Часть №**1 Усиление железобетонных стропильных конструкций.**
**Конструктивные решения и основные положения расчета.**

При дополнительной нагрузке на стропильные фермы и балки часто возникает необходимость усиления конструкций в целом или их отдельных элементов и узлов.
Эффективным и достаточно простым способом усиления являются предварительно напряженные шарнирно-стержневые цепи, располагаемые в пределах высоты ферм (при наличии мостовых кранов) или ниже конструкции (рис.1).
При больших пролетах или значительном увеличении нагрузки шарнирно-стержневые цепи усиления располагаются в двух уровнях.

**Рис.1 Усиление ферм шарнирно-стержневыми цепями:**а—одноярусное в пределах высоты ферм
б—тоже, двухъярусное
в—одно ярусное ниже пояса фермы

Усиление состоит из двух одинаковых цепей по обе стороны от конструкции, анкерных устройств в верхней зоне на опорах, подвесок из круглой стали или стоек из профильного металла, расположенных в местах перегиба ветвей цепей.

Ветви обычно выполняют из уголков, вертикальные полки которых подрезают в местах изгиба цепей, а также из арматурных стержней диаметром до 36 мм или канатов из высокопрочной проволоки. Анкеры изготовляют из листовой или профильной стали.
Арматуру элементов усиления принимают классов A-I, A-II, A-III, К7, К.19, металлические конструкции — из сталей ВСтЗсп, ВСтЗпс и ВСтЗкп. Шарнирно-стержневые цепи разгружают усиливаемые элементы, создавая анти нагрузку, приложенную в заранее намеченных точках, которые определяются очертанием цепей.
Величина разгрузочных реактивных сил задается расчетом и достигается путем предварительного напряжения статически определимой шарнирно-стержневой цепи.
Очертание цепи принимают с таким расчетом, чтобы тангенсы углов наклона отдельных звеньев, начиная от середины, относились между собой как 1:3:5 и т. д.
Это обеспечивает примерно одинаковую величину реактивных сил в стойках и подвесках, при этом основное натяжение можно производить в месте расположения центральной стойки (подвески).
Величину усилия предварительного напряжения цепи определяют расчетом.

Предварительное напряжение шарнирно-стержневой системы осуществляют путем закручивания гаек динамометрическим ключом, домкратом с оттарированным манометром или штучными грузами.

Усиление сжатых поясов ферм производят путем установки металлических обойм из листового или профильного металла.
Усиление нижнего пояса осуществляют предварительно напряженными затяжками (рис.2 и 3).
Опорные части анкерных устройств затяжек выполняют из пластин толщиной 10-24 мм, подкрепленных ребрами. Для включения затяжек в работу ферм в них необходимо создавать предварительноенапряжениепорядка15-20МПа.
Анкерные устройства должны плотно прилегать к опорным частям ферм, для чего в некоторых случаях между опорными плитами и бетоном выполняют слой цементного растворамарки25.
Растянутые раскосы фермы усиливают предварительно напряженными затяжками, крепление которых к узлам фермы осуществляют путем приварки к фасонным деталям или опорным уголкам (рис.5).
Концевые участки затяжек снабжают коротышами с резьбой, причем диаметр коротышей долженпревышатьдиаметрзатяжкаминеменеечемна4мм.
Металлические обоймы сжатых элементов ферм включаются в работу за счет распорных сил, возникающих при приложении к ферме дополнительной нагрузки.
При необходимости разгрузки сжатых элементов ферм выполняют предварительно напряженные односторонние или двусторонние распорки. Распорки упираются в специальные обоймы из листовой стали, устанавливаемые в узлах фермы.

