объемной массой и прочностью, то при увеличении содержания крупного заполнителя в смеси, объемная масса и прочность бетона снижаются. Крупнопористые бетоны, состоящие преимущественно из пористого щебня или гравия, обладают наименьшей объемной массой, однако их прочность невелика. С повышением доли мелкого заполнителя прочность бетонов возрастает, но одновременно увеличивается и их объемная масса.

Объемная масса легких бетонов в значительной мере зависит от качества заполнителей. Исследованиями установлено, что объемная масса легких бетонов тем меньше, чем прочнее зерна заполнителя, более округла их форма и ровнее их поверхность.

Прочность и объемная масса легких бетонов с увеличением расхода вяжущего возрастают, что объясняется повышением содержания в бетоне более прочного, но в то же время и более тяжелого компонента — цементного камня.

Ячеистый бетон — искусственный [пористый](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) [строительный материал](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB) на основе минеральных вяжущих и[кремнезёмистого](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B5%D0%B7%D1%91%D0%BC) заполнителя. Является одной из разновидностей [лёгкого бетона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%91%D0%B3%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD).

Предназначен, в основном, для [строительной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) [теплоизоляции](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%86%D0%B8%D1%8F): утепление по железобетонным плитам перекрытий и чердачных перекрытий, в качестве теплоизоляционного слоя многослойных стеновых конструкций зданий различного назначения; для теплозащиты поверхностей оборудования и трубопроводов при температуре до 400°С; жаростойкие ячеистые бетоны применяются для теплоизоляции оборудования с температурой поверхности до 700°С.

В последние годы блоки из ячеистого бетона набирают популярность в качестве конструкционного стенового материала. [Коттеджи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D1%82%D0%B5%D0%B4%D0%B6) и многоэтажные дома, построенные из ячеистого бетона, имеют лучшие тепловые характеристики по сравнению с [кирпичными](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%80%D0%BF%D0%B8%D1%87). Достигается это во многом благодаря правильной [геометрии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%8F) современных блоков. За счёт чётких размеров (±2 мм) [блоки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%BA) можно укладывать на специальный клей с клеящим слоем не более 3 мм, а не на слой [цементного](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) раствора, который обычно и служит [мостиком холода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82).

1. **Конструкционные и отделочные материалы на основе полимеров.**

Материалы для отделки стен и потолков. К ним относятся декоративные пленки, рулоны для облицовки стен, потолков, встроенной мебели; набранные рейки, профили, плинтусы, раскладки; отделочные плитки и панели.

Линкруст – рулонный материал с рельефным рисунком, состоящий из пластической массы на основе синтетической смолы с наполнителем, нанесенной на бумажную подоснову.

Созданы плоские панели и специальные системы из поликарбоната для легких светопрозрачных конструкций.

Цветные длинномерные элементы для отделки зданий, называемые погонажными изделиями, – плинтусы, поручни лестничных перил, наличники, нащельники, защитные уголки для лестничных перил, проступи и т.п. – изготовляют на основе поливинилхлорида, полиэтилена, полистирола, органического стекла. Такие профильно-погонажные изделия имеют гладкую поверхность, окрашиваются в различные цвета.

Широко применяют оклеивающие пленки на полимерной основе и самоклеющемся основании, применяемые в кухнях, коридорах, сантехузлах.

Материалы для отделки полов. Покрытие полов часто производят линолеумом, различными ворсовыми покрытиями в виде ковров, дорожек, а также штучными изделиями (плитками и панелями). Иногда делают монолитные покрытия полов.

Линолеум выпускают безосновный и на теплозвукоизоляционной основе (тканевой, войлочной, вспененной). Независимо от основы линолеум может состоять из двух или большего количества слоев. Верхний лицевой слой содержит меньше наполнителей, более стоек к истиранию, эластичен и декоративно оформлен. Последний слой, более жесткий, содержит меньше полимера и больше наполнителей, чем лицевой. Наполнителями служат тонкие минеральные порошки (мел, тальк и др.). Линолеум на тканевой основе получают путем нанесения пасты, содержащей полимер, пластификатор, наполнитель, краситель и другие добавки, на джутовую или иную ткань.

Войлочную основу линолеума пропитывают антисептиками для придания биостойкости. Полы из линолеума гигиеничны, влагостойки, достаточно прочны. Они отличаются разнообразием цветовых решений и высоким качеством рисунков, имитирующих паркет, плитку, мрамор. К недостаткам линолеума можно отнести его относительную недолговечность.

Ковровые синтетические материалы (ковролин, ворсолин и др.) имеют основу из полиуретана (или другого полимера), а для верха ковра применяют синтетические волокна, из которых изготовляют тканые и нетканые покрытия. Например, ворсолин состоит из двух слоев: основой его служит поливинилхлоридная пленка, а покрытие выполнено из ворсовой пряжи.

Плитки для пола изготовляют из поливинилхлорида, инденкумаронового полимера или резины. Износостойкие и химически стойкие плитки получают также из фенолоальдегидных прессовочных порошков, состоящих из полимера, наполнителя и добавок.

Из полимерных материалов можно устраивать монолитные полы, не имеющие швов. Для этой цели применяют мастики, состоящие из связующего полимерного вещества, наполнителей, специальных добавок и красителей. Широкое распространение получили самовыравнивающиеся наливные полы различных составов (эпоксидные, акриловые, полиуретановые и др.).

Они характеризуются высокой технологичностью, получением абсолютно ровной поверхности, не нуждающейся в дополнительной шлифовке и полировке, но в то же время – высокой стоимостью. Наиболее прогрессивными являются составы на основе полимерцементных композиций с суперпластификаторами и модификаторами структуры. Полимербетонные наливные полы для промышленных зданий толщиной 20-50 мм не только химически стойки, но и способны выдержать тяжелые нагрузки, возникающие при работе внутрицехового транспорта.

Полимерные клеи и мастики. Клеи из синтетических материалов обладают высокой клеящей способностью (адгезией) и водостойкостью. Разработаны универсальные составы, которые в отличие от природных клеев хорошо склеивают древесину, пластмассу, металлы, керамику, стекло, природные и искусственные камни. Полимерные клеи дают возможность просто и быстро осуществлять сборку строительных элементов. При этом прочность клеевых стыков может быть выше прочности самого материала. Применяют полимерные клеи, главным образом на эпоксидных смолах, для ремонта железобетонных конструкций.

Применение клеев способствовало развитию производства индустриальных деревянных клееных конструкций. Клеи изготовляют из различных полимерных смол, каучуков и производных целлюлозы. Для регулирования свойств в клеи вводят растворители, наполнители, пластификаторы, отвердители.

1. **Погонажные изделия, трубы, санитарно-технические изделия, мастики и клеи, изготовленные на основе полимеров.**

В последние годы в строительстве широко применяют трубы, санитарно-технические изделия и детали оборудования, изготовленные из пластмасс.

Пластмассовые трубы получают методом непрерывной шнековой экструзии из полиэтилена, полибутилена, полипропилена, поливинилхлорида и других полимерных материалов.

Трубы выпускают диаметром от 6 до 150 мм при толщине стенок от 2 до 8 мм. Они рассчитаны на рабочее давление до 1,2 МПа. Трубопроводы из пластмасс используют в разных областях народного хозяйства, в том числе и в строительстве, где они служат для водоснабжения, канализации, вентиляции и др.

Пластмассовые трубы имеют достаточную прочность и эластичность, не подвержены коррозии, обладают высокой водо- и химической стойкостью, малой массой, низкой теплопроводностью, имеют гладкую внутреннюю поверхность, на которой не осаждаются минеральные вещества.

Гидравлическое сопротивление жидкостям в пластмассовых трубах меньше, чем в чугунных. Кроме того, за счет выпуска длинномерных пластмассовых труб обеспечивается возможность сокращения количества соединений, что снижает трудоемкость и стоимость монтажа трубопровода. При этом эксплуатация пластмассовых труб обходится дешевле, чем металлических.

Отрицательным свойством труб из пластмасс является низкая теплостойкость, поэтому их нельзя монтировать вблизи источников выделения теплоты, имеющих на своей поверхности температуру выше 60 °С (для полиэтилена), 40...70 °С - для поливинилхлорида. Кроме того, полимерные трубы обладают большим коэффициентом линейного расширения, а поливинилхлоридные выделяют при горении ядовитые вещества - диоксины. Несмотря на высокую стоимость пластмассовых труб, перспективность расширения их производства и применения не вызывает сомнений.

Металлополимерные трубы состоят из нескольких слоев разноцветного полиэтилена, разделенных слоем металла, как правило, алюминия около 2 мм толщиной.

Применяемый при производстве труб полиэтилен является одним из самых инертных полимеров. Благодаря составляющим их материалам трубы не подвержены коррозии. В них не происходит накопление осадков, потому что шероховатость внутренней поверхности в 100 раз меньше, чем у обычных стальных труб. Эти факторы повышают пропускную способность металлополимерных труб на 20 % по сравнению с металлическими того же диаметра. Многослойные трубы являются кислородонепроницаемыми.

Полимерные трубы соединяют в раструб с помощью резиновых колец, сварки и клея, а металлополимерные - с помощью резьбовых соединений.

Санитарно-технические изделия. Пластмассы являются хорошим материалом для изготовления самых различных санитар-но-технических изделий и приборов - умывальников, раковин, унитазов, смывных бачков, ванн, сифонов, смесителей, вентиляционных решеток и т. п. В зависимости от вида изделий и условий эксплуатации они могут быть либо полностью пластмассовыми, либо с частичным применением металлов. Методы изготовления санитарно-технических изделий различны и зависят от массы и размеров изделия.

Погонажные изделия. К погонажным строительным изделиям, изготовляемым на основе полимеров, относят плинтусы, поручни для лестниц, балконов и других ограждений, накладки на ступени лестничных маршей, раскладки для крепления и обработки швов листовых и рулонных облицовочных материалов, рейки для облицовки стен, наличники дверные и оконные, герметизирующие и уплотняющие прокладки для окон, дверей и стыков в крупнопанельных зданиях.

Погонажные изделия получают в основном экструзионным методом из композиций на основе поливинилхлоридной смолы. Эти изделия характеризуются достаточной эластичностью, теплостойкостью, малой горючестью, химической стойкостью, водонепроницаемостью, гигиеничностью и рядом других ценных свойств.

1. **Рулонные кровельные материалы. Кровельные и гидроизоляционные мастики.**

Классификация рулонных кровель включает в себя:

Основные материалы, которые изготавливаются из картонной или стекловолоконной основы путем нанесения вяжущих органических смесей (дегтя, битума). В зависимости от того, какое применяется вещество, материалы могут быть битумными, битумно-полимерными и дегтевыми, визуальное различие которых видно на фото. Также существует различие по структуре - они могут быть беспокровными и покровными.

Безосновные материалы – в их состав входят вяжущие смеси, проходящие сначала термическую обработку с добавлением различных наполнителей, после чего скатывающиеся в полотна.

Покровные виды рулонной кровли обрабатываются тугоплавким битумом, наносимым на одну или обе стороны, технология беспокровных материалов же такого не подразумевает.

Всего можно выделить 4 поколения рулонных покрытий:

- Рубероидные листы и пергамин, используемые с советских времен и до сегодняшнего дня. Из них получается самое дешевое кровельное покрытие, что сказывается и на сроке его эксплуатации – порядка 3-5 лет, и на способе укладки – как минимум, в три слоя.

- Рубемаст – является усовершенствованным вариантом описанного выше рубероида и отличается технологией монтажа – не раскатывается, а наплавляется на поверхность. Срок службы не превышает эксплуатации предшественника.

- Стеклорубероид – отличается от бюджетных покрытий заменой картонной основы на стекловолоконную или полиэстеровую, не поддающуюся гниению. Относится к современным и практичным материалам со сроком службы до 15 лет.

Еврорубероид отличается устойчивостью к резким температурным колебаниям и морозам. Наносится в 2-3 слоя, служит порядка 30 лет (прочитайте: "Еврорубероид - технология укладки: процесс монтажа").

- Мембранные рулонные материалы - современные кровельные рулонные материалы, которые легко укладываются и эксплуатируются очень долго. На рынке представлены в виде самоклеящихся полотен, которые следует укладывать в теплую солнечную погоду, предварительно сняв пленку с клейкой основы. Высокая стоимость оправдывается монтажом без гвоздей и мастик.

В зависимости от вида вяжущего могут быть: битумные, резинобитумные, дегтевые, битумно-полимерные мастики. В качестве наполнителей используют асбест, асбестовую пыль, коротковолокнистую минеральную вату; пылевидные тонколистовые порошки из известняков, доломита, кварца, кирпича, трепела, талька, а также золы от пылеугольного сжигания минерального топлива или комбинированные. Наполнители повышают теплостойкость и твердость мастик, уменьшают их хрупкость при пониженных температурах, сокращают удельный расход вяжущего вещества. Волокнистые наполнители, армируя материал, увеличивают его сопротивление изгибу. Могут быть применены смешанные наполнители: и волокнистые, и порошкообразные.

Мастики могут быть горячие, применяемые с предварительным подогревом (до 160 °С — для битумных мастик и до 130 °С — для дегтевых) и холодные, содержащие растворитель, используемые без подогрева при температуре воздуха не ниже +5 °С и с подогревом до 60...70°С при температуре воздуха ниже 5°С. По назначению мастики бывают приклеивающие, применяемые для приклеивания рулонных кровельных и гидроизоляционных материалов и устройства защитного слоя кровли, кровельно-изоляционные, применяемые для устройства мастичных кровель, мастичных слоев гидроизоляции; гидроизоляционно-асфальтовые, применяемые для устройства пароизоляции; антикоррозионные, применяемые для устройства антикоррозионного защитного слоя кровли из фольгоизола.

По способу отверждения они бывают отверждаемые и неотверждаемые. По виду разбавителя — содержащие воду, органические растворители и жидкие органические вещества. На воздухе затвердевают в течение часа и образуют гладкую эластичную поверхность, стойкую к атмосферным воздействиям. Они характеризуются водостойкостью, высокой клеящей способностью, а некоторые — и биостойкостью.

1. **Теплоизоляционные материалы из пластмасс: пенополистирол, пенополиуритан и др.**

Теплоизоляционные пластмассы — высокопористые газонаполненные материалы, получаемые различными способами из синтетических смол либо из материалов, изготовленных с применением синтетических смол

Материалы для. изготовления теплоизоляционных пластмасс. Для изготовления теплоизоляционных пластмасс применяют термопластичные и термореактивные полимеры (смолы), газообразующие (вспенивающие) вещества, отвердители, а также добавки, улучшающие свойства материалов (например, пластификаторы, придающие материалам пластичность; катализаторы, ускоряющие химические процессы образования пластмасс).

Термопластичные полимеры обладают свойством размягчаться при нагревании и затвердевать при охлаждении. К таким полимерам относятся полистирольные, поливинилхлоридные и др.

Термореактивные полимеры, однажды затвердев (заполимери-зовавшись), не способны снова размягчаться при повышении температуры. К ним относятся фенолоформальдегидные, карбамидные, полиуретановые полимеры и др.

Газообразующие вещества, создающие пористое строение газонаполненных пластмасс, бывают твердые, жидкие и газообразные. К твердым газообразователям относятся органические вещества (порофоры), выделяющие при разложении в процессе нагревания газы N, CCL, NH, и др. Промышленность выпускает порофоры марок ЧХЗ-57, ЧХЗ-21, ДАБ. Жидкими газообразователями служат легкокипящие жидкости (бензол, ксилол, толуол, фреоны), которые вспенивают полимер при нагревании их до температуры кипения. К газообразным вспенивающим веществам относятся азот, воздух, инертные газы.

Способы изготовления теплоизоляционных пластмасс. Теплоизоляционные пластмассы изготовляют прессовым, беспрессовым способами, способом заливки и напыления на изолируемую поверхность.

1. **Неорганические теплоизоляционные материалы: минеральная вата, пеностекло.**

Неорганические теплоизоляционные материалы и изделия изготовляют на основе минерального сырья (горных пород, шлака, стекла, асбеста). К этой группе относят минеральную, стеклянную вату и изделия из них, некоторые виды легких бетонов на пористых заполнителях (вспученном перлите и вермикулите), ячеистые теплоизоляционные бетоны, пеностекло, асбестовые и асбестосодержащие материалы, керамические и др. Эти материалы используют как для утепления строительных конструкций, так и для изоляции горячих поверхностей промышленного оборудования и трубопроводов.

Минеральная вата и изделия из нее по объему производства занимает первое место среди теплоизоляционных материалов. Этому способствует наличие сырьевых ресурсов для их получения в виде горных пород (доломита, известняка, мергелей, базальта и др.), шлаков и зол; простота технологического процесса; небольшие капиталовложения при организации производства, Минеральная вата состоит из искусственных минеральных волокон.

Производство ее включает две основные технологические операции — получение расплава и превращение его в тончайшие волокна. Расплав получают, как правило, в шахтных плавильных печах — вагранках или ванных печах. Превращение расплава в минеральное волокно производят дутьевым или центробежным способом. При дутьевом способе выходящий из печи расплав разбивается на мелкие капельки струей пара или воздуха, которые вдуваются в специальную камеру и в полете сильно вытягиваются, превращаясь в тонкие волокна диаметром 2...20 мкм.

При центробежном способе струя жидкого расплава поступает на быстровращающийся диск центрифуги и под действием большой окружной скорости сбрасывается с него и вытягивается в волокна.

Пеностекло (ячеистое стекло) выпускают в виде блоков или плит размером 50Х40Х(8...14) см путем спекания порошка стекольного боя или некоторых горных пород вулканического происхождения (трахиты, сиениты, нефелины, обсидианы и др.) с газообразователями, например с известняком или антрацитом. При температуре 800...900°С частицы стекольного боя начинают сплавляться, а выделяющиеся из газообразователя газы образуют большое количество пор (пористость 80...95 %). При этом в стекловидном материале межпоровых стенок содержатся мельчайшие микропоры. Двоякий характер пористости обеспечивает высокую теплоизоляционную способность пеностекла.

1. **Акустические материалы: звукопоглощающие материалы и древесноволокнистые акустические плиты**

Акустические минераловатные плиты АКМИГРАН. Этот материал представляет собой звукопоглощающие плиты, изготавливаемые из гранулированной минеральной ваты с крахмальным связующим путем формования и последующей сушки изделий.

Минеральную вату гранулируют и получают зерна размером 2-15 мм с объемной массой около 100 кг/м3. Связующее, состоящее из крахмала и каолина, затворяют холодной водой и заваривают в мешалке с нагревом смеси до 85-90°С, в связующее вводят небольшое количество борной кислоты или буры, являющихся стабилизаторами массы.

Формовочную смесь из гранулированной ваты и пастообразного связующего, взятых в отношении 1:3 по весу, готовят в шнековом смесителе. Влажность смеси - 300-350%. Формовку полусухой смеси осуществляют двумя транспортными лентами, движущимися с разной скоростью. Это позволяет получить изделия с небольшими трещинами, что повышает их звукопоглощающие свойства.

Акустические минераловатные плиты АКМИНИТ. По технологии изготовления и свойствам они похожи на плиты АКМИГРАН. В отличие от последних, формовку плит АКМИНИТ осуществляют из смеси с большей влажностью, которая достигает 400% (полумокрый способ), путем уплотнения ее на ленточном транспортере прессующими валиками с отжатием некоторого количества воды.

Офактуривание плит после сушки производят разными приемами. Для обеспечения шероховатой поверхности плиты:

- обрабатывают абразивными материалами,

- просверливают отверстия,

- вдавливают в поверхность плит зубцы с затупленными гранями, что приводит к образованию трещин.

Полумокрый способ изготовления плит несколько сложнее в смысле контроля за процессом формовки, чем полусухой, но в, то, же время имеет и ряд преимуществ. Изделия получаются с несколько большей прочностью (Rизг до 1,5 МПа), ниже расход связующего, короче срок сушки, изделия меньше подвержены деформации; можно получать более выразительные в декоративном отношении фактуры.

Акустические минераловатные плиты (МВП). Эти изделия отличаются по технологии изготовления от предыдущих видов плит тем, что формуются мокрым способом из пульпы на длинносетчатых отливных машинах с вакуумированием, как это имеет место при производстве древесноволокнистых плит.

Более равномерное распределение связующего в плитах МВП позволяет повысить прочность при изгибе до 2,0-2,5 МПа. Офактуривание изделий осуществляется теми же приемами, что и плит АКМИНИТ.

АКУСТО-ПОП (AKUSTO-POP) - звукопоглощающие потолочные и отделочные плиты толщиной 20 мм, изготовленные из стекловолокна высочайшего качества, с лицевой поверхности покрытые пленкой из ПВХ с рельефным рисунком. Объектами применения являются помещения, где от потолочных плит требуется хорошая влагостойкость и легкость очистки: офисные помещения, торгово-коммерческие комплексы, санитарно-гигиенические помещения, бассейны и больничные палаты и др.

Древесноволокнистые акустические плиты. Они представляют собой двухслойные изделия.

Звукопоглощающий слой выполняют из изоляционных плит с pо =200-250 кг/м3 толщиной 12,5-16 мм.

Лицевой слой делают из твердых плите pо = 800 -1100 кг/м3 толщиной 3 - 4 мм.

Твердые плиты обязательно перфорируют. Для повышения огнестойкости изделия покрывают стеклотканью или окрашивают огнезащитными красками.

Размеры древесноволокнистых акустические плит - 500x500 или 1000x500 мм, коэффициент звукопоглощения - 0,4-0,8.

Выпускаются заводом ДВП по ценам, значительно ниже, чем минеральные плиты.

1. **Сборники норм и расценок на строительно-монтажные работы. Формы оплаты труда рабочих в строительстве.**

Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (ЕНиР) утверждены Государственным строительным комитетом СССР, Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС для обязательного применения в строительно-монтажных, ремонтно-строительных и приравненных к ним организациях, а также в подразделениях (бригадах, участках) производственных объединений, предприятий, организаций и учреждений, осуществляющих строительство и капитальный ремонт хозяйственным способом одновременно с введением новых условий оплаты труда работников в соответствии с постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС "О совершенствовании организации заработной платы и введении новых тарифных ставок и должностных окладов работников производственных отраслей народного хозяйства".

Срок действия утвержденных Единых норм и расценок составляет пять лет, в течение которого они подлежат обязательной проверке и при необходимости замене на новые, а по мере совершенствования техники, технологии, организации производства и труда в них вносятся соответствующие дополнения и изменения.

Основной задачей тарифного нормирования оплаты труда является установление оптимальных пропорций между мерой труда и мерой потребления. Тарифное нормирование обслуживает тарифную систему, представляющую собой совокупность правил и нормативов, обеспечивающих планирования фонда оплаты труда в сметах и дифференцирование заработной платы рабочих в подрядных организациях, в зависимости от качества и условий труда.

Учет количества труда имеет целью отразить в заработной плате продолжительность труда во времени, а также интенсивность и напряженность труда в единицу времени. Количество труда учитывается посредством технического нормирования, предполагающего применение норм времени, норм выработки, норм обслуживания, от уровня выполнения которых, т.е. от степени интенсивности труда, зависит размер оплаты.

Учет качества труда отражает его сложность и квалификацию работника, условия, в которых осуществляется трудовой процесс, в том числе тяжесть и вредность для здоровья. Учет качества труда, или качественных различий в труде, имеет своей конечной целью обеспечение равной оплаты за равный труд независимо от специфики содержания конкретных видов труда. Эта цель достигается с помощью тарифной системы как инструмента регулирования заработной платы на производственном и других уровнях управления персоналом.

Одним из основополагающих принципов организации оплаты труда является ее дифференциация, т.е. установление необходимых различий в заработной плате работников, определяемых посредством учета количества и качества затраченного труда, эффективности и результатов трудовой деятельности.

Тарифная система обеспечивает дифференцированную оплату труда работников в зависимости от следующих критериев: сложность выполняемой работы; условия труда; интенсивность труда; ответственности и значимости выполняемой работы; природно-климатических условий выполнения работы.

Тарифная система представляет собой совокупность нормативных документов, с помощью которых осуществляется регулирование оплаты по различным направлениям: по категориям работников (рабочие, служащие, руководители, специалисты, технические исполнители); по профессиональным и квалификационным группам; по отраслям, подотраслям, производствам и видам деятельности; по уровням сложности и условий труда; по территориальным районам страны.

1. **Виды строительных работ. Карты трудовых процессов строительного производства.**

Виды работ. Возведение зданий и сооружений связано с выполнением в определенной технологической последовательности разнообразных строительных работ, которые делят на общестроительные, отделочные и специальные.

К общестроительным относятся следующие виды работ:

- земляные — разработка котлованов, траншей под фундаменты зданий, планировка площадок, транспортирование, обратная засыпка и уплотнение грунта;

- свайные — забивка свай и устройство свайных фундаментов;

- каменные — возведение стен, столбов и других конструктивных элементов зданий из кирпича, искусственных и природных камней, мелких блоков и других каменных материалов;

- бетонные и железобетонные — установка арматурных каркасов, приготовление, транспортирование, укладка и уплотнение бетонной смеси в подготовленную опалубку;

- монтажные — подъем, установка, выверка и закрепление сборных конструкций и деталей, из которых в определенной последовательности собирают основные элементы зданий и сооружений;

- плотничные — установка оконных, дверных блоков в проемы стен, устройство скатных крыш, сборка опалубки, настилка дощатых полов;

- кровельные — устройство покрытий из стальных или асбестоцементных листов, рулонных материалов (рубероида, гидроизола и др.).

Отделочные работы придают зданиям и сооружениям законченный вид. К ним относятся следующие работы:

– штукатурные — покрытие конструктивных элементов выравнивающим слоем цементных, известковых или других растворов или отделка внутренних поверхностей стен гипсокартонными листами;

– облицовочные — покрытие поверхности стен, перегородок и других конструктивных элементов изделиями из природного камня, керамическими плитами, синтетическими материалами и др.;

– стекольные — заполнение светопрозрачных ограждений обычным или специальным стеклом;

– столярные — изготовление и подгонка створок оконных переплетов, дверных полотен, установка встроенных шкафов, шкафных перегородок;

- устройство полов — укладка штучного и щитового паркета, паркетных досок, бетонных, керамических и других плиток, устройство рулонных, мозаичных, мастичных и других покрытий;

– малярные — окрашивание поверхностей лакокрасочными материалами (клеевыми, водоэмульсионными, масляными и др.), оклеивание внутренних поверхностей стен обоями.

