**Введение**

Когда вы еще только планируете строительство дома или любого здания, необходимо заранее продумать все, чтобы потом, в процессе возведения, а уж тем более после его окончания, вас не поджидали неприятные сюрпризы. В проектировании и строительстве не бывает мелочей. Каждый просчет непременно отрицательно скажется на качестве будущего здания в целом. Поэтому, чтобы все было идеально рассчитано и выверено, необходимо обратиться к специалистам. Фирма «Новые технологии строительства» предоставляет весь спектр услуг по проектированию и строительству.

Важным моментом является проектирование и возведение перекрытий. Как потолочных, так и между этажами. От правильности их монтажа напрямую зависит прочность дома и безопасность его жильцов. В вопросах проектировки и строительства этих важных частей здания вы так же можете положиться на мастеров фирмы «Новые технологии строительства». Наши специалисты хорошо известны на рынке строительных услуг столицы и Московской области.  
Перекрытия бывают нескольких видов: цокольные, междуэтажные, мансардные и чердачные. Возведение каждого вида перекрытия имеет свои особенности и нюансы, а так же трудности. **Однако все эти виды должны возводиться в строгом соответствии с требованиями ГОСТа. Вот эти требования:**

* **любые перекрытия должны обладать очень высокими показателями жесткости и практически не иметь прогиба и деформации при рассчитываемой нагрузке;**
* иметь несущую способность, которая будет необходима при эксплуатации;
* перекрытия любого вида (а особенно междуэтажные) должны обладать высокими звукоизоляционными качествами;
* перекрытия должны так же соответствовать стандартам по уровню теплозащитных свойств;
* строительные конструкции данного вида должны обладать огнеупорностью.

Есть особые требования, относящиеся и отдельно к каждому виду перекрытий. Эти требования зависят от того, какова будет конструкция здания и его предназначение, какая нагрузка предполагается для того или иного вида перекрытий.

Если речь идет о цокольных и межэтажных перекрытиях принята нагрузка в 2100 Н/м2, для чердачных перекрытий – 1050 Н/м2. Нужно помнить, что при этих расчетах должна быть учтена так же и масса мебели, различных видов оборудования и так далее, которые будут установлены в здании после завершения строительства. К тому же, собственно вес самого перекрытия – тоже часть нагрузки, об этом так же нужно помнить, составляя расчеты при планировании будущего дома.

**При строительстве несколькоэтажных и мансардных домов невозможно избежать нарушения целостности межэтажных перекрытий за счет установки сантехники и коммуникационного оборудования**. Чтобы несущие способности и прочность перекрытий при этом не пострадали, необходимо принять специальные меры.

Так при прокладке трубопровода целесообразно установить специальные гильзы из металла или винила. Диаметр этих каналов должен превышать диаметр устанавливаемых труб. Пространство внутри гильзы, не заполненное трубопроводом, должно быть заполнено специальным звуко- и теплоизоляционным материалом, который так же будет огнеупорным. Обычно для этих целей используется просмоленная пакля.

В зависимости от того, какой при возведении используется материал, различают несколько видов перекрытий. Это балочные, железобетонные перекрытия.

Балочные перекрытия не предназначены для строительства многоэтажных домов. Этот вид перекрытий используется в основном в индивидуальном строительстве одноэтажних и несколькоэтажных домов.

Железобетонные перекрытия более прочны и обладают гораздо большей, чем деревянные, несущей способностью и прочностью. Именно эти качества позволяют успешно использовать данный тип в строительстве многоэтажных зданий.

**1 Перекрытия: виды перекрытий**

Функции перекрытий в здании делятся на:

1. ограждающие (отделяют помещения в здании друг от друга по высоте);
2. несущие (принимают и передают нагрузку на стены).

Перекрытия должны удовлетворять следующим требованиям: обладать необходимыми тепло- и звукоизолирующими свойствами; обладать огнестойкостью, прочностью и жесткостью.

Можно выделить и еще одно требование – экономичность. Но экономичность должна достигаться за счет уменьшения веса и толщины конструкции, но не в ущерб жесткости и несущей способности.