**Рис.2 Усиление нижнего пояса ферм затяжками из уголков:**1—усиливаемая ферма
2—затяжка из уголков
3—торцевой упор
4—пазуха, заполняемая бетоном
5—хомут-упор
6—распорный винт
7—ребро жесткости, привариваемое после распирания затяжки
8—Соковой лист торцевого упора

**Рис.3 Усиление нижнего пояса стропильной фермы затяжками из швеллеров:**1—усиливаемая ферма
2—боковые предварительно напряженные затяжки;
3—торцевой упор
4—пазуха, заполняемая бетоном
5—вертикальный держатель по торцам ферм
6—тоже, в середине пролета
7—хомут из листовой стали
8—распорный винт упора
9-- квадратный элемент с нарезкой для винта

**Рис.4 Усиления элементов решетки и узлов фермы:**
1—усиливаемая ферма
2—металлический тяж
3—элементы усиления
4—хомуты
5—уголки- фиксаторы
6—предварительно напряженные стойки
7—уголки обоймы
8—планки обоймы
9—хомуты обоймы

Усиление узлов фермы осуществляется металлическими предварительно напряженными хомутами, обоймами из листовой стали или железобетона (рис.5)

В связи с тем что в процессе усиления конструкция теряет свое стабильное состояние и ее несущая способность может существенно снизиться, необходимо обеспечить надежную страховку путем устройства специальных подпорок.
Подпорки устанавливают в узлах ферм или в любом месте нижнего пояса балок с обязательным раскреплением их в обоих направлениях.
Для включения подпорок в работу применяют клинья или выдвижные винты.
Для усиления стропильных балок рекомендуются шпренгельные предварительно напряженные затяжки из уголков или двутавра и уголков.
Предварительное напряжение необходимо для надежного включения шпренгеля в работу балки. Шпренгельная затяжка включает два боковых уголка, которые крепятся к анкерным коробкам, устанавливаемым на цементном растворе по торцам балки (рис. 6).
Предварительное напряжение шпренгеля осуществляется путем взаимного стягивания горизонтальных уголков нижнего пояса с помощью специальных болтов.
Чтобы избежать размолкования полок уголков, затяжку болтов необходимо производить одновременно.

**Рис. 5. Усиление нижнего пояса и узлов стропильной фермы:** 1 — усиливаемая конструкция; 2 — горизонтальные тяжи; 3 — хомуты усиления; 4 — планки-фиксаторы; 5 —торцевой хомут; 6 —обетонированный узел

**Рис. 6 Усиление стропильной балки предварительно напряженным шпренгелем из уголков:**а — общий вид усиления б — предварительное напряжение шпренгеля с помощью натяжного винта в—тоже, с помощью домкрата

1---усиливаемый элемент
2---наклонный тяж
3—уголок нижнего пояса
4—компенсирующие накладки
5—монтажные подвески
6—горизонтальный тяж шпренгеля
7—распорная планка
8—боковой лист анкерной коробки
9—прижимное ребро анкерной коробки
10—сварной шов
11—упорный торцевой лист
12—соединительная планка
13—соединительные болты
14—упор из отрезка швеллера
15—ребро жесткости
16—круглый коротыш упора
17—гайка
18—стяжной болт
19—сварная сетка
20—натяжной винт-упор
21—квадратный элемент с нарезкой
22—цементно-песчаный раствор
23—накладки-упоры
24—подвесная конструкция для установки домкрата
25—домкрат(гидравлический)

Нижняя горизонтальная часть шпренгеля может быть выполнена из двутавра или швеллера.
В этом случае предварительное напряжение шпренгеля осуществляется путем оттягивания двутавра от балки с помощью натяжных винтов, причем сначала одновременно затягиваются винты в местах перегиба тяжей,а затем—средний болт.
После затяжки болты приваривают к нижнему поясу шпренгеля для исключения их раскручивания.
После выполнения усиления все металлические детали окрашивают защитным лаком или эмалью.
При необходимости усиления только нижнего пояса стропильных ферм осуществляют установку горизонтальных предварительно напряженных затяжек из швеллеров с боков нижнего пояса.

Предварительное напряжение затяжек для включения их в совместную работу с фермой выполняют путем отжатия швеллеров от нижнего пояса. Достигается это тем, что в отдельных местах швеллеры связываются между собой, а между стяжками — распираются распорными винтами. Пространство между тяжами и бетоном нижнего пояса заполняется мелкозернистым бетоном.

Эффективное включение затяжек в работу обеспечивается при напряжениях 70-100 МПа.
После завинчивания распорных винтов их приваривают к затяжкам и осуществляют антикоррозионную защиту металлоконструкций усиления перхлорвиниловым лаком или эмалями.
Вместо швеллеров в качестве затяжек могут быть применены уголки по два с каждой боковой стороны нижнего пояса.
Этот вариант имеет ряд конструктивных преимуществ (достаточная длина сварных швов в местах крепления затяжки к торцевым упорам, более выгодное расположение уголков по высоте, что позволяет соединить их планками снизу и сверху и т.п.), а также позволяет более экономично подбирать сечение тяжей.

