

Лекция №2 Строительство

Строительство — создание зданий, строений и сооружений (в том числе на месте сносимых объектов капитального строительства).

В градостроительной деятельности со строительством связаны реконструкция и капитальный ремонт объектов капитального строительства, выполнение строительных работ (монтажных, пусконаладочных, иных работ, неразрывно связанных со строящимся объектом)

Строительство (в широком смысле) включает деятельность следующих субъектов.

Инвесторы (в том числе девелоперы и дольщики) — лица, осуществляющие капитальные вложения с использованием собственных и (или) привлеченных средств.

Застройщики — физические или юридические лица, обеспечивающие на принадлежащих им земельных участках строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, а также выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации для их строительства, реконструкции, капитального ремонта (п. 16 ст. 1 ГСК РФ).

Заказчики — уполномоченные на то инвесторами физические и юридические лица, которые осуществляют реализацию инвестиционных проектов. При этом они не вмешиваются в предпринимательскую и (или) иную деятельность других субъектов инвестиционной деятельности, если иное не предусмотрено договором между ними. Заказчиками могут быть инвесторы.

Заказчик, не являющийся инвестором, наделяется правами владения, пользования и распоряжения капитальными вложениями на период и в пределах полномочий, которые установлены договором и (или) государственным контрактом[4].

Подрядчики — физические и юридические лица, которые выполняют работы по договору подряда и (или) государственному или муниципальному контракту[4].

Саморегулируемые организации изыскателей, проектировщиков и строителей.

Профессиональные научные и творческие организации (например, РААСН, Союз архитекторов России), международные организации (ФИДИК).

Государство в лице органов государственной власти и местного самоуправления является специфическим субъектом строительной деятельности. Оно определяет градостроительную и жилищную[5] политику, осуществляет правовое (в том числе техническое) регулирование, а также государственный строительный надзор.

В простых случаях (например, индивидуальное жилищное строительство) инвестор, застройщик, заказчик и подрядчик могут совпадать в одном лице, а СРО и иные некоммерческие организации — не участвовать в таких отношениях вовсе.

Объекты строительства — это:

здания — объемные строительные системы, имеющие надземную и (или) подземную части, включающие в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенные для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных.

сооружения — объемные, плоскостные или линейные строительные системы, имеющие наземную, надземную и (или) подземную части, состоящие из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенные для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов.

башни, вышки, градирни,
резервуары,
линии электропередачи,
линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения),
трубопроводы,
автомобильные дороги,
железнодорожные пути,
мосты,
аэродромы,
тоннели
малые архитектурные формы,
временные сооружения.

В зависимости от назначения строящихся объектов различают следующие виды строительства:

Промышленное (заводы, фабрики)

Транспортное (дороги, мосты, тоннели)

Гражданское (жилые дома, общественные здания)

Военное (объекты военного назначения)

Гидротехническое (плотины, дамбы, каналы, берегоукрепительные сооружения и устройства, водохранилища)

Гидромелиоративное (системы орошения, осушения)

Экономические показатели отрасли в РФ

Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» в 2010 г. составил 4206,1 млрд рублей, что в постоянных ценах на 0,6 % ниже уровня 2009 года[7].

Среднесписочная численность работников в строительстве (по полному кругу организаций с учетом субъектов малого предпринимательства) в 2010 г. составила 2,9 млн человек и снизилась по сравнению с соответствующим периодом 2009 г. на 3,9 %[7].

В 2010 г. среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в строительстве составила 22,1 тыс. рублей, что на 14,8 % выше уровня 2009 г. и на 4,2 % выше среднероссийского уровня[7].

В 2010 г. сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) строительных организаций (без субъектов малого предпринимательства) в действующих ценах составил 98,3 млрд рублей (3,8 тысяч строительных организаций получили прибыль в размере 161,5 млрд рублей, 1,3 тысяч организаций имели убыток на сумму 63,2 млрд рублей)[7].

Введено в действие 212,0 тыс. зданий (в 2009 г. — 233,3 тыс. зданий), их общий строительный объем составил 372,1 млн куб. метров (в 2009 г. — 423,6 млн куб. метров), общая площадь — 87,6 млн кв. метров (в 2009 г. — 95,1 млн кв. метров)[7].

Построено 714,1 тыс. квартир общей площадью 58,1 млн кв. метров, что на 3,0 % ниже уровня 2009 года. Доля жилых домов, построенных индивидуальными застройщиками, в общем вводе жилья составила 43,6 % (в 2009 г. — 54,6 %)[7].

Жизненный цикл инвестиционно-строительного проекта

Инвестиционный проект — обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектная документация, разработанная в соответствии с законодательством РФ и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план)[4].

В контексте менеджмента следует различать понятие «проект» (англ. project) в значении «некоторая задача с определенными исходными данными и требуемыми результатами (целями), обуславливающими способ её решения» и специфическое для строительной отрасли понятие «проект» (англ. design) в значении «проектная документация»[8].

Инвестиционно-строительный проект (ИСП) — это система сформулированных целей, создаваемых для реализации физических объектов (недвижимости), технологических процессов, технологической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению[9].

Инженерные изыскания выполняются для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства. Не допускаются подготовка и реализация проектной документации без выполнения соответствующих инженерных изысканий.

Виды работ по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, должны выполняться только индивидуальными предпринимателями или юридическими лицами, имеющими выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ. Иные виды работ по инженерным изысканиям могут выполняться любыми физическими или юридическими лицами (чч. 1-2 ст. 47 ГСК РФ).

Архитектурно-планировочное задание — комплекс требований к назначению, основным параметрам и размещению архитектурного объекта на конкретном земельном участке, а также обязательные экологические, технические, организационные и иные условия его проектирования и строительства, предусмотренные законодательством РФ и законодательством субъектов РФ (абз. 5 ст. 2 ФЗ от 17.11.1995 № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации» [10]).

Архитектурно-планировочное задание выдаётся по заявке заказчика (застройщика) органом, ведающим вопросами архитектуры и градостроительства, в соответствии с законодательством РФ.

Основанием для выдачи архитектурно-планировочного задания являются заявка заказчика (застройщика) и документы, удостоверяющие его право собственности (право распоряжения) земельным участком, либо разрешение собственника земельного участка на проектирование на этом участке. (ч. 3 ст. 3 ФЗ от 17.11.1995 № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации»[10]).

Архитектурно-строительное проектирование — профессиональная квалифицированная деятельность архитекторов и инженеров по подготовке проектной документации применительно к объектам капитального строительства и их частям, строящимся, реконструируемым в границах принадлежащего застройщику земельного участка, а также в случаях проведения капитального ремонта объектов капитального строительства, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности таких объектов (ч. 1 ст. 48 ГСК РФ).

Перечень видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утверждён Приказом Минрегиона от 30.12.2009 г. № 624[11]

Проектная документация представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения (ч. 2 ст. 48 ГСК РФ).

Осуществление подготовки проектной документации не требуется при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящих жилых домов с количеством этажей не более чем три, предназначенных для проживания одной семьи) (ч. 3 ст. 48 ГСК РФ).

Письмо Минрегиона от 22.06.2009 № 19088-СК/08[13] содержит разъяснения относительно стадийности архитектурно-строительного проектирования:

В отличие от ранее действовавших[14] нормативных документов Положением[12] не предусматривается стадийность проектирования: «ТЭО», «проект», «рабочий проект», а используются понятия «проектная документация» и «рабочая документация».

В соответствии с пунктом 4 Положения рабочая документация разрабатывается в целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений. Кроме того, положение не содержит указаний на последовательность разработки рабочей документации, что определяет возможность ее выполнения, как одновременно с подготовкой проектной документации, так и после ее подготовки.

При этом объем, состав и содержание рабочей документации должны определяться заказчиком (застройщиком) в зависимости от степени детализации решений, содержащихся в проектной документации, и указываться в задании на проектирование.

Государственная экспертиза проектной документации

Проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполняемых для подготовки такой проектной документации, подлежат государственной экспертизе, за исключением случаев, предусмотренных чч. 2, 3, 3.1 ст. 49 ГСК РФ.

Порядок организации и проведения в Российской Федерации государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, порядок определения размера платы за проведение государственной экспертизы, а также порядок взимания этой платы определяется Положением[15], утверждённым Постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 № 145

Результатом государственной экспертизы проектной документации является заключение о соответствии (положительное заключение) или несоответствии (отрицательное заключение) проектной документации требованиям технических регламентов и результатам инженерных изысканий, требованиям к содержанию разделов проектной документации, а также о соответствии результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов (ч. 9 ст. 50 ГСК РФ).

Разрешение на строительство

Разрешение на строительство[16] — основание для реализации архитектурного проекта, выдаваемое заказчику (застройщику) органами местного самоуправления городских округов, городских и сельских поселений, органами исполнительной власти субъектов РФ — городов федерального значения Москвы и Санкт-Петербурга в целях контроля за выполнением градостроительных нормативов, требований утвержденной градостроительной документации, а также в целях предотвращения причинения вреда окружающей среде (абз. 6 ст. 2 ФЗ от 17.11.1995 № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации»[10]).

Разрешение на строительство не требуется в случае, если строительные работы не влекут за собой изменений внешнего архитектурного облика сложившейся застройки города или иного населённого пункта и их отдельных объектов и не затрагивают характеристик надежности и безопасности зданий, сооружений и инженерных коммуникаций (ч. 2 ст. 3 ФЗ от 17.11.1995 № 169-ФЗ «Об архитектурной деятельности в Российской Федерации»[10]).

Ч. 17 ст. 51 ГСК РФ конкретизирует случаи, когда выдача разрешения на строительство не требуется:

- строительства гаража на земельном участке, предоставленном физическому лицу для целей, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности, или строительства на земельном участке, предоставленном для ведения садоводства, дачного хозяйства;
- строительства, реконструкции объектов, не являющихся объектами капитального строительства (киосков, навесов и других);
- строительства на земельном участке строений и сооружений вспомогательного использования;
- изменения объектов капитального строительства и (или) их частей, если такие изменения не затрагивают конструктивные и другие характеристики их надежности и безопасности и не превышают предельные параметры разрешенного строительства, реконструкции, установленные градостроительным регламентом;
- иных случаях.

Разрешение на строительство выдаётся на срок, предусмотренный проектом организации строительства объекта капитального строительства. Разрешение на индивидуальное жилищное строительство выдаётся на 10 лет.

Строительно-монтажные работы — работы по возведению новых объектов и по установке в них оборудования. Различают:

земляные,
каменные,
бетонные,
железобетонные,
кровельные,
малярные,
штукатурные
и другие строительно-монтажные работы[17].

Пусконаладочные работы — это комплекс мероприятий по вводу в эксплуатацию смонтированного оборудования.

Режимно-наладочные испытания — это комплекс мероприятий направленных на вывод оборудования на проектные режимы, а также обеспечения экономической работы данного оборудования.

Пусконаладочные работы подразделяются на работы по наладке технологического оборудования и средств автоматизации.

Пуско-наладочные работы и режимно-наладочные испытания выполняются по утвержденной заказчиком программе проведения пусконаладочных работ и режимно-наладочных испытаний, в которой оговариваются сроки проведения работ, режимы на которые необходимо вывести основное технологическое оборудование[18].

Разрешение на ввод в эксплуатацию

Разрешение на ввод объекта в эксплуатацию[16] представляет собой документ, который удостоверяет выполнение строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства в полном объеме в соответствии с разрешением на строительство, соответствие построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства градостроительному плану земельного участка и проектной документации (ч. 1 ст. 55 ГСК РФ).

Государственное регулирование строительной деятельности представляет собой управленческую деятельность государства в лице соответствующих уполномоченных органов, направленную на упорядочение экономических отношений в сфере строительства с целью защиты публичных и частных интересов участников этих отношений[19].

Государственное регулирование строительной деятельности включает:

Выработку государственной политики в области строительства, градостроительной и жилищной политики,

Нормативно-правовое регулирование:

Градостроительное регулирование,

Техническое регулирование,

Государственный строительный контроль и надзор.

Государственное регулирование осуществляется посредством разработки правовых норм.

Градостроительное регулирование

Важнейшим из специфических для строительства документов является Градостроительный кодекс Российской Федерации, называющий своим предметом:

1. Градостроительные отношения — отношения, связанные с деятельностью по развитию территорий, в том числе городов и иных поселений, осуществляемой в виде:

- территориального планирования,
- градостроительного зонирования,
- планировки территории,
- инженерных изысканий,
- архитектурно-строительного проектирования,
- строительства объектов капитального строительства,
- реконструкции объектов капитального строительства,
- капитального ремонта, при проведении которого затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объектов капитального строительства.

2. Отношения, связанные с:

- принятием мер по обеспечению безопасности строительства,
- предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера,
- ликвидации их последствий -

при осуществлении градостроительной деятельности, если такие отношения не урегулированы специальными законами.

3. Прямо указанные в ГСК РФ отношения, связанные с:

- приобретением статуса СРО,
- прекращением статуса СРО,
- определением правового положения СРО,
- осуществлением деятельности СРО,
- установлением порядка осуществления СРО контроля за деятельностью своих членов,
- применением СРО мер дисциплинарного воздействия к своим членам,
- порядка осуществления государственного контроля (надзора) за деятельностью СРО.

[править]

Техническое регулирование и стандартизация

Техническое регулирование — это правовое регулирование отношений

в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к связанным с ними процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия[20].

Технический регламент — документ, который принят ратифицированным международным договором РФ или межправительственным соглашением[21], или федеральным законом, или указом Президента РФ, или постановлением Правительства РФ, или нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию[22] и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического

регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям или к связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации)[20].

В соответствии со ст.5.1 ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»[20] особенности технического регулирования в области обеспечения безопасности зданий и сооружений устанавливаются Федеральным законом «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»[6].

Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг[20].

Стандарт — документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать правила и методы исследований (испытаний) и измерений, правила отбора образцов, требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения[20].

Свод правил — документ в области стандартизации, в котором содержатся технические правила и (или) описание процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции и который применяется на добровольной основе[20].

Значительная часть действующей в РФ нормативно-технической документации была разработана и принята во времена СССР. В сохранивших действие нормах встречаются явные анахронизмы. Например, СНиП 1.06.04-85 «Положение о главном инженере (главном архитекторе) проекта», утвержденные постановлением Госстроя СССР от 28 июня 1985 г. № 103, введенные в действие 15 июля 1985 г. и действующие в настоящее время[23][24], в числе задач и обязанностей главного архитектора проекта называют

Выбор типовых и повторно используемых экономичных индивидуальных проектов, унифицированных объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений, узлов, конструкций и изделий с целью широкого применения их при проектировании, не допуская необоснованной разработки индивидуальных проектов и проектных решений[25]

Согласно п.1 ст.6 ФЗ от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»[6] лишь некоторые СНиПы признаются обязательными к исполнению. Указания на эти СНиПы содержатся в Перечне национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденном Распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 1047-р[26].

Как следует из текста п.5 ст. 42 ФЗ от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»[6], не позднее 1 июля 2012 года должна быть осуществлена актуализация СНиПов, включенных в Перечень национальных стандартов и сводов правил, утвержденный Распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 1047-р[26]. Однако, как отмечает В. К. Браун, работы по актуализации ведутся крайне медленно, и сроки вряд ли будут соблюдены[27].

В соответствии с п.2 ст.42 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений[6] строительные нормы и правила, утвержденные до дня вступления в силу указанного Регламента (то есть до 30.06.2010 г.) и не включенные в названный Перечень, признаются сводами правил, то есть применяются на добровольной основе.

Во исполнение п.1 ст.16.1 ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»[20] разработан Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.06.2010 № 2079)[28].

Существуют также нормативные акты, предусматривающие выявление недостатков произведенных работ, напр., Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов[29] (Утвержден Главной инспекцией Госархстройнадзора России 17.11.1993 г.).

Действующая в РФ нормативно-техническая документация в строительстве[показать]

Контроль и надзор за строительной деятельностью

Федеральные органы исполнительной власти

В настоящее время уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию) в области строительства является Министерство регионального развития РФ (в соотв. с Постановлением Правительства РФ от 28.09.2004 г. № 501 «Вопросы Министерства регионального развития Российской Федерации»).