Перекрытия по назначению классифицируются на:

1. **Чердачные перекрытия** – отделяют жилой этаж от чердака. Основное требование, предъявляемое к данному типу перекрытий – теплозащита. Утеплитель, входящий в состав конструкции перекрытия, должен быть надежно защищен от увлажнения. Защита утеплителя осуществляется при помощи пароизоляции, располагаемой непосредственно под слоем утеплителя. Пароизоляция позволяет предотвратить не только увлажнение, возникающее в результате диффузии паров из жилых этажей, но и конденсацию в точке, где температура снижается до точки росы.
2. **Межэтажные перекрытия** – отделяют жилые этажи друг от друга. Для межэтажных перекрытий температурно-влажностные факторы не являются определяющими. Это обусловлено тем, что в разделяемых ими помещениях микроклиматические условия примерно одинаковые. Гораздо большее внимание следует уделять звукоизоляционным характеристикам. Правда, если перекрытия будут организованы в помещениях с повышенной влажностью (ванные комнаты, санузлы и т.п.), то к ним в довершение ко всему предъявляются требования по обеспечению надежной гидроизоляции.
3. **Подвальные перекрытия** – отделяют подвал от жилого этажа. В случае, когда подвал не отапливаемый, то к подобного рода перекрытиям предъявляются те же самые требования, что и к чердачным – надежная теплоизоляция, в противном случае так же, как и к межэтажным. Правда, в отличие от чердачных перекрытий, в данном случае диффузия водяных паров происходит из теплого жилого помещения в холодное подвальное, поэтому слой пароизоляции необходимо располагать поверх утеплителя.
4. **Цокольные перекрытия** – отделяют жилой этаж от подполья. Для цокольных перекрытий характерны те же требования, что и для чердачных, т.е. должны выполняться теплозащитные требования. Слой пароизоляции укладывается так же, как и в подвальных перекрытиях.

В зависимости от способа передачи воспринимаемых в здании нагрузок перекрытия подразделяются на безбалочные и балочные.

### Безбалочные перекрытия

Данные перекрытия могут быть выполнены в виде сплошной монолитной плиты, либо в виде плотно уложенных друг к другу более мелких плит или панелей. В данном случае перекрытие служит одновременно и ограждающей конструкцией, и несущей.

Безбалочные перекрытия можно классифицировать по технологии выполнения: монолитные, сборные и сборно-монолитные.

Сборные перекрытия.

Выполняется перекрытие, как правило, из пустотных железобетонных панелей заводского изготовления. Панели подбираются исходя из ширины пролета и несущей способности (наибольшее применения нашли панели с несущей способностью 800 кгс/кв. м.). Отличительными особенностями перекрытий является высокая прочность, огнестойкость, технологичность и полная заводская готовность к монтажу.

Сборные перекрытия могут быть выполнены так же при помощи железобетонных плит. Данный вариант более дорогостоящ, т. к. для доставки, погрузочно-разгрузочных работ и монтажа необходимо использовать спецтехнику. Кроме того, длина плит не может превышать 9 м, что накладывает некоторые ограничения.

Монолитные перекрытия.

Привлекательность заключается в том, что в данном случае не требуется производить дорогостоящие погрузочно-разгрузочные работы, как в случае с железобетонными плитами, да и качество поверхности значительно лучше за счет отсутствия швов. К тому же возможности для реализации сложных архитектурных решений значительно шире.

Монолитное перекрытие можно выполнить при помощи заливки бетона по профнастилу или горизонтальной опалубке, которая может быть как съемной, так и несъемной. Применение съемной опалубки нашло наибольшее распространение, к тому же, в целях экономии, ее можно взять в аренду. Непосредственно после установки опалубки производят укладку арматуры и затем уж осуществляют бетонирование.

Недостаток монолитных перекрытий заключается в продолжительном перерыве в работе – залитый бетон приобретает проектную прочность в течение 28 дней.

Сборно-монолитные перекрытия.

Данная технология объединила в себе преимущества сборных и монолитных перекрытий и на сегодняшний день является наиболее прогрессивным решением.

Идея состоит в том, что пространство между балками перекрытия заполняется пустотелыми блоками, после чего вся конструкция заливается сверху слоем бетона. Вместе с пустотелыми блоками могут комбинироваться облегченные железобетонные балки, которые по своей сути представляют пространственный арматурный каркас, нижняя часть которого заполняется бетоном. Формообразующую функцию могут выполнять керамические пустотелые блоки, которые отличаются большей экологичностью, адгезионной способностью, а так же высокими показателями тепло- и звукоизоляции.