Если необходимо незначительно увеличить несущую способность стропильных балок и ферм, достаточно выполнить усиление нижнего пояса горизонтальными затяжками из стержневой арматурной стали (рис. 7). Предварительное напряжение затяжек осуществляется механическим способом с помощью взаимного стягивания двух стержней затяжки, динамометрическим ключом с помощью стяжных муфт или путем их электро разогрева с одновременным завинчиванием гаек на торцах.

Для анкеровки арматурных канатов классов К-7 и К-19, а также плохо свариваемой стержневой арматуры рекомендуется применять анкеры типа «обжатая гильза»: для свариваемой арматуры классов A-IV (марка 20ХГ2Ц) и A-V — высаженные головки и приваренные коротыши.
Вид анкерного устройства, его диаметр и габариты должны учитываться при назначении расстояний между осями напрягаемых стержней.
Длина стержней усиления и расположение анкерных устройств должны назначаться с учетом расчетного удлинения арматуры, после которого анкеры должны занять свое проектное положение.
Дополнительная предварительно напряженная арматура усиления может располагаться под нижней поверхностью балки или вдоль ее боковой поверхности у нижней грани.
В обоих случаях должна быть обеспечена совместная работа дополнительной арматуры с усиливаемой конструкцией.
При расположении напрягаемой арматуры на боковой поверхности балки устанавливаются — образные с крючками соединительные элементы из листовой стали, а при ее расположении под балкой соединительные прокладки.
Шаг прокладок или соединительных элементов не должен превышать высоту балки.

**Рис. 7 Усиление нижнего пояса стропильной балки горизонтальной предварительно напряженной затяжкой:**1—усиливаемая балка
2—тяжи горизонтальной затяжки
3—держатели тяжей
4—торцевой упор
5—нижний лист упора
6—боковые листы

Конструктивное решение усиливающего устройства должно обеспечить надежный контроль усилия натяжения в арматуре. Проще всего это решается с помощью динамометров, а в случае невозможности их использования — специальными приборами. Эффективность применения того или иного прибора зависит от диаметра и вида напряженной арматуры, расстояния между стержнями и точками закрепления, усилия натяжения арматуры и паспортной погрешности прибора.
При расстоянии между стержнями усиления 20 мм и более рекомендуется механический прибор;
Для усиления применяют любую арматуру, рекомендуемую СНиП для предварительно напряженных конструкций. При выборе дополнительной арматуры необходимо учитывать условия выполнения работ по усилению (например, необходимость выполнения сварных работ), а также условия эксплуатации (агрессивность среды, температурный режим и т. п.).



 **Технология усиления узла опирания стропильной конструкции.**

 **Исходные данные**:

1 – смещённая стропильная конструкция
2 – колонна
3 – опорный столик из швеллера
4 – лист опорного столика
5 – рёбра жёсткости
6 – анкерный уголок
7 – стягивающие болты
8 – срубленный защитный слой бетона с оголённой рабочей арматурой
9 – пластины – клинья для включения столика в работу

 Технология усиления узла опирания стропильной конструкции на опорный столик из швеллера

 **Общее описание метода :**

В данном методе показана конструкция опорного столика, устанавливаемого на колонне. В этом случае наиболее удобно прикреплять непосредственно к колонне отрезок швеллера, на котором монтируют опорный столик. Такое решение создаёт достаточно жёсткую основу опорного столика. Для крепления швеллера на лицевой грани колонны в бетонном защитном слое прибивается борозда до оголения рабочей арматуры колонны. После чего борозда заполняется цементно-песчаным раствором состава 1:3 и в него вставляется отрезок швеллера, выдавливающий излишний раствор. Швеллер плотно подгоняется в борозде до соприкосновения с крайними угловыми стержнями арматуры колонны, к которым он приваривается вертикальными угловыми швами. Таким образом, установленный и приваренный отрезок швеллера создаёт прочную и удобную основу для устройства непосредственно на нём опорного столика, выполняемого из листовой стали на сварке в виде горизонтального лицевого листа, усиленного рёбрами жёсткости. Чтобы передать колонне отрывающие горизонтальные усилия от опорного столика, приходящиеся на его основу, необходимо приварить к швеллеру скрепляющие болты, располагаемые с обеих боковых сторон колон, которыми обрезок швеллера притягивается к заданному анкеру (прижимному) листу, передающему эти усилия на колонну, способную их воспринять.