Кроме того, Положение об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 01.02.2006 г. № 54, наделяет (в оговорённых случаях) полномочиями на осуществление государственного строительного надзора:

Федеральную службу по экологическому, технологическому и атомному надзору,
Министерство обороны Российской Федерации,
Федеральную службу безопасности Российской Федерации,

Федеральную службу охраны Российской Федерации

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации

ГСК РФ относит к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ в области градостроительной деятельности:

- подготовку и утверждение документов территориального планирования субъектов РФ;
- утверждение документации по планировке территории для размещения объектов капитального строительства регионального значения в случаях, предусмотренных ГСК РФ;
- утверждение региональных нормативов градостроительного проектирования;
- осуществление государственного строительного надзора в случаях, предусмотренных ГСК РФ.
- Органы местного самоуправления

ГСК РФ относит к полномочиям ОМСУ в области градостроительной деятельности:

- подготовку и утверждение документов территориального планирования МО;
- утверждение местных нормативов градостроительного проектирования МО;
- утверждение правил землепользования и застройки МО;
- утверждение подготовленной на основе документов территориального планирования МО документации по планировке территории, за исключением случаев, предусмотренных ГСК РФ;
- выдачу разрешений на строительство, разрешений на ввод объектов в эксплуатацию при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, расположенных на территориях МО;
- ведение информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, осуществляемой на территориях МО;
- принятие ОМСУ городских округов решений о развитии застроенных территорий.

Саморегулирование в области проектно-строительной деятельности в РФ

Федеральным законом от 22.07.2008 г. № 148-ФЗ введена гл. 6.1 ГСК РФ «Саморегулирование в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства», а также установлен переходный период до 01.01.2010 г., по истечении которого индивидуальный предприниматель (ИП) или юридическое лицо (ЮЛ) вправе выполнять работы, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, при наличии выданного саморегулируемой организацией (СРО) свидетельства о допуске к таким работам (ч.1 ст.55.8).

Перечень видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утверждён Приказом Минрегиона от 30.12.2009 г. № 624[11].

Таким образом, членство в СРО обязательно для лиц, выполняющих работы, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Допуск к проектным работам выдаётся без ограничения срока и территории его действия (ч.9 ст.55.8 ГСК РФ).

10.11.2009 г. на I-ом Всероссийском Съезде саморегулируемых организаций в строительстве было принято решение о создании Национального объединения строителей, вступить в которое, согласно Градостроительному кодексу РФ, обязаны все СРО.

Декларируемые цели саморегулирования

В соотв. с ч.1 ст.55.1 ГСК РФ основными целями СРО являются:

предупреждение причинения вреда жизни или здоровью физических лиц, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов РФ вследствие недостатков работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства и выполняются членами саморегулируемых организаций;

повышение качества выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства.

Предполагаемые результаты саморегулирования

Уход от потенциально коррупционной процедуры лицензирования (Д. А. Медведев: «Лицензии — это тоже плохо, потому что они являются административными механизмами»[30]);

Устранение схемы по созданию фирм-однодневок, создаваемых специально под конкретный тендер[30];

Расширение рынка страховых услуг за счёт страхования ответственности изыскателей, проектировщиков и строителей;

Вывод малого бизнеса со строительного рынка[30];

Использование малым бизнесом схемы аутсорсинга в интересах членов СРО[30].

Соотношение саморегулирования и страхования

В соотв. с ч.1 ст.55.16 ГСК РФ СРО в пределах средств компенсационного фонда несет субсидиарную ответственность по обязательствам своих членов, возникшим вследствие причинения вреда, причиненного вследствие недостатков работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства.

В соотв. с чч.2 и 3 ст.55.4, а также чч. 6 и 7 ст.55.16 ГСК РФ размер взноса в компенсационный фонд СРО различается:

при установлении такой организацией требования к страхованию ее членами гражданской ответственности, которая может наступить в случае причинения вреда вследствие недостатков работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства,

при отсутствии такого требования.

В последнем случае размеры взносов более чем в три раза выше.

Из сказанного следует, что для кандидата в члены СРО выгоднее уплатить страховую премию страховщику, нежели платить повышенный взнос в компенсационный фонд СРО.

При этом согласно п.1 ст.932 ГК РФ страхование риска ответственности за нарушение договора допускается только в случаях, предусмотренных законом. В то же время действующим законодательством не предусмотрено страхование гражданской ответственности за нарушение договора строительного подряда.

Таким образом, может быть застрахована ответственность только перед третьими лицами, но не перед заказчиком.

Возмещение же вреда, причинённого заказчику, производится из средств компенсационного фонда СРО.

Из средств компенсационного фонда СРО производится также возмещение вреда, причинённого третьим лицам в случае, если для возмещения указанного вреда недостаточно средств, полученных по договору страхования ответственности (то есть размер ущерба, причинённого третьим лицам, больше страховой суммы).

Лекция №3

Здание

Здание — результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы (оборудование) инженерно-технического обеспечения.

Здания предназначаются для деятельности людей (например проживания), размещения производства, хранения продукции или содержания животных.

Разделение по назначению

Гражданские — жилые дома, здания культурно-бытового и административного назначения.

Производственные:

- промышленные.
- сельскохозяйственные.

По назначению

- Административные здания — сооружения, объединенные общей архитектурной задачей создания среды для работы управленческого аппарата государственных, хозяйственных, общественных организаций и учреждений. Обычно структура планировки ячеистая с размещением рабочих кабинетов по одной или по обеим сторонам коридора. На первом этаже находится вестибюль, гардероб. Залы для собраний располагаются в нижних этажах в виде отдельных объемов или в верхнем этаже основного объема. Имеют большое архитектурно-художественное и образное значение для застройки городов и деревень. Размещаются на главных площадях и улицах, многие являются центрами архитектурных ансамблей.

- Коммерческие здания — используемые для ведения бизнеса (продажи и пр.);
- Производственные — используемые для организации производства;
- Жилые здания — используемые для жилья;
- складские здания — склады.
- научные здания
- образование здания
- культурные мероприятия
- спортивные сооружения
- общественные
- воинские
- специальные
- Исторические типы
- Замок
- Дворец
- Культовое сооружение:

По технологии строительства

Сборные здания — возводимые из предварительно изготовленных (на заводе или строительной площадке) элементов конструкций.

Сборно-монолитные — возводимые из сборных элементов и монолитного бетона, укладываемого непосредственно в конструкции здания.

Монолитные — с основными конструкциями (перекрытиями, стенами, элементами каркаса) из монолитного бетона.

Из мелкоштучных элементов (кирпича, керамических и бетонных блоков и др.), укладываемых вручную.

По материалу несущих конструкций

- из дерева;
- каменные;

- из полимерных материалов;
- из бетона;
- из железобетона;
- из металлоконструкций;
- из лёгких металлических конструкций;
- из соломы;
- смешанные.

По конструктивной системе

Конструктивной системой называется совокупность взаимосвязанных конструкций, которые обеспечивают прочность, жёсткость и устойчивость здания. Конструктивные системы классифицируются по типу вертикальных несущих конструкций. Различают четыре типа вертикальных несущих конструкций: стены, стволы (ядра), колонны и оболочки (трубы).

Конструктивная система с вертикальными несущими конструкциями одного типа называется основной или первичной. Имеется четыре основных конструктивных системы (по числу типов вертикальных несущих конструкций). Конструктивная система с вертикальными несущими конструкциями двух и более типов называется производной.

Для одноэтажных зданий, а также зданий с зальными помещениями, перекрытие которых одновременно является покрытием здания, конструктивную систему здания во многом определяет конструктивный тип покрытия. Поэтому конструктивная система таких зданий определяется совместно их вертикальными и горизонтальными несущими конструкциями.

Основные конструктивные системы:

I. Каркасные

- связевые (с диафрагмами жёсткости из плоскостных элементов, с раскосными связями),
- рамные (с жёсткими узловыми соединениями колонн и ригелей),
- рамно-связевые (с диафрагмами жёсткости и рамным каркасом, с жёсткими включениями, которые образуют ферму, с горизонтальными поясами жёсткости).

II. Стеновые

- перекрёстно-стеновые,
- плоскостеновые — с продольными, с поперечными, с радиальными стенами,
- с наружными несущими стенами без внутренних стен других вертикальных опор).

III. Ствольные

- с консольными перекрытиями,
- этажерочные,
- с перекрытиями, подвешенными к горизонтальным ростверкам,
- мостовые.

IV. Оболочковые

- с решетчатой рамной или раскосной оболочкой,
- многосекционные решетчатые оболочки
- с макроформами.

Производные конструктивные системы.

Ствольно-стеновые.

Каркасно-стеновые (здания с неполным каркасом).

Каркасно-ствольные (сочетание рамного или стоечного каркаса с внутренним стволом).

Оболочково-каркасные (сочетание внешней решетчатой оболочки и внутреннего стоечного каркаса).

Оболочково-ствольные (сочетание внешней решетчатой оболочки и внутреннего ствола).

Оболочково-стеновые (сочетание внешней решетчатой оболочки и внутренних несущих стен).

Элементы зданий

- Фундамент;
- Стена;
- Колёсоотбойная тумба;
- Колонна;
- Перемычка;
- Перекрытие;
- Ригель;
- Балка;
- Покрытие;
- Крыша;
- Кровля;
- Фронтон;
- Лестница;
- Ступень;
- Перегородка;
- Окно;
- Инженерные системы.

_____ — в архитектуре — результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов.

В бытовой и неспециализированной словарной лексике это многозначный термин:

Сооружение — неподвижная искусственная структура (конструкция, постройка, объект) сравнительно большого размера.

Сооружение — в строительстве и технической инвентаризации — это тип постройки, который отличается от других зданий тем, что в нём не присутствуют люди, либо они присутствуют не постоянно (например: трубопровод, гараж, вышка, плотина, хлев, отдельно стоящий дачный туалет).

Сооружение — процесс строительства, возведения, создания материальных объектов (сооружений в первом значении).

Строительная конструкция - часть здания или сооружения, выполняющая определенные несущие, ограждающие или эстетические функции.

Предельное состояние — состояние конструкции (сооружения), при котором она перестаёт удовлетворять эксплуатационным требованиям, то есть либо теряет способность сопротивляться внешним воздействиям, либо получает недопустимую деформацию или местное повреждение. Дальнейшая эксплуатация такой конструкции недопустима или нецелесообразна (по ГОСТ 27.002-89).

Предельные состояния сооружений по степени возможных последствий подразделяют следующим образом:

- первая группа — состояния, при которых происходит истощение несущей способности (прочность, устойчивость или выносливость) сооружений при соответствующих комбинациях нагрузок, которые могут также сопровождаться разрушениями любого вида (вязкое, усталостное, хрупкое), превращением системы в механизм, образованием трещин, цепи пластических шарниров и др.
- вторая группа — состояния, при которых нарушается нормальная эксплуатация сооружений или истощается ресурс их долговечности вследствие появления недопустимых деформаций, колебаний и иных нарушений, требующих временной приостановки эксплуатации сооружения и выполнения его ремонта.

Выделяют также следующие группы предельных состояний:

- аварийное предельное состояние, соответствующее разрушению сооружений при аварийных воздействиях и ситуациях с катастрофическими последствиями;
- устанавливаемые в нормах или заданиях на проектирование другие предельные состояния, затрудняющие нормальную эксплуатацию строительных объектов.

Метод предельных состояний — современный метод расчёта строительных конструкций, относящийся к полупробным методам

В соответствии с методом расчёта по предельным состояниям вместо ранее применявшегося единого коэффициента запаса прочности (по методу допускаемых напряжений) используется несколько, учитывающих особенности работы сооружения, независимых коэффициентов, каждый из которых имеет определённый вклад в обеспечение надёжности конструкции и гарантии от возникновения предельного состояния.

Метод предельных состояний, разработанный в СССР и основанный на исследованиях под руководством профессора Н. С. Стрелецкого, введён строительными нормами и правилами в 1955 году в Российской Федерации является основным методом при расчёте строительных конструкций.

Этот метод характеризуется полнотой оценки несущей способности и надёжности конструкций благодаря учёту:

- вероятностных свойств действующих на конструкции нагрузок и сопротивлений этим нагрузкам;
- особенностей работы отдельных видов конструкций;
- пластических свойств материалов.

Расчёт конструкции по методу предельных состояний должен гарантировать ненаступление предельного состояния.

Приведем некоторые примеры, характеризующие предельные состояния.

Испытания слабо армированных железобетонных балок показывают, что как только напряжения в арматуре достигают предела текучести, балка сильно и необратимо провисает (т. е. получает большие остаточные деформации), а также покрывается большим количеством трещин. Ясно, что дальнейшая эксплуатация такой балки невозможна, хотя для ее разрушения и требуется еще некоторое увеличение нагрузки. Таким образом, железобетонная балка переходит в предельное состояние, как только напряжения в арматуре достигают предела текучести.

Стальные стержневые конструкции могут превратиться в кинематически изменяемые после образования достаточного числа так называемых пластических шарниров, т. е. появления в стержнях таких сечений, во всех точках которых напряжения равны пределу текучести. Однако в некоторых типах конструкций этот процесс может протекать таким образом, что после образования первых пластических шарниров (задолго до превращения этих конструкций в кинематически изменяемые) дальнейшая эксплуатация их делается невозможной из-за возникших

значительных остаточных деформаций. В этих случаях имеют место предельные состояния конструкций. Различают три вида предельных состояний:

а) первое предельное состояние — по несущей способности (прочности, устойчивости и выносливости при переменных напряжениях);

б) второе предельное состояние — по развитию чрезмерных деформаций (прогибов, перекосов и др.);

в) третье предельное состояние — по образованию или раскрытию трещин.

Расчеты по предельным состояниям широко применяются при проектировании строительных конструкций и сооружений. Все большее распространение методы этих расчетов получают и в машиностроении, причем и здесь сказывается их прогрессивная роль: они позволяют вскрыть резервы прочности, не используемые при расчетах по допускаемым напряжениям. Расчет по предельным состояниям дает возможность уменьшить вес конструкций.

Агрессивная среда - среда эксплуатации объекта, вызывающая деградацию строительно-технических свойств материалов во времени.

Долговечность - способность строительного объекта сохранять физические и другие свойства, устанавливаемые при проектировании и обеспечивающие его нормальную эксплуатацию в течение расчетного срока службы при надлежащем техническом обслуживании.

Надежность строительного объекта - его способность выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации.

Нормативный документ - документ, доступный широкому кругу потребителей и устанавливающий правила, общие принципы и характеристики, касающиеся определенных видов деятельности и их результатов.

Нормальная эксплуатация - эксплуатация строительного объекта в соответствии с предусмотренными в нормах или заданиями на проектирование условиями, в том числе с соответствующим техническим обслуживанием, капитальным ремонтом и/или реконструкцией.

Помещение - пространство внутри здания, имеющее определенное функциональное назначение и ограниченное строительными конструкциями.

Срок службы - продолжительность нормальной эксплуатации строительного объекта до состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна.

Строительный материал - материал, предназначенный для изготовления строительных объектов.

Техническое обслуживание и текущий ремонт - комплекс мероприятий, осуществляемых в период расчетного срока службы строительного объекта, обеспечивающих его нормальную эксплуатацию.

Эксплуатация несущих конструкций объекта - комплекс мероприятий по поддержанию необходимой степени надежности конструкций в течение расчетного срока службы объекта в соответствии с требованиями нормативных и проектных документов.

Воздействия - нагрузки, изменения температуры, влияния на строительный объект окружающей среды, действие ветра, осадка оснований, смещение опор, деградация свойств материалов во времени и другие эффекты, вызывающие изменение напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. При проведении расчетов воздействия допускается задавать их как эквивалентные нагрузки.

Конструктивная система - совокупность взаимосвязанных строительных конструкций и основания.

Нагрузки - внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложения, людей и т.п.), действующие на строительные объекты.

Расчетная схема (модель) - модель конструктивной системы, используемая при проведении расчетов.

Расчетные критерии предельных состояний - соотношения, определяющие условия реализации предельных состояний.

Расчетные ситуации - учитываемый при расчете комплекс условий, определяющих расчетные требования к конструкциям.

2.

Под **ОСНОВАНИЕМ** здания понимают массив грунта, расположенный под фундаментом и воспринимающий через него нагрузки от зданий и сооружений. Под воздействием нагрузки этот слой грунта находится в напряженном состоянии. Он может быть однородным, а может состоять из напластования нескольких видов горных пород. Мощность его может достигать шестикратной ширины подошвы фундаментов.

ГРУНТАМИ в строительстве называют различные горные породы магматического, метаморфического и осадочного происхождения.

Грунты делят на следующие основные группы:

1. **СКАЛЬНЫЕ** грунты – изверженные метаморфические и осадочные породы. Они залегают в виде сплошных массивов или трещиноватых слоев на большой глубине под слоями нескольких пород и поэтому редко служат непосредственным основанием фундаментов зданий. Этот грунт имеет большую механическую прочность.