Достоинства метода: монтаж осуществляется без применения каких-либо подъемных механизмов, производится улучшение теплоизолирующих показателей, широкие возможности организации перекрытий сложной конфигурации. К тому же возведение перекрытий по данной технологии позволяет существенно сократить сроки строительства.

Как показывает строительная практика при толщине плиты в 250 мм и несущей способности до 500 кг/кв. м. сборно-монолитные перекрытия обладают меньшим весом по сравнению с монолитом и бетонными плитами. Да и объем производимых работ значительно уже – те же самые арматурные работы, как в монолитных перекрытиях производить не нужно.

Сокращение затрат на монтаж сборно-монолитных перекрытий достигается не только за счет сокращения объемов работ, но и за счет меньшей стоимости расходных материалов, а так же сокращения времени проведения работ. К тому же в данной технологии отсутствует необходимость в опалубке. В общей сложности затраты уменьшаются вдвое.

Балочные перекрытия.

Организация перекрытий с использованием балочной технологии заключается в том, что на расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга балки, выполняющие функцию несущей основы, укладываются элементы заполнения, которые выполняют ограждающую функцию.

Балки могут быть металлические (швеллера), деревянные (древесина хвойных пород дерева) и железобетонные.

Деревянные перекрытия.

В частном домостроении (чаще всего это деревянные, либо каркасные дома) наиболее распространены деревянные балочные перекрытия, которые укладывают на несущие стены с интервалом в 0,7–1 м.

Приступая к монтажу балочного перекрытия, следует иметь в виду, что высота используемой балки должна быть не менее 1/16, а ширина – не менее 1/3 ширины расчетного пролета. Наиболее прочной считается балка с соотношением сторон 7:5. к боковым граням балок прибивают черепные бруски, сечение которых – 50Х50 или 40Х40. По ним укладывают накат, который может быть выполнен как из щитов, так и из отдельных досок. Поверх наката очень часто насыпают песок, улучшающий звукоизоляционные характеристики перекрытия, и укладывают теплоизоляцию. После всей этой процедуры, по лагам кладут настил из досок в один или два слоя.

Концы деревянных балок, которые заделываются в наружные стены считаются наиболее уязвимым местом перекрытия. Именно они из-за конденсации паров воздуха вследствие контакта с холодными стенками гнезда подвергаются процессам гниения и разрушаются. Для предотвращения подобной неприятности используют специальные составы (например, двойной слой толя на смоле), которыми концы балок обрабатываются в длину на 500–600 мм. Глубина обработки должна быть не менее 150 мм.

Помимо подверженности гниению есть и еще недостатки – подверженность деятельности насекомых и высокая пожароопасность.

Достоинствами деревянных перекрытий является гораздо меньшая стоимость и вес в сравнении с металлическими и железобетонными, простота в обработке, а так же звукоизоляционные и теплотехнические характеристики.

Металлические перекрытия.

Металлические балки отличаются гораздо большей надежностью и долговечностью, чем деревянные, они имеют меньшие габаритные размеры при одинаковой несущей способности, что позволяет экономить место и увеличить полезное пространство.

Недостатком металлических балок является:

* более низкие, чем у деревянных балок теплоизоляционные и звукоизоляционные характеристики;
* образование коррозии при воздействии влажности и некоторых агрессивных сред.

Именно для предотвращения образования коррозии концы балок, которые так же являются наиболее уязвимым местом, обертывают войлоком.

Проемы заполняются с использованием облегченных железобетонных плит, деревянных накатов или щитов, а так же легкобетонных вставок. Для монтажа металлических балок, так же как и для монтажа деревянных балок, не требуется никаких грузоподъемных механизмов.

Железобетонные перекрытия.

Для монтажа железобетонных балок необходимо использовать грузоподъемные механизмы. Для возведения перекрытия можно использовать уже готовые балки или же изготовить их непосредственно в месте будущего перекрытия. Прибегая ко второму варианту, придется под местом расположения предполагаемой балки возводить временную стену. Она может быть выполнена из кирпичей или блоков без применения раствора. По верху стены выкладывается лоток необходимого размера, внутри которого стелется промасленная бумага (можно использовать обычную полиэтиленовую пленку), выкладывается арматурный каркас будущее балки и затем вся емкость заливается тяжелым бетоном. Временную стену разбирают через 3 недели.