К специальным относят следующие виды работ:

– санитарно-технические — устройства систем отопления, вентиляции, газоснабжения, водопровода, канализации и др.;

– гидроизоляционные — защита конструкций от грунтовых вод и агрессивных воздействий среды, устройство водонепроницаемой прослойки в полах санитарных узлов, прачечных, бань и в других «мокрых» помещениях;

– электротехнические — монтаж осветительных, силовых систем и слаботочных устройств; – монтаж лифтов (пассажирских и грузовых).

Технологическая карта — основной документ технологии строительного производства, регламентирующий последовательность и режимы выполнения строительного процесса на базе прогрессивных методов и комплексной механизации. Технологическая карта отражает четыре группы нормалей (предельные технологические параметры, допускаемые действующими нормативами — ГОСТами, СНиП, ТУ):

1 группа — область применения карты и технологические требования. В ней приводят виды процессов и их состав: нормативы, которые необходимо выполнить; природно-климатические, геологические и другие условия; особенности функционирования процесса;

2 группа — технологические режимы, способы и приемы получения продукта.

1. **Укладка и уплотнение грунта.**

Укладка грунта в земляные сооружения по времени совмещена с его разработкой и осуществляется, как правило, этими же машинами (бульдозерами, скреперами, многоковшовыми экскаваторами). Исключение составляет разработка экскаваторами с автомобильной возкой, а также засыпка пазух и траншей. При автомобильной возке грунта и разгрузке его в тело насыпи необходимо производить разравнивание насыпаемых слоев с уплотнением.

Разравнивание производится сначала бульдозерами, а более тщательно — специальными планировочными машинами (автогрейдерами). Благодаря способности рабочего органа машины (отвала) изменять свое положение в любой из трех плоскостей пространства, при разравнивании слоя достигается выдерживание не только его толщины, но и поперечного профиля. Ввиду большого радиуса поворота основной схемой движения автогрейдера является возвратно-поступательная. Наличие угла резания позволяет смещать излишний грунт к середине насыпи.

Отсыпка земляных сооружений может производиться из однородного или разнородного грунта чередующимися слоями. В целях обеспечения естественного отвода от насыпи атмосферных осадков нижележащим слоям из связных грунтов придается уклон до 0,004 в сторону бровки. Дренирующие же грунты отсыпаются горизонтальными слоями от бровки к оси насыпи, для того чтобы обеспечивалась лучшая уплотняемость грунта за счет возникающего «пригруза» на крайних участках. Смешивание в пределах одного слоя грунтов различной фильтрующей способности (например, песок и суглинок) не допускается, так как это приводит к переувлажнению связных грунтов и снижению их несущей способности.

В тех случаях, когда насыпь возводится до высоты 3 м на водо-насыщенных грунтах основания, отсыпка производится от середины насыпи к бровке. Такой порядок определяется более благоприятными условиями для отжатия грунтовой воды из основания. Свыше 3-метровой отметки насыпь отсыпается от краев к середине.

При засыпке пазух фундаментов и траншей с инженерными сетями во избежание нежелательных односторонних боковых нагрузок на конструкции укладка и уплотнение грунта производятся равномерно с обеих сторон от конструктивных элементов.

Надежность функционирования земляных сооружений, в частности насыпей, дамб, перемычек, в решающей степени зависит от тщательности уплотнения грунта. Для большинства насыпей и засыпок пазух коэффициент уплотнения грунтов должен быть 0,90 - 0,98. Уплотнение насыпей за счет движения землеройно-транспортных машин и автосамосвалов позволяет повысить коэффициент уплотнения грунта с 0,76 до 0,85 (в отдельных случаях до 0,90), что явно недостаточно для достижения безусадочной его работы.

Качество уплотнения грунта обусловливается, прежде всего, его гранулометрическим составом, исходной влажностью, видом и техническими характеристиками грунтоуплотняющих машин, правильной организацией их работы. Как уже отмечалось, наилучшие результаты уплотнения достигаются при оптимальной влажности грунта (зависит от его гранулометрического состава).

Для уменьшения сил сцепления и повышения эффекта уплотнения грунтов требуется либо высушить грунт до влажности 2 — 3 %, либо наоборот, увлажнить до значений оптимальной влажности. Второй путь наиболее рационален и широко применяется в практике. Уплотняемость грунтов различного гранулометрического состава в значительной степени зависит также от характера внешнего воздействия, оказываемого на него уплотняющим средством.

1. **Разработка грунта бурением.**

Буровые работы в строительстве производятся при разработке взрывным способом скальных грунтов и рыхлении мерзлых, устройстве водопонижающих скважин, искусственном закреплении грунтов, устройстве набивных свай, инженерно-геологических изысканиях и др.

Бурением в грунте образуются цилиндрические каналы различного диаметра и глубины. Каналы диаметром до 75 мм и глубиной до 5-6 м называют шпурами, при больших размерах - скважинами. Они могут быть вертикальными, наклонными и горизонтальными. Верхнюю часть скважины называют устьем, дно скважины (шпура) - забоем.

Для производства буровых работ используют механизированные инструменты, буровые станки и машины. Применение ручного бурового инструмента разрешается при малых объемах работ и небольшой глубине бурения.

Сопротивляемость горной породы различным видам разрушения, т.е. крепость породы, имеет определяющее влияние на эффективность бурения и характеризуется коэффициентом крепости, который равен 0,8-2 для мягких пород и 5-10 для крепких.

Способы бурения по характеру разрушения горных пород подразделяют на две группы: механические и физические. К механическим относят ударный, вращательный, ударно-вращательный и вибрационный способы. Для этих способов характерно непосредственное воздействие бурового инструмента на породу.

Физические способы включают термический, гидравлический, электрогидравлический, взрывной, плазменный и др. В этих способах используют физико-химические методы разрушения без непосредственного контакта источника воздействия с буримой породой.

Механические способы бурения получили наибольшее распространение при производстве буровых работ.

Из физических способов находят применение термический, гидравлический и электрогидравлический.

Использование того или иного способа определяется физико-механическими свойствами горных пород, имеющимися техническими ресурсами, а также требованиями минимальных затрат на бурение.

При ударном способе бурения породоразрушающий инструмент периодически наносит удары по забою скважины. Очистку забоя от разрушенной породы производят за счет подачи в скважину воды, в смеси с породой образуется шлам, который с помощью желонки удаляют из скважины.

При вращательном способе бурения происходит скалывание породы острыми гранями резца. Разрушение породы происходит в результате непрерывного вращения бурового инструмента, прижимаемого с определенной силой к забою. Вращательный способ бурения имеет ряд разновидностей - шнековое, роторное и колонковое бурение.

В шнековом бурении наконечник бурового инструмента (резец) сверлит породу в забое, а разрушенную породу удаляют из скважины спиральным шнеком. Шнековое бурение применяется только в мягких породах.

1. **Виды свай по способу устройства: погружаемые и набивные. Методы погружения заранее изготовленных свай.**

Набивные сваи делятся по способу устройства скважин, технологии возведения и по виду используемого материала.

По технологии возведения набивные сваи подразделяют на набивные, бетонные, пневмонабивные, частотрамбованные, вибронабивные, буронабивные, набивные с уширением (пятой), набивные песчаные или грунтовые. По материалу: бетонные, железобетонные, песко- и грунтобетонные, песчаные, грунтовые и комбинированные.

Проходку скважины осуществляют с помощью бурильно-крановых, вибропродавливающих, вдавливающих машин и машин ударного действия.

Все технологические приемы устройства свайных оснований с использованием готовых свай можно свести к следующим основным группам способов: забивке свай; вибрационному погружению, вдавливанию, завинчиванию.

Ударный метод.

Забивка сваи состоит из операций: передвижения копровой установки к месту забивки сваи, подтягивания сваи к копру, ее выверки и установки в проектную точку забивки; самой забивки; измерения величины забивки сваи и при необходимости динамического испытания сваи.

Сваи забивают до проектной отметки или до получения расчетного отказа - минимальной величины погружения сваи за один или несколько ударов. В зависимости от размера и формы свайного поля, а также вида грунта применяют рядовую, спиральную и секционную схемы забивки свай.

Вибрационный и виброударный методы.

Вибрационный метод эффективен при несвязных водонасыщенных грунтах. Более широкую область применения имеет виброударный метод погружения свай с помощью вибромолотов, которые по виду привода разделяются на электрические, пневматические, гидравлические и вибромолоты с двигателем внутреннего сгорания. Вибромолоты могут самонастраиваться, т.е. увеличивать энергию удара с повышением сопротивления грунта погружению свай.

Железобетонные и деревянные сваи, стальные трубы и шпунтовые сваи доставляют к месту работ в подготовленном виде с предприятий стройиндустрии или с баз комплектации строительных организаций.

Сваи перевозят на автомобилях с прицепами; погрузка на транспортные средства и разгрузка с них ведется с помощью грузоподъемных кранов. Площадки складирования свай и шпунтов определяют проектом производства работ с учетом необходимого запаса, минимальных трудозатрат и времени на подтаскивание свай к погружающей установке. Бетонную смесь для устройства ростверков доставляют с районных бетонных заводов или приготовляют на строительной площадке с помощью локальных бетоно-смесительных установок.

Заранее изготовленные сваи погружают ударом, вибрацией, вдавливанием, завинчиванием с использованием подмыва и электроосмоса, а также комбинациями этих методов.

До начала свайных работ на площадку необходимо подвести электроэнергию, воду, воздух, пар. Если работы ведутся я вечернее и ночное время, то площадка должна быть освещена. К этому времени должна быть выполнена ревизия оборудования и других средств механизации. В случае применения установок на рельсовом ходу укладывают звенья рельсовых путей.

Геодезическую разбивку свайных рядов выполняют после планировки площадки. Сначала по периметру свайного поля делают обноску, на которой по осям свайных рядов натягивают взаимно перпендикулярные проволоки. В местах пересечения этих проволок надежно забивают в грунт деревянные колышки, выступающие над поверхностью земли на 10...12 см. Правильность разбивки свай на местности оформляют актом с участием авторского надзора от проектной организации. Разбивка свайного поля на захватки и очередность их устройства определяются ППР.

При разработке ППР необходимо учитывать места складирования свай с таким расчетом, чтобы они были расположены ближе к путям движения копров и чтобы захват и подъем сваи можно было выполнять копром без крана. Передвижение копров на объекте должно быть по возможности прямолинейным с минимальным числом поворотов.

Подъезды к объект4 строительства желательно устраивать кольцевыми.

В процессе подготовительных работ производят пробную забивку железобетонных готовых свай. По результатам .испытания пробных свай корректируют чертежи свайного сооружения и проект производства работ.

1. **Технология процессов устройства набивных свай**

Эти сваи устраиваются на месте путем бетонирования пробуренных в грунте скважин. Процесс трудоемкий, но здесь важно отметить, что по стоимости материала (монолитного железобетона) они на 70–100 % дешевле готовых забивных свай.

Существуют два конструктивных решения набивных свай и соответственно две группы технологий их устройства.

Сваи постоянного сечения диаметром 600–1000 мм и длиной 15–40 м прорезают толщу грунтов I–III групп и опираются на прочные скальные породы. За счет этого они обладают высокой несущей способностью, которая может составить 5000–7000 кН. На таких сваях возводят высотные здания (небоскребы). Бурение скважин ведут специальными установками, для исключения обрушения стенок скважины используют стальные обсадные трубы. Отдельные секции этих труб опускаются в скважину по мере ее углубления. В процессе бетонирования скважины обсадная труба извлекается отдельными секциями.

Сваи с уширением. В нижнем основании таких свай устраивается уширение (башмак), которое обеспечивает свае большую несущую способность. Способ образования уширения определяет и технологию устройства таких свай.

1. **Состав монолитных бетонных работ.**

Основными процессами при этом являются следующие работы:

- изготовление и установка опалубки и арматуры;

- приготовление, транспортирование, укладка и уплотнение бетона;

- уход за бетоном в процессе его выдерживания (твердения);

- распалубка изделий и ремонт опалубки; обработка бетонных поверхностей. Каждый из этих видов работ в свою очередь разделяется на отдельные операции, осуществляемые в специальных заводских условиях или в специализированных мастерских индустриальным способом, с применением комплексной механизации и автоматизации работ.

Остальные процессы (установка опалубки и арматуры в проектное положение, укладка и уплотнение бетона и уход за ним) осуществляются непосредственно на строительной площадке.

В условиях городского строительства при массовой застройке жилых районов, а также при капитальном ремонте зданий все более широкое применение получают сборные железобетонные конструкции, позволяющие избегать мокрых процессов на строительно-монтажной площадке и сократить сроки строительства.

При проектировании производства монолитных железобетонных работ поточным методом объект строительства делится на захватки, число которых должно быть не меньше четырех. Это позволяет опалубщикам, арматурщикам и бетонщикам одновременно вести работы на различных захватках. После окончания опалубочных работ на одной захватке плотники переходят на вторую, а на первой начинают работать арматурщики.

Когда плотники переходят на третью захватку, арматурщики начинают работать на второй; на первой, где уже уложена арматура, начинается бетонирование. При перемещении бригад на очередную захватку уложенный бетон на первой захватке выдерживается до приобретения необходимой прочности.

Так, при возведении многоэтажных зданий работы на следующем этаже могут производиться только после достижения бетоном прочности не менее 15 кГ/см2. Поэтому при определении необходимого числа захваток учитывается время, требующееся для твердения бетона. Численный состав комплексной бригады подбирается с учетом трудоемкости каждого вида работ на захватке таким образом, чтобы все работы на захватках выполнялись в одинаковые промежутки времени, обеспечивая непрерывный фронт работ.

1. **Опалубочные работы. Назначение опалубки, ее составные части. Требования к опалубке. Модуль опалубливания конструкции**

Для изготовления бетонной и железобетонной конструкции определенных размеров и конфигурации необходимо бетонную смесь и арматуру уложить в заранее приготовленную форму, которая называется опалубкой.

Опалубка на высоте поддерживается в проектном положении при помощи лесов. Опалубка и леса должны быть жесткими, прочными и неизменяемыми, простыми в изготовлении, сборке и разборке. Сторона опалубки, примыкающая к бетону, должна быть гладкой, стыки досок и щитов не должны при бетонировании пропускать цементного молока.

Для удешевления бетонных и железобетонных конструкций щиты и другие элементы опалубки делают с учетом их много кратного использования. Стоимость опалубки составляет 20-30% общей стоимости бетонных и железобетонных конструкций.

Классификация опалубки по материалу

По основному материалу опалубка монолитных бетонных и железобетонных конструкций подразделяется на деревянную, металлическую, фанерную, железобетонную и комбинированную.

По конструктивным признакам в строительстве применяются следующие виды опалубок: стационарная; разборно-переставная; скользящая, подъемно-переставная; катучая; бетонные и железобетонные блоки и плиты оболочки; армоцементные и металлические плиты; безопалубочное бетонирование (сетчатая форма).

Применение стационарной (необорачиваемой) опалубки допускается в исключительных случаях для не типовых конструкций и сооружений, не имеющих повторяющихся элементов. Для лесов применяются круглый и пиленый лес преимущественно хвойных пород, сортовая сталь и трубы. Все опорные части лесов должны устанавливаться на прочном основании с достаточной площадью опирания во избежание недопустимых осадок забетонированных конструкций и сохранения проектных отметок конструкций при замерзании и оттаивании грунта.

В строительной практике широко применяется разборно-переставная опалубка, состоящая из отдельных щитов, устанавливаемых вручную или с помощью кранов, и поддерживающих их частей — кружал, ребер, схваток, стяжек, хомутов.

Скользящая, или подвижная, опалубка широко применяется при строительстве силосных башен, цементных складов, зерновых элеваторов, резервуаров, водонапорных башен и других сооружений, имеющих большую высоту и относительно небольшое поперечное сечение. Опалубка состоит из металлических стенок или прочных деревянных щитов, охватывающих сооружение по всему контуру с внутренней и наружной сторон. Подъем опалубки на очередную рабочую позицию при бетонировании осуществляется при помощи домкратной рамы. Заполнение непрерывно поднимаемой опалубки бетоном производится слоями 10—15 см без перерывов, при этом уровень бетонной смеси не доводится до верха форм на 15—20 см. Перерывы в бетонировании более 2—3 ч не рекомендуются. Уплотнение бетона производится обычными методами стержневым вибратором с гибким валом.

Применение скользящей опалубки освобождает от необходимости устраивать леса и многократной сборки и разборки опалубки.

Катучая (передвижная) опалубка применяется для бетонирования линейных сооружений большой протяженности, имеющих постоянное поперечное сечение. Сборная катучая опалубка передвигается на катках или колесах по рельсовому пути.

Опалубка-облицовка — это используемые в качестве опалубки плиты-оболочки и блоки. Такая опалубка, прочно соединяемая с бетонируемой частью конструкции с помощью выпусков арматуры, остается в сооружении в качестве облицовки.При возведении массивных бетонных и железобетонных конструкций, помимо перечисленных, применяется вакуум-опалубка и абсорбирующая опалубка.

1. **Армирование конструкций. Изготовление арматурных элементов. Монтаж арматуры.**

В работающей на изгиб конструкции, например в перемычке (балке), возникают изгибающие моменты и поперечные силы. Названная в примере перемычка над дверью может рассматриваться как балка на двух опорах с равномерно распределенной нагрузкой. Это упрощенное представление называют статической системой. У этой перемычки изгибающие моменты в центре балки — наибольшие и уменьшаются к опорам. Балка прогибается. При этом она в верхней части сжимается. Возникает сжатие, называемое также сжатием при изгибе. Эта область потому и называется сжатой зоной. В нижней области балка растягивается. В этой области говорят о растяжении или о растяжении при изгибе. Эту область, поэтому называют растянутой зоной.

Поперечные силы проходят поперек (под прямым углом) к оси балки. При равномерно нагруженной балке на двух опорах они имеют самую большую величину и уменьшаются к центру балки до нуля. Поперечные силы создают в балке в продольном направлении продольные напряжения сдвига, а в поперечном направлении — поперечные сдвиговые напряжения. Оба этих типа напряжений создают вместе напряжения сдвига. Они проходят наклонно.

Арматурные изделия изготовляют централизованно на арматурно-сварочных заводах, в арматурных цехах и мастерских.

Проволока диаметром до 10 мм и сталь периодического профиля диаметром до 9 мм поступают в арматурную мастерскую в бухтах, а сталь больших диаметров – прутьями длиной от 4 до 12 м, объединенными в пакеты до 10 т. Готовые сетки для заготовки каркасов поступают плоскими или в рулонах. Складируют сталь на стеллажах раздельно по маркам, диаметрам и длине стержней. Хранение производят в закрытом помещении или под навесом, запрещено класть арматуру на земляной пол.

Процесс изготовления ненапрягаемой арматуры состоит из отдельных технологических операций, которые объединены в следующие технологические группы:

- заготовительные операции включают: очистку и выпрямление стержней;

- соединение стержней в непрерывную плеть посредством стыковой сварки;

- разметку и резку на стержни требуемой длины; с

- варочные операции, выполняемые контактной точечной сваркой для плоских сеток и каркасов на одно- и многоэлектродных машинах, а также стыковой и дуговой сваркой.

- сборочные операции, включающие установку и приварку закладных деталей, отдельных криволинейных и изогнутых стрежней, резку листовой и профильной стали, укрупнительную сборку пространственных каркасов из плоских каркасов и сеток.

Заготовительные операции ведут двумя потоками – для катанки и стержневой арматуры. Сталь, поступающую в бухтах (катанка) с бухтодержателей направляют на станки-автоматы, одновременно производящие очистку поверхности стержня от ржавчины, правку искривлений проволоки и ее резку. Концы заканчивающейся и новой бухты соединяют в непрерывную плеть машиной для стыковой сварки. По ходу движения катанки установлены станки для точной резки и гнутья.

Стержни, поступающие на технологическую цепочку, правят, очищают от ржавчины, сваривают стыковой сваркой в непрерывную плеть во избежание отходов, затем их режут на обрезки с заданными размерами и, при необходимости, передают на станок для гнутья.

С монтажом арматурных изделий может помочь технологическая карта на установку арматуры. Технологическая карта содержит информацию по поводу технологии установки арматуры ленточных монолитных фундаментов отдельными стержнями. В данной карте описывается область применения, технология и организация выполнения всех необходимых работ, требования к качеству и приемке работ и так далее.

Технологическая карта может применяться в процессе возведения различных по назначению объектов из железобетона.

Технологическая карта обязательно должна быть в наличии при монтаже арматуры.

Армирование ленточных оснований фундамента отдельными стержнями применяется при небольших объемах работ и в случае, если невозможно изготовить армирующие каркасы на строительной площадке.

Подача всей арматуры к месту ее установки в заданное положение осуществляется пучками, которые подаются гусеничными кранами с длинной стрелой.

Перед началом выполнения работ по армированию ленточного фундамента понадобится выполнить следующие работы:

Схема армирования фундамента.

- закончить рыть траншею под фундамент с устройством подготовки из бетона;

- сделать подъездные дороги и уложить дорожные плиты под стоянки кранов;

- завести все необходимое оборудование, механизмы, инвентарь;

- закрепить, разбить и принять по акту оси здания;

- выполнить монтаж опалубки фундамента;

- в зоне действия крана организовать площадки складирования с размещением на них пучков стержней арматуры в количестве, которое сможет обеспечить бесперебойную работу звена арматурщиков на протяжении 3-5 дней;

- провести все необходимые мероприятия, которые обеспечат безопасность производства работ.

1. **Способы подачи бетонной смеси. Уход за бетоном**

Выбор способа подачи зависит от вида и расположения конструкции и от объемов и темпов выполнения работы.

Подача бет.см. автосамосвалами:

- непосредственно к месту укладки (для конструкций расположенных в уровне поверхности земли с высотой сбрасывания до 2-х м. – бетон. Подготовки под полы покрытие автодорог;

- при высоте более 2-х м. при бетонировании подземных сооружений бет.см. подают по наклонным желобам или лодкам обеспечивая медленное сползание бет.см. (10 м.);

- на расстоянии до 20-30 м. бет.см. можно подавать по виброжелобам с применением вибробункера (смесь подается под уклоном 5-20% ;

- при глубине (высоте) подачи до 10 м. используются звеньевые хоботы, свыше 10 м. виброхоботы.

Краново-бадьевой метод, т.е. подача бет.см. происходит с помощью крана в бадьях (бункерах), которые бывают опрокидываемыми, поворотными и вибробункера (вибробадья)

Бетононасосы по трубопроводам уложенным по спец. козелкам или деревян. подкладкам с требуемым уклоном. Это обеспечивает подачу до 250 м. по горизонтали или 40 м. по вертикали.

Пневмотранспортные установки по бетоноводам обеспечивают подачу бет.см. на расстояние до 200 м. по горизонтали или 35 м. по вертикали. В основном применяют при устройстве свайных фундаментов.

В процессе твердения в бетоне протекают реакции гидратации, в ходе которых минералы цемента, взаимодействуя с водой, образуют новые соединения. Обезвоживание бетона в ранние сроки в результате испарения может замедлить или прекратить процесс твердения и привести к недобору прочности, а также вызвать большие его усадки и растрескивание.

При относительной влажности не менее 90% и положительной температуре 20 (±2)° длительность твердения бывает большей, поскольку вода проникает в зерна цемента постепенно.

Под уходом за бетоном понимают обеспечение нормальных тем-пературно-влажностных условий для его твердения. Способы ухода за бетоном зависят от вида конструкций, типа цемента, местных и климатических условий и т. п. За бетонами на медленно твердеющем цементе продолжительность ухода должна быть не менее 14 сут, на обычном портландцементе — 7 сут, на быстротвердею-щем (глиноземистом)—2—3 сут. Время ухода увеличивают при жаркой и сухой погоде.

Твердение бетона всегда сопровождается изменением его объема. В результате усадки, которая увеличивается при быстром высыхании бетона, на его поверхности появляются мелкие трещины. В массивных конструкциях образование трещин может быть вызвано также неравномерным разогревом в результате экзотермического тепловыделения. При обильном увлажнении бетона во время ухода снижается вероятность появления температурно-усадочных трещин.

Открытые поверхности свежеуложенного бетона укрывают мешковиной, рогожами, влажными опилками или песком и начинают увлажнять не позже чем через 10—12 ч, а в жаркую и ветренную погоду — через 2—3 ч после завершения бетонирования. Увлажнять бетон рекомендуется разбрызгиванием струи через распылитель. Недопустимо размывать свежеуложенный бетон сильной струей воды. Периодичность поливки днем и ночью должна обеспечивать постоянное влажное состояние бетона.

1. **Монтаж наращиванием и подращиванием**

Подъем предварительно собранных на земле мачт в проектное положение осуществляют несколькими способами в зависимости от типа подъемного оборудования и усилий, возникающих в процессе монтажа.

Подъем поворотом вокруг шарнира () осуществляют чаще всего с применением тяговых полиспастов и падающей стрелы или шевра. Высоту падающей стрелы принимают в пределах 1/3 высоты поднимаемой конструкции. При увеличении высоты падающей стрелы уменьшается необходимое для подъема усилие в тягах и тяговом полиспасте.

Основным монтажным оборудованием при монтаже мачт подращиванием является портал, оснащенный тяговыми полиспастами, приводимыми в действие электролебедками. Перед подъемом мачта полностью укомплектовывается технологическим оборудованием. При монтаже она опирается на подъемную раму портала с балансиром по направляющим. Для удержания мачты в вертикальном положении в процессе выдвижения используют временные и постоянные оттяжки.

Монтаж мачт поворотом вокруг шарнира и подращиванием имеет ограниченное применение.

При монтаже башенных и мачтовых сооружений с помощью вертолета применяют методы наращивания и поворота вокруг шарнира.

Монтаж башен вертолетами методом наращивания () осуществляют блоками в соответствии с грузоподъемностью машины. Каждый блок оснащают ловителями и монтажными фиксирующими приспособлениями, обеспечивающими дистанционную наводку блока и установку его в проектное положение.

Для работ используют специальные траверсы, тросы с дистанционной системой расстроповки и специальные устройства, снижающие амплитуду раскачивания от ветровой нагрузки и работы винтов вертолета. Наводку блока осуществляют из кабины вертолета, система ловителей и направляющих устройств обеспечивает его устойчивость после расстроповки. Окончательную установку блока в проектное положение и его крепление осуществляют монтажники.

1. **Технология возведения зданий методом подъема перекрытий и этажей.**

Метод подъема перекрытий и этажей используют для возведения жилых, общественных и производственных зданий.