Этот дефект образуется при недостаточной площади опирания стропильной конструкции на оголовок железобетонной колонны, при не выполнении условий расчёта на смятие бетона оголовка колонны и опорной части стропильной конструкции. Недостаточная площадь опирания является следствием:
- несоблюдения геометрических размеров конструкций при изготовлении;
- неточностей монтажа конструкции (неправильная разбивка осей здания);
- перемещения оголовка колонны по горизонтали от динамических нагрузок (торможение тележки мостового крана), поворотов и кренов фундамента (неравномерная осадка грунта под подошвой фундамента, просадка грунта).

 **Детальное описание способа усиления**

В первую очередь выполняются работы по демонтажу и снятию защитного слоя бетона. Затем нужно обработать арматуру перед началом приварки опорного столика из швеллера, после обработки арматуры привариваем опорный столик из швеллера. Затем сварщик приваривает рёбра жёсткости к швеллеру. В последующем с обратной стороны колонны прикладывается анкерный уголок фиксируемый стягивающими болтами, которые привариваются к опорному столику. В дальнейшем осуществляем монтаж пластины или клина между стропильной конструкцией и опорным столиком. Завершающим этапом усиления является бетонирование колонны т.е воссоздание прежнего защитного слоя арматуры

 **Перечень выполняемых операций.**

а) снятие защитного слоя бетона
б) подготовка оголённой арматуры к сварочным работам
в) приварка опорного столика из швеллера к оголённой арматуре
г) приварка рёбер жесткости к швеллеру
д) установка анкерного уголка стягивающими болтами
е) установка пластины между стропильной конструкцией и опорным столи-ком
ж) бетонирование рабочей арматуры

Часть №**2 Оценка экспериментальных исследований направленных на повышение эффективности материалов и строительных конструкций применяемых при реконструкции.**

Динамично развивающееся строительство в России диктует необходимость применения новых современных материалов и технологий,  способных продлить срок службы  готовых сооружений и снизить затраты на их ремонт.

  Применение кремнийорганических гидрофобизаторов – один из самых эффективных способов защиты пористых минеральных поверхностей  (кирпичной кладки, бетона, природного камня, гипса и др.) от разрушительного действия воды и других атмосферных факторов.

  Кремнийорганические гидрофобизаторы  имеют ряд преимуществ по сравнению с распространенными пленочными покрытиями (красками, лаками, эмалями) – обладают высокой проникающей способностью, при высыхании не образуют поверхностной корки, не препятствуют испарению влаги из материала, сохраняют цвет и фактуру поверхности,   безвредны и экономичны.

В течение ряда лет компания «СОФЭКС» занимается разработкой и производством  высокоэффективных кремнийорганических гидрофобизаторов марки **«СОФЭКСИЛ»:**

«Софэксил-40», «Софэксил  40А», «Софэксил 60-70», «Софэксил-Защита», «Софэксил-Защита М», «Софэксил-Защита К»,  «Софэксил-Гель», которые нашли широкое применение в строительной отрасли:

- для защиты зданий и сооружений из бетона, керамического и силикатного кирпича, природного  и искусственного камня и других минеральных пористых материалов.

- в производстве кирпича, черепицы, строительных материалов  на основе цемента, глины и гипса (пазо-гребневых, гипсокартонных и гипсо-волокнистых плит);

- при реставрации  старых зданий и памятников архитектуры, при проведении ремонтных работ.

  Защита готовых зданий и конструкций от атмосферных воздействий, промышленных загрязнений, химической эрозии  обеспечивается поверхностной обработкой растворами кремнийорганических гидрофобизаторов, которые могут применяться как самостоятельно, так и в виде подслоя перед нанесением фасадных (кремнийорганических или любых других) красок и эмалей.