Железобетонные балки еще более надежны, не подвержены гниению, но имеют больший вес, что создает дополнительную нагрузку на фундамент. Среди недостатков следует отметить низкую теплоизоляцию и высокую трудоемкость, в том числе и в обработке.

Для заполнения проемов после монтажа балок можно использовать легкобетонные вкладыши (блоки или плиты).

**2. Общие требования к безопасности**

Общие требования к безопасности железобетонных и бетонных конструкций устанавливаются в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан от 9 января 2007 года и Трудовым кодексом Республики Казахстан от 19 декабря 2007 года, законами Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года «О пожарной безопасности», от 23 апреля 1998 года «О радиационной безопасности населения», от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан», от 3 апреля 2002 года «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах», от 4 декабря 2002 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Настоящий Технический регламент устанавливает минимально необходимые требования к характеристикам и процессам на всех стадиях жизненного цикла железобетонных и бетонных конструкций, которые обеспечивают механическую безопасность (ударное воздействие), пожарную безопасность и огнестойкость, радиационную безопасность, термическую безопасность и взрывобезопасность, санитарно-эпидемиологическую безопасность и экологическую безопасность.

Железобетонные и бетонные конструкции по безопасности должны иметь такие начальные характеристики, чтобы при различных расчетных нагрузках и воздействиях в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений были исключены разрушения любого характера, связанные с риском причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде.

Безопасность железобетонных и бетонных конструкций и другие устанавливаемые требования осуществляются в соответствии с заданием на проектирование, нормативно-технической и нормативной документацией и должны быть обеспечены выполнением:

1) требований к бетону и его составляющим;

2) требований к арматуре;

3) требований к расчетам конструкций;

4) конструктивных требований;

5) технологических требований;

6) требований по использованию;

7) требований по хранению, транспортированию, монтажу и эксплуатации.

При проектировании бетонных и железобетонных конструкций по результатам расчетов и конструирования должны устанавливаться нормируемые и контролируемые значения характеристик бетона, обеспечивающие безопасность, эксплуатационную пригодность и долговечность конструкций. В качестве основных нормируемых и контролируемых характеристик бетонных и железобетонных конструкций должны назначаться: трещиностойкость, жесткость и морозостойкость.

Требования по отсутствию трещин предъявляют к железобетонным конструкциям, у которых при полностью растянутом сечении должна быть обеспечена непроницаемость (находящихся под давлением жидкости или газов, испытывающих воздействие радиации, и другие), к уникальным конструкциям, к которым предъявляют повышенные требования по долговечности, а также к конструкциям, эксплуатируемым при воздействии сильно агрессивной среды.

В остальных железобетонных конструкциях образование трещин допускается, и к ним предъявляют требования по ограничению ширины раскрытия трещин.

По долговечности конструкция должна иметь такие начальные характеристики, чтобы в течение установленного времени она удовлетворяла бы требованиям по безопасности и эксплуатационной пригодности с учетом влияния на геометрические характеристики конструкций и механические характеристики материалов различных расчетных воздействий (длительное действие нагрузки, неблагоприятные климатические, технологические, температурные и влажностные воздействия, попеременное замораживание и оттаивание, агрессивные воздействия и другие воздействия).

Оценка прочности, жесткости и трещиностойкости железобетонных и бетонных конструкций осуществляется по результатам испытаний на основании сопоставления фактических значений разрушающей нагрузки, прогиба и ширины раскрытия трещин под контрольной нагрузкой с соответствующими контрольными значениями, установленными в проектной документации на изделие.

Обеспечения безопасности железобетонных конструкций применительно к арматуре и бетону приведены ниже, соответственно к настоящему Техническому регламенту.

Меры обеспечения безопасности железобетонных и бетонных конструкций применительно к рассматриваемым видам опасностей должны соответствовать постановлению Правительства РК от 4 февраля 2008 года №96 «Об утверждении технического регламента «Безопасность строительных материалов, изделий и конструкций».