Сущность метода подъема перекрытий заключается в изготовлении на уровне земли между ранее смонтированными железобетонными колоннами пакета перекрытий всех этажей и покрытия, которые с помощью подъемников последовательно поднимают по колоннам и ядрам жесткости и затем закрепляют в проектном положении. Метод подъема этажей отличается тем, что после изготовления пакета перекрытий все или почти все конструкции каждого этажа монтируют на земле и потом готовый этаж в сборе поднимают на проектную отметку. При возведении зданий методом подъема перекрытий все работы по обустройству этажей ведут на проектных отметках, а при методе подъема этажей — на уровне земли.

Подъем перекрытий целесообразен для зданий свыше 9 этажей, подъем этажей, наоборот, для зданий этажностью от 5 до 9 этажей из-за необходимости установки очень большого количества тяг для подъема смонтированного этажа, требования повышенной прочности тяг, применения мощных подъемников.

Основные преимущества метода подъема этажей и перекрытий:

- в районах со слаборазвитой базой стройиндустрии можно организовать строительство жилья без применения башенных кранов;

- здания можно возводить в стесненных условиях строительной площадки, на застроенных территориях, при реконструкции предприятий, когда размеры строительной площадки незначительно превышают площадь застройки;

- метод применим в сейсмических зонах, при сложных инженерно-геологических условиях площадки;

- возможно использовать гибкую планировку этажей, осуществлять необходимую компоновку объема сооружения, применять нетиповые конструктивные и планировочные решения здания, иметь более широкую гамму архитектурных решений;

- метод универсален — позволяет возводить здания различного назначения, этажности, различных размеров и конфигурации в плане с использованием в основном средств малой механизации;

- бетонирование плит перекрытия осуществляют на уровне земли, что позволяет обеспечить высокий уровень механизации процесса. Перекрытия имеют гладкие потолки, малую строительную высоту, обладают повышенной жесткостью и огнестойкостью.

1. **Технология возведения крупнопанельных зданий.**

При возведении крупнопанельных зданий применяют технологии, которые относятся к трем циклам строительного процесса:

- технологии нулевого цикла, т. е. отрывка котлована, траншей, монтаж блоков фундаментов и стен подвала, монтаж перекрытия над подвалом, прокладка подземных коммуникаций с врезкой их в здание;

- технологии возведения надземной части здания — возведение стен и перегородок, заполнение проемов, монтаж лестниц, плит перекрытий, панелей крыши, устройство кровли, разводка внутренних санитарно-технических и электромонтажных коммуникаций, монтаж лифтового оборудования, монтаж столярных изделий (окон и дверей), штукатурные работы, подготовка под полы;

- технологии отделочных работ внутри здания и на фасадах, включая облицовочные и малярные работы, работы по устройству полов, встроенного оборудования, установка санитарно-технической, электромонтажной арматуры и устройств с подсоединением к сетям.

Геодезическое обеспечение монтажа. Многоэтажные крупнопанельные здания характеризуются повышенными требованиями к точности монтажа конструкций. Несоблюдение установленных допусков и накопление погрешностей при монтаже затрудняют его, а главное, могут привести к снижению несущей способности и устойчивости отдельных элементов и даже здания в целом.

Точность монтажа здания может быть обеспечена комплексом геодезических разбивочных работ:

- закрепление осей на здании с возможностью переноса их на вышележащие этажи, т. е. создание разбивочного геодезического плана. Для этого до начала возведения надземной части здания размечают оси на цоколе и перекрытии над подвалом;

- передача по вертикали основных осей на перекрытие каждого этажа, т. е. на новый монтажный горизонт. Число основных переносимых осей зависит от конструктивных особенностей здания.

Для крупнопанельных зданий переносят две поперечные оси по границе захватки и одну дальнюю от крана крайнюю продольную ось;

- разбивка промежуточных и вспомогательных осей на перекрытии каждого монтируемого этажа. В этом случае опорные точки для переноса осей на этажи располагают не на основных осях здания, а на параллельно смещенных продольных и поперечных линиях (линиях, определяющих положение внутренних плоскостей наружных стен), но по осям внутренних несущих стен. При работе монтажникам необходимы не основные, а именно эти вспомогательные оси;

- разметка положения установочных рисок, необходимых по условиям монтажа элементов. На перекрытии смонтированного этажа с помощью мерной ленты размечают положения всех стеновых панелей, как наружных, так и внутренних. Определяют точное проектное положение (разметка положения) каждого элемента по отметкам в трех плоскостях — с помощью рисок, показывающих положение каждой панели вдоль продольной оси наружных стен, и поперечных рисок, фиксирующих положение панели относительно этой оси;

- определение монтажного горизонта на этаже. Его определяют на каждом этаже с помощью нивелира. В крупнопанельных зданиях нивелируют поверхность панелей перекрытий в стыках установки панелей наружных и внутренних стен. За монтажный горизонт принимают отметку наивысшей точки. Уровень монтажного горизонта подготавливают путем устройства маяков;

- составление поэтажной исполнительной съемки. На каждом этапе монтажных работ выполняют геодезическую исполнительную схему, которая документально фиксирует положение смонтированных конструкций относительно разбивочных осей. Это позволяет учитывать накопление погрешностей и проводить корректировку положения конструкций при монтаже вышележащих этажей.

1. **Технология возведения зданий с кирпичными стенами.**

качестве стенового ограждения широко применяют природные и искусственные камни. Это обусловлено большими запасами сырья и рядом положительных эксплуатационных свойств каменных конструкций: долговечностью, прочностными характеристиками, стойкостью против атмосферных воздействий и огня, возможностью возводить здания и сооружения практически любой конфигурации.

Кирпичные стены обеспечивают высокую степень герметизации, теплозащиты и звукоизоляции помещений. Кирпич позволяет оживить общий вид городских массивов с точки зрения архитектурной выразительности. Кроме этого кирпичные дома самые теплые, а летом — наиболее комфортные. Кирпич используют для возведения наружных и внутренних несущих стен и перегородок, лифтовых шахт, колонн, стен лестничных клеток и т. д.

Наружные кирпичные стены в многоэтажных каркасных зданиях могут быть несущими — воспринимающими горизонтальные усилия от плит перекрытий; самонесущими (ограждающими) — прикрепленными к стальному или железобетонному каркасу и несущими нагрузку только от собственной массы и навесными — опирающимися на обвязочные балки или пояса над полосой ленточного остекления. В навесных стенах кирпичная кладка приобретает чисто архитектурное назначение с целью создания оригинальности и выразительности фасада.

Конструктивные особенности кирпичных стен. Прочность кладки зависит от качества выполнения каменных работ, конструктивных особенностей возводимых каменных конструкций, условий их эксплуатации и свойств кирпича и раствора.

Кирпич и камни керамические выпускают полнотелыми (сплошными) и пустотелыми пластического и полусухого прессования. В зависимости от размеров в миллиметрах изделия подразделяют на кирпич (250 х 120 х 65), кирпич утолщенный (250 х 120 х 88), кирпич модульных размеров (288 х 138 х 63), камень (250 х 120 х 138), камень модульных размеров (288 х х 138 х 138), камень укрупненный (250 х 250 х 138) и камни с горизонтальным расположением пустот (250 х 250 х 120) и (250 х 200 х 80).

1. **Технология возведения зданий с монолитным каркасом.**

Каркасно-монолитные дома собираются непосредственно в построечных условиях, либо монтируются из узлов и деталей, изготовленных промышленным способом.

Стеновой каркас состоит из П-образных стоек, изготовленных из остроганных по одной кромке пиломатериалов влажностью 18%, сечением 50х100 мм. Оптимальное расстояние между стойками — 750 мм. Ширина стоек наружных стен обусловлена толщиной утеплителя, которая, в свою очередь, зависит от его теплотехнических свойств. Для условий Среднего Урала расчетная толщина пенобетонной стены составляет 350 мм.

Устойчивость под воздействием всех видов нагрузок обеспечивается диагональными раскосами, верхней и нижней обвязками стоек и обшивкой. Деревянный каркас обшивают с двух сторон листовым или погонажным материалом. В качестве наружной обшивки наиболее удобны асбоцементные листы 3000х1500х10 мм, внутренняя обшивка – фанера СФС 1520х1520х8 мм или гипсокартон водостойкий 10 мм. Применение легких ячеистых бетонов – пенобетона, пеностиролбетона, газобетона в качестве монолитного заполнителя в стеновых конструкциях и перекрытиях делает дом долговечным, теплым, негоримым, в нем сохраняется хороший микроклимат в связи с естественным воздухообменом.

При заливке стен в пенобетон вводятся специальные добавки, обеспечивающие ускоренное твердение материала, в том числе и при отрицательных температурах, а также повышающие гидроизоляционные свойства стенового массива. Технологическая оснастка каркасно-монолитного строительства может быть рассчитана на производство стеновых конструкций различных форм, с любым углом сопряжения и высотой до трех этажей.

Благодаря своей легкости каркасно-монолитные здания не нуждаются в массивных фундаментах. Для домов без подвала можно строить ленточные монолитные фундаменты, при сложных грунтах необходимы буронабивные сваи, объединенные монолитным ростверком. Каркасно-монолитные дома имеют крыши мансардного типа, стропильная конструкция которых является частью каркаса.

Возведение каркасных домов не требует применения большегрузного автотранспорта и тяжелой строительной техники, поэтому транспортные издержки минимальны, а при строительстве максимально сохраняется природный ландшафт.

Технология строительства каркасно-монолитных домов предусматривает строительство несущего каркаса и крыши сразу после выдержки фундамента. Сроки сборки и ее трудоемкость минимальны. Как правило, уже через два-три дня, максимум через неделю, основная коробка готова. Заливка пенобетона в стены и перекрытия осуществляется на месте передвижными легкими установками, весьма разнообразными по конструкции.

Кроме указанных выше материалов для наружной обшивки используются асбоцементные, ориентированно-стружечные (OSB) и цементно-стружечные (ЦСП) плиты, влагостойкая фанера, деревянный строганный погонаж, сайдинг, доска "блокхаус", имитирующая рубленый дом, или любой вид отделочного кирпича, а также специальная пластмасса и штукатурка.

1. **Технология возведения зданий с каркасом из сборных железобетонных элементов.**

Для сокращения сроков строительства и ускорения производства работ здание разбивают на захватки и рабочие участки. Возведение здания осуществляют по одно- или двухзахватной системе. Захватки обычно ограничиваются температурными швами, каждая захватка делится на два участка. Если на первом участке захватки осуществляют монтаж, то на втором в это же время на ранее смонтированных элементах осуществляют окончательную сварку стыков и их заделку и заливку швов. Работы организуют вертикальным потоком при поэтажном монтаже или последовательными ярусами сразу на высоту яруса. Ярус по высоте обычно составляет 2..Л этажа и зависит от конструктивных особенностей здания и принятой высоты колонн. Иногда применяют неразрезные колонны на высоту сразу 6 этажей, высота монтажного яруса в этом случае также составит 6 этажей. Одноэтажную разрезку применяют крайне редко, обычно при использовании в каркасе рамных железобетонных элементов.

В зависимости от конструктивного решения наиболее распространены следующие типы зданий:

- со сборным каркасом и самонесущими стенами. Каркас таких зданий в поперечном направлении компонуют из жестких рам. В продольном направлении колонны соединяют жестким диском-перекрытием, передающим горизонтальные усилия на стены;

- со сборным каркасом и навесными панелями. При таком решении каркас выполняют рамной конструкции в двух направлениях, а при наличии рам только в одной плоскости, в другой ставят связи;

- рамной конструкции с безбалочным перекрытием. Основными элементами каркаса являются колонны со стыками через 2 этажа, ригели, плиты перекрытий и стеновые панели.

Возведение высотного здания подразделяют на следующие этапы:

- возведение подземной части здания;

- бетонирование ядра жесткости;

- монтаж сборных конструкций или возведение монолитного каркаса;

- монтаж перегородок;

- отделочные работы.

Монтаж конструкций каркаса включает установку конструкций в проектное положение, их выверку, сварку стыковых соединений, противокоррозионную защиту, заделку стыков и швов. Указанные процессы обычно выполняют двумя смежными потоками:

- устанавливают элементы каркаса, осуществляют сварку и антикоррозионную защиту конструкций;

- осуществляют замоноличивание монтажных стыков, узлов, заливку швов плит перекрытий и бетонирование монолитных участков каркаса.

Монтаж конструкций каркаса здания начинают с установки колонн. Качество всех смонтированных конструкций в значительной мере зависит от точности установки колонн в плане и по высоте, поэтому их выверке необходимо уделить большое внимание.

Колонны первого яруса заделывают в стаканах фундаментов, на последующих ярусах колонны временно закрепляют в кондукторах. Применяют кондукторы на одну, две и четыре колонны. При применении групповых кондукторов на четыре колонны в работе должно быть не менее двух кондукторов, что позволит одновременно монтировать три смежные ячейки.

1. **Технология  устройства, ремонта и смены бетонных и цементных полов.**

При ремонте и устройстве новых цементных и бетонных полов необходимо учитывать, что в готовом виде уровень чистых (готовых) полов должен быть на одном уровне с дверным порогом или чуть ниже, но не более 10-20 мм.

Ремонт и устройство бетонных, цементно-песчаных и мозаичных полов осуществляется при температуре воздуха на уровне пола, нижележащего слоя и укладываемых составов не ниже +5°С.

Разрушенные участки вырубают до основания и после насечки промывают водой. Разрушенные места заделывают слоями той же толщины, состава и цвета, что и в ремонтируемом полу.

Для бетона и раствора следует применять портландцемент или глиноземистый цемент марки М-400, для белых и цветных покрытий - белый или разбеленный обыкновенный цемент, добавляя к нему для окраски щелочеустойчивые и светоустойчивые пигменты (не более 15% от массы цемента).

Крупность щебня и гравия для бетонных и мраморной крошки для мозаичных покрытий не должна превышать 15 мм и 0,6 мм их толщины. Применяемый крупно- и среднезернистый песок может содержать глиняных частиц не более 3% от массы материала.

Марку бетона, мозаичного состава и цементно-песчаного раствора принимают по проекту, но не ниже марки М-200. Подвижность бетона и мозаичного состава должна соответствовать 20-40 мм, цементно-песчаного раствора 40-50 мм осадки конуса.

Бетон и раствор укладывают на влажное основание полосами шириной 2000-2500 мм по направляющим рейкам, разравнивают правилом, уплотняют виброрейками до равномерного появления влаги на поверхности и заглаживают металлическими гладилками.

Для твердения во влажных условиях покрытия через сутки после укладки их засыпают слоем песка или опилок и в течение 7-10 суток поливают водой.

Для устройства монолитных стяжек из цементно-песчаного раствора применяют все виды портландцементов, шлакопортландцементов, пуццолановых портландцементов (ГОСТ 10178-85). Песок (ГОСТ 8736-85 и ГОСТ 10268-80) должен иметь крупность не более 5 мм.

Монолитные гипсовые саморазравнивающиеся и поризованные цементные стяжки должны укладываться сразу на расчетную толщину, указанную в проекте. Работы по устройству указанных стяжек следует производить в соответствии с ВСН 196-83 "Инструкция по технологии устройства оснований из недефицитных материалов (фосфогипса) под покрытия пола" и ВСН 187-82 "Инструкция по технологии производства работ при устройстве стяжек из поризованных растворов".

Устройство выравнивающего слоя из полимерцементного раствора допускается для выравнивания поверхности железобетонных перекрытий или цементно-песчаных стяжек, по которым укладываются полимерные покрытия из рулонных, плиточных и текстильных ковровых материалов. Толщина выравнивающего слоя должны быть не более 8 мм.

При устройстве монолитных стяжек цементно-песчаный раствор укладывают полосами шириной не более 2500 мм. Для ограничения этих полос применяют рейки-маяки. Разравнивают раствор правилом, передвигая его по рейкам-маякам, а уплотняют виброрейками, колебания которых направлены параллельно обрабатываемой поверхности.

В местах рабочих швов раствор уплотняют и заглаживают так, чтобы шов стал незаметным. Заглаживание стяжки заканчивают до начала схватывания раствора.

1. **Технология устройства, ремонта и смены асфальтовых полов. Технология устройства, ремонта и смены мозаичных полов**

В отличие от бетонных, асфальтовые полы имеют теплую поверхность. В тоже время, у них имеются свои недостатки:

- низкая химическая устойчивость;

- зависимость эксплуатационных характеристик от температуры пола;

- неэстетичный внешний вид.

При повышенных температурах асфальтовые полы размягчаются, а растворы солей, минеральные масла и нефтепродукты, оказывают на них неблагоприятное воздействие. К очевидным недостаткам такого пола относится плохой внешний вид, из-за чёрной или тёмно-серой окраски, обусловливающей скопления грязи на поверхности пола.

К преимуществам асфальтовых полов можно отнести:

- водонепроницаемость;

- эластичность;

- низкая истираемость;

- эксплуатацию можно начинать сразу же по окончании работ;

- высокая ремонтопригодность.

Используется асфальтовый пол в сырых и мокрых помещениях, благодаря хорошей водонепроницаемости и изоляции от сырости. Такой пол рекомендуются устраивать в подвалах, где из-за сырости нельзя соблюсти технологию укладки бетонного пола. В складских помещениях с таким полом часто используют промышленный линолеум, таким образом, удается улучшить эксплуатационные характеристики.

Укладывается асфальтовый пол в один или два слоя, на основание из бетона или щебня, и имеет толщину от 15 до ST1 />PREFIX = ST1 />30 мм. Изготавливается из литого асфальта или асфальтовой мастики, битума и наполнителей в виде песка и гравия. Длительное действие больших нагрузок на асфальтовый пол, особенно точечные нагрузки, способны привести к образованию остаточных деформаций (вмятин). Чтобы избежать подобного, изготавливают более прочные по эксплуатационным характеристикам, асфальтобетонные полы, имеющие в основании добавки из гравия или щебня. Такой состав позволяет полам выдерживать длительные статические и динамические нагрузки.

Особой прочности асфальтовых полов позволяет добиться упрочняющая пропитка из мелкофракционных цементов и суперпластификаторов, создающая внутри полотна бетонную решетку. Такие полы носят название бесшовных асфальтобетонных полов. Еще одна технология изготовления асфальтобетона, заключается в заводской варке смеси, при помощи специальных машин. Полы из прессованных асфальтовых или асфальтобетонных плит являются более совершенной разновидностью асфальтовых полов.

Можно долго спорить, какое покрытие лучше асфальт или бетонные полы, но у каждого из них есть как достоинства, так и недостатки, бороться с которыми можно только совместив в одном и асфальт и бетон.

Промышленное устройство мозаичного пола – это сугубо профессиональная сфера деятельности, реализуемая в строгом соответствии с технологическими требованиями и предписаниями. Конструктивно такие покрытия представляют собой цементно-песчаную основу и слой мозаичного наполнителя с толщиной до 25 мм.

Устройство мозаичных полов – это поэтапный процесс, который осуществляется следующим образом:

- Подготавливается основание под укладку;

- Устанавливаются разделительные жилки и рейки;

- Приготавливается раствор;

- Осуществляется заливки покрытия;

- Готовый бетонный мозаичный пол шлифуется.

1. **Разновидности кладки, элементы кладки. Растворы для каменной кладки, их приготовление.**

Виды каменной кладки можно разделять по самым различным признакам. К примеру, в зависимости от происхождения камня, его размеров, формы и так далее. Самые распространенные способы каменной кладки: кирпичная кладка, из крупноразмерных блоков и бутовая. По временному признаку разновидности каменной кладки подразделяются на бессистемные, системно-архаические и системно-культурные.

Очевидно, что мастерство каменных кладок — это несомненное искусство. И поэтому никто не будет оспаривать необходимость знания видов и типов каменных кладок, их стилей. Это надо тем, кто сталкивается в своей работе с подобной архитектурой. Есть основание полагать, что историки и теоретики архитектуры не выработали единую систему классификации видов и типов каменных кладок. Лучше обстоит дело с архитектурными стилями, где нередко присутствуют каменные кладки. Причем некоторые из этих кладок имеют свои исторические названия или получили собственные названия в недалеком прошлом.

К бессистемным кладкам относятся все древние и не очень древние каменные кладки, выполненные как попало, неумело, непрофессионально. Поэтому в своем большинстве они не несут на себе полезных нагрузок и чаще всего выполняют роль изгородей, подпорных стенок или крепид. Об этих кладках можно сказать следующее: они ненадежны и некрасивы. Более примитивными каменными сооружениями уже будут обычные каменные насыпи, которые не являются кладками. Из бессистемных кладок интерес представляют те, которые находятся на местах древних жилищ или захоронений. Они служат ориентирами для археологов и кладоискателей.

Системно-архаические кладки представляют собой все каменные кладки, выполненные из природного камня, не обработанного инструментами, при соблюдении правил перевязки камней, сухие и не сухие. Системные они потому, что сделаны осмысленно — по правилам. Архаические — потому, что они явно устаревшие и примитивные. При развитии городов и государств архаические кладки постепенно уступали место блоковым, кирпичным и смешанным кладкам, особенно когда появилась рабская сила. Тем не менее, полностью от них никогда не отказывались, например, в горных селениях или в южных районах. Сейчас же такие кладки становятся все более эстетичными, все более культурными, теряя при этом свою архаичность (необработанность камней и неаккуратные швы).

Системно-культурные кладки представляют собой совокупность всех каменных кладок, выполненных в основном из обработанных камней или в комбинации с разными камнями и кирпичами.

Для каменной кладки применяют растворы простые — цементные и известковые и сложные — цементно-известковые и цементно-глиняные.

По плотности в сухом состоянии растворы делят на тяжелы (плотность 1500 кг/м3 и более), приготовленные на плотных заполнителях (природном песке), и легкие (плотность 1500 кг/м3), приготовленные на легких заполнителях (шлаковом, пемзовом песке и др.).

Для каменной кладки применяют растворы следующих устанливаемых проектом марок: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200.

При строительстве зданий и сооружений, подвергающихся в процессе эксплуатации неоднократному замораживанию и оттаиванию, необходимо пользоваться морозостойкими растворами. По морозостойкости растворы подразделяют на марки: 10, 15, 25 35, 50, 100, 150, 200 и 300.

Растворы для каменной кладки не только должны быть прочными и морозостойкими, но и «меть требуемую удобоукладыва-емость, обеспечивающую укладку раствора на основании тонким однородным слоем и хорошее заполнение всех швов и пустот.

Растворы готовят на растворобетоносмесительных заводах и установках.

Наряду с общими преимуществами централизация приготовления растворов в заводских условиях эффективна еще и потому, что в состав растворов часто входит известковое и глиняное тесто, приготовить которое непосредственно на строительных площадках довольно трудно.

Если невозможно обеспечить строительную площадку готовыми растворами с централизованных предприятий, вблизи строящихся объектов организовывают небольшие растворосмесительные установки.

1. **Особенности технологии процессов устройства свай в условиях сезонно – и вечномерзлых грунтов.**

В зимних условиях слой мерзлого грунта толщиной до 30 см стержневая свая пробивает под воздействием дизель-молота с ударной частью массой не менее 1,8 т. При большей толщине мерзлого слоя для устройства свай протаивают лунки электро- или паропрогревом или пробуривают скважины диаметром, близким к диаметру сваи.

В вечномерзлых грунтах предусматривают обязательное смерзание свай с монолитом мерзлого грунта на все время эксплуатации сооружения.

Забивка свай в вечномерзлый грунт практически невозможна; для их погружения устраивают скважины, используя механические, тепловые или комбинированные способы бурения. Наиболее эффективна проходка паровым вибролидером, который оттаивает грунт только в пределах коронки трубы вибролидера и под воздействием вибропогружателя легко проходит практически любые грунты.

По способу погружения различают три вида свай: буроопускные, опускные и бурозабивные.

Буроопускные погружают в заполненные грунтовым раствором скважины, диаметр которых на 5 см превышает наибольший размер сечения сваи. Их применяют как в твердомерзлых (температура которых ниже минус 1,5 °С), так и в пластичномерзлых грунтах (температура до минус 1,5).

Опускные сваи применяют только в твердомерзлых грунтах, так как скважина, пробуриваемая паровой иглой, нарушает большой объем мерзлого грунта и поэтому процесс смерзания свай с монолитом замедляется.

Бурозабивные сваи применяют только в пластичномерзлых грунтах. Для их устройства бурят механическим способом скважины, диаметр которых на 1...2 см меньше наименьшего размера сечения сваи. Забивать сваи можно любым способом на глубину пробуренной скважины.

Для сохранения грунтов основания в мерзлом состоянии устраивают продуваемые подполья, каналы и специальные охлаждающие установки. Наиболее эффективны трубчатые жидкостные и парожидкостные установки, которые помещают в специальные скважины, пробуренные рядом с фундаментами.

В зимнее время конвекционная циркуляция антифриза (керосин) в жидкостных и паров пропана в парожидкостных установках обеспечивает интенсивное охлаждение грунтов основания. С приближением летнего периода, как только температура верхнего, находящегося на воздухе, конуса установки становится выше, чем температура заполняющего теплоносителя, циркуляция прекращается и установка перестает работать до следующего похолодания.

1. **Особенности бетонирования свай при отрицательных температурах окружающей среды.**

В процессе производства бетонных и железобетонных работ в зимних условиях при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5°С и минимальной суточной температуре ниже 0°С, а также при бетонировании конструкций, расположенных в вечномерзлых грунтах, применяют специальные способы бетонирования, позволяющие получать бетон необходимого качества.

В противном случае при замерзании бетона содержащаяся в нем свободная вода обращается в лед и твердение бетона прекращается. Если до замерзания твердение не началось, то не начнется и после него, если же началось, то практически приостанавливается до тех пор, пока свободная вода в бетоне будет находиться в замерзшем состоянии. Замерзшая в бетоне вода увеличивается в объеме приблизительно на 9%. Возникающее внутреннее давление льда разрывает слабые связи в незатвердевшем или недостаточно прочном бетоне.

Вода, скапливающаяся на поверхности зерен крупного заполнителя, при замерзании образует тонкую ледяную пленку, нарушающую сцепление между заполнителем и раствором и снижающую прочность бетона. На арматуре также образуется пленка льда, нарушающая сцепление арматуры с бетоном.

При оттаивании бетона находящийся в нем лед тает и твердение бетона возобновляется, но конечная прочность бетона, его плотность и спепление с арматурой снижаются. Эти потери тем больше, чем в более раннем возрасте замерз бетон.