2. **КРУПНООБЛОМОЧНЫЕ** грунты содержат более 50% по весу кристаллических или осадочных пород крупностью частиц больше 2 мм. Это щебень, галька, гравий, рваный камень, находящиеся в связном состоянии. Эти грунты малосжимаемы и не пучинисты. Поэтому являются хорошим основанием. Но в связи с тем, что крупнообломочные грунты хорошо фильтруют воду, они могут быть водоносом.

3. **ПЕСЧАНЫЕ** грунты содержат менее 50 % по весу частиц крупнее 2 мм. Эти грунты сыпучие и в сухом виде не пластичны. В зависимости от размера зерен песчаные грунты разделяют на гравелистые, крупно-, средне-, мелкозернистые и пылеватые. Эти грунты могут быть сухими, влажными и водоносными. Они являются хорошим основанием, если залегают равномерно мощным слоем и не имеют линз-вкраплений других пород.

4. **ГЛИНИСТЫЕ** грунты имеют чешуйчатую структуру и из мелких связанных между собой частиц. Размер этих частиц в 20-100 раз меньше песчаных. В сухом состоянии между частицами действуют силы сцепления. Но они практически исчезают при погружении образца в воду – грунт становится пластичным. Во влажном состоянии поры между чешуйками заполнены водой, которая зимой замерзает. Поэтому происходит пучение. По степени пластичности этот грунт делят на глину, суглинок и супесь. Они различаются по количеству глинистых частиц. В глине их больше 30%, в суглинке больше 10%, а в супеси меньше 10%. Поэтому супеси часто относят к пескам. Глины водонепроницаемы и их напластования являются водоупорами. В природном состоянии эти грунты обладают влажностью на границе текучести, превращаются в илы, которые называются плывунами. Поэтому в естественном состоянии они совершенно не пригодны для оснований. Но на более сухих можно возводить здания, предохраняя грунты от вспучивания при замерзании.

5. Одной из разновидностей глинистых грунтов являются **ПРОСАДОЧНЫЕ** грунты. У них тонкозернистая структура и очень большая пористость (более 50%). Сюда относятся лессовидные суглинки. Характерная особенность просадочных грунтов – большая прочность в сухом состоянии и просадочность (даже провальность) в замоченном состоянии. Поэтому при необходимости возведения на них зданий и сооружений необходимо обеспечить защиту оснований от атмосферной и производственной влаги.

Глинистые и песчаные грунты в зависимости от наличия в них примесей органических и растительных осадков делят на 3 группы:

- грунты с примесью органических веществ. В них содержится до 10 % растительных осадков;
- заторфованные грунты с растительными осадками от 10 до 60 %;
- торфы – при органических включениях более 60 % . Эта группа грунтов не однородна по своей структуре, малопригодна в качестве оснований и относится к категории рыхлых грунтов. Их используют в районах вечной мерзлоты, предохраняя от оттаивания.

6. **НАСЫПНЫЕ** грунты состоят из разнообразных пород, часто и из бытовых отходов. Их называют культурными отложениями. Это частое явление в городах. Они не однородны по составу и структуре, имеют большие и неравномерные осадки. Поэтому пригодность их в качестве оснований ограничена и в большой мере зависит от продолжительности существования насыпного грунта и от его характера.

Вопрос о пригодности того или иного грунта для основания решают проводя анализ геологоразведочных данных.

Грунты исследуют бурением или закладкой открытых шурфов (колодцев). На их основе строят продольные и поперечные профили – разрезы грунтов. При исследовании грунтов выявляют данные, от которых в первую очередь зависит несущая способность грунта. Определяют расположение и мощность залегания пластов породы, их направление и уклоны, наличие линз других грунтов. Кроме того, выявляют уровень грунтовых вод и их агрессивность по химическому составу и др. Обычно разведку ведут в пределах сжимаемой толщи грунта.

На основании анализа полученных образцов грунта (кернов) определяют их прочность и возможность использования в природном состоянии в качестве оснований.

Для этого определяют, прежде всего, гранулометрический состав сыпучих материалов путем отделения различных по размеру фракций. По их процентному содержанию грунт классифицируют на группы (песчаный, глинистый и т.д.). Прокаливая, узнают отношение органических включений к общей массе породы.

В тех случаях, когда расчеты выявят недостаточную пригодность грунтов в естественном состоянии для оснований, производят уплотнение оснований.

Существует 2 вида оснований: естественные и искусственные.

ЕСТЕСТВЕННЫМИ основаниями называются грунты, залегающие под фундаментом и способные в природном состоянии воспринимать и выдерживать нагрузку от здания. Кроме того, основания должны давать равномерную осадку под всем зданием и находиться в статичном состоянии. Способность грунта отвечать предъявляемым требованиям зависит от его однородности. Наиболее подходящими являются изверженные магматические породы.

Неоднородность грунтов является причиной неравномерной осадки здания, а это приводит к различным деформациям. При строительстве на территориях свалок возникают побочные явления. Например, в подвалах домов может появиться метан, образующийся при разложении органических отходов.

Большое влияние на основания оказывают подземные воды. В расчетах учитывают гидростатический подпор воды, способный нарушить статичность сооружения или его элементов. Вода может также разрушить бетонные и каменные конструкции.

В основаниях, расположенных вблизи посадок широколиственных деревьев, может начаться неравномерная осадка. Т.к. в засуху корни деревьев высасывают из нижних слоев грунта воду. При уменьшении влажности некоторые грунты дают осадку. Это может привести к повреждению здания.

Все перечисленные факторы создают условия, когда нельзя использовать естественные грунты в качестве оснований, т.к. нет гарантии, что здание и в перспективе будет находиться в стабильном состоянии. В этом случае разрабатывают мероприятия по укреплению грунтов, т.е. устраивают искусственные основания.

ИСКУССТВЕННОЕ основание – это искусственно уплотненный или упрочненный грунт.

Существуют разные способы укрепления грунта.

1. Метод осушения земель, заливаемых водой. Создают насыпь выше уровня затопления и на ней возводят здание. Грунт используют как насыпное основание.

2. Подгрузка слоем специально насыпаемого грунта. При этом откачивают воду, заполняющую пустоты в грунте. Под давлением избыточной массы грунт садится на места вытесненной воды. Так происходит уплотнение.

3. Понижение уровня грунтовых вод с помощью дренажа. При этом снимается гидростатическое давление в грунте, и он уплотняется. Применяют горизонтальный, вертикальный и комбинированный дренажи. Горизонтальный дренаж осуществляют в виде открытых и закрытых дрен. Открытые дрены – каналы-осушители с уклонами в сторону водосброса. Закрытые дрены – подземные каналы, полностью заполненные фильтрующими материалами. Они со временем заиливаются и перестают работать. Поэтому применяют дрены из перфорированных труб. Вертикальный дренаж состоит из трубчатых или шахтных колодцев, погруженных в водоносный слой. Уровень вод понижают, откачивая воду из колодцев. Комбинированный дренаж – сочетание дрен горизонтального и вертикального типов.

4. Круто падающие пласты твердых коренных пород иногда предохраняют от сдвига анкерами. Бурят глубокие скважины и в них забивают анкера-“шпильки”, скрепляющие два или несколько пластов.

5. Коренные породы с кавернами и трещинами укрепляют, нагнетая различные вяжущие материалы, а в крупные пустоты – бетоны.

6. Осадочные породы закрепляют путем электрохимического упрочнения, обжига, смолизации, цементации, силикатизации, уплотнения.

Уплотнение бывает поверхностное и глубинное. При поверхностном уплотнении грунты трамбуют механическими трамбовками, катками и т.п. При этом некоторые виды грунтов смачивают или втрамбовывают в грунт щебень, гравий и др. Глубинное уплотнение производят при помощи глубинных вибраторов или грунтовых свай.

При электрохимическом упрочнении пропускают через переувлажненный глинистый грунт электрический ток. Под воздействием тока происходит коагуляция глинистых частиц и их закрепление. При этом грунт осушается и поэтому уплотняется. Этот метод требует большого расхода электроэнергии.

Обжиг придает грунту высокие механические свойства. Получаемый при сжигании газообразного или жидкого топлива раскаленный газ, нагнетается под давлением в грунт по трубам. Это энергоемкое мероприятие, т.к. расход топлива составляет 100 кг/м длины скважины.

Смолизация (битумизация) – обработка грунта синтетическими смолами. Смолу и отвердитель нагнетают в скважины под давлением.

Цементация – нагнетание в грунт по трубам жидкого цементного раствора, который после твердения образует камневидный массив (тип бетона).

Силикатизация – аналогична цементации, только вместо цементного раствора в грунт нагнетается в зависимости от его характера жидкое стекло и хлористый кальций или жидкое стекло и фосфорная кислота. После твердения растворов происходит окаменение грунта.

Если уплотнение или закрепление грунта затруднено или дорого, то слабый грунт заменяют слоем более прочного, который называется подушкой.

Несущая способность оснований устанавливается расчетом.

Грунты основания здания должны отвечать следующим требованиям:

- должны обладать достаточной несущей способностью;
- не быть пучинистыми (глина);
- не размываться грунтовыми водами;
- не допускать просадок и оползней.

Предельно допустимое значение просадок основания здания приводится в СНиП и составляет 80-100 мм.

Глубина промерзания грунта под зданием зависит от теплового режима зданий. Расчетную глубину промерзания определяют по формуле (35):

$$H = m * H_n$$

где: H_n - нормативная глубина промерзания;

m - коэффициент влияния теплового режима здания на промерзание грунта у наружных стен здания. При полах на грунте $m = 0,7$; на лагах $m = 0,8$; на балках $m = 0,9$; прочие здания $m = 1,0$. Регулярно отапливаемые здания с $t_{в}^3 10^6$.

3.

(от фр. *béton*) — строительный материал, искусственный каменный материал, получаемый в результате формования и затвердевания рационально подобранной и уплотненной смеси состоящей из вяжущего вещества (цемент или др.), крупных и мелких заполнителей, воды. В ряде случаев может содержать специальные добавки, а также отсутствовать вода (например в асфальтобетоне).

Известен более 6000 лет (Междуречье), широко использовался в Древнем Риме . После падения Римской империи рецепт изготовления бетона был забыт на тысячу лет. Современный бетон на цементном вяжущем веществе известен с 1844 года (И. Джонсон), (патент на портландцемент получил в 1824 году Joseph Aspdin, патент на «римский цемент» получил в 1796 году Джеймс Паркер).

Мировыми лидерами в производстве бетона являются Китай (430 млн кубических метров в 2006 г.) и США (345 млн кубических метров в 2005 г. и 270 млн кубических метров в 2008 г.) В России в 2008 г. было произведено 52 млн кубических метров бетона.

Виды бетона

Согласно п.1 ГОСТ 25192-82, классификация бетонов производится по основному назначению, виду вяжущего, виду заполнителей, структуре и условиям твердения.

По назначению различают бетоны

- обычные (для промышленных и гражданских зданий)

- специальные — гидротехнические, дорожные, теплоизоляционные, декоративные, а также бетоны специального назначения (химически стойкие, жаростойкие, звукопоглощающие, для защиты от ядерных излучений и др.).

По виду вяжущего вещества подразделяют на цементные, силикатные, гипсовые, шлакощелочные, асфальтобетон, пластобетон (полимербетон) и др.

По виду заполнителей бетоны могут быть на плотных, пористых или специальных заполнителях.

По структуре бетоны могут быть плотной, поризованной, ячеистой или крупнопористой структуры.

По условиям твердения бетоны подразделяют на твердевшие:

- в естественных условиях;
- в условиях тепловлажностной обработки при атмосферном давлении;
- в условиях тепловлажностной обработки при давлении выше атмосферного (автоклавного твердения).

Дополнительно к классификации ГОСТ 25192-82 используется классификация:

По объёмной массе бетоны подразделяют на

- особо тяжёлый (плотность свыше 2500 кг/м³) — баритовый, магнетитовый, лимонитовый
- тяжёлый (плотность от 1800 до 2500 кг/м³) — гравийный, щебёночный (базальтовый, известняковый, гранитный)
- легкий (плотность от 500 до 1800 кг/м³) — керамзитобетон, пенобетон, газобетон, арболит, вермикулитовый, перлитовый
- особо лёгкий (плотность менее 500 кг/м³)

По содержанию вяжущего вещества и заполнителей различают бетоны

- тощие (с пониженным содержанием вяжущего вещества и повышенным содержанием крупного заполнителя),
- жирные (с повышенным содержанием вяжущего вещества и пониженным содержанием крупного заполнителя),
- товарные (с соотношением заполнителей и вяжущего вещества по стандартной рецептуре).

Основной показатель, которым характеризуется бетон — прочность на сжатие, по которому устанавливается класс бетона. Согласно СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции», класс обозначается латинской буквой «В» и цифрами, показывающими выдерживаемое давление в мегапаскалях (МПа). Например, обозначение В25 означает, что бетон данного класса в 95 % случаев выдерживает давление 25 МПа (СНиП 2.03.01-84*). Но для расчёта показателя прочности необходимо учитывать коэффициенты, например для класса В25 нормативная прочность на сжатие, применяемая в расчетах — 18,5 МПа (табл. 12 СНиП 2.03.01-84*). Возраст бетона, отвечающий его классу по прочности на сжатие и осевое растяжение, назначается при проектировании исходя из возможных реальных сроков загрузки конструкции проектными нагрузками, способа возведения, условий твердения бетона. При отсутствии этих данных класс бетона устанавливается в возрасте 28 суток (СНиП 2.03.01-84*).

Наряду с классами прочность бетона также задается марками, обозначаемыми латинской буквой «М» и цифрами 50-1000, означающими предел прочности на сжатие в кгс/см². Приложение 1 ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжёлые и мелкозернистые».

Для проверки прочности незатвердевшей смеси используются камеры нормального твердения, проверка прочности готовой конструкции осуществляется с помощью Молотка Кашкарова, Молотка Физделя или Молотка Шмидта.

Удобоукладываемость

По удобоукладываемости, согласно ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. Технические условия», различают бетоны

- сверхжесткие (жесткость более 50 секунд),
- жесткие (жесткость от 5 до 50 секунд),
- подвижные (жесткость менее 4 секунд, подразделяются по осадке конуса).

Показатель удобоукладываемости имеет решающее значение при бетонировании с помощью бетононасоса. Для прокачки насосом используют смеси с показателем не ниже П4.

Другие важные показатели

- прочность на изгиб,
- морозостойкость — обозначается латинской буквой «F» и цифрами 50-1000, означающими количество циклов заморозания-оттаивания, которые способен выдержать бетон (см. п. 1.3.3. ГОСТ 26633-91),
- водонепроницаемость — обозначается латинской буквой «W» и цифрами от 2 до 20, обозначающими давление воды, которое должен выдержать образец-цилиндр данной марки (см. п. 1.3.4. ГОСТ 26633-91),
- удобоукладываемость (подвижность, осадка конуса) — обозначается буквой «П»

Для испытаний бетона на морозостойкость и водонепроницаемость используются испытательные климатические камеры.

Согласно п. 3.3. ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. Технические условия», обозначение бетонной смеси должно содержать:

- степень готовности,
- класс по прочности,
- марки по удобоукладываемости, морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности (для легкого бетона)

- обозначение стандарта.

Например, готовая к употреблению бетонная смесь тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В25, марок по удобоукладываемости ПЗ, морозостойкости F200 и водонепроницаемости W6 должна обозначаться: БСГ В25 ПЗ F200 W6 ГОСТ 7473-94

Защита бетона

Гидроизоляционную защиту подразделяют на первичную и вторичную. К первичной относят мероприятия, обеспечивающие непроницаемость конструкционного материала сооружения. К вторичной — дополнительное покрытие поверхностей конструкций гидроизоляционными материалами (мембранами) со стороны непосредственного воздействия агрессивной среды.

Меры первичной защиты включают в себя использование для изготовления бетона и железобетона материалов, имеющих повышенную коррозионную стойкость, выбор составов и технологических режимов, обеспечивающих повышенную коррозионную стойкость бетона в агрессивной среде, его низкую проницаемость и обеспечивающих дальнейшее развитие прочностных и деформативных его свойств. Статья Булавицкого М.С. "Анизотропия свойств бетона". К мерам первичной защиты относятся также вопросы выбора рациональных геометрических очертаний и форм конструкций, назначение категорий трещиностойкости и предельно допустимой ширине раскрытия трещин, рассмотрение сочетания нагрузок и определение непродолжительного раскрытия трещин, назначение толщины защитного слоя бетона с учетом его непроницаемости. Так же можно отнести к первичной защите применение интегральных капиллярных материалов, которые, по сути, химически модифицируют существующий бетон — гидроизоляция строительными смесями проникающего действия. При этом уплотняется структура бетона и происходит увеличение водонепроницаемости, морозостойкости, прочности на сжатие и коррозионной стойкости на весь срок службы.