Перечень железобетонных и бетонных конструкций

|  |  |
| --- | --- |
| Код ТН ВЭД | Наименование |
| 1 | 2 |
| Конструкции фундаментов | |
| 6810 11 100 0 | Блоки фундаментов преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11 100 0 | Фундаменты стаканного типа и башмаки с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Плиты фундаментов преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Детали ростверков с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Сваи преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| Конструкции каркаса зданий и сооружений | |
| 6810 11900 0 | Колонны преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Балки стропильные и подстропильные преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Балки подкрановые преднапряженные из тяжелого и легкого цементного бетона и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Балки обвязочные, фундаментные и для сооружений преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Ригели и прогоны преднапряженные из тяжелого цементного бетона и с обычным армированием из тяжелого и легкого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Фермы преднапряженные из тяжелого и легкого цементного бетона и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Элементы рам преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Перемычки преднапряженные из тяжелого цементного бетона и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона и ячеистого силикатного бетона |
| 6810 11900 0 | Распорки преднапряженные и с обычным армированием из тяжелых и легких цементных бетонов |
| Конструкции стен и перегородки | |
| 6810 11900 0 | Блоки для стен подвалов из тяжелого бетона, керамзитобетона и силикатного бетона средней плотности |
| 6810 11900 0 | Панели стеновые наружные преднапряженные и с обычным армированием из тяжелых, легких и ячеистых бетонов и бетона с теплозвукоизоляционными материалами |
| 6810 11900 0 | Панели стеновые внутренние преднапряженные и с обычным армированием из тяжелых, легких и ячеистых бетонов |
| 6810 11900 0 | Перегородки преднапряженные и с обычным армированием из тяжелых, легких и ячеистых бетонов |
| 6810 11900 0 | Стены и диафрагмы сборные и монолитные из тяжелого и легкого цементного бетона |
| 6810 11900 0 | Блоки стеновые преднапряженные и с обычным армированием из тяжелых, легких и ячеистых бетонов |
| Плиты, панели и настилы перекрытий и покрытий | |
| 6810 11900 0 | Плиты покрытий преднапряженные и с обычным армированием из тяжелых, легких и ячеистых бетонов |
| 6810 11900 0 | Плиты перекрытий преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого и легкого бетона |
| 6810 11900 0 | Плиты дорожные преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого бетона |
| 6810 11900 0 | Плиты специальные аэродромные преднапряженные из тяжелого бетона |
| Конструктивные и архитектурно-строительные элементы зданий и сооружений | |
| 6810 91900 0 | Элементы лестниц с обычным армированием из тяжелого и легкого цементного бетона |
| 6810 91900 0 | Блоки коммуникаций преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 91900 0 | Архитектурно-строительные элементы зданий и сооружений преднапряженные из тяжелого цементного бетона и с обычным армированием из тяжелых бетонов, легких и ячеистых цементных бетонов |
| 6810 91900 0 | Элементы входов и приямков зданий с обычным армированием из тяжелого и легкого цементных бетонов |
| 6810 91900 0 | Детали лифтовых и вентиляционных шахт с обычным армированием из тяжелого и легкого цементных бетонов и бетона на гипсоцементно-пуццолановом вяжущем |
| 6810 91900 0 | Санитарно-технические кабины с обычным армированием из тяжелого и легкого цементных бетонов и гипсоцементного бетона |
| 6810 91900 0 | Элементы лоджий и балконов преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого и легкого цементного бетона |
| 6810 91900 0 | Элементы оград с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| Конструкции инженерных сооружений | |
| 6810 99 000 0 | Конструкции и детали пролетных строений мостов преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого бетона |
| 6810 99 000 0 | Конструкции и детали ГЭС преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого бетона |
| 6810 99 000 0 | Детали водопропускных труб преднапряженные и с обычным армированием (включая плиты днищ, блоки плитных перекрытий, оголовки) из тяжелого бетона |
| 6810 99 000 0 | Детали смотровых колодцев с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Конструкции и детали силосов и градирен преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 810 99 000 0 | Элементы траверс трубопроводов с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Конструкции и детали каналов и открытых водоводов преднапряженные с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Конструкции и детали инженерных гидротехнических сооружений и прочие |
| Конструкции специального назначения | |
| 6810 99 000 0 | Трубы напорные преднапряженные из тяжелого цементного бетона и с металлическим цилиндром |
| 6810 99 000 0 | Трубы безнапорные преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Опоры ЛЭП, связи и элементы контактной сети электрифицированных дорог осветительной сети преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Шпалы преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Блоки и тюбинги для тоннелей и шахтная крепь преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Приставки и столбики шпалерные для ограждения пастбищ преднапряженные и с обычным армированием из тяжелого цементного бетона |
| 6810 99 000 0 | Специальный железобетон: жаростойкий и прочий |