Наиболее опасно замерзание бетона в период схватывания цемента. Также вредно и многократное замораживание и оттаивание бетона в начале твердения, что бывает, когда оттепели сменяются заморозками. Прочность бетона к моменту замерзания или охлаждения ниже расчетных температур, так называемую критическую прочность, при которой конечная прочность не снижается или снижается незначительно, следует указывать в проекте производства работ или в технологической карте.

Для бетона без противоморозных добавок монолитных конструкций и монолитной части сборно-монолитных конструкций прочность к моменту замораживания должна составлять не менее 50% проектной при марке бетона М150, 40%—для бетонов марок М200...М300, 30%—для бетонов марок М400...М500, 70% — независимо от марки бетона для конструкций, подвергающихся по окончании выдерживания замораживанию и оттаиванию, 80%—для бетона в предварительно напряженных конструкциях, 100%—для бетона конструкций, подвергающихся сразу после окончания выдерживания действию расчетного давления воды, и конструкций, к которым предъявляют специальные требования по морозостойкости и водонепроницаемости.

1. **Особенности монтажа конструкций при отрицательных температурах окружающей среды и в условиях жаркого климата.**

В стадии образования коагуляционной (связной) структуры вода, обволакивая мелкодисперсные частицы цемента, образует вокруг них так называемые сельватные оболочки, которыми частицы сцепляются друг с другом. По мере гидратации цемента процесс переходит в стадию кристаллизации. При этом в цементном тесте возникают мельчайшие кристаллы, превращающиеся затем в сплошную кристаллическую решетку. Этот процесс кристаллизации и определяет механизм твердения цементного камня и, следовательно, нарастания прочности бетона.

Ускорение или замедление процесса образования и твердения цементного камня зависит от температуры смеси и адсорбирующей способности цемента, определяемой его минералогическим составом.

Для твердения цементного камня наиболее благоприятная температура от 15 до 25°С, при которой бетон на 28-е сутки практические достигает стабильной прочности. При отрицательных температурах вода, содержащаяся в капиллярах и теле, замерзая, увеличивается в объеме примерно на 9%.

В результате микроскопических образований льда в бетоне возникают силы давления, нарушающие образовавшиеся структурные связи, которые в дальнейшем при твердении в нормальных температурных условиях уже не восстанавливаются. Кроме того, вода образует вокруг крупного заполнителя обволакивающую пленку, которая при оттаивании нарушает сцепление, т. е. монолитность бетона. При раннем замораживании по тем же причинам резко снижается сцепление бетона с арматурой, увеличивается пористость, что влечет за собой снижение его прочности, морозостойкости и водонепроницаемости.

При оттаивании замерзшая свободная вода вновь превращается в жидкость и процесс твердения бетона возобновляется. Однако из-за ранее нарушенной структуры конечная прочность такого бетона оказывается ниже прочности бетона, выдержанного в нормальных условиях, на 15...20%. Особенно вредно попеременное замораживание и оттаивание бетона.

Прочность, при которой замораживание бетона уже не может нарушить его структуру и повлиять на его конечную прочность, называют критической.

Таким образом, при бетонировании в зимних условиях технологическая задача в основном заключается в использований таких методов ухода за бетоном, которые обеспечили бы достижение предусмотренных проектом конечных физико-механических характеристик (прочность, морозостойкость и др.) или критической прочности.

Критическая прочность для бетонов марок ниже М200 должна быть не менее 50% проектной и не ниже 5 МПа, для бетонов марок М200...М300 — не ниже 40%, для бетонов марок М400...М500 — не ниже 30%. Для предварительно напряженных конструкций прочность бетона к моменту замораживания недолжна быть ниже 70% 28-суточной прочности.

1. **Содержание общеплощадочного стройгенплана, методика составления стройгенплана.**

Строительный генеральный план (стройгенплан) - это план строительной площадки, на котором кроме проектируемых и существующих постоянных зданий и сооружений показано расположение временных зданий, сооружений, механизированных установок и коммуникаций, необходимых для производства строительно-монтажных работ.

Проектирование строительных генеральных планов (стройгенпланов) предназначено для лучшего обеспечения строительной площадки необходимыми производственными и бытовыми условиями, приемки, хранения и доставки на рабочее место строительных материалов, изделий и полуфабрикатов, для нормальной работы строительных машин и механизмов, бесперебойного снабжения водой, теплом и энергетическими ресурсами.

Тщательная разработка строительного генерального плана (стройгенплана) позволяет снизить до разумных пределов издержки по организации строительной площадки и, одновременно, создать безопасные условия для производительной работы в стесненных городских условиях и высоких темпах строительства.

Назначение стройгенплана заключается в установлении:

- границы строительной площадки;

- расположения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, действующих, вновь прокладываемых и временных подземных, надземных и воздушных сетей и инженерных коммуникаций, постоянных и временных дорог;

- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения;

- мест источников и средств энергоснабжения и водоснабжения строительной площадки;

- мест складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки и др.

В стройгенплане отражается решение вопросов безопасного выполнения работ и охраны труда, освещения строительной площадки в темное время суток и противопожарных мероприятий.

Исходные данные для разработки строительных генеральных планов (стройгенпланов). Исходными данными для проектирования стройгенпланов являются:

- расположение, габариты и характер строящегося объекта;

- рельеф и размеры строительной площадки;

- характеристики применяемых строительных материалов, деталей и конструкций;

- типы используемых средств механизации и методы монтажа строительных конструкций;

- календарный план или сетевой график строительства объекта.

Виды, состав и содержание строительных генеральных планов (стройгенпланов). В зависимости от охватываемой площади и степени детализации строительные генеральные планы могут быть объектными стройгенпланами (в ППР) или общеплощадочными стройгенпланами (в ПОС).

1. **Основные принципы конструирования зданий и сооружений. Конструктивные схемы зданий.**

Основами для формирования конструктивной схемы здания являются архитектурно-планировочное решение и функциональное назначение здания, которые в свою очередь формируются с учетом системы конструкций.

Компоновка здания на основе унифицированного каркаса не определяется каким-либо заранее заданным набором схем, регламентирующих объемно-планировочное решение здания. Общие компоновочные схемы конструкций разрабатываются применительно к каждому конкретному объекту с соблюдением правил и принципов, установленных в системе.

Как уже отмечалось, в основу унифицированного каркаса положена связевая статическая схема.

Принципы образования связевых систем жесткости. В связевых каркасах горизонтальные нагрузки, действующие на здание, воспринимаются вертикальными связевыми диафрагмами, передающими эти нагрузки на фундамент. Общая устойчивость здания обеспечивается совместной работой горизонтальных дисков перекрытий и вертикальных диафрагм жесткости как при изгибных, так и при изгибно-крутильных формах потери устойчивости.

Это определяет необходимость устройства как минимум трех; плоских диафрагм жесткости с горизонтальными осями, не пересекающимися в одной точке, т. е. в каждом температурном блоке здания необходимы две диафрагмы одного направления и одна диафрагма, нормальная двум первым. Замкнутое, обладающее крутильной жесткостью, ядро является оптимальным решением связевой системы. Вертикальные диафрагмы жесткости в зданиях, как правило, размещают с таким расчетом, чтобы общий центр изгиба диафрагм жесткости совпал с общим центром масс здания и с точкой приложения равнодействующих горизонтальных ветровых нагрузок обоих направлений.

Для увеличения жесткости связевых систем рекомендуется объединять плоские диафрагмы жесткости в пространственные. Получаемые таким образом ядра жесткости могут быть как сборными, так и монолитными.

птимальным решением при проектировании каркасов связевой системы является пространственная компоновка связей в виде связевого ядра. Если по архитектурно-планировочным соображениям такая компоновка связей невозможна, связевые диафрагмы могут быть выполнены плоскими при обязательном условии проектирования их сквозными на всю ширину здания. Благодаря высокой жесткости таких систем расстояние между связевыми стенками может быть увеличено до 48 м, что обеспечивает необходимую гибкость планировки (особенно ценную в общественных зданиях).

Проектирование связевых систем в виде отдельных, разбросанных в плане здания стенок нецелесообразно и может быть допущено только в каркасных зданиях относительно небольшой высоты— до 16 этажей. Недостатком первых каркасных зданий, например домов серии МГ-601Д, является именно неудачная компоновка связевой системы, принятой в виде отдельных узких стенок. обладающих малой изгибной жесткостью. Это привело к необходимости выполнения большого числа связевых диафрагм, расположенных с шагом всего 12 м, что сделало конструкцию каркаса трудоемкой и неэкономичной по расходу материалов. Если бы отдельные связевые диафрагмы были объединены в общую связевую систему с шириной, равной ширине здания, расстояние между связевыми стенками можно было бы увеличить с 12 до 30 м, получив при этом более высокую жесткость здания.

При устройстве проемов в плоскости связей в среднем модуле здания рекомендуется выполнять диафрагму жесткости с перемычкой, обеспечивающей совместную работу отдельных связевых стенок как единого элемента, т. е. рассчитанной на восприятие сдвигающих усилий.

Систему пилонов следует распределять равномерно по плану здания. Из трех возможных схем размещения поперечных плоских пилонов в здании с протяженным планом лучшей является схема, с тремя сильно развитыми плоски ми пилонами. Здание гостиницы высотой 75 м имеет систему плоских и угловых пилонов.

1. **Методы расчета строительных конструкций. Основные положения метода расчета по предельным состояниям.**

Метод расчета по предельным состояниям. Сущность метода

Метод расчета конструкций по предельным состояниям является дальнейшим развитием метода расчета по разрушающим усилиям. При расчете по этому методу четко устанавливаются предельные состояния конструкций и вводится система расчетных коэффициентов, гарантирующих конструкцию от наступления этих состояний при самых неблагоприятных сочетаниях нагрузок и при наименьших значениях прочностных характеристик материалов.

Стадии разрушения, но безопасность работы конструкции под нагрузкой оценивается не одним синтезирующим коэффициентом запаса, а системой расчетных коэффициентов. Конструкции, запроектированные и рассчитанные по методу предельного состояния, получаются несколько экономичнее.

2. Две группы предельных состояний

Предельными считаются состояния, при которых конструкции перестают удовлетворять предъявляемым к ним в процессе эксплуатации требованиям, т. е. теряют способность сопротивляться внешним нагрузкам и воздействиям или получают недопустимые перемещения или местные повреждения.

Железобетонные конструкции должны удовлетворять требованиям расчета по двум группам предельных состояний: по несущей способности — первая группа предельных состояний; по пригодности к нормальной эксплуатации — вторая группа предельных состояний.

Расчет по предельным состояниям первой группы выполняют, чтобы предотвратить:

- хрупкое, вязкое или иного характера разрушение (расчет по прочности с учетом в необходимых случаях прогиба конструкции перед разрушением);

- потерю устойчивости формы конструкции (расчет на устойчивость тонкостенных конструкций и т. п.) или ее положения (расчет на опрокидывание и скольжение подпорных стен, внецентренно нагруженных высоких фундаментов; расчет на всплытие заглубленных или подземных резервуаров и т. п.);

- усталостное разрушение (расчет на выносливость конструкций, находящихся под воздействием многократно повторяющейся нагрузки подвижной или пульсирующей: подкрановых балок, шпал, рамных фундаментов и перекрытий под неуравновешенные машины и т.п.);

- разрушение от совместного воздействия силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды (периодического или постоянного воздействия агрессивной среды, действия попеременного замораживания и оттаивания и т. п.).

Расчет по предельным состояниям второй группы выполняют, чтобы предотвратить:

- образование чрезмерного или продолжительного раскрытия трещин (если по условиям эксплуатации образование или продолжительное раскрытие трещин допустимо);

- чрезмерные перемещения (прогибы, углы поворота, углы перекоса и амплитуды колебаний).

Расчет по предельным состояниям конструкции в целом, а также отдельных ее элементов или частей производится для всех этапов: изготовления, транспортирования, монтажа и эксплуатации; при этом расчетные схемы должны отвечать принятым конструктивным решениям и каждому из перечисленных этапов.

3. Расчетные факторы

Расчетные факторы — нагрузки и механические характеристики бетона и арматуры (временное сопротивление, предел текучести)—обладают статистической изменчивостью (разбросом значений). Нагрузки и воздействия могут отличаться от заданной вероятности превышения средних значений, а механические характеристики материалов могут отличаться от заданной вероятности снижения средних значений. В расчетах по предельным состояниям учитывают статистическую изменчивость нагрузок и механических характеристик материалов, факторы нестатистического характера и различные неблагоприятные или благоприятные физические, химические и механические условия работы бетона и арматуры, изготовления и эксплуатации элементов зданий и сооружений. Нагрузки, механические характеристики материалов и расчетные коэффициенты нормируют.

1. **Единая модульная система, правила привязки конструктивных элементов зданий к разбивочным осям.**

Привязкой называют расстояние от разбивочной оси до грани или геометрической оси конструктивного элемента. Привязку несущих конструкций здания выполняют по определенным правилам. Это позволяет применять конструкции одних и тех же типоразмеров в крайних или средних пролетах.

В одноэтажных промышленных зданиях колонны крайних продольных рядов и наружные стены имеют «нулевую привязку», то есть наружные грани колонн и внутренние поверхности стен совмещены с продольными разбивочными осями здания. Такую привязку имеют бескрановые здания, а также здания, оборудованные мостовыми кранами грузоподъемностью до 30 т.

Колонны крайних продольных рядов и наружные поверхности стен смещаются с поперечных разбивочных осей на 250 мм, если здания оборудованы кранами грузоподъемностью до 50 т.

Колонны торцового ряда смещаются с поперечных разбивочных осей внутрь здания на 500 мм, а внутренние поверхности торцовых стен имеют «нулевую привязку».

Колонны средних рядов располагают на пересечении продольных и поперечных разбивочных осей.

Деформационные швы, перепады высот в здании устраивают на парных колонках.

В многоэтажных промышленных зданиях колонны крайних продольных рядов имеют «нулевую привязку» либо разбивочная ось здания проходит по центру колонны (осевая привязка).

Колонны торцовых стен, имеющих фахверк смещают с поперечной разбивочной оси на 500 мм, а в зданиях с сеткой колонн 6X6 м имеют осевую привязку.

Колонны средних рядов располагаются на пересечении продольных и поперечных осей.

Колонны в местах расположения деформационных швов привязывают по таким же правилам, как и в одноэтажных зданиях.

Единые правила привязки конструкций сокращают количество доборных элементов и способствуют дальнейшей индустриализации строительства. Наружные грани колонн и внутренние поверхности стен совмещены с разбивочной осью здания пространственных ячеек здания называют планировочными элементами. В зависимости от местоположения в здании объемно-планировочные и планировочные элементы бывают угловые, торцовые, боковые, средине и примыкающие к деформационным швам.

Температурные блоки — это отсеки здания длиной 60—216 м, расположенные между торцовой стенкой и деформационным швом или между деформационным и швами.

Объем но-планировочные элементы, имеющие одинаковые размеры и единое конструктивное решение, представляют собой унифицированные пространственные ячейки здания, из которых путем взаимосочетания компонуют одноэтажные и многоэтажные промышленные здания требуемых размеров.

1. **Строительная физика. Теплоизоляция ограждающих конструкций**

Предназначается для обеспечения теплотехнич. качеств конструкций и поддержания в помещениях температурно-влажиостного режима, необходимого в гигиеническом отношении, а также для производств. процессов.

Теплоизоляция зависит от наружных климатич. условий, требований к температурно-влажностному режиму помещений и от особенностей систем отопления.

Необходимые теплотехнич. качества утепленных ограждающих конструкций достигаются приданием им требуемых сопротивления теплопередаче и теплоустойчивости (см. Теплофизика строительная). Первая теплотехническая величина ограничивает потери тепла ограждающими конструкциями здания в холодный период года, вторая — обеспечивает относит, постоянство темп-ры воздуха помещения в течение суток при колебаниях темп-ры наружного воздуха или перерывах в действии отопит, систем.

Разность температур впутр. воздуха и смежной с ним поверхности ограждающей конструкции (t6—тв) является показателем, от к-рого зависит величина этой разности и коэфф. восприятия тепла поверхностью утепленных конструкций влияют на условия теплообмена между организмом человека и окружающей средой. Чем меньше допустимая величина этой разности, тем больше утепляемой конструкции.

Для ограждающих конструкций жилых помещений наибольшая предельно допустимая, установленная действующими в СССР Строительными Нормами и Правилами величина указанной разности температур составляет 4,5—6,0°. Меньшая величина и соответственно повышенное сопротивление теплопередаче принимаются для покрытий и чердачных перекрытий жилых зданий.

В производств, помещениях, не отличающихся высокой влажностью воздуха, разность t6—Ts допускается более значительной, а теплоизоляция — соответственно меньшей. В ограждающих конструкциях сухих цехов с большими и непрерывными выделениями тепла Т. может отсутствовать, если конструкции выполнены из достаточно стойких материалов, обеспечивающих долговечность здания.

В ограждающих конструкциях влажных помещений степень теплоизоляции устанавливается из условий ограничения конденсации влаги на поверхности конструкций. Уменьшение веса утепленных конструкций достигается применением для теплоизоляции эффективных теплоизоляционных материалов с малым коэффициентом теплопроводности.

1. **Строительная физика. Основы строительной и архитектурной акустики.**

Одним из важных факторов, оказывающих существенное влияние на эксплуатационные качества зданий, является учет при их проектировании и строительстве акустических требований. К ним относятся, во-первых, надлежащая звукоизоляция помещений для снижения уровня проникающего в них шума, оказывающего неблагоприятное воздействие на организм человека, и, во-вторых, обеспечение в помещениях массового пользования, предназначенных для слушания речи и музыки, таких условий передачи звука, которые создавали бы наилучшую слышимость.

Вопросы звукоизоляции изучает строительная акустика, вопросы обеспечения хорошей слышимости — архитектурная акустика. Звук представляет собой волнообразное колебательное движение, распространяющееся в упругой среде (газообразной, жидкой или твердой). Колебания источника звука возбуждают в упругой среде звуковые волны, создавая последовательно повторяющиеся сгущения и разрежения частиц этой среды.

Расстояние между двумя симметрично расположенными точками соседних звуковых волн полного цикла колебаний называют длиной волны X.

Сгущения и разрежения как бы бегут по воздуху или в другой упругой среде, в которой распространяется звук с определенной скоростью с. Скорость звука в воздухе около 340 м/сек, в воде 1450 м/сек, в стали 5100 м/сек.

Время, за которое звук проходит один полный цикл колебаний, называют периодом, а количество периодов, повторявшихся в одну секунду, называют частотой звука.

Единица измерения частоты колебаний — герц (гц). Чем больше частота звука, тем выше тон. Ухо человека воспринимает звуки только в диапазоне от 20 до 20 000 гц.

Интервал частот, заключенный между двумя граничными частотами, из которых верхняя вдвое больше предыдущей нижней, называется октавой. Всякое увеличение частоты вдвое, т. е. на одну октаву, всегда воспринимается ухом как повышение тона на одну и ту же величину.

Звукоизоляция ограждения зависит не только от его веса, но и от частоты изолируемого звука. Поэтому для более точного расчета звукоизолирующей способности ограждения необходимо иметь так называемую частотную характеристику, т. е. кривую, показывающую зависимость величины звукоизоляции конструкции в децибелах от частоты изолируемого шума в пределах октавных полос от 100 до 3200 гц.

1. **Строительная физика. Основы строительной светотехники.**

Светотехника, являясь частью строительной физики, тесно связана с архитектурой. Она решает и физико-технические вопросы (освещение зданий и помещений) и психофизиологические вопросы (видимость и восприятие зданий и их элементов).

Передача теплоты от одного тела другому, менее нагретому, происходит вследствие теплопроводности этих тел или окружающей их среды, путем конвекции (при жидкой или газообразной среде), либо излучением (при газообразной и безвоздушной среде). Энергия, передаваемая излучением, называется лучистой энергией. Примером источника лучистой энергии является Солнце. Физическая природа лучистой энергии - электромагнитные колебания.

Излучение характеризуется спектральным составом и мощностью. Спектральный состав излучения определяется длиной волны излучения. Длины волн лучистой энергии колеблются в очень широких пределах - от тысячных долей миллимикрона до сотен километров.

Светотехника изучает только незначительную область излучений, вызывающих ощущение света и лежащих в пределах от 0,40 до 0,76 мкм. Каждое монохроматическое, т. е. соответствующее определенной волне, излучение, лежащее в пределах видимого спектра, вызывает ощущение цвета от фиолетового до красного. Мощность лучистой энергии определяется количеством этой энергии, посылаемой в единицу времени, и измеряется в ваттах. Мощность лучистой энергии, оцениваемой по световому ощущению, которое она производит, называется световым потоком F (в лм).

Освещенностью Е поверхности называется отношение падающего светового потока к площади освещаемой поверхности:

Е = F/S.

Единицей измерения освещенности служит люкс (лк), равный световому потоку в 1 лм, равномерно распределенному по площади в 1 м2.

При падении светового потока на освещаемое тело часть потока отражается, часть проходит сквозь тело и часть потока поглощается телом. Каждое тело имеет коэффициенты отражения р, пропускания т и поглощения а, которые характеризуются отношением соответствующей части светового потока к падающему световому потоку.

Для архитектора наибольший интерес представляют явления отражения и пропускания света, так как светопропускающие (светопроз-рачные) материалы используют в ограждающих конструкциях (окна, фонари, витражи и т. д.), а отражения внутренних поверхностей помещения в значительной степени обусловливают интенсивность освещенности в помещении.

Различают три основных вида отражения и пропускания света: направленное, направленно-рассеянное и диффузное.

Направленное отражение получается от гладких, полированных поверхностей. Характерным примером на правленного отражения служит зеркало.

1. **Односекционные, коридорные, галерейные жилые дома малой и средней этажности.**

Точную границу между определением коридорного дома и односекционного часто трудно установить. Короткий, но широкий коридорный дом вполне можно рассматривать в качестве односекционного.

Одной из характерных черт односекционного дома, которая не всегда имеется в коридорном доме, является наличие ориентации помещений по крайней мере в четыре стороны, а иногда и более.

Односекционная схема центрична (чаще близка к квадрату), и квартиры размещаются со всех сторон вокруг узла вертикальных коммуникаций, В этой центричной схеме заложена ограниченность площади этажа. Жилой дом с коридорным построением может быть продолжен бесконечно (необходимо лишь включать дополнительные средства вертикальных коммуникаций для соблюдения допустимого расстояния от квартир), а число квартир на этаже теоретически не ограничено. Односекционный дом развивается от центра в четырех (или более) направлениях.

В связи с тем, что глубина квартир имеет определенные пределы, расширение в стороны объема односекционного здания лимитировано: чем больше квартир размещено вокруг центра, тем больше растет внутреннее пространство, не занятое квартирами, и в какой-то момент это пространство будет больше, чем оно необходимо для организации узла вертикальных коммуникаций, площадок и коридоров.

Коридорное построение жилого дома считается наиболее экономичным для многоэтажных квартирных жилых домов. Это вполне естественно, если учесть, что в коридорных домах каждый квадратный фут коридора обслуживает две квартиры вместо одной в галерейных домах. Экономическая целесообразность коридорного дома становится еще более очевидной, если мы сравним его с односекционным. В первом достигается максимальная площадь этажа, приходящаяся на лифт и лестницу, во втором — площадь этажа ограничена. Еще более наглядно сравнение с многосекционным домом, у которого большое количество лестниц и лифтов.

Благодаря наличию открытых галерей, а иногда и открытых лестниц, галерейные дома применяют только в южных районах. Строительство таких домов рационально, так как двумя лестницами здесь можно обслужить большее число квартир. Сами галереи, являясь необходимым средством горизонтальной коммуникации, одновременно защищают квартиры от перегрева, что в южных районах очень важно. Галерейная структура создает высокие санитарно-гигиенические качества квартир, которые все без исключения получают двустороннюю ориентацию и сквозное проветривание. Галерейные дома могут быть выполнены в простой конструктивной схеме с минимальным количеством типоразмеров строительных элементов.

По форме планов галерейные дома наиболее целесообразно делать прямоугольными или прямоугольными со сдвигом. В зависимости от конкретных условий места строительства планы можно делать и более сложной формы, но они должны состоять из прямоугольных участков.

Большое значение при компоновке плана галерейного дома имеет размещение лестниц и лифтов, которые могут располагаться в габаритах дома и могут быть вынесены за его пределы. Последний прием упрощает общее конструктивное решение. Количество лестниц и расстояние наиболее удаленных от них квартир определяется по нормам аналогично коридорным домам.

Можно сказать, что средняя и малая этажность жилых домов начинается там, где заканчивается возможность строить без лифта, т.е. в три — пять этажей. Однако где заканчивается средняя этажность, сказать сложно, поскольку мнения разделились. И теперь, покупая квартиры в Дмитровском районе в восьмиэтажном доме, довольно сложно его определить к какой-то категории: многоэтажным домам или среднеэтажным. С малоэтажными жилыми домами все гораздо проще.

Для большинства домов средней и малой этажности из-за ограниченного количества квартир обустройство встроенных гаражей может влететь в копеечку, поэтому при них, как правило, предусматриваются открытые стоянки. Или в случае, когда минимальны площади общественных помещений вестибюля либо они размещены в отдельном здании, а инженерные и коммунальные помещения находятся на крыше или в подвале, первый этаж таких домов может использоваться под перекрытые сверху стоянки. Соответственно в зависимости от площадей квартир, числа этажей, большой процент автомобилей (если не все) будут обеспечены стоянками.

Как и в многоэтажных домах, в архитектуре фасадов малоэтажных и средне этажных жилых домов может найти отражение различное конструктивное решение. В большинстве своем фасады малоэтажных домов имеют стеновое решение с облицовкой штукатуркой, деревом либо кирпичом, большую роль при котором играют рисунок оконных проемов и объем здания, а не выражение конструктивной схемы. Однако все же если функциональные требования позволяют проектировщикам использовать несущие кирпичные стены или большие площади остекления, малоэтажные дома могут быть подчеркнуты, например, выпуском их торцов перед линией остекления. Также если перекрытия выполняются из сборного или монолитного железобетона, они могут быть выражены на фасаде.

Отдельно стоит подчеркнуть то, что отделка стен, деталей сливов, карнизов и др. в малоэтажных домах настолько видны с близкого расстояния, что решение их требует большей артистичности и тщательности, чем в многоэтажных домах.

Малоэтажное здание с его легко решаемыми объемными построениями характеризуется интересной ломаной линией карнизов и создаёт прекрасный силуэт.