  Поверхностная обработка кремнийорганическими гидрофобизаторами    позволяет сохранить внешний вид фасада в течение **10-15 лет**,  повысить  долговечность зданий, снизить  затраты на ремонт и реставрацию. В зависимости от природы  поверхности и условий обработки выбирается тип  гидрофобизатора:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Софэксил-40** | **Софэксил     60-70** | **Софэксил-ЗащитаМ** | **Софэксил-Защита К** | **Софэксил-Защита** |
| Красный кирпич | ••• | • | ••• | ••• | •• |
| Силикатный кирпич |   | • | ••• | • | •• |
| Бетон | • | •• | ••• | • | ••• |
| Железобетон |   | •• | ••• |   | •• |
| Штукатурка | • | •• | ••• |   | •• |
| Искусственный камень |   | • | ••• | •• | •• |
| Черепица | ••• |   | •• | •• | • |
| Гипс | ••• |   |   |   |   |
| Песчаник, известняк | ••• |   | • |   | ••• |
| Мрамор, гранит | • |   | •• |   | • |
| Фельзитовый туф | ••• |   |   |   | •• |
| Дерево | • |   |   | ••• |   |

• слабый эффект •• хороший эффект ••• отличный эффект

 Использование кремнийорганических гидрофобизаторов в производстве керамического и силикатного кирпича, черепицы, шифера, асбестоцементных плит значительно улучшает их эксплуатационные качества: в несколько раз снижается водо-поглощение материалов, повышается их морозостойкость и атмосферо-стойкость, а в конечном итоге – долговечность. Так, обработанный кирпич практически теряет  способность к капиллярному подсосу воды, меньше загрязняется в атмосферных условиях, имеет повышенную морозостойкость,  сохраняет теплозащитные свойства кладки.

         Введение кремнийорганических гидрофобизаторов (Софэксил-40, Софэксил 60-70, Софэксил-Гель)  в качестве модифицирующих добавок при производстве таких изделий как бордюрный камень, тротуарная плитка, искусственный камень и облицовочная плитка также позволяет повысить  морозо- и коррозионную стойкость, предотвратить образование «высолов» и появление плесени,  значительно увеличить срок  службы изделий.

          Одним из наиболее надежных, простых и экономичных способов значительного повышения качества и долговечности цементно-песчаных, известково-песчаных и других штукатурок является  введение кремнийорганических гидрофобизаторов в растворы с водой затворения (Софэксил-40, Софэксил 60-70) или сухую смесь (Софэксил-Гель). Гидро-фобизированные таким образом штукатурки становятся водостойкими,  повышается прочность и морозостойкость.

         Применение гипса в строительстве ограничивается  его малой устойчивостью к воде. При перевозке или хранении  на  открытом воздухе, под действием атмосферных осадков гипсовые изделия через 15-20 мин поглощают  до 20-27% воды. Это приводит к их быстрому разрушению**.**Поэтому при производствегипсо-волокнистых плит для гидро-фобизации (придания водоотталкивающих свойств) гипса используется Софэксил-40;при  производстве гипсокартонных и пазо-гребневых плит  –  Софэксил-40А,Софэксил 30-04М.Введение  гидрофобизаторов  «Софэксил-40»,  «Софэксил-40А» в  количестве 0,5-1,5% от сухого вяжущего позволяет снизить влагопоглощение готовых изделий в десятки раз.

         При реставрации  памятников архитектуры и выполнении ремонтных работ с помощью кремнийорганических гидрофобизаторов проводится горизонтальная гидро-отсечка от капиллярного подсоса грунтовых вод. Для этого успешно применяется технология пошагового бурения и инжекции растворов гидрофобизаторов.

***В заключении необходимо подчеркнуть, что применение кремнийорганических гидрофобизаторов  в строительстве экономически выгодно, так как не требует специального оборудования, невысокая стоимость и низкий расход этих продуктов позволяют обеспечить эффективную защиту сооружений, конструкций и строительных материалов на длительный период.***

**Средство огнезащиты**

 Эффективность использования огнезащитных составов термо-расширяющегося типа для противопожарной защиты строительных конструкций определяется тем, что для обеспечения нормативной огнестойкости требуется нанесение тонких слоев (обычно менее 2 мм) огнезащитного состава.