Задача вторичной защиты — не допустить или ограничить возможность контакта агрессивной среды и железобетона. В качестве вторичной защиты используют обеспыливающие пропитки, тонкослойные покрытия, наливные полы и высоконаполненные покрытия. Чаще всего, в качестве связующего материала, при производстве полимерных составов, применяются эпоксидные, полиуретановые и полиэфирные компоненты. Механизм защиты бетонного основания заключается в уплотнении поверхностного слоя и изоляции минеральной поверхности от негативных разрушающих факторов.

— строительный композиционный материал, представляющий собой залитую бетоном стальную арматуру. Запатентован в 1867 году Жозефом Монье как материал для изготовления кадок для растений. Термин «железобетон» абстрактен и употребляется обычно в выражении «теория железобетона». Если речь идёт о конкретном объекте, будет правильнее говорить «железобетонная конструкция», «ж/б конструкция», «железобетонный элемент»[источник не указан 97 дней].

В 1802 г. при строительстве Царскосельского дворца российские зодчие использовали металлические стержни для армирования перекрытия, выполненного из известкового бетона. В 1829 г. английский инженер Фокс реализовал армированное металлом бетонное перекрытие. В 1849 г. во Франции Ламбо построил лодку из армоцемента. В 1854 г. Уилкинсон в Англии получил патент на огнестойкое железобетонное перекрытие. В 1861 г. во Франции Куанье опубликовал книгу о 10 летнем опыте применения железобетона. Он же в 1864 г. Построил церковь из железобетона. В 1865 г. Уилкинсон построил дом из железобетона. И только в 1867 г. Монье, которого часто считают "автором" железобетона, получил патент на кадки из армоцемента. В 1868 г. Монье построил железобетонный бассейн, а с 1873 по 1885 г.г. получил патенты на железобетонный мост, железобетонные шпалы, железобетонные перекрытия, балки, своды и железобетонные трубы. В 1877 г. первая книга по железобетону опубликована Т. Хайэтом в США. С 1884 по 1887 г.г. в Москве осуществлялось применение железобетона при устройстве плоских перекрытий, сводов, резервуаров. В это же время проводились испытания конструкций, реализованы железобетонные перекрытия по металлическим балкам. В 1886 г. в США П. Джексон подал заявку на патент на использование преднапряжения арматуры при строительстве мостов. В 1888г. патент на преднапряжение получен в Германии В.. Дерингом, в 1896 г. в Австрии И. Мандлем, в 1905-07 г.г. в Норвегии И. Лундом, в 1906 г. в Германии М. Кененом. В 1886 г. в Германии (фирма Вайс) под руководством проф. Баушингера проведены испытания плит и сводов. В 1886-87 г.г. М. Кенен в Германии разрабатывает способ расчета железобетонных конструкций. В 1891 г. в России проф. Н.А. Белелюбский проводит широкомасштабные исследования железобетонных плит, балок, мостов. В этом же году выходит книга инж. Д.Ф. Жаринцева «Слово о бетонных постройках», а в 1893 г. — «Железобетонные сооружения». С 1892 по 1899 г. во Франции Ф. Геннебиком реализовано более 300 проектов с применением железобетона. В 1895 г. на 2 съезде зодчих в России выступает А.Ф. Лолейт, создавший впоследствии основные положения современной теории железобетона. В 1899 г. инженерный совет министерства официально разрешает применять железобетон в России. Первые нормы по проектированию и применению железобетонных конструкций появились в 1904 г. в Германии и Швеции, в 1906 г. во Франции, в 1908 г. в России. Развитие теории железобетона в России в первой половине 20 в. связано с именами А.Ф. Лолейта, А.А. Гвоздева, В.В. Михайлова, М.С. Боришанского, А.П. Васильева, В.И. Мурашева, П.Л. Пастернака, Я.В. Столярова, О.Я. Берга и др.

В XX веке железобетон является наиболее распространённым материалом в строительстве.

К положительным качествам железобетонных конструкций относятся:

- долговечность;
- невысокая цена — железобетонные конструкции значительно дешевле стальных;
- пожаростойкость — в сравнении со сталью;
- технологичность — несложно при бетонировании получать любую форму конструкции;

- химическая и биологическая стойкость;
- высокая сопротивляемость статическим и динамическим нагрузкам;
- можно создавать сложные формы.

К недостаткам железобетонных конструкций относятся:

- невысокая прочность при большой массе — прочность бетона при растяжении в среднем в 10 раз меньше прочности стали. В больших конструкциях железобетон «несёт» больше своей массы, чем полезной нагрузки.

Выделяют сборный железобетон (ж/б конструкции изготавливаются в заводских условиях, затем монтируются в готовое сооружение) и монолитный железобетон (бетонирование выполняется непосредственно на строительной площадке).

Основные принципы проектирования железобетонных конструкций

Главной задачей при проектировании железобетонной конструкции является расчёт армирования. Армирование конструкций выполняется стальными стержнями. Диаметр стержней и характер их расположения определяется расчётами. При этом соблюдается следующий принцип — арматура устанавливается в растянутые зоны бетона либо в преднапряжённые сжатые зоны.

В России железобетонные элементы принято рассчитывать: по 1-ой и 2-ой группе предельных состояний.

- по несущей способности (прочность, устойчивость, усталостное разрушение);
- по пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкость, чрезмерные прогибы и перемещения).

Изготовление железобетонных конструкций

Изготовление железобетонных конструкций включает в себя следующие технологические процессы:

- Подготовка арматуры
- Опалубочные работы
- Армирование
- Бетонирование
- Уход за твердеющим бетоном

Изготовление сборных железобетонных конструкций

Сущность сборных железобетонных конструкций, против монолитных, состоит в том, что конструкции изготавливаются на заводах ЖБИ, а затем доставляются на стройплощадку и монтируются в проектное положение. Основное преимущество технологии сборного железобетона в том, что ключевые технологические процессы происходят на заводе. Это позволяет достичь высоких показателей по срокам изготовления и качеству конструкций. Кроме того, изготовление предварительно напряженных ЖБК возможно, как правило, только в заводских условиях.

Недостатком заводского способа изготовления является невозможность выпускать широкий ассортимент конструкций. Особенно это относится к разнообразию форм изготавливаемых конструкций, которые ограничиваются типовыми опалубками. Фактически, на заводах ЖБИ изготавливаются только конструкции, требующие массового применения. В свете этого обстоятельства, широкое внедрение технологии сборного железобетона приводит к появлению большого количества однотипных зданий, что, в свою очередь, приводит к деградации архитектуры региона. Такое явление наблюдалось в СССР в период массового строительства.

Большое внимание на заводе ЖБИ уделяется технологической схеме изготовления. Используется несколько технологических схем:

Конвейерная технология. Элементы изготавливают в формах, которые перемещаются от одного агрегата к другому. Технологические процессы выполняются последовательно, по мере перемещения формы.

Поточно-агрегатная технология. Технологические операции производят в соответствующих отделениях завода, а форма с изделием перемещается от одного агрегата к другому кранами.

Стендовая технология. Изделия в процессе изготовления остаются неподвижными, а агрегаты перемещаются вдоль неподвижных форм.

В предварительно напряженных конструкциях применяют два способа создания предварительного напряжения: натяжение на упоры и натяжение на бетон, а также два основных способа натяжения арматуры: электротермический и электротермомеханический.

Изготовление монолитных железобетонных конструкций

При изготовлении монолитных железобетонных конструкций следует учитывать, что физико-механические характеристики арматуры относительно стабильны, а вот те же характеристики бетона изменяются во времени. Необходимо всегда находить компромисс между запасами при конструировании и проектировании (выбор форм и сечений — выбор между надежностью, «жизнью», но тяжестью массивных конструкций и между изяществом, ажурностью, легкостью, но «мертвостью» конструкций с большим модулем поверхности), стоимостью и качеством исходных материалов, затратами на изготовление монолитных железобетонных конструкций, усилением оперативного контроля работниками ИТР на всех этапах, назначением мероприятий по уходу за бетоном, защитой его во времени (созданием условий для наращивания во времени его характеристик, что может потребоваться к моменту начала эксплуатации для сопротивления прогрессирующему разрушению), контролем динамики набора основных прочностных и деформативных характеристик бетона. То есть, очень много зависит от того, с чьих позиций проектируют конструкции и технологию, исполняют и контролируют работы, и что ставится во главу угла: надежность и долговечность, экономичность, технологичность выполнения, безопасность эксплуатации, возможность дальнейшего применения путем усиления и реконструкций, так называемый рациональный (англ. sustainable) подход, то есть проектирование от обратного (сначала думаем, как следующие поколения будут все это разбирать и заново использовать)

Армокаменные конструкции - столбы, простенки, перекрытия, перемычки и др.). В А. к. применяют следующие виды армирования (См. Армирование): поперечное (сетчатое) из стальных сеток, укладываемых в горизонтальных швах кладки для увеличения её несущей способности при сжатии; продольное, с расположением арматуры внутри кладки, применяемое в основном для восприятия растягивающих усилий; усиление кладки железобетонными элементами (комплексные конструкции) или посредством включения её в железобетонную обойму или обойму из стальных уголков.

Для сооружения каменных конструкций применяются различные виды природных и искусственных камней. Армокаменные конструкции содержат в себе еще и стальную арматуру. К природным камням тяжелых пород относятся известняк, песчаник, гранит. Их используют для устройства фундаментов и облицовки. К легким природным камням относятся известняк-ракушечник, туф. Они распространены в южных районах нашей страны и служат для возведения стен.

В настоящее время в строительстве широко применяются искусственные камни. К ним относятся: кирпич различных видов (глиняный обыкновенный, пустотелый, силикатный и др.) камни керамические пустотелые, камни из тяжелого и легкого бетона (сплошные и пустотелые). Глиняный обыкновенный полнотелый кирпич применяется для кладки стен зданий и различных емкостей, столбов, колодцев, каналов и т. д. Следует отметить, что этот кирпич имеет сравнительно большую теплопроводность, поэтому толщина наружных стен при сплошной кладке определяется в большинстве случаев теплотехническими требованиями и получается весьма значительной. Несущая способность таких стен намного превышает требуемую, и кирпич как конструктивный материал используется не полностью. Стремление к более рациональному использованию материала привело к созданию облегченной или многослойной кладки стен зданий, а также к применению других более эффективных видов кирпича.

Керамические и бетонные камни используются при возведении стен, перегородок, перекрытий. Бетонные камни, кроме того, употребляются для кладки фундаментов и столбов. Каменная кладка, выполняемая на строительной площадке из мелкоштучного камня и кирпича, не отвечает в полной мере требованиям индустриального строительства. Поэтому в настоящее время для стен и фундаментов широко применяются крупные блоки и панели. Блоки изготавливаются из легкого ячеистого бетона, кирпича, керамических и природных камней и других материалов. Они могут быть сплошными и пустотелыми. Крупные панели бывают: для наружных стен однослойные из легких и ячеистых бетонов, двухслойные из кирпича или керамических камней с эффективным утеплителем (виброкирпичные панели), трехслойные из двух слоев армированного бетона со слоем утеплителя между ними и др.; для внутренних стен — сплошные панели из тяжелого бетона и однослойные виброкирпичные панели.

Каменные материалы, применяемые для кладки, должны обладать необходимой прочностью, морозо- и водостойкостью. Основной характеристикой каменных материалов и бетонов является их прочность, определяемая марками. Марка камня и бетона устанавливается по величине временного сопротивления сжатию в кг/см², а для кирпича также и изгибу. Согласно СНиП II-B.2—71 установлены следующие марки прочности: 1000, 800, 600, 500, 400, 300, 200, 150, 125, 100, 75, 50, 35, 25, Г5, 10, 7 и 4.

Марки прочности бетонов, применяемых для изготовления камней и блоков, следующие: тяжелого бетона ($\gamma = 1800$ кг/см³) - 100, 150, 200, 300 и 400; легкого бетона ($\gamma < 1800$ кг/см³) — 25, 35, 50, 75, 100, 150, 200, 250 и 300.

Выбор марки камня производится в зависимости от требуемой несущей способности.

Морозостойкость камней, так же как и бетонов, в значительной степени определяет их долговечность. Она характеризуется марками, обозначающими количество циклов замораживания и оттаивания в насыщенном водой состоянии, которое камни выдерживают без видимых повреждений и снижения прочности.

По морозостойкости имеются следующие марки камней и бетонов: Мрз 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200 и 300. Выбор марки камня по морозостойкости для кладки наружных стен и фундаментов производится по табл. 1 приложения I в зависимости от степени долговечности конструкций, которая определяется сроком их службы без потери эксплуатационных качеств. Установлено три степени долговечности: I, II и III со сроком службы соответственно не менее 100, 50 и 20 лет.

Все каменные материалы должны соответствовать требованиям ГОСТов, ТУ или нормалей, указанных в табл. 2 приложения I.

Доставляемые на строительство каменные материалы должны сопровождаться заводским паспортом, содержащим в себе все необходимые сведения о данном материале. При отсутствии такого паспорта строительная организация должна провести необходимые испытания в соответствии с ГОСТами, указанными в табл. 2 приложения I.

Сущность таких испытаний можно показать на примере обыкновенного глиняного кирпича как одного из наиболее распространенных видов камней. Из исследуемой партии отбирают образцы кирпича: 5 штук для испытания на сжатие и 5 — на изгиб. Причем кирпич, предназначенный для испытания на изгиб, не должен иметь сквозных трещин на ложковых гранях на всю толщину протяженностью по ширине более 40 мм.

5.

Металлоконструкции (также: металлические конструкции, сокр.: МК) — общее название конструкций из металлов и различных сплавов, используемых в различных областях хозяйственной деятельности человека: строительстве зданий, станков, масштабных устройств, механизмов, аппаратов и т. п. В машиностроении обычно под металлоконструкциями подразумеваются детали, изготовленные из профилированного металла, в отличие от литых деталей и поковок.

История

До начала XX века в строительстве применялись в основном металлические строительные конструкции из чугуна (главным образом в колоннах, балках, лестницах и т. д. Современные металлоконструкции подразделяются на стальные и из лёгких сплавов (например, алюминиевых).

В современном строительстве получили распространение стальные конструкции, используемые в несущих каркасах промышленных сооружений, жилых и общественных зданий, в пролётных строениях мостов, каркасах доменных печей, газгольдерах, резервуарах, мачтах, опорах линий электропередачи и др.

Некоторые известные объекты из металлоконструкций

- Купол Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге диаметром 22 метра.
- широко применяются в качестве ограждающих элементов (заборы, ограждение) и в виде отделочных деталей зданий.
- Эйфелева башня — 300-метровая башня в Париже, столице Франции;
- Шуховская башня телебашня, выполненная в виде несущей стальной сетчатой оболочки. Расположена в Москве на улице Шаболовка.
- Turning Torso — небоскрёб в Мальмё, Швеция, расположенный на шведской стороне пролива Эресунн.
- Небоскрёб Мэри-Экс — 40-этажный небоскрёб в Лондоне, столице Великобритании, конструкция которого выполнена в виде сетчатой оболочки с центральным опорным основанием.
- Мосты, опоры чего-либо, пролёты, стрелы, балки-перекрытия, каркасы для железобетонных конструкций, каркасы свай.
- Башенный кран, мостовой кран, в основе которых лежат МК — несущая конструкция;
ЛМК — под легкими металлоконструкциями подразумеваются здания с большими пролетами, в которых ограждения выполнены с использованием тонколистового профилированного металла и облегченного синтетического утеплителя, например, сэндвич-панели.

Металлоконструкции (например, из алюминиевых сплавов) обладают рядом достоинств:

- лёгкость;
- коррозионная стойкость;
- технологичность;
- пространственная прочность, жесткость;
- высокие декоративные свойства;
- быстрота монтажа (сооружения).

Металлоконструкции изготавливаются из различного рода металлопрокатной продукции:

- Балка с гибкой стенкой;
- Балка с гофрированной стенкой;
- профилированного листа (профлист), листового металла;
- профильных труб, швеллеров, тавров, двутавров, уголков, катанка;
- ЛСТК;
- Структуры;
- Холодногнутые сварные профили (ХГСП);

Способы соединения

- По характеру соединения элементов между собой различают:
- сварные соединения;
- клёпаные соединения;
- болтовыми соединения;
- и др.

6.