Меры обеспечения безопасности железобетонных конструкций при армировании

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Материал | Нормируемые показатели | Обеспечение безопасности |
| 1. | Арматура класса А – горячекатаная: | Временное сопротивление разрыву, МПа: | Гарантированное значение предела текучести, МПа: |
|  | 1) А-I | 380 | 240 |
|  | 2) А-II | 500 | 300 |
|  | 3) А-III | 600 | 400 |
|  | 4) A-IV | 900 | 600 |
|  | 5) A-V | 1050 | 800 |
|  | 6) A-VI | 1250 | 1000 |
|  | 7) А-III в | 750 | 550 |
| 2. | Арматура класса Ат – термически и термомеханически упрочненная: |  |  |
|  | 1) А400 | 550 | 440 |
|  | 2) А 500 | 600 | 500 |
|  | 3) А 600 | 800 | 600 |
|  | 4) Ат 800 | 1000 | 800 |
|  | 5) Ат1000 | 1250 | 1000 |
|  | 6) Атт1200 | 1450 | 1200 |
| 3. | Проволока (круглая В) из углеродистой стали: |  |  |
|  | 1) d=3,0 мм | 1780 | 1500 |
|  | 2) d=4,0 мм | 1700 | 1400 |
|  | 3) d=5,0 мм | 1670 | 1400 |
|  | 4) d=6,0 мм | 1670 | 1400 |
|  | 5) d=7,0 мм | 1570 | 1300 |
|  | 6) d=8,0 мм | 1470 | 1200 |
| 4. | Проволока (периодического профиля Вр-I) из низкоуглеродистой стали: |  |  |
|  | 1) d=3,0 мм | 571 | 510 |
|  | 2) d=4,0 мм | 554 | 490 |
|  | 3) d=5,0 мм | 543 | 490 |
| 5. | Проволока (периодического профиля В-II) из углеродистой стали: |  |  |
|  | 1) d=3,0 мм | 1780 | 1500 |
|  | 2) d=4,0 мм | 1700 | 1400 |
|  | 3) d=5,0 мм | 1670 | 1400 |
|  | 4) d=6,0 мм | 1670 | 1400 |
|  | 5) d=7,0 мм | 1570 | 1300 |
|  | 6) d=8,0 мм | 1470 | 1200 |
| 6. | Арматурный канат К-7: |  |  |
|  | 1) d=6,0 мм | – | 1500 |
|  | 2) d=9,0 мм | – | 1400 |
|  | 3) d=12,0 мм | – | 1400 |
|  | 4) d =15,0 мм | – | 1300 |
| 7. | Арматурный канат К-19: |  |  |
|  | 1) d=19,0 мм | – | 1400 |

Нормируемые и контролируемые значения прочности бетона, обеспечивающие безопасность железобетонных и бетонных конструкций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели прочности бетона | Гарантированные значения  прочности, МПа | Марка бетона |
| Класс по прочности на сжатие: |  |  |
| В 2,5 | 3,3 | М35 |
| В 3,5 | 4,6 | М50 |
| В5 | 6,5 | М75 |
| В 7,5 | 9,8 | M100 |
| В 10 | 13,1 | М150 |
| В 12,5 | 16,4 | М150 |
| В 15 | 19,6 | М200 |
| В 20 | 26,2 | М250 |
| В 22,5 | 29,5 | М300 |
| В 25 | 32,7 | М350 |
| В 27,5 | 36,0 | М350 |
| В 30 | 39,3 | М400 |
| В 35 | 45,8 | М450 |
| В40 | 52,4 | М550 |
| В 45 | 58,9 | М600 |
| В 50 | 65,4 | М700 |
| В 55 | 72,0 | М700 |
| В 60 | 78,6 | М800 |
| В 65 | 85,1 | М900 |
| В 70 | 91,7 | М900 |
| В 75 | 98,2 | M1000 |
| В 80 | 104,8 | M1000 |
| Класс по прочности на осевое растяжение Bt: |  |  |
| Вt 0,4 | 0,52 | Рt5 |
| Вt 0,8 | 1,05 | Pt10 |
| Вt 1,2 | 1,57 | Рt15 |
| Bt 1,6 | 2,1 | Pt20 |
| Bt 2,0 | 2,62 | Pt25 |
| Bt 2,4 | 3,14 | Pt30 |
| Вt 2,8 | 3,67 | Pt35 |
| Вt 3,2 | 4,19 | Pt40 |
| Вt 3,6 | 4,71 | Pt45 |
| Bt 4,0 | 5,24 | Pt50 |
| Вt 4,4 | 5,76 | Pt60 |
| Вt 4,8 | 6,29 | Pt65 |
| Bt 5,2 | 6,81 | Pt70 |
| Вt 5,6 | 7,33 | Pt75 |
| Вt 6,0 | 7,86 | Pt80 |