Правила содержат комплекс требований и рекомендаций, которыми следует руководствоваться при выборе материалов и способов огнезащиты строительных конструкций зданий и сооружений, а также порядок организации работ по огнезащите, обеспечивающий оптимизацию затрат и высокую эффективность использования огнезащитных покрытий термо-расширяющегося типа.

Правила предназначены для руководителей и инженерно-технического персонала объектов, работников проектных и подрядных организаций, сотрудников пожарной охраны.

 **Область применения.**

 Настоящий документ содержит общие требования к огнезащите несущих металлических, деревянных несущих и ограждающих строительных конструкций зданий (сооружений) и помещений , а также указания по применению огнезащитных составов (далее - ОЗС) термо-расширяющегося типа.

Требования настоящего документа следует выполнять при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений энергетических предприятий.

**Термины и определения.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адгезия покрытия |   | Сцепление покрытия с подложкой. |
| **Гарантийный срок хранения (годности)** |   | Время, в течение которого огнезащитный состав (отдельные его составляющие) может быть использован для огнезащитной обработки конструкции без снижения его огнезащитной эффективности и гарантийного срока эксплуатации при соблюдении условий хранения и перевозки. |
| **Категория пожарной опасности здания (сооружения, помещения, пожарного отсека)** |   | Классификационная характеристика пожарной опасности объекта, определяемая количеством и пожароопасными свойствами находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов, размещенных в них производств. |
| **Конструктивные способы огнезащиты** |   | Облицовка объекта огнезащиты материалами или иные конструктивные решения по его огнезащите. |
| **Несущие конструкции (элементы) здания** |   | Несущие стены и колонны, связи, диафрагмы жесткости, элементы перекрытий (балки, ригели или плиты) и т.п., если они участвуют в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре. |
| **Нормативный документ в области пожарной безопасности** |   | Стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, утвержденные или согласованные ГУГПС МЧС России и содержащие требования пожарной безопасности и методы испытаний продукции и услуг. |
| **Объект огнезащиты** |   | Материал, конструкция или изделие, подвергаемые обработке средством огнезащиты с целью снижения их пожарной опасности и (или) увеличения огнестойкости. |
| **Огнезащита** |   | Снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя). |
| **Огнезащитное вещество (смесь)** |   | Вещество (смесь), обеспечивающее огнезащиту. |
| **Огнезащитная обработка строительных конструкций** |   | Пропитка, облицовка или нанесение огнезащитного слоя на конструкцию с целью повышения огнестойкости и (или) снижения пожарной опасности. |
| **Огнезащитная эффективность средства огнезащиты для стальных конструкций** |   | Сравнительный показатель средства огнезащиты, который характеризуется временем в минутах от начала огневого испытания до достижения критической температуры (500°С) стандартного образца стальной конструкции с огнезащитным покрытием (НПБ 236-97). |
| **Огнезащитная эффективность средства огнезащиты для древесины** |   | Показатель, определяемый в соответствии с п. 29 НПБ 251-98. |
| **Огнезащитное покрытие** |   | Слой огнезащитного состава, полученный в результате обработки поверхности объекта огнезащиты. |
| **Огнезащитный состав (ОЗС)** |   | Вещество или смесь веществ, обладающие огнезащитной эффективностью и специально предназначенные для огнезащиты различных объектов. |
| **Огнезащитный состав термо-расширяющегося типа** |   | Вещество, огнезащитная эффективность которого обусловлена его вспениванием под действием огня или теплового удара и созданием на защищаемой поверхности объемного огнезащитного (теплоизолирующего) экрана. |
| **Огнестойкость конструкции** |   | Способность конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара. |
|  |   |   |
| **Ограждающие конструкции** |   | Конструкции, выполняющие функции ограждения или разделения объемов (помещений) здания. Ограждающие конструкции могут совмещать функции несущих (в том числе самонесущих) и ограждающих конструкций. |
| **Предел огнестойкости конструкции** |   | Показатель огнестойкости конструкции, определяемый временем от начала огневого испытания при стандартном температурном режиме до наступления одного из нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости. |
| **Предел распространения огня** |   | Размер повреждения конструкции вследствие ее горения за пределами зоны нагрева - в контрольной зоне. |
| **Приведенная толщина металла** |   | Отношение площади поперечного сечения металлического элемента к той части его периметра, которая подвергается нагреву. |
| **Сертификат пожарной безопасности** |   | Документ, выданный в соответствии с правилами Системы сертификации в области пожарной безопасности, для подтверждения соответствия сертифицируемой продукции установленным требованиям пожарной безопасности. |
| **Система предотвращения пожара** |   | Комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение условий возникновения пожара. |
| **Скрытые работы** |   | Работы, которые не могут быть освидетельствованы визуально после выполнения последующих работ, прекращающих доступ к ранее произведенным работам. |
| **Средство огнезащиты** |   | Огнезащитный состав или материал, обладающий огнезащитной эффективностью и специально предназначенный для огнезащиты различных объектов. |
| **Степень огнестойкости здания (сооружения, пожарного отсека)** |   | Классификационная характеристика объекта, определяемая показателями огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций. |
| **Техническая документация (ТД) на ОЗС** |   | Стандарты, технические условия, инструкции и руководства, определяющие основные технические требования к огнезащитным составам и их применению. |