Для древесины основными и наиболее важными являются следующие свойства:

- Механические: прочность, твёрдость, деформативность, удельная вязкость, эксплуатационные характеристики, технологические характеристики, износостойкость, способность удерживать крепления, упругость;
- Физические: внешний вид (текстура, блеск, окраска), влажность (усушка, коробление, водопоглощение, гигроскопичность, плотность), тепловые (теплопроводность), звуковые (акустическое сопротивление, звукопроводность), электрические (диэлектрические свойства, электропроводность, электрическая прочность);
- Химические свойства.

Древесина является анизотропным материалом, то есть материалом с неодинаковыми свойствами по направлениям относительно волокон. (Так, например, усушка вдоль волокон меньше, чем поперёк волокон, а усушка в радиальном направлении меньше, чем в тангентальном. Различны также, в зависимости от направления волокон, влажностная, паропроницаемость, звукопроводность и некоторые другие характеристики).

- Прочность древесины — способность сопротивляться разрушению под действием механических нагрузок. Различают прочность на сжатие и растяжение по направлениям приложения нагрузки — продольной и поперечной; статический изгиб.

- Твёрдость древесины — способность древесины сопротивляться внедрению в нее более твёрдого тела. Для оценки твёрдости древесины используется тест Янка
- Износостойкость — способность древесины сопротивляться износу, то есть постепенному разрушению её поверхностных зон при трении. Износ боковых поверхностей больше, чем торцовых; износ влажной древесины больше, чем сухой.
- Влажность древесины. Различают абсолютную и относительную влажность древесины.
- Абсолютная влажность древесины — это отношение веса содержащейся в древесине влаги по отношению к массе абсолютно сухой древесины, выраженная в процентах. (Если образец 300 г после сушки стал весить 200 г, то его абсолютная влажность $(300-200)/200 \cdot 100 \% = 50 \%$)
- Относительная влажность древесины — это отношение веса содержащейся в древесине влаги к весу сырой древесины, выраженное в процентах.
(Если образец 300 г после сушки стал весить 200 г, то его относительная влажность $(300-200)/300 \cdot 100 \% = 33 \%$)

Влажность древесины определяется следующим образом: измеряется масса пробы влажного материала, затем измеренная проба высушивается в сушилке при температуре 100—105 °С, затем происходит повторное взвешивание, но уже сухого материала. Разница между массой влажного и сухого материала как раз и определяет количество воды, содержащееся в образце.

Для практических целей наибольшую важность имеет относительная влажность древесины, так как именно она показывает степень пригодности древесины к той или иной технологической операции. (Например, для склеивания оптимальна древесина с относительной влажностью 4—6 %, усушка древесины начинается при относительной влажности менее 30 %, развитие грибковых поражений древесины происходит при относительной влажности от 22 % до 80 % и т. п.)

Древесину по влажности делят на следующие категории:

- сырая — 23 % и более
- полусухая — 18—23 %
- воздушно-сухая — 12—18 %
- сухая — 8—12 %.

Чем больше влажность древесины, тем сложнее её использовать в производстве. Сырая древесина хуже клеится; если при производстве каких-либо изделий использовалась влажная древесина, то по мере её высыхания в предмете могут появляться трещины и щели между досками. Для предотвращения этого необходимо произвести предварительную сушку древесины.

- Гигроскопичность — свойство материала поглощать влагу из окружающей среды. Данное свойство зависит от влажности древесины. Сухая древесина обладает большей гигроскопичностью, чем влажная. Для уменьшения гигроскопичности материал покрывают масляными красками, эмалями или лаками. Гигроскопичность напрямую зависит от другого свойства древесины — пористости.
- Пористость — отношение объёма пор к общему объёму древесины. Для древесины различных видов пористость имеет разное значение, но в среднем разбег её значения составляет 30—80 %.
- Разбухание древесины проявляется при нахождении материалов при повышенной влажности воздуха длительное время.
- Усушка — изменение размеров при потере влаги древесиной в результате сушки. Усушка происходит естественным образом. Прямым следствием усушки является образование трещин.

Коробление происходит в результате неравномерной сушки древесины. Высыхание древесины происходит быстрее в слоях более удалённых от сердцевины, поэтому если сушка производилась с нарушением технологии, происходит изменение формы древесины, она коробится. Коробление под действием усушки различно по разным направлениям. Вдоль волокон оно незначительно и составляет примерно 0,1 %. Изменения размеров поперёк волокон более значительны и могут составлять 5—8 % от начального. Кроме того, коробление часто сопровождается появлением трещин в древесине, что сильно сказывается на качестве конечного продукта.

Коробления и образования трещин можно избежать при соблюдении технологии сушки и при использовании определённых техник во время сборки изделий. Так, например, в брёвнах на всю длину материала делаются продольные разгрузочные пропилы, которые снимают внутренние напряжения, образующиеся при усушке.

- Растрескивание — результат неравномерного высыхания наружных и внутренних слоёв древесины. Процесс испарения влаги продолжается до тех пор, пока количество влаги в древесине не достигнет определённого предела (равновесного), зависящего напрямую от температуры и влажности окружающего воздуха.
- Теплопроводность. В отличие от других строительных материалов, древесина является менее теплопроводной. Это позволяет использовать её для теплоизоляции помещения.
- Звукопроницаемость — способность материала проводить звуковые волны. Если по теплопроводности древесина — более предпочтительный материал, то по звукопроницаемости древесина проигрывает другим строительным материалам. В связи с этим при строительстве стен и деревянных перекрытий необходимо использовать дополнительные материалы (засыпки), снижающие показатель звукопроницаемости.
- Электропроводность — способность материала проводить электрический ток. Данное свойство у древесины напрямую зависит от влажности.
- Цвет — своеобразный индикатор, показывающий качество, возраст и состояние древесины. Качественная и здоровая древесина имеет равномерный цвет без пятен и прочих вкраплений. Если в древесине присутствуют

вкрапления и пятна, это свидетельство её загнивания. Цвет древесины может изменяться также под влиянием атмосферных условий.

- Запах зависит от содержания в древесине смол и дубильных веществ. Свежесрубленное дерево имеет более сильный запах, а по мере высыхания дерева и испарения влаги и эфирных смол запах ослабевает.
- Текстура — рисунок, образующийся при распиливании дерева. Плоскость распила пересекает годовичные кольца и слои древесины, образовавшиеся в разное время, в результате образуется характерный узор годовичных линий, по которому и отличают древесину от других материалов.
- Вес древесины — различают удельный и объёмный вес древесины. Удельный вес — масса единицы объёма древесины без учёта пустот и влаги. Данный вес не зависит от породы древесины и составляет 1,54 г/см³. Объёмный вес — это масса единицы объёма древесины в естественном состоянии, то есть с учётом влаги и пустот.
- Наличие пороков — особенностей и недостатков строения древесины и ствола дерева, возникающих во время его роста или после спиливания. Отдельные группы пороков могут возникать в древесине при обработке её человеком (дефекты обработки древесины) или при поражении её грибами (грибные поражения древесины).

Древесина служит исходным сырьём для выработки более двадцати тысяч продуктов и изделий. Способы переработки древесного сырья делят на три группы: механические, химико-механические и химические.

Механическая переработка древесины заключается в изменении её формы пилением, строганием, фрезерованием, лущением, сверлением, раскалыванием. В результате механической обработки получают разнообразные товары народного потребления и промышленного назначения, продукцию и сырьё для смежных перерабатывающих отраслей промышленности. Механическим истиранием древесины получают волокнистые полуфабрикаты.

При химико-механической переработке получают промежуточный продукт из древесины, однородный по составу и размерам, — специально резаную стружку, дробленый шпон. Промежуточный продукт, получаемый механическим способом, покрывают связующим веществом. Под действием температуры и давления происходит реакция полимеризации связующего, в результате чего промежуточный древесный продукт прочно склеивается. При химико-механической переработке получают фанеру, столярные, древесностружечные и цементно-стружечные плиты, арболит и фибролит. Химико-механический способ используют при получении волокнистых полуфабрикатов в целлюлозно-бумажной промышленности.

Химическая переработка древесины осуществляется термическим разложением, воздействием на неё растворителей щелочей, кислот, кислых солей сернистой кислоты.

Термическое разложение или пиролиз древесины, осуществляется нагреванием древесины при высокой температуре без доступа воздуха. При пиролизе получают твердые, жидкие и газообразные продукты. Из них наибольшее практическое значение имеет древесный уголь.

При помощи растворителей из древесины, предварительно измельченной в щепу, извлекают различные экстрактивные вещества. При экстракции водой получают дубители. Клеящие свойства камеди, извлекаемой водой из древесины лиственниц используются в полиграфической, текстильной и спичечной промышленности. При экстракции бензином пневого осмола, измельченного в щепу, из древесины извлекают канифоль. Ее широко используют для получения высококачественной бумаги, как заменитель жиров в мыловарении, для производства лаков, линолеума, резины, электротехнических и других изделий.

Переработка древесины в целлюлозно-бумажном производстве. Для производства бумаги и картона широко применяются волокнистые полуфабрикаты в виде древесной массы и целлюлозы. Для нужд бумажного и картонного производства используется около 93 % целлюлозы. Остальная часть служит сырьём для химической переработки на искусственное вискозное или ацетатное волокно, киноплёнку, пластмассу, бездымный порох, целлофан и другие продукты.

Переработка древесины при производстве древесно-волокнистых плит. Плиты находят широкое применение в строительстве, малоэтажном стандартном домостроении, автомобиле и судостроении, производстве мебели, контейнеров и ящиков. Для производства древесно-волокнистых плит используют древесное сырьё предварительно измельченное в щепу. Потребление 1 млн плит, изготовленных из отходов, сберегает 54 тыс. м³ круглых деловых лесоматериалов.

Древесина содержит целлюлозу и гемицеллюлозы — естественные высокомолекулярные полимеры — полисахариды, которые путем реакции присоединения воды можно опять превратить в простые сахара. Эта реакция, называемая гидролизом, позволяет перерабатывать древесину в пищевые и кормовые продукты.

Ценность различных пород древесины заключается в их прочности, долговечности и неповторимости рисунка. Такая древесина используется для изготовления красивой мебели, паркета, дверей, различных предметов интерьера, считающимися элитными, учитывая исходно высокую стоимость и размер усилий, затрачиваемые на ее обработку. В России наиболее распространены следующие породы: дуб, вишня, бук, груша, розовое дерево, махагони, грецкий орех, клён (белый, сахарный, остролистный)[1][2].

Основные эксплуатационные показатели

- Твёрдость — показатель срока службы верхнего слоя древесины. Чем выше твёрдость, тем медленнее идёт износ. Одним из показателей твёрдости является шкала Янка.
- Стабильность и уровень усадки — показывает совместимость различных пород древесины при совместном использовании (в паркете, инкрустациях и т. п.). Также показывает пригодность их использования в различных климатических условиях.

- Степень окисления — показывает изменение цвета древесины под воздействием света. Чем выше степень, тем больше темнеет древесина.
 - Выразительность текстуры — влияет на зрительное восприятие человеком. При большей контрастности создаётся больший возбуждающий эффект.
 - Стойкость к нагрузкам — способность древесины выдерживать те или иные нагрузки.
- Для каждой породы (иногда даже для различных частей дерева) все его свойства могут быть различны, это зависит от различных условий, в которых росло то или иное дерево.

Пиломатериалы

- Бревно
- Брус
- Доска
- Рейка
- Шпала

Древесина как отделочный материал

- Фанера
- Паркет, паркетная доска, паркетный щит
- Настенные панели
- Деревянные потолки
- Плинтусы и уголки
- Деревянные окна и двери
- Столярная плита

Классификация грунтов

Грунтами в строительном производстве называют породы, залегающие в верхних слоях земной коры. Составляющими грунтов являются минеральные частицы различной крупности и органические примеси. По характеру структурных связей частиц грунты делятся на два класса:

- $\frac{3}{4}$ скальные грунты, где отдельные частицы сцементированы между собой, в результате чего грунт обладает большой прочностью;
- $\frac{3}{4}$ нескальные грунты, состоящие из разрушенных горных пород. В зависимости от крупности частиц, их содержания и количества органических примесей нескальные грунты делят на крупнообломочные, песчаные, супесчаные, глинистые, суглинистые, лессовые, илы и торф.

Свойства и количество грунта влияют на устойчивость земляных сооружений, трудоемкость разработки и стоимость работ.

Выбор наиболее эффективного способа разработки или укрепления грунта осуществляют с учетом его основных свойств: плотности, влажности, коэффициента фильтрации, сцепления и разрыхляемости.

Плотность — масса 1 м³ грунта в естественном состоянии (в плотном теле). Плотность песчаных и глинистых грунтов составляет 1,6...2,1 т/м³, а скальных неразрушенных грунтов — до 3,3 т/м³.

Влажность — степень насыщения грунта водой, которую характеризует отношение массы воды в грунте к массе твердых частиц грунта, выраженное в процентах. При влажности до 5% грунты считают сухими, 5...30% — влажными, а более 30% — мокрыми.

Коэффициент фильтрации — показатель способности грунта пропускать (дренировать) воду. Он измеряется количеством воды, пропускаемым в сутки и зависит от состава и плотности грунта. Для песчаного грунта этот коэффициент находится в пределах 0,5...75, глинистого — 0,001...1 м/сут.

Сцепление — показатель начального сопротивления грунта сдвигу. Зависит от вида грунта и его влажности и составляет для песчаных грунтов 3...50 кПа, для глинистых — 5...200 кПа.

Разрыхляемость — показатель способности грунта увеличиваться в объеме за счет уменьшения плотности при его разработке. Этот показатель характеризуется коэффициентом разрыхления. Различают коэффициент первоначального и остаточного разрыхления: K_p и K_o .

Коэффициент первоначального разрыхления представляет собой отношение объема разрыхленного грунта к объему грунта в естественном состоянии.

Для песчаных грунтов K_p составляет 1,08...1,17, суглинистых — 1,14...1,28 и глинистых — 1,24...1,3.

Уложенный в насыпь грунт даже под влиянием массы вышележащих слоев или механического уплотнения не достигает того объема, который он занимал до разработки.

Отношение объема уплотненного грунта к объему грунта до его разработки характеризует коэффициент остаточного разрыхления. Для песчаных грунтов он составляет 1,01...1,025, суглинистых — 1,015...1,05 и глинистых — 1,04...1,09.

Плотность и сцепление грунта в основном влияют на трудность его разработки. Классификация грунтов по трудности разработки приведена в ЕНиР (сборник 2, вып. 1, раздел 1, Техническая часть, табл. 1 и 2) с учетом вида используемых машин. При разработке одноковшовыми экскаваторами грунты по трудности разработки подразделяются на шесть групп, многоковшовыми и скреперами — на две группы, а при ручной — на семь групп.

В процессе производства земляных работ часто возникает необходимость в осушении и закреплении грунта с использованием метода электроосмоса или в температурном воздействии на грунт при его оттаивании и искусственном замораживании. В этих случаях требуется знать электропроводность и теплофизические свойства грунта, которые в основном зависят от степени влажности грунта, но не от его вида.

Подготовительные и вспомогательные работы при возведении земляных сооружений

Возведение земляных сооружений требует выполнения подготовительных и вспомогательных работ. К подготовительным работам относятся: подготовка территории, геодезическая разбивка, обеспечение водоотвода и осушение, прокладка дорог.

К вспомогательным работам относятся: устройство временных креплений котлованов и траншей, обеспечение водоотлива или понижения уровня грунтовых вод, искусственное закрепление слабых грунтов.

Разбивка земляных сооружений предусматривает установление и закрепление их положения на местности. Выполняют разбивку по разбивочным чертежам, привязанным к сетке координат данной площадки. Методы разбивки зависят в основном от вида сооружения и способа производства работ. Различают разбивочные работы для отдельных котлованов, земляных сооружений линейного типа (дороги, каналы, плотины и т. п.), сооружений с развитыми по всем направлениям в плане контурам и т. п.

Разбивку котлованов начинают с выноса и закрепления на местности створными знаками основных разбивочных осей, за которые в большинстве случаев принимают главные оси здания: I—I и II—II (рис.2,а). Затем вокруг будущего котлована на расстоянии 2...3 м от его бровки параллельно основным разбивочным осям устанавливают обноску, состоящую из забитых в грунт металлических стоек или вкопанных деревянных столбов и прикрепленных к ним досок на высоте, обеспечивающей свободный проход людей. Доска должна быть толщиной не менее 40 мм, иметь обрезную грань, обращенную вверх, и крепиться не менее чем на трех стойках. В местах пропуска транспорта делают разрывы. На местности со значительным уклоном обноску устраивают уступами. На доски обноски переносят основные разбивочные оси, а от них размечают все остальные оси здания, закрепляя их гвоздями или пропилами и нумеруя.