1. **Одноквартирные, спаренные, блокированные и секционные дома малой и средней этажности.**

Секционные дома принадлежат к числу наиболее распространенных типов многоквартирных жилых зданий. Они приемлемы в любом климатическом районе, удобны для планировки средних по размеру квартир массового типа, осуществляются в простых конструктивных схемах при полной унификации элементов. Секционные дома наиболее экономичны в строительстве и эффективны при обеспечении квартир инженерным благоустройством.

Особенностью объемно-планировочной структуры секционного дома является наличие одного коммуникационного узла (вход, тамбур, лестничная клетка) на группу квартир, входящую в состав секции (или блок-секции).

Секционные дома различают по некоторым типологическим признакам: этажности, протяженности, количеству квартир, ориентации.

По этажности в практике мало- и среднеэтажного строительства применяют дома высотой от двух до пяти этажей. Пятиэтажные секционные дома строят без лифтов, поэтому не могут, как уже упоминалось, считаться достаточно комфортными. Для дальнейшего применения в сельской местности, поселках, малых и средних городах предпочтение должно отдаваться 2...4-этажным домам.

Протяженность секционного дома определяется числом составляющих его секций или блок-секций. В зависимости от этажности, протяженности и типа секций колеблется и число квартир в доме.

Жилая секция представляет собой ячейку, состоящую из нескольких квартир, расположенных вокруг лестничной клетки. Секции и блок-секции различаются по расположению в плане здания, количеству составляющих их квартир, ориентации.

По месту расположения в плане здания секции подразделяют на рядовые, торцовые, угловые поворотные, секции-вставки. Основу плана составляют рядовые секции. Секцию могут составлять от двух до восьми квартир. Однако для домов малой и средней этажности применяют секции в две, три и четыре квартиры.

Количество квартир и их планировочное взаиморасположение определяют возможную ориентацию секции по странам света, в связи с чем различают секции меридиональные и широтные. Меридиональные секции имеют ограниченную ориентацию, широтные — свободную и частично ограниченную.

1. **Конструктивные схемы многоэтажных жилых домов.**

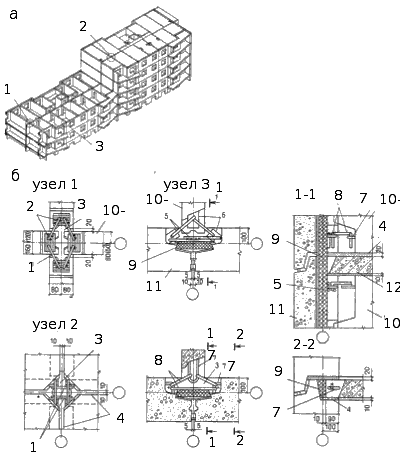


Рис. 1. Основные конструкции панельного здания а и их сопряжения б: 1 - соединительная накладка; 2 - сварной шов; 3 - бетон замоноличивания; 4 - цементно-песчаный раствор; 5 - стальная полускоба; 6 - стальная пластинка; 7 - петлевой выпуск: 8 - скоба; 9 - утеплитель; 10 - панель внутренней стены; 11 - панель наружной стены; 12 - панель перекрытия

В функциональном и экономическом отношении для многоэтажных жилых зданий наиболее приемлема бескаркасная система. В многоэтажном строительстве применяется ее перекрестно-стеновой вариант, обеспечивающий максимальную пространственную жесткость системы. Основная строительная система многоэтажных жилых домов - бетонная панельная в вариантах с малым шагом поперечных стен для зданий высотой до 25-30 этажей и со смешанным шагом - до 16-17 этажей.

Здания возводят из сборных элементов, на применение которых рассчитаны типовые проекты блок-секций, или из элементов, предусмотренных Общесоюзным каталогом унифицированных индустриальных изделий (рис. 1).

Для сейсмостойкого панельного строительства применяют аналогичные панельные изделия, но с более жесткими конструкциями железобетонных шпоночных стыков между всеми панелями, с непрерывным армированием каналов вертикальных и горизонтальных стыков (рис. 2) и усиленным армированием изделий, особенно перемычек вертикальных диафрагм жесткости.

На перспективу планируется наряду с развитием многоэтажного панельного домостроения расширить строительство домов объемно-блочной и монолитных систем при постепенном сокращении применения менее индустриальных и менее экономичных строительных систем из кирпича, мелких и крупных блоков.

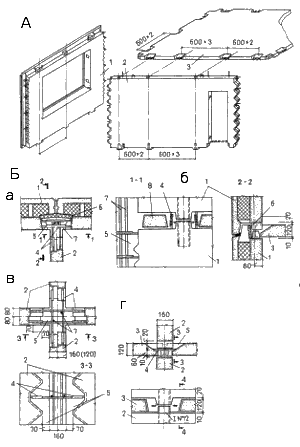


Рис. 2. Конструкции сейсмостойких панельных зданий (на примерах серии 92-Ю): А - сборные элементы; Б - стыки: а - вертикальный стык панелей наружных стен с внутренними; б - горизонтальный стык панелей наружных стен; в - вертикальный стык панелей; г - горизонтальный стык панелей с перекрытиями: 1 - панель наружной стены; 2 - панель внутренней стены; 3- панель перекрытия; 4 - сварка арматурных выпусков; 5 - бетон замоноличивания; 6 - утепляющий вкладыш; 7- вертикальное армирование стыка; 8 - опорные участки панелей перекрытия

1. **Градостроительная роль общественных зданий и особенности проектирования.**

Общественные здания являются основными структурными элементами застройки общегородского центра и центров городских районов. Их планировочные и функциональные связи создают вместе с транспортными магистралями и сетью уличных и пешеходных трасс планировочную структуру города. В этой структуре общественные здания играют роль архитектурных доминант.

Состав и назначение городских центров очень разнообразен. Ташкент, Бразилия, Москва, Тбилиси являются примерами столичных городов с ярко выраженными правительственными центрами, Париж, Нью-Йорк лил деловые центрами: театральные площади в Москве, Ленинграде, Ташкенте – культурные центры городов.

Во многих городах универмаги, рынки формируют торговые центры.

Все большее распространение находят многофункциональные центры объединяющие (комплекс на проспекте Калинина в г. Москве).

Приемы композиции общественных центров чрезвычайно разнообразных открытых пространств, пересекающих друг вдута: улицы и даже целые планировочные узлы, связанные такими природными факторами как река, озеро или зеленый массив.

Общественные здания могут целиком формировать площадь, располагаясь по периметру (пл. Ленина в Ереване), (дворцовая площадь в Ленинграде, образованная Зимним Дворцом, Зданием Главного штаба, и Экзерциргаузом).

Иметь симметричное расположение по оси площади (площадь Свердлова -Большой театр в Москве, театр Навои в Ташкенте).

Островное расположение на площади общественных зданий, посреди площади /площадь Ленина в Алма-Ате: Свободную постановку общественного здания, подчиненную главной композиционной оси- /Бразилия/: Площадь трех властей-1 палата депутатов, 2-секретариата, 3-Дворец правосудие, 4-Дворец Правительства.

Общественные здания являются ориентирами для перспектив- /Адмиралтейство в Ленинграде, триумфальная арка на Кутузовском проспекте в Москве и на площади Шаря Де Годя в Париже, здание СЭВ в Москве.

Есть примеры застройки курдом ерами-/здание Музея революции в Москве на ул. Горького/ или обе стороны одинаковыми зданиями /проспект Калинина в Москве/.

Общественные здания - основные сооружения определяющие силуэт города. Чаще они бывают многоэтажными.

Раньше силуэт города определялся в основном культовыми зданиями: Купол Исахиевского собора в Ленинграде, здания Медресе, Минареты и др. Сегодня-силуэт города определяется силуэтом гражданских зданий: телевизионная башня и высотные дома в Москве, Эйфелева башня в Париже.

Будучи пунктами притяжения значительных масс людей, общественные здания, как правило, размещаются либо на оживленных магистралях и площадях города либо в непосредственной близости от них. Поэтому к ним должны быть предусмотрены подъезды и стоянки для индивидуальных машин которые должны размещаются либо на оживленных магистралях и площадях города либо в непосредственной близости от них. Поэтому к ним должны быть предусмотрены подъезды и стоянки для индивидуальных машин. Разгрузочная площадь для рассредоточения и для отчуждения. В последние годы осваиваются подземные пространства для автостоянок.

1. **Общеобразовательные школы: объемно-планировочные требования, состав помещений, размещение в жилой застройке, планировка участка**

Размещение школьных зданий связано с принципом планировки жилого образования. Сеть общеобразовательных школ составляет одну из важнейших сторон функциональной и архитектурно-планировочной организации города. Во вновь проектируемых городах и жилых районах средние общеобразовательные школы размещают на обособленных участках на территории микрорайона с радиусом обслуживания населения этими школами в пределах 500 м. Вместимость школ определяют в зависимости от численности и демографического состава населения, и в среднем по стране расчетная вместимость составляет 180 мест на 1000 жителей.

Сложнее определяют расположение и численность учащихся школ в районах старых городов со сложившейся застройкой и в сельской местности. Сложности связаны с тем, что в сложившихся районах старых городов состав населения может иметь значительные отклонения от среднестатистического, а в сельской местности сеть школ зависит от размеров.

Школьные здания должны размещаться на хорошо инсолируемых и проветриваемых участках с отступом от красных линий не менее 15 м. Пути подхода учащихся к школам не должны пересекать транспортных магистралей. Нормативный радиус обслуживания позволяет учащимся пройти путь от дома до школы за 5... 10 мин.

Площадь школьного участка зависит от вместимости школы и характера ее объемно-пространственного решения.

Школьный участок предназначен для учебно-вспомогательных занятий на открытом воздухе, отдыха детей во время перемен, разнообразной кружковой и спортивно-массовой работы, общешкольных сборов. Особо важное значение приобретает участок для школ с продленным днем.

При размещении на участке здания школы следует учитывать требования ориентации окон помещений по сторонам горизонта.

Свободная от застройки территория участка расчленяется на зоны различного назначения: учебно-опытную, спортивную, рекреационную и хозяйственную. Учебно-опытная и спортивная зоны относятся к общешкольному пользованию; рекреационная зона с площадками для игр должна быть расчленена по возрастным группам.

На учебно-опытной зоне размещают сад, огород, зоологическую, метеорологическую и географическую площадки.

Спортивную зону следует размещать не ближе 10 м от школьного здания, объединяя спортивное ядро и площадки по возможности в одном месте. Нежелательно располагать спортивную зону со стороны окон учебных помещений.

Площадки для игр и отдыха должны размещаться в непосредственной близости соответствующих учебных блоков или групп. Для старшеклассников площадки отдыха могут быть расположены в спортивной зоне.

Площадки для отдыха младших классов могут быть оборудованы простейшими гимнастическими снарядами. Для старшеклассников необходимо организовать площадки тихого отдыха и игр, оборудованные: столиками, скамейками и т. д.

Площадь зеленых насаждений должна составлять 40...50% от общей площади участка. По границам участка устраивают защитную зеленую полосу шириной не менее 1,5 м, а со стороны улицы — 6 м.

Хозяйственный двор рекомендуется располагать со стороны производственных помещений пищеблока с отдельным въездом с улицы или внутри-квартального проезда. Желательно его примыкание к учебно-опытной зоне.

В зависимости от местных условий на участках средних школ допускается предусматривать учебный гараж на две автомашины и учебный тир.

Для школы или группы школ возможно устройство крытого учебного бассейна, для IV климатического района учебный бассейн допускается проектировать открытым с подогревом воды.

На участках школ предусматривают удобные подъезды для пожарных машин. Проезды и подъезды к зданиям и хозяйственная площадка должны иметь твердое покрытие.

1. **Приемы объемно-планировочной композиции отдельно стоящих зданий предприятий общественного питания.**

Объмно-планировочные параметры здания предприятия общественного питания определяются спецификой технологического процесса, размещением оборудования, организацией рабочих мест, объемно-пространственной и цветовой композицией интерьеров, требованиями единой модульной системы, рельефом местности, а также градостроительными требованиями к конкретной застройке, содержащимися в архитектурно-планировочном здании.

Объемно-планировочное решение должно обеспечивать:

- удобства для персонала и посетителей;

- возможность применения прогрессивных методов производства;

- возможность централизации производственных процессов при совместном размещении нескольких предприятий в одном здании;

- функциональную взаимосвязь помещений с учетом требований поточности технологического процесса.

Объемно-планировочные решения помещений должны предусматривать поточность технологического процесса, исключать встречные потоки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды, а также исключить пересечение путей движения потребителей и персонала.

Создание объемно-планировочного решения предприятия – сложный и ответственный процесс. В настоящее время часто прибегают к макетному методу проектирования. Макетное проектирование позволяет создавать варианты компоновки и выбрать оптимальную технологическую схему производства.

Предприятие общественного питания может размещаться:

- в отдельно стоящем здании;

- в отдельно стоящем здании, соединенном крытыми переходами с другими корпусами (учебными, санаторными, промышленными и пр.);

- в пристройке к зданию иного назначения;

- во вставке между зданиями иного назначения;

- в здании иного назначения (занимать часть его).

Размещение предприятия общественного питания в отдельно стоящем здании – наиболее универсальный прием, имеющий перед другими решениями многие преимущества. При таком решении легче производить загрузочные работы, проще обеспечивать целесообразную технологическую связь между внутренними помещениями, сохраняется возможность многоцелевого использования предприятия.

Размещение предприятия в пристройке (вставках) к зданию иного назначения используют тогда, когда это обусловлено архитектурными требованиями. Нередко кафе располагают в зданиях иного назначения: вокзалах, кинотеатрах, торговых центрах, жилых домах и пр.

Если предприятие питания проектируется встроенным в жилое здание, то в этом случае габаритные размеры отдельных помещений зависят от соответствующих размеров жилых секций. Усложняется также размещение моечных, привязанных к сети водопровода, что обусловлено спецификой систем водоснабжения в жилых домах, решение схем вентиляции вследствие необходимости пропуска каналов через все этажи здания, объединение помещений в функциональные блоки.

Размещение предприятия питания в одноэтажном здании дает ряд преимуществ по сравнению с аналогичным предприятием, размещенным в здании из нескольких этажей.

В одноэтажном здании больше возможностей четко увязать между собой все основные группы помещений, организовать дополнительные летние места, рационально решить планировочную схему предприятия.

В многоэтажных зданиях размещают, как правило, предприятия питания большой вместимости и мощности. В отличие от одноэтажных зданий, в которых производственный процесс решается на одном уровне, в многоэтажных зданиях технологические и людские потоки направлены как по горизонтали, так и по вертикали.

Многоэтажные здания более компактны и занимают меньшую площадь, чем одноэтажные здания той же вместимости. Поэтому их целесообразно проектировать для районов с большой плотностью застройки.

Основные недостатки – усложнение взаимосвязи основных групп помещений, повышение стоимости строительства и эксплуатации сравнительно с аналогичными одноэтажными зданиями.

1. **Кинотеатры: объемно-планировочные требования, состав и взаимосвязь помещений, размещение в застройке**

Все помещения кинотеатра подразделяют на следующие комплексы и группы: помещения зрительского комплекса; помещения демонстрационного комплекса — зрительный зал, помещения технологического обеспечения кинопоказа; административно-хозяйственные и производственные помещения; технические помещения.

Каждая из этих групп помещений получает развитие, соответствующее характеру и вместимости здания. Расчет площадей помещений приводится в нормах проектирования культурно-зрелищных учреждений ВСН 45-86. Взаиморасположение групп должно создавать простой и удобный график движения зрителей, оптимальные условия технологического процесса демонстрации фильмов и пожарную безопасность.

Помещения зрительского комплекса неспециализированных кинотеатров включают: кассовый вестибюль с помещениями касс, входной вестибюль, фойе или распределительные кулуары, буфет с подсобными помещениями, курительную и санитарные узлы. В неспециализированных кинотеатрах для строительства в 1A, 1Б, 1Г климатических подрайонах допускается проектирование выходного вестибюля, гардероба, комнаты для переодевания и независимо от климатических подрайонов — комнаты игровых автоматов и детской комнаты.

Проектирование специализированных кинотеатров ведется по индивидуальным заданиям, в которых определяется состав помещении, отвечающий назначению кинотеатра и конкретным условиям места строительства.

Премьерный кинотеатр — это, как правило, крупнейший кинотеатр города с большим залом универсального назначения, возможно, и с малыми специализированными залами. В кинотеатрах этого типа помимо основного состава помещений зрительского комплекса рекомендуется предусматривать гостиную, аудиторию (просмотровый зал), выставочный зал. Рекомендуется устраивать вестибюль с гардеробом.

Досуговый кинотеатр проектируют с расчетом на посетителей, желающих не только посмотреть кинофильм, но и отдохнуть, потанцевать. Такой кинотеатр может иметь гардероб при вестибюле, развитые фойе и буфет или кооперироваться с кафе и танцзалом, иметь гостиную, бар, зимний сад, зал игровых автоматов. Этот тип кинотеатра может быть двухзальным, причем больший зал рекомендуется делать универсальным, а при эстраде проектировать артистические.

Студийный кинотеатр рассчитан не только на демонстрацию кинофильмов, но на работу по пропаганде киноискусства. Особенностью такого кинотеатра является развитый состав клубных помещений, включающий гостиную, аудиторию, выставочный зал.

Детский кинотеатр имеет развитый состав клубных помещений с расчетом на возраст посетителей. Здесь предусматривают зал игровых автоматов, помещение для настольных игр, выставочный зал, комнаты педагогов, возможно, зимний сад.

Кинотеатры с непрерывным кинопоказом — обычно это кинотеатры хроникально-документального фильма, предназначенные для зрителей, ограниченных временем (у вокзалов, в торговых центрах). В таких кинотеатрах допускается сокращенный состав помещений зрительского комплекса.

Вестибюль во всех типах кинотеатров состоит из двух частей — кассовый и входной вестибюли. Кассовый вестибюль имеет самостоятельный вход и должен быть связан через дверь с входным вестибюлем так, чтобы посетитель, купив билеты, мог в него пройти, не выходя, на улицу. Площадь кассового вестибюля определяется из расчета 0,07 м2 на одно место в зрительном зале. Количество кассовых кабин надо принимать из расчета одна кабина на 400 мест в зале при площади кабины 2,5 м2. Кроме того, необходимо предусмотреть кабину старшего кассира площадью 4 м2 и кабинет дежурного администратора площадью 6 м.

В малых кинотеатрах кассы могут располагаться во входном вестибюле. При этом кассы следует размещать в стороне от путей прохода в зал. Входной вестибюль является местом для постепенного накопления зрителей и кратковременного ожидания. Его площадь определяют из расчета 0,2 м2 на одно место в зрительном зале.

Из входного вестибюля, пройдя пост контроля билетов, зрители попадают в фойе или распределительные кулуары — помещения, в которых зрители накапливаются в ожидании начала сеанса. При фойе в стороне от входов в зрительный зал располагают курительные и санитарные узлы либо на уровне фойе, либо уровнем ниже.

Помещения фойе и кулуаров проектируют в зависимости от типа кинотеатра. В неспециализированных кинотеатрах площадь фойе определяют из расчета 0,4 м2 на место. В кинотеатрах с универсальными залами, где на площади фойе могут быть расположены эстрада и места для зрителей, площадь принимают 0,45 м2 на место, в детских кинотеатрах — 0,6 м2, кинотеатрах с непрерывным кинопоказом — 0,25 м2 на место (включая буфет).

Буфет с подсобными помещениями располагают смежно с фойе. Его площадь с подсобным помещением определяют из расчета 0,25 м2 на одно место в зрительном зале. Подсобная буфета, оборудованная мойкой, непосредственно связана со стойкой буфета (площадь подсобной — не менее 12 м2). При проектировании кинотеатров с универсальными залами и детских кинотеатров площадь буфета принимают 0,28 м2 на расчетное место.

Санитарные узлы проектируют из расчета соотношения мужчин и женщин 1:2. Количество приборов принимают из расчета: один умывальник на 100 человек; в мужских санузлах — один унитаз и два писсуара на 100 человек, в женских — один унитаз на 30 человек.

Помещения демонстрационного комплекса. В кинотеатрах демонстрационный комплекс включает зрительный зал и помещения технологического обеспечения кинопоказа, в кинотеатрах с универсальными залами, кроме того, эстраду и помещения ее технологического обеспечения.

Зрительный зал является основным помещением кинотеатра. Планировка и оборудование зрительного зала должны создавать условия для хорошей видимости со всех мест, нормальной акустики, удобного распределения зрителей по местам и быстрой их эвакуации. Этими основными задачами и определяются соотношения размеров зала, его форма и объем, размеры и расположение экрана, размещение мест и проходов между ними.

Размеры, форма и объем зала зависят в первую очередь от его вместимости. Площадь зала принимают из расчета 1,0 м2 на одного зрителя в кинотеатрах круглогодичного действия и 0,9 м2 — в кинотеатрах сезонного действия (площадь определяют в пределах ограждающих конструкций, включая эстраду).

Основой формообразования зала являются условия кинопроекции и требование расположения зрительских мест в зоне оптимальной видимости. Именно это определяет габариты зала (длину, ширину, высоту) и профиль его пола, размеры и размещение экрана, характер расположения мест.

Расчетную длину зала (Д3) — расстояние по оси зала от экрана до спинки сиденья последнего ряда — определяют по формуле Д3=1,2-\/М, где N- количество зрителей Для кинотеатров круглогодичного действия эта длина не должна превышать 45 м, для кинотеатров сезонного действия — 60 м.

1. **Требования к качеству питьевой воды. Очистка питьевой воды.**

Качество воды определяется целым рядом показателей (содержание тех или иных примесей), предельно допустимые значения которых, задаются соответствующими нормативными документами.

Согласно действующим нормативам, питьевая вода (и водопроводная в том числе) должна быть безопасна в эпидемиологическом, радиационном отношении, безвредна по химическому составу, и иметь определенные органолептические свойства.

Поэтому каждый потребитель / поставщик воды должен иметь представление, какие нормы предъявляются к качеству воды. В этом справочнике мы постарались собрать наиболее полную информацию о нормативах качества питьевой воды и воды для пищевых производств, а также о нормативах качества воды для промышленных предприятий и объектов муниципального хозяйства.

Каждый способ очистки воды имеет свои достоинства и недостатки. Бутилированная вода хотя и удобна для употребления, но проконтролировать её качество почти невозможно и поэтому качество её целиком лежит на совести производителя.

Грамотно подобрав бытовой фильтр для воды вы можете на 90-95% избавиться от вредных примесей и вредных веществ.

Существует несколько стандартов на питьевую воду:

- Российский стандарт, определяемый соответствующими нормами и ГОСТами;

- Стандарт ВОЗ (Все мирной организации здравоохранения);

- Стандарт США и стандарта стран Европейского союза (ЕС).

Российский ГОСТ на питьевую воду действует с 1982 г. Сейчас он дополнен более новым нормативом — Санитарные правила и нормы (СанПиН) 2.1.4.550-96 Питьевая вода.

1. **Сети ливневой канализации и внутренние водостоки зданий. Основы проектирования дождевой канализации.**

Сточные воды предприятий, расположенных в черте города, отводятся в городскую канализационную сеть так же, как и от кварталов жилой застройки. Если они содержат загрязнения, отрицательно влияющие на материал труб канализационной сети и ее эксплуатацию или на процессы очистки сточных вод, то на территории предприятия производится местная очистка (подготовка) сточных вод. При резко различном качественном составе производственных сточных вод предприятия их отводят и очищают раздельно.

В канализацию могут поступать различные виды сточных вод: хозяйственно-фекальные (бытовые), стекающие из санитарных приборов зданий жилого, общественного, коммунального (бани, прачечные), производственного и с.-х. назначения; производственные (промышленные), получаемые в результате использования воды в технологических целях (охлаждение аппаратуры, машин, крашение и промывка тканей, смыв окалины и пр.); атмосферные (ливневые), образующиеся от выпадения атмосферных осадков (дождь, таяние снега и льда) на территории населенных мест и предприятий.

Общесплавная система канализации по сравнению с др. системами имеет санитарные преимущества, т. к. все виды сточных вод отводятся по закрытой сети труб. Недостатки системы — значительная стоимость устройства и сложность эксплуатации. Обусловливается это большими размерами труб и очистных сооружений, рассчитываемых на прием атмосферных вод (секундный расход их превышает расход хозяйственно-фекальных и пром. сточных вод в десятки раз), а также малыми уклонами труб, что ухудшает гидравлич. условия их работы в сухую погоду, когда в них поступают только хозяйственно-фекальные и производственные сточные воды. Общую стоимость общесплавной системы К. можно уменьшить путем устройства на береговых коллекторах ливнеспусков, через к-рые основная масса атмосферных вод сбрасывается без очистки непосредственно в водоем в пределах населенных мест. Это снижает санитарные преимущества общесплавной системы. По общесплавной системе в Советском Союзе построено около 30 сетей городской канализации.

Раздельная система канализации позволяет строить сети для отвода различных видов вод независимо одну от другой. Поэтому при постройке в первую очередь сети для отвода хозяйственно-фекальных и производственных сточных вод раздельная система дает большой санитарный эффект с наименьшими первоначальными капитальными вложениями. Гидравлич. условия работы труб при раздельной системе лучше, чем при общесплавной, т. к. трубы заполнены более равномерно. Неизбежный сброс в водоем атмосферных вод, включая и их первые порции (после начала дождя), к-рые обычно сильно загрязнены, снижает санитарный эффект раздельной системы. Необходимость укладки сети в двух и более траншеях осложняет стр-во. Полураздельная система К. позволяет отводить на очистные сооружения, кроме хозяйственно-фекаль- ных и производственных сточных вод, также и первые порции загрязненных атмосферных вод. Однако это увеличивает объем очистных сооружений и их стоимость. В СССР наибольшее применение имеет раздельная система К., позволяющая быстро улучшить санитарно-гигиенические условия населенного места при меньших, сравнительно с др. системами, первоначальных затратах. Трубы самотечной канализационной сети укладываются с таким расчетом, чтобы они не промерзли и не были повреждены от динамич. нагрузок движущегося транспорта. В среднем, наименьшая глубина укладки труб от 1—1,5 до 2—2,5 м, а наибольшая — до 8 м.

1. **Методы очистки сточных вод перед выпуском в водоёмы.**

В результате механической и биохимической очистки на биофильтрах и аэротенках из сточных вод устраняется 91 - 98% болезнетворных бактерий. Для уничтожения оставшихся бактерий этого типа очищенные сточные воды подвергают дизен- фекции, которую можно производить различными способами. Наибольшее распространение получил способ хлорирования, осуществляемый введением в очищаемую воду хлорной извести, хлора или гипохлорита натрия.