Пределы огнестойкости железобетонных конструкций в час, не менее:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Железобетонная конструкция | Потери несущей способности (R) | Потери теплоизолирующей способности (I) | Потери целостности (Ε) | Степень огнестойкости здания |
| 1. | Несущие элементы здания | R 2,0 (3,0)  R 1,5  R0,75 | – | – | I  II  III |
| 2. | Наружные стены | – | – | Ε 0,5  Е 0,15  Ε 0,25 | I  II  III |
| 3. | Перекрытия междуэтажные (в т. ч. чердачные и подвальные) | R 1,0 (3,0)  R 0,75  R 0,75 | I 1,0  I 0,75  I 0,75 | Ε 1,0  Ε 0,75  Ε 0,75 | I  II  III |
| 4. | Фермы, балки, прогоны | R 0,5  R 0,25  R 0,25 | – | – | I  II  III |
| 5. | Внутренние стены | R 2,0 (3,0)  R 1,5  R 1,0 | I 2,0  I 1,5  I 1,0 | Ε 2,0  Ε 1,5  Ε 1,0 | I  II  III |
| 6. | Лестничные марши и площадки | R 1,0  R 1,0  R0,75 | – | – | I  II  III |

Примечание:

1) Для несущих конструкций (балки, прогоны, ригели, колонны и др.) и элементов лестничных клеток предельным состоянием по огнестойкости является только потеря несущей способности конструкции (R).

2) Для наружных стен предельным состоянием по огнестойкости является только потеря целостности конструкции (Е).

3) В скобках даны пределы огнестойкости для многофункциональных зданий и комплексов.

Пределы огнестойкости железобетонных конструкций в час, не менее:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Железобетонная конструкция | Потери несущей способности (R) | Потери теплоизолирующей способности (I) | Потери целостности (Ε) | Степень огнестойкости здания |
| 1. | Несущие элементы здания | R 2,0 (3,0)  R 1,5  R0,75 | – | – | I  II  III |
| 2. | Наружные стены | – | – | Ε 0,5  Е 0,15  Ε 0,25 | I  II  III |
| 3. | Перекрытия междуэтажные (в т. ч. чердачные и подвальные) | R 1,0 (3,0)  R 0,75  R 0,75 | I 1,0  I 0,75  I 0,75 | Ε 1,0  Ε 0,75  Ε 0,75 | I  II  III |
| 4. | Фермы, балки, прогоны | R 0,5  R 0,25  R 0,25 | – | – | I  II  III |
| 5. | Внутренние стены | R 2,0 (3,0)  R 1,5  R 1,0 | I 2,0  I 1,5  I 1,0 | Ε 2,0  Ε 1,5  Ε 1,0 | I  II  III |
| 6. | Лестничные марши и площадки | R 1,0  R 1,0  R0,75 | – | – | I  II  III |

Примечание:

1) Для несущих конструкций (балки, прогоны, ригели, колонны и др.) и элементов лестничных клеток предельным состоянием по огнестойкости является только потеря несущей способности конструкции (R).

2) Для наружных стен предельным состоянием по огнестойкости является только потеря целостности конструкции (Е).

3) В скобках даны пределы огнестойкости для многофункциональных зданий и комплексов.