После возведения подземной части здания основные разбивочные оси переносят на его цоколь.

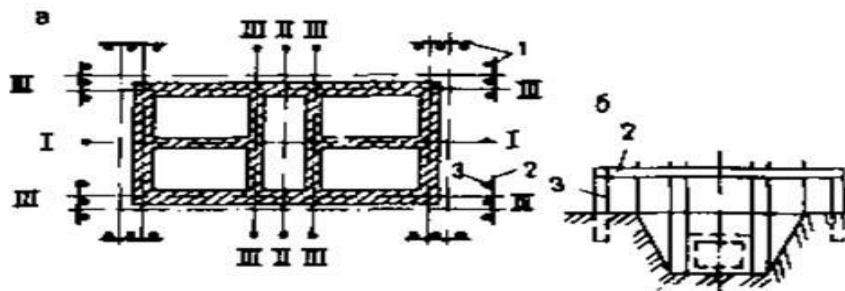


Рис. 2. Схемы разбивки котлованов (а) и траншеи (б): 1 — обноска; 2 — доска; 3 — стойка

Для линейно-протяженных сооружений устраивают только поперечные обноски, располагающиеся на прямых участках через 50 м, а на закругленных — через 20 м. Обноску устраивают также на всех пикетах и точках перелома профиля.

Применяют металлические инвентарные обноски (рис.2,б).

Высотную разбивку и вынос отметок выполняют методом геометрического нивелирования от реперов геодезической разбивочной основы, которых должно быть не менее двух.

Правильность разбивки проверяют проложением контрольных полигонометрических теодолитных и нивелирных ходов. Ошибка при этом не должна превышать погрешности разбивки.

Временное крепление стенок выемок. В стесненных условиях и в водонасыщенных грунтах стенки траншей и котлованов приходится делать вертикальными, с установкой временных креплений. Временное крепление выполняют из деревянного или металлического шпунта, деревянных щитов с опорными стойками, щитов с распорными рамами (рис.3).

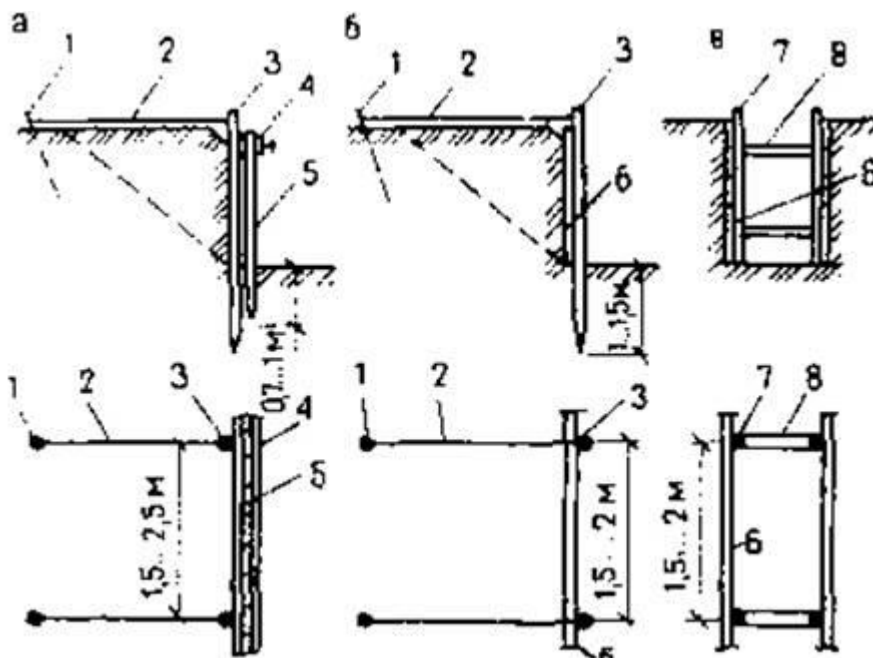


Рис. 3. Крепление стенок шпунтом (а), щитами с опорными стойками (б), щитами с распорными рамами (в)

1-анкерная связь; 2-оттяжка, 3 опорная стойка; 4-направляющая; 5-шпунтовое ограждение, 6- щиты, 7-стойка распорной рамы, 8 –распорка.

Стенки выемок глубиной более 8 м часто крепят, используя метод «стена в грунте»,

Шпунтовое ограждение применяют при водонасыщенных грунтах вблизи существующих зданий и сооружений. Шпунт погружают до разработки выемки.

В грунтах естественной влажности стенки котлованов и траншей целесообразно крепить деревянными щитами с опорными стойками. Щитовое крепление устраивают в процессе разработки выемки или после, в зависимости от степени подвижности грунта. Наиболее эффективными являются крепления с инвентарными распорными рамами из металлических трубчатых стоек и распорок. Они имеют сравнительно небольшую массу, легко собираются и разбираются. Телескопическая конструкция распорки дает возможность регулировать ее длину, а наличие муфты с винтовой нарезкой позволяет плотно прижимать щиты к стенкам выемки. Распорки со стойками крепят между собой на различной высоте с помощью штырей.

3. Устройство оснований и фундаментов.

Фундаменты, возводимые в открытых рвах и котлованах глубиной в среднем до 5—6 м, принято называть фундаментами неглубокого заложения. Фундаменты должны быть достаточно прочны, долговечны, устойчивы против воздействий мороза и агрессивности грунтовых вод. Фундаменты должны быть возведены с учетом физических и механических свойств грунтов основания и местных инженерно-геологических процессов и явлений. Размеры фундаментов в плане должны быть такими, чтобы среднее давление от расчетных нагрузок по подошве фундамента не превосходило расчетного давления на грунт, а расчетные значения абсолютных осадок и разностей осадок между отдельными фундаментами одного сооружения не превосходили предельных значений, установленных нормами проектирования. Контур фундамента в плане, как правило, повторяет упрощенной форме контур плана надфундаментных частей здания или сооружения. В соответствии с этим фундаменты могут иметь различные конструктивные формы. Фундаменты массивных сооружений (мостовых опор, монументов и т. п.) выполняют в виде отдельных массивов. Фундаменты отдельных опор (колонн) могут быть устроены под каждую колонну отдельно (отдельные, одиночные или столбовые фундаменты) или общими под несколько колонн и иметь вид лент (ленточные фундаменты), перекрестных лент и плит (ребристых и безребристых). Фундаменты стен могут быть устроены в виде отдельных фундаментных столбов, перекрытых фундаментной балкой (рандбалкой), или подземных стенок, повторяющих план стен. Их называют стеновыми, хотя в литературе их часто называют ленточными, так как по своей форме они не отличаются от ленточных фундаментов, устраиваемых под несколько колонн. Основные виды конструкций фундаментов представлены на рис. 29.1. В конструкции каждого фундамента есть две характерные плоскости: верхняя, на которую опирается сооружение, и нижняя — плоскость контакта конструкции фундамента с грунтом основания. Верхняя плоскость носит название плоскости обреза фундамента, а нижняя — плоскости подошвы фундамента (рис. 29.2). Сопротивление материала фундамента нагрузке, как правило, значительно выше, чем сопротивление грунта основания. Поэтому размер площади подошвы фундамента всегда больше, чем размер площади обреза, и только в очень редких случаях эти размеры могут быть равны между собой.

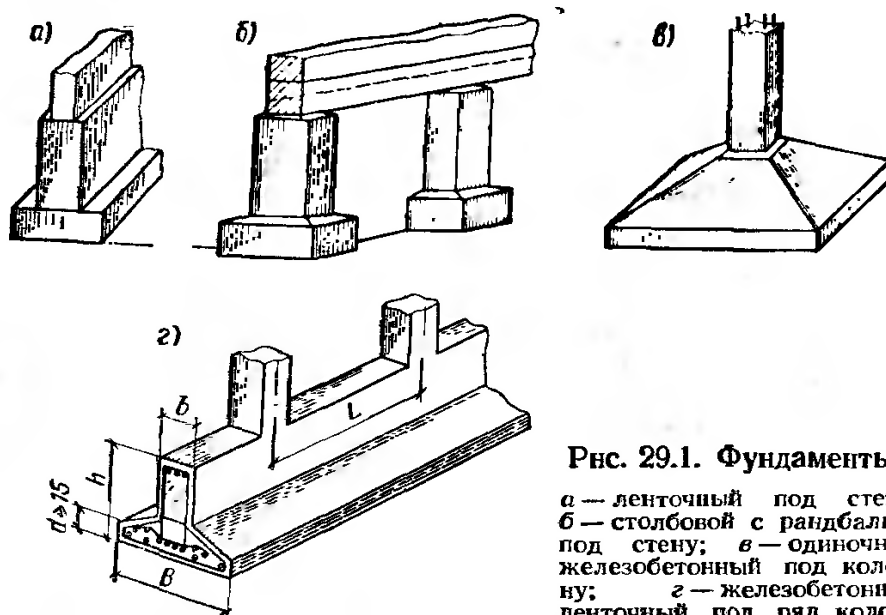


Рис. 29.1. Фундаменты

а — ленточный под стену;
б — столбовой с рандбалкой под стену; в — одиночный железобетонный под колонну; г — железобетонный ленточный под ряд колонн

Следовательно, боковые грани фундамента должны быть наклонными или ступенчатыми (рис. 29.3). Если уширение фундаментов к низу незначительно (рис. 29.3,а), то в теле фундамента возникают только напряжения сжатия. Если же консольные уширения фундамента достаточно велики, то под действием реактивного давления грунта они изгибаются и в них возникают растягивающие и скалывающие напряжения (рис. 29.3,б). Различают две основные группы фундаментов:

1) жесткие, в которых растягивающие и скалывающие напряжения отсутствуют или настолько малы, что ими можно пренебречь;

2) гибкие, испытывающие значительные растягивающие и скалывающие напряжения.

Опытами установлено, что может быть найдено значение предельного уширения фундамента, при котором растягивающих и скалывающих напряжений в теле фундамента совсем не будет или они настолько малы, что ими можно пренебречь. Это значение предельного уширения фундамента зависит от материала, из которого устраивается фундамент, и обычно выражается через угол уширения или тангенс этого угла. Тангенс угла уширения α равен отношению размера уширения (размера выноса консоли) к высоте конструкции фундамента (см. рис. 29.2 и 29.3).

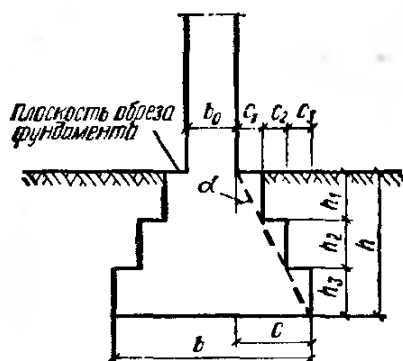


Рис. 29.2. Общий вид стенового фундамента

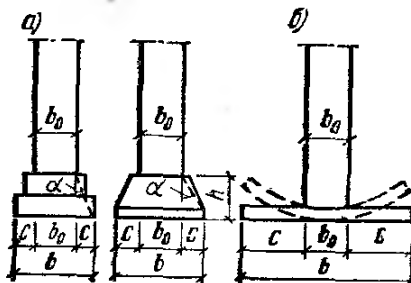


Рис. 29.3. Схемы фундаментов

а — жесткого; б — гибкого

Так как угол предельного уширения фундамента α определяет контур, в границах которого фундамент будет жестким, то он носит название угла жесткости. При проектировании фундаментов рекомендуется вводить в расчет некоторый запас жесткости. Этот запас учитывается заменой предельных углов жесткости α нормативным. В качестве материалов для устройства фундаментов могут применяться железобетон, бетон, бутобетон, каменная (бутовая или кирпичная) кладка. Каменную кладку, бутобетон и бетон применяют в более или менее одинаковых условиях, в конструкциях жестких фундаментов. Необходимость применения железобетона определяется наличием в конструкции фундамента растягивающих или скалывающих напряжений. Поэтому железобетон применяют при устройстве гибких фундаментов, а также для изготовления конструкций сборных фундаментов.

ЛЕНТОЧНЫЕ СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД СТЕНЫ

Блоки-подушки ленточных фундаментов проектируют в соответствии с приведенной выше номенклатурой и основными габаритными размерами. Конструктивную высоту блоков-подушек принимают в пределах 300—500 мм. Стеновые блоки ленточных фундаментов могут быть запроектированы в виде прямоугольных брусьев или плит-панелей, высота которых соответствует всей высоте фундамента. В зданиях, имеющих подвалы, высота фундаментных плит-панелей должна быть равна высоте подвала (рис. 29.6). При кладке фундаментов из сборных блоков обязательна перевязка швов не менее чем на треть длины блока. Кроме того, горизонтальный шов между блоком-подушкой и стеновым блоком следует армировать стальными стержнями диаметром 5—8 мм. Точно так же необходимо армировать горизонтальный шов в плоскости обреза фундамента. В случаях, когда применяют пустотелые блоки, стержни арматуры должны проходить под опорными частями блоков (рис. 29.7).

ПЕРЕРЫВИСТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ

Размеры фундаментных блоков-подушек, как правило, не совпадают с необходимыми размерами площади фундамента, полученной расчетом. В таких случаях ширина блока-подушки получается больше расчетной ширины фундамента. Чтобы уравнивать расчетную площадь фундамента и площадь, получающуюся при укладке блоков, разрешается укладывать блоки с разрывами между ними. В качестве примера на рис. 29.8 показан фундамент под стену с расчетными размерами и эквивалентный ему прерывистый фундамент из блоков. В первом приближении можно считать, что расчетная площадь подошвы фундамента $F = Lb$ должна быть равна площади подошвы прерывистого фундамента $F_{пр} = [L - c(n - 1)]b$ гр. Однако из рис. 29.8 видно, что вследствие разрывов между блоками сплошное давление на грунт передается не непосредственно по подошве, а по плоскости, лежащей на некотором расстоянии от подошвы фундамента. Следовательно, осадку каждого блока следует рассчитывать как осадку отдельного фундамента с учетом влияния соседних блоков и образования арочного эффекта. Такой расчет затруднителен. Поэтому на практике разрешается рассчитывать прерывистый фундамент в целом, принимая среднее давление на грунт несколько большим, чем нормативное.

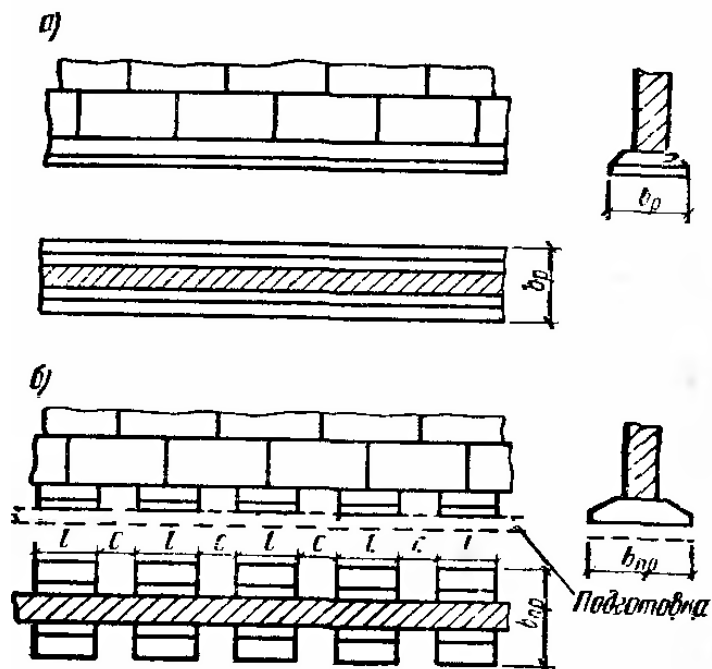


Рис. 29.8. Фундамент под стену

а — сплошной;

б — прерывистый из блоков

СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД ОТДЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ

Основной тип сборного фундамента под колонну — башмак стаканного типа. Его изготавливают из железобетона, а конструкция башмака должна полностью соответствовать рекомендациям и требованиям, изложенным в разделе железобетонных конструкций. Конструктивное оформление фундаментного блока- башмака стаканного типа показано на рис. 29.9 и 29.10.