Сущность дезинфекции хлорированием заключается в окислении бактерий кислородом, образующимися при взаимодействии указанных дезинфектантов с водой, и непосредственном действии хлора на протоплазму бактериальных клеток.

Нормами установлены следующие дозы хлора (расход хлора в г на 1 м3 сточных вод): для дезинфекции отстоенной сточной жидкости 10 г/м3, для дезинфекции полностью очищенных сточных вод 3-5 г/м3.

Хлорная известь для дезинфекции применяется в виде раствора. Для его приготовления и введения в сточные воды создается реагентное хозяйство, состоящее из растворных баков, в которых растворяется хлорная известь, расходных баков, в которых раствор доводится до определенной концентрации, и дозирующего бачка, служащего для дозирования раствора при подаче его в сточные воды.

Хлор вводят в сточные воды или непосредственно (прямое хлорирование хлор-газом), или при помощи хлораторов. Последний способ имеет наибольшее распространение. Жидкий хлор доставляют на очистные станции в баллонах или бочках под давлением до 30 кгс/см2 и присоединяют к пустому промежуточному баллону, который в свою очередь соединяют с хлоратором. Полученная хлорная вода вводится в сточную воду для ее дезинфекции.

Для дезинфекции сточных вод применяют те же хлораторы, что и для дезинфекции природных вод, в частности хлоратор ЛОНИИ-ЮО.

Баллоны, хлораторы и другое оборудование размещают в специальных изолированных зданиях — хлораторных, которые обеспечиваются вентиляцией.

Бактерицидный эффект хлорирования в значительной степени зависит от тщательности перемешивания и времени контакта хлора с водой. Смешение хлора с водой производится в ершовых или других смесителях, а контакт — в контактных резервуарах. Последние выполняются по типу первичных отстойников, объем их определяется из условия обеспечения времени контакта хлора с водой (до поступления их в водоем) не менее 30 мин. В процессе обеззараживания коли-титр должен повышаться до 0,001.

Выпуск очищенных сточных вод в водоем должен обеспечивать хорошее смешение выпускаемой воды с водой водоема. В зависимости от формы участка реки и ее режима устраивают береговые или русловые выпуски. Последние могут быть сосредоточенными и рассредоточенными (рассеивающими). Рассеивающие выпуски в большей мере удовлетворяют требованиям высокой степени смешения вод.

При сбросе очищенной жидкости в моря или водохранилища устраивают береговые или глубоководные выпуски.

1. **Структура и основные элементы систем теплоснабжения. Генерация, транспортирование и потребление тепловой энергии.**

Централизованные системы теплоснабжения обеспечивают потребителей теплом низкого и среднего потенциала (до 350°С), на выработку которого затрачивается около 25% всего добываемого в стране топлива.

Тепло, как известно, является одним из видов энергии, поэтому при решении основных вопросов энергоснабжения отдельных объектов и территориальных районов теплоснабжение должно рассматриваться совместно с другими энергообеспечивающими системами — электроснабжением и газоснабжением.

Система теплоснабжения состоит из следующих основных элементов / (инженерных сооружений): источника тепла, тепловых сетей, абонентских вводов и местных систем теплопотребления.

Источниками тепла в централизованных системах теплоснабжения служат или теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), производящие одновременно и электроэнергию, и тепло, или крупные котельные, именуемые иногда районными тепловыми станциями. Системы теплоснабжения на базе ТЭЦ называются «теплофикационными».

Полученное в источнике тепло передают тому или иному теплоносителю (вода, пар), который транспортируют по тепловым сетям к абонентским вводам потребителей.

В зависимости от организации движения теплоносителя системы теплоснабжения могут быть замкнутыми, полузамкнутыми и разомкнутыми.

В замкнутых системах потребитель использует только часть тепла, содержащегося в теплоносителе, а сам теплоноситель вместе с оставшимся количеством тепла возвращается к источнику, где снова пополняется теплом (двухтрубные закрытые системы). В полузамкнутых системах у потребителя используется и часть поступающего к нему тепла, и часть самого теплоносителя, а оставшиеся количества теплоносителя и тепла возвращаются к источнику (двухтрубные открытые системы). В разомкнутых системах как сам теплоноситель, так и содержащееся в нем тепло полностью используются у потребителя (однотрубные системы). ,

На абонентских вводах происходит переход тепла (а в некоторых случаях и самого теплоносителя) из тепловых сетей в местные системы теплопотребления. При этом в большинстве случаев осуществляется утилизация неиспользованного в местных системах отопления и вентиляции тепла для приготовления воды систем горячего водоснабжения.

На вводах происходит также местное (абонентское) регулирование количества и потенциала тепла, передаваемого в местные системы, и осуществляется контроль за работой этих систем.

В зависимости от принятой схемы ввода, т. е. в зависимости от принятой технологии перехода тепла из тепловых сетей в местные системы, расчетные расходы теплоносителя в системе теплоснабжения могут изменяться в 1,5—2 раза, что свидетельствует о весьма существенном влиянии абонентских вводов на экономику всей системы теплоснабжения.

В централизованных системах теплоснабжения в качестве теплоносителя используются вода и водяной пар, в связи с чем различают водяные и паровые системы теплоснабжения.

Основными потребителями тепловой энергии являются промышленные предприятия и жилищно-коммунальной хозяйство. Для большинства производственных потребителей требуется тепловая энергия в виде пара (насыщенного или перегретого) либо горячей воды. Например, для силовых агрегатов, которые имеют в качестве привода паровые машины или турбины (паровые прессы, ковочные машины, турбонасосы и др.), необходим пар давлением 0,8 – 3,5 Мпа и перегретый до 250 - 450°С.

Для технологических аппаратов и устройств (разного рода подогреватели, сушилки, химические реакторы) преимущественно требуется насыщенный или слабо перегретый пар давлением 0,3 – 0,8 МПа и вода с температурой 150°С.

В жилищно-коммунальном хозяйстве основными потребителями теплоты являются системы отопления и вентиляции жилых и общественных зданий, системы горячего водоснабжения и кондиционирования воздуха. В жилых и общественных зданиях температура поверхности отопительных приборов в соответствии с требованиями санитарно-гигиенических норм не должна превышать 95°С, а температура воды в кранах горячего водоснабжения должна быть не ниже 50 - 60°С в соответствии с требованиями комфортности и не выше 70°С по нормам техники безопасности. В связи с этим в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения в качестве теплоносителя применяется горячая вода.

1. **Источники тепловой энергии. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.**

Существует два основных вида источников тепловой энергии (теплоносители - пар и горячая вода): котельные и ТЭЦ.

Если ТЭЦ, как уже отмечалось выше, является источником и тепловой и электрической энергии, то котельная вырабатывает только теплоту.

Котельная - это совокупность устройств, состоящая из котлов, вспомогательного оборудования и систем хранения, подготовки и транспорта топлива; подготовки, хранения и транспорта воды; золо- и шлакоудаления, а также сооружений для очистки дымовых газов и воды.

Главный элемент любого источника тепловой энергии - котельная установка, служащая для выработки пара или горячей воды. Котельная установка - это совокупность котла и вспомогательного оборудования. Котел - это конструктивно объединенный в одно целое комплекс устройств для получения пара или нагрева воды под давлением за счет тепловой энергии от сжигания топлива.

Котлы подразделяются на паровые, водогрейные и паро - водогрейные.

Паровые котлы делятся на энергетические и котлы промышленной теплоэнергетики.

Энергетические котлы входят в состав тепловых электростанций и служат для получения перегретого водяного пара различных давлений и температур.

Основное назначение любой системы теплоснабжения состоит в обеспечении потребителей необходимым количеством теплоты требуемого качества (т.е. теплоносителем требуемых параметров).

В зависимости от размещения источника теплоты по отношению к потребителям системы теплоснабжения разделяются на децентрализованные и централизованные.

В децентрализованных системах источник теплоты и теплоприемники потребителей либо совмещены в одном агрегате, либо размещены столь близко, что передача теплоты от источника до теплоприемников может осуществляться практически без промежуточного звена — тепловой сети.

Системы децентрализованного теплоснабжения разделяются на индивидуальные и местные.

В индивидуальных системах теплоснабжение каждого помещения (участка цеха, комнаты, квартиры) обеспечивается от отдельного источника. К таким системам, в частности, относятся печное и поквартирное отопление. В местных системах теплоснабжение каждого здания обеспечивается от отдельного источника теплоты, обычно от местной или индивидуальной котельной. К этой системе, в частности, относится так называемое центральное отопление зданий.

В системах централизованного теплоснабжения источник теплоты и теплоприемники потребителей размещены раздельно, часто на значительном расстоянии, поэтому теплота от источника до потребителей передается по тепловым сетям.

В зависимости от степени централизации системы централизованного теплоснабжения можно разделить на следующие четыре группы:

- групповое — теплоснабжение от одного источника группы зданий;

- районное — теплоснабжение от одного источника нескольких групп зданий (района);

- городское — теплоснабжение от одного источника нескольких районов;

- межгородское — теплоснабжение от одного источника нескольких городов.

Процесс централизованного теплоснабжения состоит из трех последовательных операций:

- подготовки теплоносителя;

- транспортировки теплоносителя;

- использования теплоносителя.

Подготовка теплоносителя проводится в специальных так называемых теплоподготовительных установках на ТЭЦ, а также в городских, районных, групповых (квартальных) или промышленных котельных. Транспортируется теплоноситель по тепловым сетям. Используется теплоноситель в теплоприемниках потребителей. Комплекс установок, предназначенных для подготовки, транспортировки и использования теплоносителя, составляет систему централизованного теплоснабжения. Для транспорта теплоты применяются, как правило, два теплоносителя: вода и водяной пар. Для удовлетворения сезонной нагрузки и нагрузки горячего водоснабжения в качестве теплоносителя используется обычно вода, для промышленной технологической нагрузки — пар.

Для передачи теплоты на расстояния, измеряемые многими десятками и даже сотнями километров (100—150 км и более), могут использоваться системы транспорта теплоты в химически связанном состоянии.

1. **Альтернативные источники тепловой энергии.**

Альтернативные источники энергии – это приборы и оборудование, которые предназначены для улавливания и аккумулирования неисчерпаемой энергии нашей природной среды. Таких систем изобретено несколько видов, их возможно использовать как в масштабах производства, так и для отдельной семьи (дома), не причиняя вреда природе, и имя огромную экономическую выгоду. Сейчас мы рассмотрим применение некоторых источников альтернативной энергии, которые возможно применять именно в быту.

Тепловые насосы:

Тепловой насос предоставляет возможность применять низкотемпературную энергию различных природных сред на нужды нагрева воды и отопления помещения. Такой альтернативный источник энергии, для своей работы, не нуждается в применении топлива, практически не выделяет вредных выбросов и экономит около 80% энергии. Так как свою энергию тепловой насос получает из природной среды, оплачивать нужно лишь те 20%, которые используются для работы компрессора и циркуляционного насоса.

Обобщенный принцип действия теплового насоса основан на том том, что он передает тепловую энергию из источника с меньшей температурой к теплоносителю с более высокой температурой. Подобная технология аналогична обычному холодильнику. Основу теплового насоса составляет конденсатор, испаритель и компрессор, объединённые в общий контур, который заполняется хладагентом. Рассмотрим, как работает такой насос более подробно:

Теплоноситель (антифриз, тосол, вода, воздух) протекает по проложенному в земле трубопроводу, при этом нагреваясь на несколько градусов. Проходя через испаритель насоса, теплоноситель выделяет тепло, полученное из земли, во внутренний контур конструкции, который заполнен хладогеном. Хладаген переходит из жидкого в газообразное состояние, и поступает в компрессор, где при сжатии нагревается ещё больше. После этого горячий газ подается в конденсатор, где и происходит теплообмен между хладогеном и теплоносителем системы отопления, а затем к отопительным приборам помещения. Отдав тепловую энергию, хладоген возвращается в жидкое состояние. После этого через клапан он подается в испаритель, давление снижается, и описанный цикл повторяется. Из этого следует, что, тепловой насос можно использовать и как источник для нагрева воды для бытовых нужд и отопления, и как кондиционер.

Типы бытовых тепловых насосов

По принципу действия тепловые насосы делят на компрессионные (для полноценной работы насоса используется механическая энергия) и абсорбционные (источником энергии является тепло).

По источнику получения тепла делятся на:

Геотермальные. Используется температура земли или подземных вод. Эти тепловые насосы бывают замкнутого и открытого типа. Замкнутого типа делятся на вертикальные (коллектор устанавливается вертикально в скважину), горизонтальные (коллектор укладывается кольцами в траншеях на глубине около 1,5 м от поверхности) и водные (прокладываются в водоёмах в слое не замерзающей воды);

Воздушные. Здесь источником тепловой энергии является воздух в помещении или вне его (или и то и другое). Полученное тепло может передаваться горячему водоснабжению, бассейну, «тёплому полу», воздуху для прогрева помещения.

Использующие вторичное тепло. Эффективен для применения в местах, где постоянно работают источники паразитарного тепла, требующие его использования.

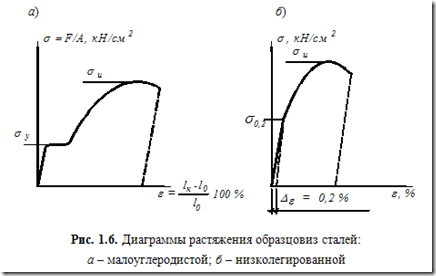
По типу теплоносителя делятся на: «грунт—антифриз», «грунт—воздух», «вода—антифриз», «вода—воздух», «воздух—антифриз», «воздух—воздух».

Оценка и перспективы:

Понятно что, главным преимуществом тепловых насосов является их способ получения энергии - это альтернативный источник энергии. Недостатком же в наше время является высокая цена для установки оборудования, и закупки элементов самой конструкции.

1. **Расчетные сопротивления материалов**

Основными прочностными характеристиками металла являются ***временное сопротивление su*** и***предел текучести sy***. Прочностные характеристики определяются испытанием стандартных образцов (круглого или прямоугольного сечения) на статическое растяжение с записью диаграммы зависимости между напряжением *s* и относительным удлинением *e* (рис.1.6, *а*).

[](http://magak.ru/images/stories/16_82762e4ad71a253b93bf43da881cfb3c.png)

Временное сопротивление – предельная сопротивляемость материала разрушению, равная разрешающей нагрузке, отнесенной к первоначальной площади поперечного сечения образца.

Предел текучести – нормальное напряжение, практически постоянное, при котором происходит текучесть материала (деформирование при постоянном напряжении). Горизонтальный участок диаграммы, называемый площадкой текучести, у малоуглеродистых сталей находится в пределах относительных удлинений от *e*= 0,2 до *e* = 2,5%.

Для сталей, не имеющих площадки текучести (низколегированные стали), вводится понятие ***условного предела текучести σ*0,2**, величина которого соответствует напряжению, при котором остаточная деформация достигает*∆e*= 0,2% (рис. 1.6, *б*).

За предельное сопротивление сталей принимают *предел текучести или условный предел текучести*, так как при дальнейшем росте нагрузки развиваются чрезмерные пластические деформации и недопустимо большие перемещения конструкций. В тех случаях, когда допускается работа конструкции при развитии значительных пластических деформаций (например, трубопроводы, находящиеся в земле), за предельное сопротивление стали может быть принято *временное сопротивление*.

Механические свойства материалов изменчивы (имеют разброс своих значений при испытании стандартных образцов), поэтому государственными стандартами и техническими условиями установлены гарантированные пределы их изменения.

Основными характеристиками сопротивления материалов силовым воздействиям являются нормативные сопротивления по пределу текучести *Ryn*и по временному сопротивлению *Run*.

За нормативные сопротивления стали растяжению, сжатию и изгибу *Ryn* и *Run* принимают соответственно наименьшие значения предела текучести и временного сопротивления, гарантированные ГОСТами и установленные с учетом условий контроля и статистической изменчивости свойств стали, выпускаемой промышленностью.

Обеспеченность нормативных сопротивлений для большинства строительных сталей составляет, как правило, не менее 0,95, т.е. металлургический завод должен горантировать, что не менее 95% его продукции имеет нормативное сопротивление, превышающее установленную ГОСТом величину.

Возможные отклонения прочностных и других характеристик материалов в неблагоприятную сторону от их нормативных значений учитываются ***коэффициентами надежности по материалу*** *γm*.

Кроме того, коэффициентом надежности по материалу учитываются факторы, которые могут привести к снижению фактических характеристик прочности и геометрических характеристик сечений по сравнению с гарантированными заводом-изготовителем:

– значение механических свойств металлов проверяется на заводах выборочными испытаниями;

– механические свойства металлов контролируют на малых образцах при кратковременном растяжении, фактически металл работает длительное время в большеразмерных конструкциях при сложном напряженном состоянии;

– в прокатных профилях могут быть минусовые допуски.

Коэффициент надежности по материалу *γm*устанавливается на основании анализа кривых распределений результатов испытаний стали и ее работы в конструкции. При поставке сталей по ГОСТ 27772-88 для всех сталей (кроме С590 и С590К) *γm*= 1,025; для сталей С590 и С590К *γm*= 1,05.

При расчете конструкций с использованием расчетного сопротивления *Ru*, установленного по временному сопротивлению, учитывают повышенную опасность такого состояния (приближение к напряжению разрыва), вводят дополнительный коэффициент надежности *γu* = 1,3.

Основной расчетной характеристикой стали является ***расчетное сопротивление***, значение которого получается делением нормативного сопротивления на коэффициент надежности по материалу:

– по пределу текучести *Ry* = *Ryn*/*γm*;

– по временному сопротивлению *Ru* = *Run*/*γm*.

1. **Влагостойкость и методы ее оценки.**

Образцы для испытаний не должны иметь короблений, препятствующих плотному прилеганию электродов, трещин, сколов, вмятин, заусенцев, пятен и загрязнений, видимых невооруженным глазом. Поверхности образцов, подвергавшиеся механической обработке, должны быть гладкими, без выбоин и царапин, плоскости образцов должны быть параллельными.

Для определения электрической прочности, удельного объемного сопротивления, внутреннего сопротивления и сопротивления изоляции количество, форма и размеры образцов должны быть указаны в стандартах или технических условиях на материал в соответствии с ГОСТ 6433.2-71 и ГОСТ 6433.3-71.

Для определения влагопоглощения, водопоглощения и набухания электроизоляционных материалов количество, форма и размеры образцов должны быть предусмотрены в стандартах или технических условиях на материал.

Для электроизоляционных пластмасс количество, форма и размеры образцов должны указываться с учетом требований ГОСТ 4650-80.

Технология изготовления образцов для испытаний должна быть указана в стандартах или технических условиях на материал. Механические операции (сверление, расточку и т. д.) производят до подготовки образцов к испытанию.

Для определения влагостойкости и водостойкости трубчатых и цилиндрических изделий применяются образцы трубок и цилиндров. Кондиционирование этих образцов производится с нанесенными на них электродами. Допускается применение плоских образцов, вырезанных из готовых изделий. Количество, размеры образцов, тип и размеры электродов должны быть указаны в стандартах или технических условиях на материал из числа перечисленных в ГОСТ 6433.2-71 и ГОСТ 6433.3-71.

Условия нормализации образцов должны быть указаны в стандартах или технических условиях на электроизоляционный материал.

Если в стандартах или технических условиях на материал условия нормализации не указаны, то непосредственно перед испытаниями образцы должны быть выдержаны при температуре (55 ± 2) °С и относительной влажности не более 20 % в течение 24 ч и затем охлаждены до температуры комнатной среды в эксикаторе над сухим хлористым кальцием, силикагелем или другим адсорбирующим пары воды материалом, не оказывающим вредного влияния на электроизоляционный материал.

1. **Системы газоснабжения городов и населённых пунктов, основные элементы и оборудование**

Современные распределительные системы газоснабжения представляют собой сложный комплекс сооружений, состоящий из следующих основных элементов: газовых кольцевых, тупиковых и смешанных сетей низкого, среднего и высокого давления, проложенных на территории города или другого населенного пункта внутри кварталов и внутри зданий; на магистралях — газораспределительных станций (ГРС), газорегуляторных пунктов и установок (ГРП и ГРУ), систем связи, автоматики и телемеханики. Весь комплекс сооружений должен обеспечивать бесперебойную подачу газа потребителям. В системе должно быть предусмотрено отключение отдельных ее элементов и участков газопроводов для производства ремонтных и аварийных работ, она должна обеспечивать бесперебойную подачу газа потребителям, быть простой, безопасной, надежной и удобной в эксплуатации.

Проекты газоснабжения областей, городов, поселков разрабатывают на основе схем и проектов районных планировок, генеральных планов городов с учетом их развития на перспективу.

Сооружения, оборудование и узлы в системе газоснабжения следует применять однотипные.

Выбор системы распределения, числа ГРС, ГРП и принципа построения распределительных газопроводов (кольцевые, тупиковые, смешанные) следует производить на основании технико-экономических расчетов с учетом объема, структуры и плотности газопотребления, надежности газоснабжения, а также местных условий строительства и эксплуатации.

Принятый вариант системы должен иметь максимальную экономическую эффективность и предусматривать строительство и ввод в эксплуатацию системы газоснабжения по частям.

Основным элементом систем газоснабжения являются газопроводы, которые классифицируются по давлению газа и назначению. В зависимости от максимального давления транспортируемого газа газопроводы согласно СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение» подразделяются на:

- газопроводы высокого давления I категории — при рабочем давлении газа свыше 0,6 МПа (6 кгс/см2) и газовоздушных смесей и до 1,6 МПа (16 кгс/см2) для сжиженных углеводородных газов (СГУ);

- газопроводы высокого давления II категории — при рабочем давлении газа свыше 0,3 МПа (3 кгс/см2) до 0,6 МПа (6 кгс/см2);

- газопроводы среднего давления — при рабочем давлении газа свыше 0,005 МПа (0,05 кгс/см2) до 0,3 МПа (3 кгс/см2);

- газопроводы низкого давления - при рабочем давлении газа до 0,005 МПа (0,05 кгс/см2) включительно.

Газопроводы низкого давления служат для транспортирования газа в жилые и общественные здания, предприятия общественного питания, а также во встроенные в жилые и общественные здания, отопительные котельные и предприятия бытового обслуживания. К газопроводам низкого давления можно присоединять мелких потребителей и небольшие отопительные котельные. Крупные коммунальные потребители не присоединяют к сетям низкого давления, так как транспортировать по ним большие сосредоточенные количества газа неэкономично.

Газопроводы среднего и высокого давления служат для питания городских распределительных сетей низкого и среднего давления через ГРП. Они также подают газ через ГРП и местные ГРУ в газоводы промышленных и коммунальных предприятии.

Городские газопроводы высокого давления являются основными артериями, питающими крупный город, их выполняют в виде кольца, полукольца или в виде лучей. По ним газ подают через ГРП в сети среднего и высокого давления, а также крупным промышленным предприятиям, технологические процессы которых нуждаются в газе давлением свыше 0,6 МПа.

1. **Основные положения формирования проектов расселения**

Россия является одной из самых урбанизированных стран мира: численность городского населения — 107793,7 тыс. человек (73,1% от общей численности), сельского — 39708,7 тыс. человек. Города и системы расселения России концентрируют огромный производственный и социальный потенциал страны, определяют решающие условия для ее экономического и духовного развития.

В предстоящие годы роль и значимость градостроительной деятельности значительно возрастет. Это будет обусловлено повышением деловой, социальной и строительной активности, ресурсной обеспеченности таких долгосрочных направлений развития территорий и поселений, как совершенствование инфраструктуры, застройка и реконструкция городов, улучшение экологического состояния городской среды, обустройство сельских населенных пунктов. Поэтому поддержание и дальнейшее обеспечение устойчивого функционирования городов и других поселений Российской Федерации — стратегическая цель государственного развития.

Пользователи объектов градостроительной деятельности имеют право на:

- отвечающую экологическим и санитарно-гигиеническим требованиям среду обитания;

- достоверную информацию о состоянии окружающей среды городов, других поселений и их систем;

- обеспечение бытовых, социально-культурных и иных условий проживания в городах и других поселениях в соответствии с утвержденными нормативами;

- строительство на отведенном или приобретенном земельном участке жилых домов, других объектов, отвечающих действующим нормативам, правилам застройки и утвержденной градостроительной документации;

- участие в обсуждении градостроительных проектов до их утверждения, а также разработку альтернативных проектов;

- независимую экспертизу, в том числе техническую и экологическую, градостроительных проектов.

Разработчик градостроительной документации имеет право осуществлять в соответствии с законодательством Российской Федерации на основании лицензионного свидетельства, договора (контракта) с заказчиком разработку градостроительной документации, получать от заказчика информацию, необходимую для разработки проектов, осуществлять на основе договора (контракта) с заказчиком авторский надзор за реализацией градостроительной документации. Порядок лицензирования устанавливается Правительством Российской Федерации. Авторское право в разработке градостроительной документации определяется и охраняется законодательством Российской Федерации.

Субъекты градостроительной деятельности обязаны:

- соблюдать государственные нормативы, правила застройки городов, других поселений и их систем, утвержденную градостроительную документацию;

- выполнять требования государственных органов контроля и надзора и должностных лиц, предъявляемые в пределах их компетенции;

- обеспечивать соблюдение решений местных органов власти и управления в области планировки, застройки, благоустройства и озеленения территорий городов, других поселений и их систем, принятых в соответствии с утвержденной градостроительной документацией;

- беречь и улучшать среду обитания;

- сохранять памятники градостроительства и архитектуры, истории и культуры, природный ландшафт;

- пользоваться земельными участками, иной недвижимостью и природными ресурсами в соответствии с действующим законодательством, правилами застройки, землевладения и землепользования.

Субъекты градостроительной деятельности, выполняющие определенные виды работ, должны иметь лицензию или сертификат на право осуществления своей деятельности. Перечень таких работ и порядок выдачи лицензий (сертификатов, свидетельств) устанавливается Правительством Российской Федерации и правительствами республик в составе Российской Федерации.

Градостроительная документация о градостроительном планировании развития территорий городских и сельских поселений, других муниципальных образований включает в себя:

- территориальные комплексные схемы градостроительного планирования развития территорий районов (уездов), сельских округов (волостей, сельсоветов);

- генеральные планы городских и сельских поселений;

- проекты черты городских и сельских поселений, черты других муниципальных образований.

Градостроительная документация о застройке территорий городских и сельских поселений включает в себя:

- проекты планировки частей территорий городских и сельских поселений (далее — проект планировки);

- проекты межевания территорий;

-проекты застройки кварталов, микрорайонов и других элементов планировочной структуры городских и сельских поселений (далее — проект застройки).