**Рекомендуемые области применения способов огнезащиты металлических конструкций с учетом их особенностей.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Способ огнезащиты | Преимущества | Недостатки | Рекомендуемая область применения |
| Обетонирование, облицовка из кирпича | Относительно низкая стоимость материалов. Устойчивость к атмосферным воздействиям. Обеспечиваемые пределы огнестойкости до 150 мин. | Большая масса (дополнительная нагрузка на защищаемые конструкции и фундамент). Необходимость применения арматуры. Большая трудоемкость работ. Сложность в изготовлении и ремонте. | При необходимости обеспечения высоких требуемых пределов огнестойкости конструктивной огнезащитой. |
| Листовые и плитные облицовки и экраны | Ремонтопригодность. Не зависит от состояния ранее нанесенных лакокрасочных покрытий. Обеспечиваемые пределы огнестойкости до 150 мин. | Невысокая механическая прочность. Многослойность для достижения высоких переделов огнестойкости. Неприменима в помещениях с повышенной влажностью. Необходимость применения крепежных элементов. Большая масса. | При необходимости обеспечения высоких требуемых пределов огнестойкости конструктивной огнезащитой в помещениях с нормальной влажностью (не более 60%). |
| Штукатурки | Возможность эксплуатации в атмосферных условиях (кроме смесей на жидком стекле, извести и гипсе). Обеспечиваемые пределы огнестойкости до 150 мин. | Большая масса штукатурок. Низкая вибростойкость покрытия при больших толщинах слоев. Необходимость применения стальной сетки и анкеров. Большая трудоемкость работ, особенно для огнезащиты конструкций сложной конфигурации (фермы, связи и т. д.). Сложность восстановления и ремонта. Малая конструктивная прочность (для смесей на извести и гипсе). | При необходимости обеспечить высокий предел огнестойкости (выше 60 мин.) конструкций в случае повышенной влажности (кроме смесей на извести и гипсе). |
| Огнезащитные составы терморасширяющегося типа (огнезащитные краски) | Относительно низкая трудоемкость нанесения. Малая толщина и вес покрытия. Ремонтопригодность. Вибростойкость. Хорошие декоративные качества большинства огнезащитных красок. Применение для огнезащиты металлических конструкций любой сложности. Срок эксплуатации не менее 20 лет при соблюдении требований ТУ. | Обеспечиваемые пределы огнестойкости - в основном до 60 мин. (для составов, сертифицированных в настоящее время). | Для огнезащиты металлических конструкций любой конфигурации, к которым предъявляется требование предела огнестойкости до 60 мин. В отдельных случаях, при больших значениях приведенной толщины металла, возможна огнезащита металлических конструкций до 90 мин. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Примечание. Огнестойкость зданий и сооружений зависит, прежде всего, от пределов огнестойкости строительных конструкций и пределов распространения огня по этим конструкциям.** ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТКафедра\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА По:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Вариант № 4 Работу выполнил: Студент гр. 3ПГС-1у Голубев С.Г  |

 Нижневартовск 2010