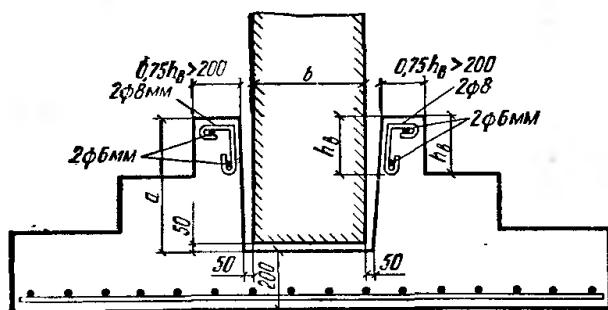


Рис. 29.9. Конструкция фундамента стаканного типа

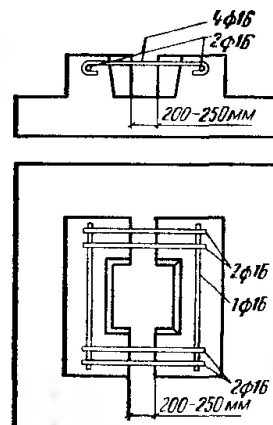


Рис. 29.10. Устройство боковых прорезей в фундаменте стаканного типа

ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К каменным относятся работы по возведению фундаментов, стен, колонн, труб и других элементов зданий и сооружений из естественных и искусственных камней.

К естественным камням относятся: камень бутовый рваный и постелистый, булыжник (валуны) тесаный и пиленый. Искусственные камни изготавливают правильной формы на заводах строительной индустрии. К искусственным камням относятся: кирпич - обожженный глиняный обыкновенный, пустотелый и пористо-пустотелый, силикатный, известково-шлаковый, известково-золистый; бетонные камни, керамические камни пустотелые; стеновые блоки и камни из арболита; грунтобетонные стеновые камни; облицовочные керамические изделия, бетонные фасадные изделия (облицовочные плиты, архитектурные детали и пр).

Каменные материалы в зависимости от прочности на сжатие имеют следующие марки: 4, 7, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 300, 400, 500.600, 800 и 1000.

Из искусственных камней, как правило, выкладывают надземные части зданий и сооружений; а глиняный кирпич также используют и для кладки печей и дымовых труб.

Специальный кирпич (огнеупорный и тугоплавкий) применяют для кладки промышленных печей и обмуровочных работ.

Камни в кладке располагают в такой последовательности, которая исключала бы смещение или разрушение их от воздействия на стену вышележащих нагрузок. Каменные конструкции должны работать как монолитный массив. Создать монолитную каменную конструкцию позволяют строительные растворы, которые связывают (склеивают) камни друг с другом. Между отдельными камнями в кладке имеются горизонтальные и вертикальные (продольные и поперечные) швы, которые заполняются раствором.

Взаимное расположение швов в кладке зависит от правила ее разрезки, которые предусматривают: укладку постели из раствора, кирпичей и камней горизонтальными рядами, перпендикулярно к действующим силам; перпендикулярное расположение боковых плоскостей соприкасающихся камней к постели и параллельность наружной поверхности кладки; укладку вышележащих рядов камней таким образом, чтобы отдельные камни перекрывали вертикальные швы между камнями нижележащих рядов в продольном и поперечном направлении. Такая перевязка швов устраняет опасность расслоения кладки на отдельные столбики.

Прочность каменных конструкций зависит от качества материалов и от правильности выполнения кладки. Требования к качеству материалов и кладки изложены в СНиП ч. I "Строительные материалы, детали и конструкции" и ч. III "Правила производства и приемки работ".

Ряды каменной кладки имеют свои обозначения. Кирпичи, уложенные длинной стороной вдоль стены, называют ложковыми, поперек - тычковыми. Крайние кирпичи в стене, образующие лицевые поверхности стены, называют верстовыми, а промежуточные между верстовыми - забуткой.

Растворы для каменной кладки. Каменную кладку ведут на воздушно-известковых, гидравлических и смешанных растворах.

Воздушно-известковые растворы применяют при небольших нагрузках на кладку и в сухих местах; эти растворы отличаются большой пластичностью, легко расстилаются по ряду камней и хорошо связываются с камнями.

Гидравлические растворы готовят на основе гидравлических вяжущих (различные цементы, гидравлическая известь и др.). Их применяют в кладке ответственных конструкций, например, в сильно нагруженных столбах, перемычках и других конструкциях, работающих в условиях повышенной влажности.

Во многих каменных конструкциях, рассчитанных на работу в нормальных условиях и находящихся в сырых местах, применяют смешанные (сложные) цементно-известковые и цементно-глиняные растворы. Эти растворы менее пластичны, а потому увеличивают трудоемкость кладочных работ по сравнению с каменной кладкой на воздушно-известковых растворах. Для повышения пластичности и водоудерживающей способности в состав растворов вводят различные пластифицирующие добавки (известковое тесто, глину, сульфитно-спиртовую барду, мылонафт).

В сельском строительстве применяют также легкие растворы, приготовленные на шлаковом песке вместо силикатного (известково-шлаковые, цементно-известково-шлаковые, цементно-шлаковые), что способствует понижению теплопроводности стен зданий.

По прочности на сжатие растворы, подразделяют на следующие марки: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200. Вид, марка и подвижность раствора должны назначаться в проектах здания (сооружения) производства работ.

Кирпичная кладка стен может быть сплошная и облегченная.

Сплошная кладка стен из кирпича. Швы заполняют раствором с наружной стороны в кирпичных стенах в зависимости от отделки поверхности. Если стена предназначена под штукатурку, то для лучшего соединения штукатурки со стеной швы оставляют на глубину 1 - 1,5 см не заполненными раствором, кладку ведут в пустошовку. Если кладку ведут не под штукатурку, то швы заполняют раствором до поверхности стены. При кладке излишек раствора, выдавливаемый кирпичом наружу, каменщик снимает мастерком вровень со стеной (подрезает), поэтому такую кладку называют вподрезку.

Швы снаружи стен можно отделять, придавая им различную форму - прямоугольную, с выпуклостью наружу или внутрь, треугольную и пр., такую кладку называют кладкой под расшивку. Существует несколько систем перевязок швов в кирпичной кладке: однорядная (цепная), многорядная и трехрядная.

Однорядная (цепная) система - одна из самых старых систем перевязки. При такой системе тычковые ряды чередуются с ложковыми. Кирпичи перекрывают друг друга в поперечном направлении стены на 4/г кирпича, а в продольном - на Д кирпича. К недостаткам этой системы перевязки относится значительная трудоемкость работ по обрубке кирпича для получения трех четверток, необходимых при кладке простенков, углов, вертикальных ограничений и примыканий стен.

Трехрядная система перевязки является видоизменением многорядной системы. Сходство многорядной и трехрядной систем заключается в том, что в них пять наружных ложковых рядов чередуются с одним тычковым. Отличаются же они тем, что многорядная система не допускает совпадения поперечных вертикальных швов в двух рядах кладки, а при трехрядной системе возможно совпадение швов в трех расположенных один над другим рядах кладки с перевязкой их кирпичами четвертого ряда. При трехрядной системе перевязки швов не требуется осколка кирпича, что позволяет экономить кирпич и ускорять работу. Трехрядная система перевязки швов эффективна только при кладке столбов и узких простенков.

Кладка облегченных стен. Применение облегченных кладок дает возможность уменьшить толщину стен, снизить и улучшить теплотехнические свойства их сэкономить кирпич и раствор.

Кладку облегченных стен можно вести в зданиях высотой не более двух этажей и верхних двух этажей многоэтажных зданий. Кладка состоит из двух наружных ложковых стен (верст), промежутков между которыми заполняют термоизоляционными материалами - легким бетоном, блоками-вкладышами или шлаковой засыпкой с проливкой раствором.

В условиях сельского строительства допускается применять для заполнения промежутка между стенами саманные блоки с повышенным содержанием волокнистых заполнителей. Свободная длина наружных стен между поперечными стенами не должна превышать 7-9 м. Наружные (верстовые) стены связывают между собой горизонтальными

кирпичами или растворными диафрагмами через каждые 3-5 ложковых рядов или тычковыми рядами, заходящими в бетон на полкирпича. По высоте тычковые ряды располагают на одном уровне или в шахматном порядке. Диафрагмы и тычковые ряды выкладывают из целых кирпичей.

В пределах подоконных участков наружных стен ведут сплошную кладку двух-трех верхних рядов кирпичей, чтобы защитить их от проникания влаги, с этой же целью устраивают водостойкий отлив.

Стены из грунтобетонных камней. Цоколь для зданий из грунтобетонных камней выкладывают из естественных или искусственных бетонных камней. Здания из этих блоков можно выкладывать высотой до двух этажей. Для кладки стен могут применять полнотелые и пустотелые грунтобетонные камни. Наружные стены кладут на растворе марки 10. Толщина стен бывает в 1,5 и 2 камня в зависимости от района строительства и температуры воздуха.

Разновидностью этих стен являются стены из грунтосаманных блоков и сырцового кирпича. Кладку из грунтобетонных камней применяют в южных районах страны. Раствор для кладки изготовляют из лессовидных грунтов (без добавки песка).

Стены из грунтобетонных камней и из сырцового кирпича не обходимо возводить и покрывать крышей за одно лето, а если строительство переходит на следующий год, то защищать стены от атмосферных осадков.

Излишек раствора, выжатый кирпичом на лицо стены, срезают мастерком. Осаживают кирпич постукивая по нему рукояткой мастерка.

Кладку вприсык с подрезкой раствора ведут по одному кирпичу на более жестком растворе, чем кладка вприсык стен в пустошовку, при этом все швы заполняют полностью.

Раствор расстилают с отступом от лица стены на 1 см. Перед укладкой кирпича раствор в случае необходимости разравнивают мастерком. Выжатый при осадке кирпича раствор срезают мастерком. Уложенный на место кирпич осаживают постукиванием по нему рукояткой мастерка.

Кладку забутки выполняют по два кирпича одновременно. При этом способе кладки по всей ширине стены между выложенными верстовыми рядами расстилают и разравнивают ровным слоем раствор, после чего укладывают кирпичи. Частично незаполненные вертикальные швы в забутке заполняют при расстилании раствора для кладки следующего ряда.

Организация рабочего места каменщиков. В зависимости от системы перевязки, способов укладки кирпича, толщины стен, числа проемов и других условий кладку кирпичных стен выполняют звенья и бригады рабочих различного состава по численности и квалификации.

По числу рабочих звенья каменщиков бывают "двойка", "тройка", "пятерка" и "шестерка". Между членами звена четко распределяют обязанности, за каждым рабочим закрепляют систематически повторяющиеся операции:

звено "двойка" - каменщик № 2 ведет кладку одновременно на двух смежных столбах и проверяет качество кладки, каменщик № 1 подает материалы, расстилает раствор, производит забутку на столбах поочередно;

звено "тройка" - каменщик № 2 ведет кладку наружной и внутренней версты и проверяет качество кладки, каменщик № 3 укладывает забутку, каменщик № 1 подает материалы;

звено "пятерка", как правило, ведет кладку стен толщиной в два и более кирпичей с большим числом проемов. В этом звене каменщик № 2 вместе с каменщиком № 1 ведут кладку наружной версты, каменщик № 4 с каменщиком № 3 кладут внутреннюю версту, каменщик № 5 выполняет забутку;

звено "шестерка" ведет кладку стен простой конфигурации и средней сложности толщиной в два-три кирпича. Работа "шестерки" сводится к работе трех звеньев "двойка".

Для бесперебойной работы следует организовать каменную кладку методом захваток, при котором здание в плане делят на захватки (участки), равные по объему выполняемых работ, а каждый этаж по высоте делят на ярусы. Кладку стен на каждой захватке производят на высоту яруса (1,2 м), после чего каменщики переходят на другую захватку. Общий фронт работы бригады на захватке разбивают на делянки, представляющие фронт работы одного звена. Число делянок и их размеры устанавливают, как правило, в зависимости от общей протяженности захватки, трудоемкости кладки и других условий. Длину делянок определяют из расчета норм выработки звена за смену, чтобы в течение смены не переходить на другие захватки. Размер делянок зависит от архитектурной сложности фасадов, числа проемов и т.п.

При расстановке звеньев длину делянки следует назначать несколько больше, чем она получилась при определении по формуле, чтобы была возможность каменщикам перевыполнять норму выработки.

При возведении сельскохозяйственных производственных, культурно-бытовых и коммунальных зданий с глухими стенами или незначительным числом проемов фронт работ на захватке не разделяют на делянки-кладку ведут непрерывным потоком. Звенья каменщиков перемещаются вдоль фронта стен (звено за звеном), каждое звено выкладывает при этом один ряд кладки.

При такой организации в состав звена входит бригадир в качестве ведущего каменщика, который руководит звеньями на делянках и одновременно выполняет работу по своей квалификации - устанавливает причалку, заделывает углы, контролирует качество кладки.

Производительность труда каменщиков в значительной степени определяется правильностью организации их рабочего места, которое представляет собой участок стены и часть подмостей, где размещаются материалы и находятся рабочие; оно находится в зоне действия монтажного крана.

Между выкладываемой стеной и настилом на подмостях в пределах рабочей зоны оставляют зазор 4-5 см для пропуска отвеса во время проверки вертикальности выложенной стены. В зоне материалов размещать кирпич рекомендуется против простенков, а раствор - против проемов, а при кладке столбов кирпич располагают с одной стороны столба (в зависимости от размера столба), а ящик с раствором - с другой.

До начала работ на рабочем месте каждого звена создают запас кирпича в объеме трехчасовой потребности. Этот запас дополняют по мере его израсходования. Раствор подают по мере необходимости. Наибольшая производительность каменщика достигается на высоте 0,6 м; на уровне 0,2 м она составляет до 70%, а при высоте более 1,5 м только 17%. При кладке стен с одновременным устройством перекрытий работу ведут с подмостей, установленных на междуэтажные перекрытия.

Леса устанавливают в тех случаях, когда здание возводят без междуэтажных перекрытий при высоте 5 м и более (клубы, силосы и др.), а также при отделке наружных стен (оштукатуривание, облицовка фасадов). Леса и подмости должны быть инвентарными.

Для производства каменной кладки применяют различные типы подмостей, имеющих широкое распространение. Для ограждения настила устанавливают инвентарные решетчатые щиты, а для сообщения между ярусами - легкие переносные металлические лестницы-стремянки.

Высоту каждого яруса назначают так, чтобы начало кладки было не менее чем на два ряда кирпича выше настила подмостей. До установки оконных и дверных блоков их проемы в выкладываемых стенах ограждают.

При кладке стен с внутренних подмостей по периметру наружных стен устанавливают предохранительные козырьки в виде настила на кронштейнах с бортовой доской по наружному краю. Первый ряд козырьков находится на высоте двух этажей от земли и остается на все время кладки, следующий ряд козырьков располагают через два этажа, затем по мере роста кладки его переставляют выше через каждые два этажа. Над входами в здание также устраивают козырьки.

В процессе кирпичной кладки необходимо следить за выполнением технологических правил, а именно: в жаркие и ветреные дни осуществлять поливку кирпича, чтобы уменьшить впитывание им воды из раствора; кладка должна вестись равномерно по всему фронту работ, а если это условие трудно выполнимо, то опережение одного участка другим должно быть минимальным. Кладка на границе участков либо сразу же стыкуется, либо заканчивается вертикальной или убежной штрабой для сопряжения ранее уложенной кладки с последующей; ряды в кладке должны быть строго горизонтальными, а толщина их постоянной. В противном случае в пределах одной и той же высоты может оказаться на стыкуемых участках разное число рядов, а отсюда неправильное их чередование.

Кирпичную кладку ведут по рейкам-порядовкам, на которых размечены толщины рядов кладки. Порядовки устанавливают по углам здания, в местах пересечения стен и на прямых участках не реже, чем через 12 м. Для контроля прямолинейности наружной версты используют шнур-причалку, закрепленную одним концом за порядовку, а другим за переставную скобу. Горизонтальность рядов проверяют уровнем, а вертикальность стен - отвесом, правильность закладки углов контролируют угольником-шаблоном.

Специальные виды кладки включают декоративную, готическую и крестовую сложную.

Декоративная кладка. Кирпичную кладку с геометрически четко выраженным рисунком швов на поверхности фасада здания называют декоративной. Этот вид кладки можно обогащать, применяя кирпич различного цвета и выкладывая из него орнамент или рельефные рисунки.

Технология выполнения декоративной кладки не отличается от обычной. Основным здесь является правильно заложить нижний ряд, следя за горизонтальностью и вертикальностью кладки и однородностью швов. Фасадную плоскость выкладывают из кирпича с ровными гранями и чистой поверхностью, а выходящие на лицевую поверхность трехчетверки, кроме раскола, притирают. Перевязка швов на лицевой поверхности кладки - многорядная, с перевязанными или неперевязанными вертикальными швами.