1. **Функционально-планировочная организация города**

Планировочную структуру города определяют его основные элементы и взаимное расположение их на городской территории.

Всю территорию города, располагаемую в пределах городской черты, подразделяют на две части: застроенную территорию, расположенную в черте городской застройки, и территорию, расположенную за пределами застройки. За городской чертой располагается пригородная зона.

Застроенная территория города имеет в своем составе:

- селитебные территории, на которых располагают жилые районы, застроенные жилыми зданиями и учреждениями, обслуживающими население, сады, парки, бульвары, скверы, улицы и площади, здания административно-хозяйственных, культурных и других учреждений общегородского значения, безвредные промышленные предприятия;

- внеселитебные территории, куда входят участки, занятые промышленностью, сооружениями внешнего транспорта, складами, санитарно-защитными зонами и т. п.

В состав земель, расположенных за пределами застройки, входят городские лесопарки, питомники, поля орошения, предприятия и сооружения, которые не могут быть расположены в застроенной части го рода по санитарно-гигиеническим условиям, а также резервные земли, используемые временно для разных целей, в том числе под сельскохозяйственные угодья.

Таким образом, населенные места застраивают зданиями и сооружениями, резко отличающимися по назначению, предъявляемым к ним санитарным требованиям, характеру эксплуатации. Территория, на которой размещают комплексы зданий определенного назначения, условно называется зоной. Решение вопросов о взаимном расположении зон на территории города называется функциональным зонированием.

В составе населенных мест можно выделить следующие основные зоны:

- селитебную — для размещения жилых районов, микрорайонов, общественных зданий и сооружений;

- промышленную — для размещения промышленных, энергетических предприятий и связанных с ними транспортных и других объектов;

- коммунально-складскую— для размещения складов, гаражей, автобаз, парков городского общественного транспорта;

- внешнего транспорта — для размещения вокзалов, портов, пристаней и транспортных устройств и сооружений;

- и так далее.

В зависимости от вида населенного места могут быть выделены и некоторые другие зоны (общегородского общественного центра, отдыха и спорта, высших учебных и научных учреждений и т. д.), и наоборот, некоторые из основных зон могут отсутствовать (например, в курортных населенных местах, как правило, нет промышленной зоны). В процессе проектирования населенных мест зонирование территории осуществляют по следующим принципам: целесообразный выбор и использование территории для каждой зоны в соответствии с ее назначением и особенностями; рациональное взаимное расположение зон, обеспечивающее их функциональную связь (с учетом всех требований экономичности внутригородских и внешних перевозок), а также отвечающее санитарно-гигиеническим требованиям (изоляция жилой зоны от вредных влияний промышленности и транспорта).

Взаиморасположение зон зависит от характера промышленности, размеров города и местных конкретных условий.

Селитебные зоны должны размещаться на сухих, возвышенных, хорошо инсолируемых, озелененных и обводненных участках территории города. По отношению к промышленной зоне их нужно располагать с наветренной стороны и выше по течению рек.

Промышленные зоны следует размещать на территории со спокойным рельефом, вблизи железнодорожных магистралей или водных путей.

Транспортные зоны не должны пересекать селитебных и других зон города. Они должны быть удобно связаны с промышленностью. Пассажирские вокзалы не должны мешать нормальной жизни города и вместе с тем должны быть удобно связаны со всеми его частями.

Зоны отдыха целесообразно размещать на участках со сложным, сильно пересеченным рельефом, неудобных для застройки, в зеленых массивах и вблизи водоемов. Их следует располагать ближе к периферии города, но с учетом удобных транспортных связей.

Однако следует сказать, что в результате происходящей технической революции нынешнее зонирование городских территорий может существенно измениться. Прогресс науки и техники преобразит промышленные районы. Совершенная технология производств и новая энергетика позволяют значительную часть предприятий размещать в соседстве с жилыми массивами, в результате чего жилой район станет смешанным производственно-селитебным районом. Промышленные предприятия с вредными выбросами будут размещать вне городов и многими из них, полностью автоматизированными, будут управлять на расстоянии.

Значительное развитие получат территории научных учреждений и высших учебных заведений. Общий рост культуры, увеличение времени досуга населения будут способствовать значительному развитию общественных центров городов, спортивных и оздоровительных комплексов, мест массового отдыха.

В неразрывной связи с зонированием решается и общая композиция плана города. Композиция плана населенного места решается одновременно с разработкой системы магистральных улиц и автомобильных дорог, которые должны связать между собой все зоны города.

1. **Транспортно-планировочная организация города**

В современном городе одним из важнейших критериев оценки архитектурно-планировочной структуры выступают временные показатели, отражающие затраты времени на поездки, на сферу обслуживания, получения информации и т.д. Обеспечение этих качеств достигается через транспортно-планировочную организацию городского пространства. В ее задачу входят: обеспечение хороших пешеходных и транспортных связей всех функциональных зон города между собой; организация этих связей с наименьшими возможными затратами времени и комфортом; гарантия безопасности дорожного движения.

Решение этих задач может быть получено следующими средствами:

- оптимального взаимного расположения всех основных центров тяготения ([функциональных зон города](http://lerschtul.ru/studentam/vidy-i-sostav-territorialnyx-zon.html));

- формирования единой системы магистральных улиц и дорог;

- взаимной согласованности планировочной организации и транспортной системы города;

- рационального выбора видов общественного транспорта.

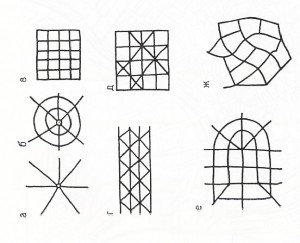
Улично-дорожная сеть – важнейшая система, объединяющая город в целостный функционально-планировочный комплекс. Она состоит из сети местных и магистральных улиц и в совокупности с инженерными системами образует градостроительный каркас всей территории города.

Планировочные системы городских дорог определяются сетью магистральных улиц и площадей, обобщенно разновидности таких систем, можно свести к условным схемам планировки (рис. 1): радиальной, радиально-кольцевой, прямоугольной или шахматной, треугольной, прямоугольно-диагональной, комбинированной или свободной. В процессе развития городов, расширения их территории и усложнения структурной организации происходит изменение начальной структуры путем включения новых элементов других схем. Так для сокращения дальности перемещений прямоугольные схемы получают диагональные направления, радиально-кольцевые схемы получают хордовые направления, которые также способствуют снижению нарастающих объемов центростремительных потоков и создают предпосылки выравнивания распределения плотности передвижений в структуре города в целом.

Для градостроительной оценки транспортной системы используют следующие показатели.

**Коэффициент непрямолинейности** магистрали от точки А до точки Б – это отношение фактического расстояния от токи А до точки Б к длине отрезка прямой, соединяющего эти точки. Увеличение значения коэффициента показывает, что средняя дальность поездки пассажиров возрастает, и увеличивается пробег городского общественного транспорта.

Средневзвешенные значения коэффициента непрямолинейности имеют значения: радиальная система – 1,380; прямоугольная – 1,273; треугольная – 1,090 (А.Х Зильберталь).

[](http://lerschtul.ru/wp-content/uploads/2012/12/%D1%80%D0%B8%D1%817_edited-1.jpg)

**Рис. 1. Системы планировки городских уличных сетей:**

а) радиальная; б) радиально-кольцевая; в) прямоугольная (шахматная); г) треугольная; д) прямоугольно-диагональная; е) комбинированная; ж) свободная.

Пропускная способность городской уличной сети определяется пропускной способностью ее лимитирующих элементов. Пропускная способность радиальной системы оценивается как неблагоприятная, т.к. все передвижения, в каком бы направлении они не производились, проходят через центр, в котором пересекаются все радиусы. Эта центральная точка лимитирует пропускную способность всей системы

Пропускная способность радиально-кольцевой системы лучше радиальной благодаря кольцевым магистралям, которые разгружают центральный узел. Но в крупных и крупнейших городах центральное пересечение радиальных направлений, несмотря на разгружающую роль колец, не достаточно эффективно и пропускная способность центра  оказывается недостаточной, лимитирующей общую пропускную способность всей системы магистралей, например, Москва.

Прямоугольная система магистралей характеризуется наибольшей пропускной способностью, во всех ее центрах пересекается только две улицы. Но так же, как и радиально-кольцевая система в крупных и крупнейших городах ее эффективность недостаточна, например, Нью-Йорк. По пропускной способности треугольная система занимает промежуточное значение между радиально-кольцевой и прямоугольной системами, но ее преимущество заключается в том, что она не имеет центрального узла.

Основной частью транспортной системы города служит городской пассажирский транспорт. Главный показатель работы пассажирского транспорта это – затраты времени на передвижения включая пешеходные подходы. Сегодня для крупных и крупнейших городов нормативный показатель составляет 40 минут для 80 – 90% пассажиров; в остальных городах – 30 мин.

1. **Архитектурно-планировочная организация жилого района и микрорайона**

Часть населенного пункта, отграниченная главными, основными, второстепенными улицами и проездами, представляет собой квартал. Ширина квартала может быть 80…120 м. Длина квартала ограничивается противопожарными требованиями – предписывается устройство проездов на территорию квартала не более чем через 300 м. В реконструируемых населенных пунктах длина квартала может быть уменьшена до 180 м.

Структурно-планировочная единица – жилое образование (часть территории жилой зоны, состоящая из нескольких кварталов), в котором за основу взяты практические потребности населения в удобстве жизни, быта и культурно-бытового обслуживания.

Структурно - планировочная единица первого порядка определяется как первичный жилой комплекс. Первичный жилой комплекс не должен пересекаться улицами, там есть только проезды. Улицы являются границами первичного жилого комплекса.

Несколько первичных жилых комплексов объединяются в структурно-планировочные единицы второго порядка – микрорайоны. Численность населения микрорайона в сельских населенных пунктах может быть от 500 до 1500 человек. Средние сельские поселки с населением 1…2 тыс. человек могут состоять из одного-двух микрорайонов. Численность населения микрорайона для городов принята 4…6 тыс. человек при застройке секционными домами. Территория микрорайона не должна пересекаться главными и магистральными улицами. Микрорайон имеет общественный центр, где размещают учреждения повседневного пользования, сад с площадками для отдыха и спорта.

Несколько микрорайонов объединяется в жилой район. В жилом районе в радиусе обслуживания располагают учреждения периодического пользования. Жилые районы ограничены главными улицами и крупными транспортными магистралями, естественными рубежами. Границами микрорайона являются магистральные, улицы районного значения, проезды, пешеходные пути, естественные рубежи. Жилой район является объектом разработки проекта застройки.

Несколько жилых районов, объединенных системой обслуживания, составляют планировочный район или территорию населенного пункта, с главной площадью общественного центра, на которой размещают учреждения эпизодического пользования, в т.ч. и центральный парк культуры и отдыха, спортивный комплекс для обслуживания жителей населенного пункта.

Кварталы с усадебной застройкой. Основным элементом таких кварталов является приусадебный или приквартирный участок. Размер приусадебного участка при доме (квартире) зависит от типа дома и составляет 400...2000 м2. Но в каждом конкретном случае максимальные, а равно и минимальные размеры приквартирного участка определяет соответствующий административный орган, на территории которого находится проектируемый населенный пункт. Из таких приусадебных участков, имеющих жилой дом, хозяйственные постройки и сооружения, сад и огород, компонуют жилые кварталы с усадебной застройкой.

Дворы озеленяют, в них размещают площадки для игр детей и отдыха взрослых, хозяйственно-бытовые площадки для сушки белья, чистки мебели, ковров и одежды, сбора мусора и др. Для подхода и проезда к домам прокладывают внутриквартальные проезды, выходящие к улицам.

Кроме мало и средне этажных многоквартирных (секционных) жилых домов на территории квартала могут быть размещены детские дошкольные учреждения со своими участками и другие. Такой прием застройки часто называют регулярным, так как его чаще всего применяют в сочетании с регулярной системой уличной сети. Данный прием застройки имеет ряд недостатков, вызываемых регулярной застройкой: неблагоприятные условия инсоляции для части домов, замкнутость территории квартала, приводящая к плохому проветриванию ее, независимое от рельефа размещение зданий. Конечно, указанные недостатки можно смягчить, применяя разнообразные типовые проекты, что с успехом и делается в проектной практике.

Строчный приемизбавлен от ряда недостатков периметрального приема. Однако несогласованность зданий с рельефом и здесь имеет место. Но главный недостаток этого приема — невыразительность в застройке.

Групповой приемзастройки наиболее распространен при возведении домов секционного типа. Суть его в том, что несколько жилых домов объединяют в единую композицию с внутренним озелененным двором для отдыха жителей и игр детей, для размещения площадок. Входы в дома обращены внутрь двора и к ним подводят внутригрупповые (внутриквартальные) проезды. Эти проезды проектируют вдоль фасадов с входами на расстоянии 3...6 м от них. Для удобства разъездов и разворота транспорта на них устраивают расширения, а в конце тупиковых проездов — разворотные площадки. Вблизи группы домов сооружают гаражи и стоянки автомобилей и мотоциклов личного пользования, а также блокированные сараи для содержания индивидуального скота и птицы, хранения овощей, фруктов, консервированных продуктов питания. Внутренний озелененный двор ориентируют чаще всего в сторону главной улицы, общественного центра или окружающего ландшафта. Групповой прием застройки применяют и при застройке домами с участками, то есть усадебными и блокированными. Иногда проектируют группы, состоящие из всех вышеназванных типов домов. В этом случае строительное зонирование осуществляют в пределах группы по тому же принципу, что и для населенного пункта в целом.

1. **Парки и сады в архитектурно-пространственной композиции города. Приемы планировки и проектирования городских парков и садов**

Взаимодействие города и его природного окружения рассматривается современной наукой на системном уровне. В изучении особенностей функционирования системы «город-природа» принимают участие, как специалисты градостроительных специальностей, так и исследователи смежных научных направлений и дисциплин. К настоящему времени накоплен значительный фактологический и теоретический материал, описывающий работу данной системы. Получены актуальные данные фундаментального и прикладного характера, которые могут лечь в основу разработки модели современного крупного города, вписанного в природные экоциклы настолько оптимальным образом, насколько это может быть, возможно, на современном этапе развития техногенной цивилизации, города, размещенного в том или ином типе ландшафта возможным наилучшим способом.

Городские парки, сады и вся система озелененных территорий современного города выполняют самые разнообразные функции, из которых самыми важными являются

- оздоровление городского воздушного бассейна

- улучшение микроклимата жилых районов и городов в целом

- формирование садово-парковых и в сочетании с окружающей застройкой архитектурно-ландшафтных ансамблей

- создание благоприятной среды для массового отдыха населения городов

В настоящее время, характерное неудержимым развитием автомобильного движения и вредного действия промышленности, роль зеленых насаждений в оздоровлении городской среды и воздушных бассейнов городов становится все более значимой. Наряду с созданием крупных зеленых массивов – парков культуры и отдыха, где отдыхают миллионы городских жителей, большое развитие получило озеленение жилых массивов, ставшее важнейшей частью городской системы озеленения.

Научные исследования и практика зеленого строительства позволили определить основные принципы создания систем озелененных территорий городов. Прежде всего они должны создаваться в виде взаимосвязанной системы с учетом величины, значения города и местных природно-климатических условий. Зеленые насаждения следует проектировать в органическом соответствии с архитектурно-планировочной структурой города и системной организации массового обслуживания населения. Система зеленых насаждений должна являться составной частью пространственной композиции архитектурных ансамблей городских центров и центров жилых и промышленных районов.

Составляющие структурные элементы системы озелененных территорий классифицировать главным образом по их функциональным ландшафтным и некоторым другим признакам.

1. **Система городских центров. Центр города.**

Совершенствование сферы обслуживания способствует не только удовлетворению запросов населения, но также существенно влияет на организацию и направленность многих социальных процессов нашего общества, в том числе и на рост производительности труда.

Система зданий культурно-бытового назначения по существу определяет ту материальную среду, которая позволяет человеку разумно использовать свое время, всесторонне развивать свои способности.

Правильная организация обслуживания населения и размещение сетей культурно-бытовых учреждений составляют одну из важнейших проблем цивилизованного общества.

Обслуживающие учреждения по своей специализации и значению в жизни города подразделяют на группы.

По специализации сеть городских учреждений делят на:

- общественные и административно-хозяйственные учреждения (администрации, судебные органы, банки, сберегательные кассы, почта, телеграф, радио и т.д.);

- культурно-просветительные учреждения (театры, клубы, кинотеатры,

- библиотеки, музей, дома пионеров);

- учебные заведения (общеобразовательные и специальные школы, училища, техникумы и вузы);

- детские учреждения (сады и ясли);

- учреждения здравоохранения (больницы, родильные дома, диспансеры, поликлиники, станции «Скорой помощи» и санитарно-эпидемиологические станции);

- физкультурные и спортивные учреждения и сооружения (стадионы и спортивные площадки, спортивные залы, плавательные бассейны, водные станции и др.);

- учреждения и предприятия общественного питания и торговли (магазины продовольственных и промышленных товаров, рынки, столовые, рестораны, закусочные);

- предприятия коммунально-бытового обслуживания (бытовые мастерские, парикмахерские, прачечные и т. п.).

Принцип размещения учреждений культурно-бытового обслуживания заключается в максимальном приближении этих учреждений к жилью, а следовательно, размещение их не по периметру, а внутри жилых массивов.

Чем чаще пользуется население тем или иным учреждением, тем ближе оно должно быть расположено к жилью. Этим определяются нормативные радиусы действия учреждений культурно-бытового обслуживания.

Все учреждения культурно-бытового обслуживания жилого района подразделены на три группы: первичного, повседневного и периодического обслуживания.

В соответствии с действующими нормами (СНиП П-К. 2—62) в группе жилых домов в радиусе обслуживания до 300 м следует размещать детские ясли-сады и физкультурные площадки. В будущем здесь можно будет предусмотреть организацию службы бюро добрых услуг, выполняющего заказы на различные услуги — первичное обслуживание.

В микрорайоне в радиусе обслуживания до 500 м следует размещать школы, предприятия торговли и общественного питания, приемные пункты прачечных и бытовых мастерских, физкультурные площадки, гаражи для индивидуальных автомобилей — повседневное обслуживание.

В жилом районе, как правило, желательна организация общественного центра в радиусе обслуживания до 1500 м, который включает торговый центр или отдельные крупные предприятия торговли и общественного питания, клуб, кинотеатр, библиотеку, спортивный комплекс, поликлинику — периодическое обслуживание.

1. **Определение деформации зданий и сооружений, измерение нарушения геометрических параметров**

Измерения деформаций оснований фундаментов зданий и сооружений должны проводиться по программе, отвечающей требованиям, приведенным в обязательном приложении 2, в целях:

- определения абсолютных и относительных величин деформаций и сравнения их с расчетными;

- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации зданий и сооружений; принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или устранению их последствий;

- получения необходимых характеристик устойчивости оснований и фундаментов;

- уточнения расчетных данных физико-механических характеристик грунтов;

- уточнения методов расчета и установления предельных допустимых величин деформаций для различных грунтов оснований и типов зданий и сооружений.

Программа проведения измерений составляется организацией, производящей измерения, на основе технического задания (рекомендуемое приложение 3), выдаваемого проектно-изыскательской или научно-исследовательской организацией по согласованию с организациями, осуществляющими строительство или эксплуатацию.

Измерения деформаций оснований фундаментов строящихся зданий и сооружений следует проводить в течение всего периода строительства и в период эксплуатации до достижения условной стабилизации деформаций, устанавливаемой проектной или эксплуатирующей организацией и включаемой в техническое задание.

Измерения деформаций оснований фундаментов зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации, следует проводить в случае появления недопустимых трещин, раскрытия швов, а также резкого изменения условий работы здания или сооружения.

В процессе измерений деформаций оснований фундаментов должны быть определены (отдельно или совместно) величины:

- вертикальных перемещении (осадок, просадок, подъемов);

- горизонтальных перемещений (сдвигов);

- кренов.

Наблюдения за деформациями оснований фундаментов следует производить в следующей последовательности:

- разработка программы измерений;

- выбор конструкции, места расположения и установка исходных геодезических знаков высотной и плановой основы;

- осуществление высотной и плановой привязки установленных исходных геодезических знаков;

- установка деформационных марок на зданиях и сооружениях;

- инструментальные измерения величин вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов;

- обработка и анализ результатов наблюдений.

Метод измерений вертикальных и горизонтальных перемещений и определения крена фундамента следует устанавливать программой измерения деформаций в зависимости от требуемой точности измерения, конструктивных особенностей фундамента, инженерно-геологической и гидрогеологической характеристик грунтов основания, возможности применения и экономической целесообразности метода в данных условиях.

1. **Здания и ансамбли, охраняемые на различных административных уровнях. Перечень требований, предъявляемых к памятникам истории и архитектуры.**

Сам культурно-исторический термин «дворец» изначально несет в себе некоторую смысловую двойственность. С одной стороны, начиная со времени зарождения государственности, княжеские дворцы (дворцово-парковые ансамбли) являлись символом власти страны, служили непременным атрибутом как внутренней, так и внешней политики государства. Одновременно, они продолжали выполнять чисто утилитарные функции, оставаясь жилыми помещениями.

Строительством дворцов занимались лучшие архитекторы эпохи, для оформления их интерьеров заказывались специальные вещи, постепенно формировались великолепные коллекции прикладного и изобразительного искусства, открывались дворцовые музеи. Здания постоянно выполняли особую художественно-эстетическую функцию, являясь образцом для общегражданского строительства.

Дворцово-парковые ансамбли Беларуси в настоящее время являются памятниками истории и культуры. По классификации, указанной в Законе, памятники подразделяются на разные виды: памятники истории, археологии, градостроительства и архитектуры, искусства, документальные и иные. Дворцово-парковые ансамбли относятся к памятникам архитектуры как архитектурные ансамбли и связанные с ними произведения садово-паркового искусства, но к ним применимы и понятия «памятники истории», «памятники искусства». Если обобщить эти понятия, то можно определить дворцово-парковые ансамбли как памятники истории и культуры.

Следуя тезису о том, что к «культурному наследию общество относит разного вида недвижимые памятники истории культуры», мы смело можем назвать дворцово-парковые ансамбли особыми объектами культурного наследия, соединенные как в прошлом, так и в настоящее время «с символами государственности, централизованной власти». Памятники архитектуры (одна из ступеней классификации дворцово-парковых ансамблей) делятся на несколько групп: архитектурные ансамбли, городские кварталы и площади, церковное зодчество, гражданская архитектура, оборонительные сооружения, садово-парковые ансамбли и др. Дворцово-парковые ансамбли не выделяются отдельно, а включаются в группу архитектурных ансамблей, хотя, на наш взгляд, есть все основания для их вычленения в отдельную группу в рамках архитектурных памятников. В Беларуси дворцы традиционно относились к группе особо ценных историко-культурных объектов и только в 1930-х гг. произошло их включение в общую систему исторических сооружений, без определения каких-либо особых, присущих этой группе памятников подходов.

Термин дворец происходит от слова «двор», под которым имеется в виду «княжий двор», т.е. жилище князя. Изначально это слово обозначало резиденцию властителя или здание, где размещались органы государственной власти.

Уже в архаическую эпоху человеческой цивилизации существовали дворцы - монументальные парадные здания, построенные для властителей. В странах Древнего Востока и Греции дворцы состояли из комплекса залов и дворов для приемов и церемоний. Древнеримские, а позже и византийские дворцы имели симметричный план, окружались парками с фонтанами и скульптурой. В средние века в связи с усилением местных правителей земель и княжеств, появилось множество суверенных резиденций, входивших в состав крепостных сооружений. Дворцом стал являться замок - укрепленное жилище феодала, а сам термин теперь уже обозначал жилище не только верховного правителя, но и крупного землевладельца.

В эпоху Возрождения в Италии сформировался новый тип дворца - палаццо - замкнутого снаружи и открытого аркадами во внутренний двор. Этот дворец-особняк мог принадлежать людям разных сословий - дворянам, купцам, горожанам, то есть значительно расширялись рамки принадлежности здания. Постепенно в Европе происходило формирование нового типа дворцов: вышеупомянутые палаццо с их внутренними садиками и замки, ставшие официальными резиденциями абсолютистской власти, породили в итоге тип дворцово-парковых ансамблей, где само здание главного (или большого) дворца доминировало над парком, в котором находился ряд так называемых малых дворцов. Для зданий был характерен богатый декор, монументальные лестницы, обилие скульптуры в интерьерах.

Понятие ансамбль неразрывно связано с дворцом, всегда парадное здание окружалось рядом служебных построек, садом или парком, увеселительными сооружениями. Ансамбли - гармоническое единство художественных компонентов - состояли либо из построек разного времени, объединенных по определенным принципам градостроительного искусства, либо создавались на основе единого плана. В любом случае, системообразующим принципом ансамбля является неразрывная связь его элементов. Архитектурный ансамбль представляет собой «содержательно-структурное единство, отражающее конкретные идеалы красоты и пользы, соответствующие историческому сознанию общества». Таким образом, ансамбли представляют собой «художественно-пространственную модель организации бытия в каждую историческую эпоху». Соответственно этому, мы можем обосновать тезис о неразделимости понятий «дворец» и «дворцово-парковый ансамбль».

Сегодня в условиях воздействия стремительно меняющейся окружающей среды, активной урбанизации, негативного влияния хозяйственной деятельности человека, умноженных на естественное природное старение памятников требуются особый подход и зачастую нестандартные решения в вопросах, связанных с обеспечением сохранности культовых объектов.

Решение проблемы сохранения памятников культовой архитектуры должно базироваться на трех основных аспектах: изучение современного состояния памятника, проведение реставрации (консервации) и создание оптимальных условий для их сохранения.

Проблемы сохранения и эффективного использования исторических дворцово-парковых комплексов приобретают в настоящее время особое значение. Исторические замки и дворцы - пласт истории и культуры Беларуси. С ними связана жизнь и творчество многих выдающихся личностей белорусской культуры, государственных и общественных деятелей, известных у нас и за рубежом (А. Мицкевича, М. Огинского, Т. Костюшко, С. Понятовского, Радзивиллов, Сапегов, Достоевских, Римских-Корсаковых и других). Усадьбы являлись хранителями традиций, обычаев рода. Библиотеки, картинные галереи, коллекции редких вещей, которые собирались несколькими поколениями владельцев, имели огромную не только материальную, но и культурно-историческую ценность.