Архитектурная выразительность кладки зависит от одинаковых ширины и характера расшивки швов цветными растворами, например, кладку из силикатного кирпича снаружи расшивают темным раствором с добавками (отработанного формовочного песка, перекиси марганца и т.д.), кладку ведут каменщики высокой квалификации. Декоративная кладка имеет разновидности.

Готическая или польская состоит из чередующихся рядов, в которых тычковые и ложковые кирпичи расположены поочередно.

Кладку прямых углов при любой толщине стен начинают с трехчетверок, уложенных ложком в наружной версте. Промежутки в забутовке заполняют трехчетверками и четверками. При кладке простенков в первом ряду наружной версты укладывают ложковые

При расстановке звеньев длину делянки следует назначать несколько больше, чем она получилась при определении по формуле, чтобы была возможность каменщикам перевыполнять норму выработки.

При возведении сельскохозяйственных производственных, культурно-бытовых и коммунальных зданий с глухими стенами или незначительным числом проемов фронт работ на захватке не разделяют на делянки-кладку ведут непрерывным потоком. Звенья каменщиков перемещаются вдоль фронта стен (звено за звеном), каждое звено выкладывает при этом один ряд кладки.

При такой организации в состав звена входит бригадир в качестве ведущего каменщика, который руководит звеньями на делянках и одновременно выполняет работу по своей квалификации - устанавливает причалку, заделывает углы, контролирует качество кладки.

Производительность труда каменщиков в значительной степени определяется правильностью организации их рабочего места, которое представляет собой участок стены и часть подмостей, где размещаются материалы и находятся рабочие; оно находится в зоне действия монтажного крана.

Между выкладываемой стеной и настилом на подмостях в пределах рабочей зоны оставляют зазор 4-5 см для пропуска отвеса во время проверки вертикальности выложенной стены. В зоне материалов размещать кирпич рекомендуется против простенков, а раствор - против проемов, а при кладке столбов кирпич располагают с одной стороны столба (в зависимости от размера столба), а ящик с раствором - с другой.

До начала работ на рабочем месте каждого звена создают запас кирпича в объеме трехчасовой потребности. Этот запас дополняют по мере его израсходования. Раствор подают по мере необходимости. Наибольшая производительность каменщика достигается на высоте 0,6 м; на уровне 0,2 м она составляет до 70%, а при высоте более 1,5 м только 17%. При кладке стен с одновременным устройством перекрытий работу ведут с подмостей, установленных на междуэтажные перекрытия.

Леса устанавливают в тех случаях, когда здание возводят без междуэтажных перекрытий при высоте 5 м и более (клубы, силосы и др.), а также при отделке наружных стен (оштукатуривание, облицовка фасадов). Леса и подмости должны быть инвентарными.

Для производства каменной кладки применяют различные типы подмостей, имеющих широкое распространение. Для ограждения настила устанавливают инвентарные решетчатые щиты, а для сообщения между ярусами - легкие переносные металлические лестницы-стремянки.

Высоту каждого яруса назначают так, чтобы начало кладки было не менее чем на два ряда кирпича выше настила подмостей. До установки оконных и дверных блоков их проемы в выкладываемых стенах ограждают.

При кладке стен с внутренних подмостей по периметру наружных стен устанавливают предохранительные козырьки в виде настила на кронштейнах с бортовой доской по наружному краю. Первый ряд козырьков находится на высоте двух этажей от земли и остается на все время кладки, следующий ряд козырьков располагают через два этажа, затем по мере роста кладки его переставляют выше через каждые два этажа. Над входами в здание также устраивают козырьки.

В процессе кирпичной кладки необходимо следить за выполнением технологических правил, а именно: в жаркие и ветреные дни осуществлять поливку кирпича, чтобы уменьшить впитывание им воды из раствора; кладка должна вестись равномерно по всему фронту работ, а если это условие трудно выполнимо, то опережение одного участка другим должно быть минимальным. Кладка на границе участков либо сразу же стыкуется, либо заканчивается вертикальной или убежной штрабой для сопряжения ранее уложенной кладки с последующей; ряды в кладке должны быть строго горизонтальными, а толщина их постоянной. В противном случае в пределах одной и той же высоты может оказаться на стыкуемых участках разное число рядов, а отсюда неправильное их чередование.

Кирпичную кладку ведут по рейкам-порядовкам, на которых размечены толщины рядов кладки. Порядовки устанавливают по углам здания, в местах пересечения стен и на прямых участках не реже, чем через 12 м. Для контроля прямолинейности наружной версты используют шнур-причалку, закрепленную одним концом за порядовку, а другим за переставную скобу. Горизонтальность рядов проверяют уровнем, а вертикальность стен - отвесом, правильность закладки углов контролируют угольником-шаблоном.

Специальные виды кладки включают декоративную, готическую и крестовую сложную.

Декоративная кладка. Кирпичную кладку с геометрически четко выраженным рисунком швов на поверхности фасада здания называют декоративной. Этот вид кладки можно обогащать, применяя кирпич различного цвета и выкладывая из него орнамент или рельефные рисунки.

Технология выполнения декоративной кладки не отличается от обычной. Основным здесь является правильно заложить нижний ряд, следя за горизонтальностью и вертикальностью кладки и однородностью швов. Фасадную плоскость выкладывают из кирпича с ровными гранями и чистой поверхностью, а выходящие на лицевую поверхность трехчетверки, кроме раскола, притирают. Перевязка швов на лицевой поверхности кладки - многорядная, с перевязанными или неперевязанными вертикальными швами.

Архитектурная выразительность кладки зависит от одинаковых ширины и характера расшивки швов цветными растворами, например, кладку из силикатного кирпича снаружи расшивают темным раствором с добавками (отработанного формовочного песка, перекиси марганца и т.д.), кладку ведут каменщики высокой квалификации. Декоративная кладка имеет разновидности.

Готическая или польская состоит из чередующихся рядов, в которых тычковые и ложковые кирпичи расположены поочередно.

Кладку прямых углов при любой толщине стен начинают с трехчетверок, уложенных ложком в наружной версте. Промежутки в забутовке заполняют трехчетверками и четверками. При кладке простенков в первом ряду наружной версты укладывают ложковые половинки. В забутовке второго ряда используют неполномерные кирпичи.

Крестовая сложная состоит из чередующихся рядов, в которых поочередно уложены тычковый и два ложковых кирпича.

Кладку прямых углов при любой толщине начинают с двух ложковых трехчетверок в каждой наружной версте. Для забутовки во внутренней части стены используют трехчетверки и четверки.

При кладке простенков в наружной версте укладывают ложки, чередующиеся с тычками, а промежутки в забутовке заполняют неполномерным кирпичом.

Декоративная кладка не требует дорогостоящих материалов, придает зданиям архитектурную выразительность и индивидуальный облик.

Декоративная отделка фасадов зданий. В наше время фасады кирпичных зданий украшают не за счет усложнения кладки, а посредством разнообразных комбинаций перевязок и расшивки швов, использования разноцветного кирпича и его оттенка, применения узорной и рельефной кладки. Декоративное подчеркивание отдельных участков фасадной поверхности (цоколя, простенков, фриз, порталов и др.) придает зданиям индивидуальный облик и архитектурную выразительность.

Архитектурное оформление фасадов современных зданий обеспечивается: облицовкой цоколя плитами из искусственного и природного камня; поясками, выложенными из кирпича другого цвета в углах и простенках; обрамлением оконных и дверных проемов цветным кирпичом; декоративным узором - орнаментом в виде сплошной полосы или отдельных вставок в подкарнизной части стены, в простенках, торцах зданий; рельефными рисунками,

выступающими из плоскости стены и создающими на фасаде игру светотеней; облицовкой профильным кирпичом отдельных участков стены.

Выступающие элементы стены выкладывают только целыми кирпичами. Лицевую поверхность выкладывают чистым и полноценным кирпичом, бракованный кирпич не допускается. Только при этих условиях и высоком качестве работы достигается декоративный эффект кладки.

Кладка стены из мелких блоков. Мелкие блоки в зависимости от их прочности можно применять для кладки стен одно-, двух- и трехэтажных зданий, а также для заполнения каркасных зданий. При кладке стен из мелких блоков необходимо строго соблюдать правила перевязки блоков по длине стен, в углах и местах примыканий, горизонтальность и вертикальность кладки, тщательно заполнять горизонтальные и вертикальные швы. Кладку стен из мелких блоков следует вести вполношовку.

Толщина горизонтальных швов должна быть не более 15 мм, вертикальные швы при перевязке камней следует располагать со сдвигом не менее чем на $\frac{3}{4}$ длины или $\frac{1}{2}$ ширины камня; толщина вертикальных швов 10 мм; горизонтальные и вертикальные швы должны быть целиком заполнены раствором.

Кладка перемычек. Оконные, дверные и другого рода проемы в каменных стенах перекрывают перемычками.

Назначение перемычек - воспринять и передать нагрузки от массы перекрытия, крыш и пр. на простенки или стены.

Перемычки бывают: рядовые, клинчатые и арочные, которые могут выкладываться из кирпича, тесаного камня, а рядовые, кроме того, из сборных железобетонных элементов. Основным видом перемычек в сельском строительстве являются рядовые перемычки в основном из сборных железобетонных элементов, а иногда, при малых нагрузках, перемычки выполняются из кирпича. Рядовые кирпичные перемычки устраивают из отборного кирпича, укладываемого горизонтальными рядами по деревянной опалубке. Для обеспечения прочности укладывают арматуру из полосовой или круглой стали диаметром 4-6 мм из расчета по одному стержню сечением 0,2 см² на каждые полкирпича толщины стены. Стержни арматуры втапливают в слой раствора толщиной 2 см. Концы стержней выпускают за проемы в обе стороны по 25 см и загибают в виде крючков.

Клинчатые и арочные перемычки выкладывают из кирпичей, расположенных по отношению к верху проема, на ребро. Кирпичи, образующие перемычку, называют клиньями перемычки; средний клин - замком перемычки. Швы между клиньями имеют направление в центр перемычки. Обычно центр перемычки находится на оси проема на расстоянии 1,5--2 пролетов от начала перемычек. Части кладки, на которые опираются перемычки, называют пятнами перемычек. Клинчатые перемычки могут быть плоские и с подъемом или лучковые. Лучковые перемычки разбивают из центра радиусами 0-1 и 0-2. Кривые 1-4 и 2-5 называют образующими перемычками.

Расстояние по высоте от низа замка до низа пят называют подъемом перемычки. Величину подъема выражают в долях U_6 , V_{10} , V_{12} пролета.

Если радиус, которым вычерчивается перемычка, приближается по величине к половине пролета перемычки, то такую перемычку называют аркой. Когда же радиус арки будет равен половине пролета, то арка будет иметь форму полуокружности, такую арку называют полуциркульной. Пяты арок обычно располагают под углом 30° к горизонту. Арки могут иметь и не один центр, а - три, пять и даже более в зависимости от величины пролета заданной формы, подъема и т.д.

Кладку клинчатых перемычек и арок ведут от пят к середине и заканчивают замком: число клиньев должно быть нечетное. При кладке клинчатых перемычек рекомендуется не стесывать кирпич на клинья, так как теска ослабляет его, а делать клинчатые швы из раствора, шириной не менее 5 мм внизу и не более 25 мм вверху. Рядовые и клинчатые перемычки могут применяться при пролетах до 2 м, арочные - до 4 м.

Кладка карнизов и поясков. Карнизы служат для предохранения стен от дождя и воды, стекающей с крыши. Иногда в стенах устраивают горизонтальные выступы, называемые поясками.

Карнизы и пояски устраивают из кирпича, укладываемого с напуском его на $\frac{1}{3}$ кирпича, причем вынос может быть сделан из кирпича, уложенного на ребро. Общий вынос карниза не должен быть более 0,5 толщины стены, при большем выносе карниз устраивают из готовых железобетонных плит, закрепленных выпусками арматуры в нижних рядах кладки.

Кладка дымовых и вентиляционных каналов. В стенах внутренних комнат жилых домов в сельской местности обычно проходят вертикальные каналы (дымоходы) для вытяжки дыма из комнатных печей, а иногда и каналы вентиляционные для вентиляции помещений. При этом вентиляционные каналы размещают между дымовыми, что обеспечивает более лучшую работу вентиляции. Размер каналов в плане бывает: дымоходов 25X12 см, вентиляционных вытяжек 12X12 см. Если толщина стены оказывается недостаточной для размещения каналов, то в этих местах стену приходится утолщать. Для хорошей тяги дымоходы и вытяжки должны иметь гладкую поверхность. Поверхность дымоходов обычно при кладке затирают глиной (щабруют) через каждые пять-шесть рядов кладки. Чтобы вести правильно дымовые и вентиляционные каналы, следует применять специальные шаблоны, называемые буйками. Буйки имеют размеры и форму каналов и поднимаются периодически по мере выкладывания стен. Они должны иметь уширение в . . верхней, части. При кладке стен из шлакового и силикатного кирпича или из бетонитов дымоходы необходимо выкладывать из обожженного глиняного кирпича, так как иные кирпичи и бетониты могут разрушаться при нагревании их газами от топки печей.

Армирование кладки применяют в случаях необходимости повышения несущей способности кладки. Работающие на сжатие столбы, простенки и другие конструкции армируют стальными сетками из проволоки 3-5 мм (со стороной ячейки сетки не более 12 см), укладываемыми на раствор не реже, чем через пять рядов кладки. Толщина армированных швов должна превышать диаметр арматурных стержней, не менее чем на 4 мм при соблюдении средней толщины шва для данной кладки. Марка раствора для армированной кладки должна быть не менее 25, а во влажных условиях - . . не менее 50.

Кладку стен с облицовкой можно выполнять лицевым кирпичом - рядовым и профилированным, либо облицовочными материалами: плитами из природного камня, колотыми камнями. Облицовочные изделия заранее подбирают по размерам и отсортировывают по цвету. Необходимость заполнения швов раствором и его марка устанавливаются проектом. Облицовку стен, как правило, выполняют одновременно с кладкой стен.

Гидроизоляция каменных конструкций. Фундаменты, стены подвалов и другие конструкции, соприкасающиеся с грунтом, подвержены воздействию грунтовых вод. Для защиты каменных конструкций устраивают горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию, которая бывает. оклеенной или окрасочной.

От грунтовой сырости предусматривается защита: в беспод-вальных зданиях в цоколе стен укладывать горизонтальную гидроизоляцию в виде стяжки из цементного раствора (состава 1: 2) или двухслойного ковра из рубероида, гидроизола и других материалов на битумной мастике. Гидроизоляцией может быть и литой асфальт слоем 2-3 см;

В зданиях с подвалами устраивают горизонтальную и вертикальную гидроизоляцию. Горизонтальную гидроизоляцию из рулонных материалов на битумной мастике укладывают непрерывной лентой в стенах здания. Первый слой проходит в уровне пола, второй - ниже перекрытия над подвалом.

Вертикальную гидроизоляцию подвальных стен осуществляют обмазкой их наружных поверхностей горячим битумом.

От случайного повреждения оклеенную гидроизоляцию защищают стенкой из кирпича. Вертикальную гидроизоляцию поднимают на 0,5 м выше уровня грунтовых вод. В стыках между стенкой и полом подвала предусматривается осадочный компенсатор, заполненный паклей, смоченной в битуме. Отмостка из литого асфальта, устраиваемая вокруг наружных стен, имеющая уклон от здания, защищает подземные конструкции от поверхностных вод.

Транспортирование материалов при кирпичной кладке. Кирпич доставляют на строительную площадку без промежуточных перегрузок и перевалок. Для транспортирования кирпича применяют поддоны, на которые кирпич укладывают "в елку". Перевозку таких пакетов на автомашинах можно производить штабелями без установки дополнительных ограждений.

Растворы для кирпичной кладки, как правило, готовят на заводах, откуда в виде готовой растворной смеси доставляют на строительный объект. Раствор завозят на строительство объекта в раздаточных бункерах или непосредственно на автосамосвалах и разгружают в бункер или в рабочие ящики каменщиков, которые подают краном на рабочие места.

Раствор жидкой консистенции при погружении стандартного конуса до 120 мм можно транспортировать растворомасосом от приемных бункеров к рабочему месту каменщиков.

Подачу материалов (железобетонные изделия, кирпич, раствор, подмости и др.) к рабочему месту каменщиков, как правило, ведут подъемными кранами, обслуживающими объект строительства. Тип и марка кранов зависят от этажности здания, его ширины, массы и габаритов поднимаемых строительных конструкций - определяют расчетом (см. "Выбор монтажных кранов").