Всего на территории Беларуси в конце XIX - начале XX века было более 8000 различных усадеб, фольварков, имений. На сегодняшний день сохранилось около 1200 исторических усадеб и их фрагментов, из них более 300 перспективны для восстановления и современного использования. Однако согласно «Спісу матэрыяльных нерухомых гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь» под охраной государства находятся только 175 исторических усадеб.

Ограниченность государственного финансирования, невнимание правительственных структур к проблеме охраны памятников, отсутствие целенаправленной политики в этой области повсеместно приводят к разрушению и утрате многих культурных ценностей. Дворцово-парковые ансамбли, являющиеся чрезвычайно привлекательными объектами для использования, подвергаются нередко непродуманной реконструкции, приводящей к уничтожению их уникального исторического облика.

1. **Градостроительные ограничения, накладываемые на прилегающую застройку.**

Принято считать, что оценка рыночной стоимости земли — это оценка прав, которые дают возможность тем или иным способом использовать эту землю и извлекать из нее определенные полезности, а не оценка недвижимости, рассматриваемой как вещь. Поэтому законодательные положения, регулирующие использование земли и устанавливающие различного рода ограничения на способы освоения, включая застройку, и использование находящихся на ней улучшений, существенным образом влияют на стоимость земельных участков.

Регулирование землепользования обычно направлено на соблюдение интересов определенного сообщества людей — населения всего государства, местной общины или муниципалитета.

В разных странах существуют разные системы регулирования землепользования. Общим для этих систем является наличие двух типов регулирования. К первому типу регулирования относится выделение неких наиболее ценных с точки зрения общества земель и установления для них особых режимов землепользования, включающих меры как административного, так и экономического воздействия. Ко второму типу регулирования относится регулирование застройки на урбанизированных территориях.

Первый тип земельного регулирования направлен на охрану сельскохозяйственных земель, ценных природных территорий, сохранение ландшафтов, памятников истории и культуры, защиту населения, проживающего на территориях, подверженных воздействию негативных природных факторов. Этот вид регулирования связан с планированием землепользования и принятием правовых актов, выделяющих те или иные категории или типы земель и территорий. Например, в США законом об охране исторических памятников предусмотрено учреждение национального реестра исторических мест, включающего перечень районов, земельных участков, зданий, сооружений и объектов, имеющих важное значение для американской культуры, истории, археологии и истории вообще.

В США также составным элементом регулирования землепользования является управление землями территорий критического значения. Под регулированием данных земель понимается процесс выбора объекта регулирования, установление его границ и введение специального режима природопользования.

Территория признается критической на основании законодательного акта или на основании установленных законом признаков территории критического состояния. Всего выделяют три типа территорий критического значения, которые являются объектами специализированного правового регулирования:

! территории, на которых использование природных ресурсов должно быть ограничено в силу особых физических и природных характеристик (селеопасные, сейсмические или подверженные наводнениям земли); ! территории, на которых для поддержания нормального процесса функционирования экологических систем требуется установление специального правового режима природопользования (ценные природные комплексы и сельскохозяйственные земли, места обитания диких животных, водно-болотные системы и т.д.); территории, на которых расположены памятники истории и культуры, подлежащие особой охране.

В ряде стран Европы, например Англии и Германии, действует близкая по содержанию к американской, система регулирования землепользования нормами земельного, градостроительного и природоохранного права. На законодательном уровне определяются цели использовании земель, учитывающие различные аспекты жизни общества, основные принципы планирования использования земель, выделяются наиболее приоритетные для защиты категории земель, вырабатываются правила использования данных территорий и процедуры учета этих правил при землепользовании. Одним из существенных факторов, определяющих выбор подобных территорий, являются директивы Евросоюза в области охраны природной среды, и в частности, охраны мест обитаний редких видов животных и растений. Выполнение этих директив является обязательным при осуществлении нового строительства и принятии решений о развитии территории.

1. **Требования, предъявляемые к сохранению памятников на реконструируемой застройке и особенности их реконструкции и реставрации.**

В отличие от других областей строительства реставрационные технологии более консервативны, а применение новых материалов и конструкций допускается только в том случае, если это не вредит памятнику и не искажает его первоначальный вид.

На памятниках архитектуры могут производиться такие виды работ: реставрация, консервация и ремонт. В последние годы к ним добавилась реституция - воссоздание разрушенных объектов с максимальным приближением к оригиналу. Реставрация, наряду с элементами консервации и ремонта, предусматривает изменение существующего вида памятника для более полного раскрытия его художественных качеств, а также исключение более поздних, малоценных архитектурно-планировочных наслоений, пристроек и надстроек.

Реставрация может быть фрагментарной и целостной. При этом последняя отличается от фрагментарной реставрации не масштабом производимых работ, а целью - восстановлением памятника в его изначальном состоянии. В таком случае проблема ценности и сохранности более поздних наслоений решается иначе, чем при фрагментарной реставрации, и определяется, прежде всего, датировкой этих наслоений по отношению ко времени, на которое воссоздается памятник. Здесь можно усматривать некоторое сходство между целостной реставрацией, которая не всегда обладает исчерпывающей документацией, и в отдельных случаях предусматривает привлечение архитектурных аналогов, и реституцией, хотя реституция должна применяться в исключительных случаях, когда с утратой отдельного здания или комплекса нарушилась общая градостроительная ситуация.

Первоочередными работами при реставрации памятников архитектуры являются работы по устройству гидроизоляции стен. Одним из методов является горизонтальная гидроизоляция в основании кладки стен методом электроинъектирования. Суть метода состоит в просачивании горизонтального слоя кладки через просверленные отверстия специальным гидрофобным раствором при одновременном влиянии постоянного электрического тока. Для изготовления гидрофобных растворов используются кремнийорганические вещества (метил- и этилсилоксаны, силозаны и др.) и органические растворители (керосин, уайт-спирит). При этом вначале удаляется штукатурный слой в местах сверления отверстий, после разметки сверлятся отверстия, очищаются и в них устанавливаются инъекторы-электроды. Собирается электрическая схема, подсушивается кладка в зоне пропитки, а к инъекторам подсоединяется система подачи инъекционного раствора. После завершения электроинъектирования электросхема и система подачи раствора отключается, а инъекторы-аноды переставляются в нижний ряд отверстий, к ним подсоединяется система подачи инъекционного раствора и инъектирование проводится без электрического тока. После этого система демонтируется, а инъекционные отверстия закрываются. Через 7-10 дней после завершения пропитки отверстия закрываются известковым раствором с добавлением цемента на глубину 100-200 мм.

Инъектировать можно и трещины в кладке памятников архитектуры. Для этого в трещины через инъекционные трубки, залатанные с лицевой поверхности кладки, нагнетается редкий строительный раствор под давлением. Метод инъекции трещин может применяться для кладки из кирпича, плинфы, туфа, известняка, ракушечника, песчаника, а для кладок из особо твердых пород (гранит, базальт) он применяется ограниченно, за исключением бутовых кладок стен и фундаментов. Целесообразность использования метода инъектирования определяется после детального изучения состояния кладки и определения причин возникновения трещин, поскольку трещины могут возникать из-за деформаций грунта, перенагрузок и дефектов конструкций здания, нарушений температурно-влажностного режима, а также вследствие вредного воздействия атмосферных факторов.

К применяемым инъекционным растворам предъявляется ряд специальных требований. Так, они должны проникать в трещины в толщине кладки на любую глубину, не расслаиваться в широких трещинах, давать достаточное сцепление с материалом кладки при минимальной усадке (после затвердения), соответствовать основному массиву укрепляемой кладки по физико-механическим характеристикам. Кроме того, инъекционные растворы должны иметь оптимальную водоотдачу и водоудерживание, что необходимо для образования и нормального «дозревания» структуры раствора. С целью повышения вязкости и водоудерживающих свойств в инъекционный раствор добавляют молотый песок, а чтобы увеличить степень подвижности раствора используют мылонафт, сульфатно-спиртовую барду или поливинилацетатную дисперсию.

Для изготовления инъекционных растворов используют маломагнезионное, без добавок известковое тесто 1 -2-го сорта, серый или белый портландцемент марок 300-500, известковую муку с тонкостью помола менее 0,14 мм, а также кирпичную, кварцевую и мраморную муку. Специалистами корпорации «Укрреставрация» разработано несколько инъекционных составов для различных кладок:

- растворы для укрепления кирпичной и белокаменной кладки стен, сводов, арок, колонн, столбов;

- растворы для аварийных конструкций;

- растворы для инъектирования при армировании;

- растворы для инъектирования археологических сооружений;

- растворы для инъектирования стен и конструкций с настенной живописью;

- растворы для заполнения каналов.

При инъектировании трещин с шириной раскрытия до 1 мм допускается увеличение содержания воды в составе раствора в 2-2,5 раза.

После проведения работ по подготовке трещин к инъектированию и установки инъекционных трубок в специальные просверленные отверстия приступают непосредственно к инъектированию. Инъекционный раствор пропускается через сито с размером ячейки 1,5-2 мм, а свойства раствора должны сохраняться в течение двух часов. Инъекционные работы производятся при температуре воздуха не ниже +5°С и завершаются не позднее, чем за месяц до осенних заморозков. В зимнее время разрешается проводить инъекционные работы только на внутренних элементах конструкций отапливаемых помещений - таких как арки, колонны, своды.

Инъектирование массивных стен толщиной более 1,3 метров производится с обеих сторон кладки, причем инъектирование участков кладки начинается с нижнего ряда отверстий. После проведения инъектирования инъекционные трубки удаляются, поверхность кладки механическим способом очищается от гипсового раствора, углубления от инъекционных трубок замазываются раствором, а потеки инъекционного раствора на поверхности кладки удаляются сразу потоком воды или после высыхания раствора скребками или скальпелями.

Отдельный раздел технологии проведения реставрационных работ посвящен консервации и реставрации поверхности кирпичной кладки, которая находится под влиянием агрессивных внешних факторов и может разрушаться. Может происходить крошение и откалывание кирпича, выпадение его отдельных кусков, появление трещин, высолов на внешней поверхности кирпича. Как правило, под воздействием внешних факторов разрушаются отдельные кирпичи: деструктируются грани, поверхность покрывается трещинами и углублениями.

В подобных случаях возможно два варианта восстановления лицевой поверхности кирпичной кладки: замена разрушенных участков или дополнение утраченных участков специальными растворами. Рациональность того или иного метода определяется в каждом конкретном случае: если кирпич разрушен меньше чем наполовину вглубь, целесообразно дополнять места утрат раствором, если больше половины - заменять разрушенные участки новой кладкой. Если кирпич выветрился, а раствор в швах сохранился и выступает наружу, утраченные места также заполняют специальным раствором.

Дополнение кирпичной кладки выполняется новым кирпичом, который по своим свойствам близок к первоначальному. Раствор кладки также должен приближаться по своему составу к первоначальному. Инъектирование трещин в кладке производится согласно упомянутым выше инъекционным технологиям.

Поверхность кирпичной кладки очищают от загрязнения либо механическим, либо химическим методом. При химическом методе для особо загрязненных участков используют водный раствор фторида аммония с добавлением синтетических моющих средств. Очищаемую поверхность предварительно смачивают водой, затем наносят влажной щеткой смывку, через пять-десять минут поверхность зачищают жесткой капроновой щеткой, смачивая водой. Остатки смывки устраняют большим количеством воды.

Копоть с поверхности кирпичной кладки удаляется 5-10% раствором соляной кислоты с дальнейшим промыванием водой. Плотный слой высолов распушивается с помощью 1-5 % водного раствора соляной кислоты с дальнейшим очищением щетками и скребками, затем очищенную поверхность промывают большим количеством воды.

1. **Выявление технического состояния: капитальность зданий и сооружений, состав застройки, объемные показатели, рыночная и восстановительная стоимость реконструкции сооружений.**

Цель комплексного обследования технического состояния здания или сооружения заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения) и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ по капитальному ремонту или реконструкции.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования реконструкции или капитального ремонта объекта.

При обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности его дальнейшей безаварийной эксплуатации (случай нормативного и работоспособного технического состояния).

В случае ограниченно работоспособного и аварийного состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для вариантного проектирования восстановления или усиления конструкций.

При обследовании технического состояния зданий и сооружений, в зависимости от задач, поставленных в техническом задании на обследование, объектами исследования являются:

- грунты основания, фундаменты, ростверки и фундаментные балки;

- стены, колонны, столбы;

- перекрытия и покрытия (в том числе балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны) и др.;

- балконы, эркеры, лестницы, подкрановые балки и фермы;

- связевые конструкции, элементы жесткости; стыки и узлы, сопряжения конструкций между собой, способы их соединения и размеры площадок опирания.

Конструктивные части зданий (см. 5.3.5) в своем составе содержат совместно работающие элементы, выполненные из различных материалов, что особенно характерно для зданий старой постройки.

При рассмотрении состояния конструктивных элементов таких частей следует руководствоваться также требованиями соответственно 5.3.1-5.3.4.

Оценку категорий технического состояния несущих конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, проводят на основании результатов обследования и поверочных расчетов, которые в зависимости от типа объекта. По этой оценке конструкции, здания и сооружения, включая грунтовое основание, подразделяют на находящиеся:

- в нормативном техническом состоянии;

- в работоспособном состоянии;

- в ограниченно работоспособном состоянии;

- в аварийном состоянии.

Для конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, находящихся в нормативном техническом состоянии и работоспособном состоянии, эксплуатация при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом для конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций, зданий и сооружений, включая грунтовое основание, контролируют их состояние, проведение мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтового основания и последующее проведение мониторинга технического состояния (при необходимости).

Эксплуатация зданий и сооружений при аварийном состоянии конструкций, включая грунтовое основание, не допускается. Устанавливается обязательный режим мониторинга.

При комплексном обследовании технического состояния зданий и сооружений объектами обследования являются грунты основания, конструкции и их элементы, технические устройства, оборудование и сети.

Обследование технического состояния зданий и сооружений должно проводиться в три этапа:

1) подготовка к проведению обследования;

2) предварительное (визуальное) обследование;

3) детальное (инструментальное) обследование.

При сокращении заказчиком объемов обследования, снижающем достоверность заключения о техническом состоянии объекта, заказчик сам несет ответственность за низкую достоверность результата обследования.

Подготовительные работы проводят с целью: ознакомления с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий; сбора и анализа проектно-технической документации; составления программы работ с учетом согласованного с заказчиком технического задания.

Результатом проведения подготовительных работ является получение следующих материалов (полнота определяется видом обследования):

- согласованное заказчиком техническое задание на обследование;

- инвентаризационные поэтажные планы и технический паспорт на здание или сооружение;

- акты осмотров здания или сооружения, выполненные персоналом эксплуатирующей организации, в том числе ведомости дефектов;

- акты и отчеты ранее проводившихся обследований здания или сооружения;

- проектная документация на здание или сооружение;

- информация, в том числе проектная, о перестройках, реконструкциях, капитальном ремонте и т.п.;

- геоподоснова, выполненная специализированной организацией;

- материалы инженерно-геологических изысканий за последние пять лет;

- информация о местах расположения вблизи здания или сооружения засыпанных оврагов, карстовых провалов, зон оползней и других опасных геологических явлений;

- согласованный с заказчиком протокол о порядке доступа к обследуемым конструкциям, инженерному оборудованию и т.п. (при необходимости);

-документация, полученная от компетентных городских органов о месте и мощности подводки электроэнергии, воды, тепловой энергии, газа и отвода канализации.

На основе полученных материалов проводят следующие действия:

а) устанавливают:

- автора проекта,

- год разработки проекта,

- конструктивную схему здания или сооружения,

- сведения о примененных в проекте конструкциях,

- монтажные схемы сборных элементов, время их изготовления,

- время возведения здания,

- геометрические размеры здания или сооружения, элементов и конструкций,

- расчетную схему,

- проектные нагрузки,

- характеристики материалов (бетона, металла, камня и т.п.), из которых выполнены конструкции,

- сертификаты и паспорта на применение в строительстве зданий изделий и материалов,

- характеристики грунтового основания,

- имевшие место замены и отклонения от проекта,

- характер внешних воздействий на конструкции,

- данные об окружающей среде,

- места и мощность подвода электроэнергии, воды, тепловой энергии, газа и отвода канализации,

- проявившиеся при эксплуатации дефекты, повреждения и т.п.,

- моральный износ объекта, связанный с дефектами планировки и несоответствием конструкций современным нормативным требованиям (см. приложение Б);

б) составляют программу, в которой указывают:

- перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов,

- перечень подлежащего обследованию инженерного оборудования, электрических сетей и средств связи,

- места и методы инструментальных измерений и испытаний,

- места вскрытия и отбора проб материалов для исследования образцов в лабораторных условиях,

- необходимость проведения инженерно-геологических изысканий,

- перечень необходимых поверочных расчетов и т.п.

1. **Оценка реконструируемой застройки по зашумленности, загазованности и загрязненности почвенного покрова**

Взаимосвязи между структурно-территориальной организацией районов и частей и внутренним устройством жилых зданий определяются следующими обстоятельствами.

При проведении комплексного капитального ремонта в старых зданиях со значительным моральным износом осуществляется перепланировка помещений, в результате которой меняется квартирная структура здания, насколько уменьшается общее количество жилой площади, высвобождаются помещения для использования по нежилому назначению. При реконструкции жилых зданий в целях улучшения условий их инсоляции и аэрации, а также получения дополнительной жилой площади изменяются внешние габариты зданий - сносятся их отдельные части, возводятся надстройки и пристройки. Изменениям подвергаются и фасады зданий - пробиваются дополнительные дверные, а иногда и оконные проемы, заменяется декоративное убранство зданий.

При значительном количестве опорных обновляемых зданий в квартале и районе перестройка их внутренней структуры существенно влияет на демографию, что в свою очередь, требует корректировки в количестве и размещении школ, дошкольных детских учреждений, предприятий культурно-бытового обслуживания населения, а также мест отдыха и занятий спортом.

Высвобождение помещений, чаще всего в первых этажах ремонтируемых зданий, открывает возможность размещения в них учреждений обслуживания, инженерно-технических служб, пешеходных проходов и галерей, хозяйственных служб, что компенсирует недостаток внутриквартальных территорий в сложившихся районах. Тем самым за счет умелого использования резервных помещений может быть решен ряд функционально-планировочных задач. Посредством изменения назначения зданий может производиться упорядочение функционального зонирования, плотности жилого фонда и т.п.

Комфортность проживания в жилом здании в целом определяется уровнем его внутреннего благоустройства и совокупным влиянием факторов городской среды на параметры внутренней среды этого здания. При этом жилые здания с одинаковым уровнем внутреннего благоустройства, но находящиеся в различных условиях внешней среды (по уровню инсоляции, аэрации, шума и пр.) могут иметь различные уровни комфортности проживания.

Таким образом, в районах со значительным количеством сохраняемых жилых зданий для достижения основных целей улучшения жилой среды необходимо установить соответствие между технико-экономическими показателями; видом функционального использования, планировочной организацией, инженерным оборудованием и благоустройством территории квартала, группы кварталов, района, с одной стороны, и видом использования, внутренней планировкой сохраняемых зданий, в т.ч. жилых, с другой.

Проектирование комплексной реконструкции районов сложившейся жилой застройки существенно отличается от проектирования новых районов по методике и составу предпроектных и проектных материалов.

Вопросы взаимосвязанного переустройства территорий и жилого фонда должны решаться на территориально-пространственных уровнях организации городской среды:

- при определении интенсивности использования территории, функционального зонирования и основ планировочной структуры района (зоны);

- при определении планировочной и архитектурно-пространственной организации отдельных районов и кварталов;

- при проектировании новых, реконструкции и модернизации сохраняемых зданий и благоустройстве прилегающих участков территории.

Для проектирования реконструкции сложившихся районов необходимо наличие целого комплекса исходной информации, подготовленной в результате специальных исследований для использования на различных стадиях проектирования.

Информация о сложившейся жилой среде района реконструкции должна включать данные о населении, функциональном использовании и планировочной организации территории.

Данные по численности постоянного населения, половозрастному, семейному, социальному и профессиональному составу, жилищной обеспеченности должны быть получены по каждому кварталу и району реконструкции.

Условия быта, труда и отдыха населения характеризуются обеспеченностью учреждениями культурно-бытового обслуживания населения (с учетом нагрузки на объекты от дневного населения), подвижностью, жителей с различными целями, наличием и посещаемостью мест отдыха в районе на внутриквартальной территории.

Необходимы также данные о функциональном использовании территории, планировочной структуре и санитарно-гигиеническом состоянии района реконструкции, о соотношении жилой и общественной застройки в пределах района, групп кварталов, каждого квартала. Сложившиеся кварталы должны быть охарактеризованы по плотности жилого фонда "нетто". Показатели видов и интенсивности использования территории должны быть отражены в картограммах, которые показывают количественное соотношение и пространственное распределение жилой и общественных функций в районе.

Для характеристики планировочной структуры сложившегося района в крупных и крупнейших городах необходимо выявить:

- планировочный модуль селитебных территорий (малые участки селитебных территорий 5-10 га, средние 50-60 га, крупные 350-600 га);

- систему уличной и магистральной сети (местная уличная сеть, ее объединение с отдельными городскими магистралями, развитая сеть с включением всех классов магистралей); размеры и конфигурацию кварталов;

- систему культурно-бытового обслуживания (отдельные учреждения местного или городского обслуживания, развитие системы обслуживания, отсутствие городских объектов в системе обслуживания) и размещение ее объектов на территории района и кварталов;

- данные по пространственно-планировочной организации и группировке кварталов различных типов.

Комплекс оздоровительных мероприятий, которые следует провести в реконструируемом районе, определяется на основе информации о состоянии воздушного и водного бассейнов, об условиях инсоляции, аэрации и шумовом режиме. Информация должна быть собрана по району, каждому кварталу и дому.

Особое место в составе исходной информации проектирования комплексной реконструкции должна занимать всесторонняя характеристика существующего жилого фонда.

Жилой фонд города - это единый, постоянно обновляемый, состоящий из взаимосвязанных частей (новое строительство, существующие здания, их реконструкция и эксплуатационно-ремонтные мероприятия) социально-хозяйственный организм. Он неразрывно связан со смежными проблемами городского хозяйства [18].

Ремонт и содержание жилых зданий, их последующее обновление, реконструкция становятся неотъемлемой частью технической политики в городском хозяйстве и градостроительстве в целом. Уже нельзя полноценно вести проектирование, не учитывая основные положения по эксплуатации и обновлению создаваемых конструкций, систем и объектов жилья в целом, а планировочное развитие жилищного строительства не может не сопровождаться решением вопросов ремонта и содержания жилого фонда, реконструкции зданий сложившейся застройки. Для планомерного развития города и его жилищного хозяйства необходимо оптимальное сочетание обеих форм расширенного воспроизводства - строительство новых и реконструкция существующих зданий и сооружений.

Для обеспечения взаимосвязи планировочного решения проектов капитального ремонта и реконструкции жилых зданий необходимо на всех стадиях градостроительного проектирования учитывать:

- целесообразность сохранения жилого фонда по временным периодам;

- ожидаемые изменения архитектурно-планировочных и - технико-экономических характеристик жилых зданий в результате их капитального ремонта и реконструкции по типовым решениям (нормалям капитального ремонта и реконструкции).

Такими сведениями располагают специализированные организации республиканских министерств жилищно-коммунального хозяйства, занимающиеся инженерными изысканиями, проектированием и перспективным планированием ремонта жилых зданий, а также жилищные управления горисполкомов. В материалах сплошного обследования жилищного фонда и перспективных планах капитального ремонта (на 2-3 пятилетки) содержатся данные о целесообразности сохранения и дальнейшего использования по жилому назначению опорные зданий, о времени и видах их обновления. Оценка фонда и заключение о его использовании, сделанные специалистами по ремонту и эксплуатации жилых сооружений представляет собой более полную исходную информацию для составления проектов планировки, чем данные бюро технической инвентаризации, на которые опираются сегодня планировщики.

В целях сохранности жилых зданий, пригодных к проживанию, необходимо расширять работы по сплошному обследованию жилого фонда в городах, по перспективному планированию его ремонта, а также активнее использовать результаты этих работ при составлении опорных планов на всех стадиях градостроительного проектирования.

Для обоснованного планировочного решения необходимо опираться не только на квалифицированные заключения относительно сохранения или сноса старых жилых домов, но и на данные об изменении функциональных и архитектурно-планировочных характеристик в результате капитального ремонта.

При составлении проекта застройки следует учитывать следующие характеристики каждого опорного здания:

- рекомендуемое назначение здания после ремонта (жилое или общественное), возможность и целесообразность изменения габаритов здания (надстройка, пристройки);

- изменение квартирной структуры;

- количество и расположение помещений, высвобождаемых для использования по нежилому назначению (для размещения учреждений обслуживания, инженерных служб, жилищно-эксплуатационных организаций, элементов жилой территории и т.п.);

- требования и пожелания по расположению новых жилых и общественных построек, транспортных сооружений, функциональных элементов жилой территории и квартала относительно отремонтированного здания.

На стадии проекта детальной планировки (ПДП) и эскиза застройки района приведенные выше данные укрупняются до характеристик кварталов и групп зданий, а на стадии генерального плана - до групп кварталов.

Для составления обобщенной характеристики фонда при разработке ПДП крупных районов целесообразно использовать метод домов-представителей, выделяемых на основании общности их конструктивных и планировочных особенностей, времени строительства, этажности. Использование этого метода предполагает распространение характерных особенностей домов-представителей на целые группы аналогичных им зданий.

При разработке генеральных планов городов требуется еще более высокая степень обобщения информации по фонду. В этих целях целесообразно пользоваться характеристиками жилого фонда в масштабе квартала. Несмотря на большое многообразие кварталов, возможна их типизация с выделением кварталов-представителей по аналогии с домами-представителями. Данным по кварталу-представителю могут распространяться на соответствующие типологические, группы кварталов и учитываться на верхних уровнях градостроительного проектирования.

Выделение в опорном плане жилых зданий, подлежащих сохранению, должно производиться на основе материалов сплошного обследования и перспективных планов ремонта, с учетом историко-архитектурной и градостроительной оценки зданий. Историко-архитектурная оценка проводится органами охраны памятников истории и культуры и ценные здания фиксируются в официальных списках\*. Градостроительная оценка зданий состоит в определении экономической эффективности их сохранения с учетом комплекса территориально-планировочных критериев реконструкции, а также роли старых зданий в сохранении своеобразного облика района, улицы, квартала.