

# ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



**Огнезащита конструкций является составной частью общей системы мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и огнестойкости зданий и сооружений. Она направлена на снижение пожарной опасности конструкций, и на обеспечение требуемого предела огнестойкости.**

**В** число основных задач огнезащиты входят: предотвращение загорания, прекращение развития начальной стадии пожара, создание «пассивной» локализации пожара, ослабление опасных факторов пожара, расширение возможности применения новых прогрессивных проектных решений. Способы огнезащиты конструкций разнообразны и включают конструктивные методы, методы создания на поверхности элементов разного рода теплозащитных экранов, физико-химические и технологические приемы, направленные на снижение пожарной опасности материалов.

Исходя из специфических особенностей сопротивляемости конструкций тепловым воздействиям при пожаре, особенностей работы конструкций, их функционального назначения, способы огнезащиты могут претерпевать различные изменения и проявляются в разнообразных формах.

Актуальность огнезащиты в наибольшей мере проявляется для металлических кон-

струкций, которые при пожаре быстро прогреваются и теряют несущую способность. Область применения различных способов огнезащиты определяется с учетом требуемых пожарно-технических характеристик конструкции, типа защищаемой конструкции (колонны, стойки, ригели, балки, связи), температурно-влажностных условий эксплуатации и производства работ по огнезащите, эстетических и других требований, предъявляемых к конструкциям.

Номенклатура получивших распространение огнезащитных материалов и составов, требования к ним, области применения и пределы огнестойкости конструкций, составы, технология их изготовления и нанесения, установки по нанесению составов приведены в рекомендациях, подготовленных ЦНИИСК им. Кучеренко, НИИЖБ, ЦНИИпромзданий, ВНИИПО и другими организациями. Экономический эффект от определения эффективности и областей применения новых огнезащитных материалов и составов заключается в их удешевлении и использовании промышленных способов производства работ по огнезащите конструкций.

Для определения эффективности средств огнезащиты разработана система методов огневых и высокотемпературных испытаний огнезащищенных материалов и конструкций. Оценка эффективности огнезащитных составов для ме-

таллических конструкций проводится по НПБ 236-97 «Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности». В рамках этой методики огнезащитные средства по своей эффективности подразделяются на пять групп в зависимости от времени прогрева стального двутавра № 20 до 500 °С. Следует иметь в виду, что этот метод не распространяется на определение предела огнестойкости строительных конструкций с огнезащитой, а устанавливает только группу эффективности огнезащитных составов. На практике полученные результаты могут быть применены для определения предела огнестойкости конструкций с приведенной толщиной не менее 3,4 мм и критической температурой не менее 500 °С, которая устанавливается для конкретной конструкции в зависимости от марки стали и действующей на нее нагрузки. Огнезащитная эффективность составов, наносимых на стальные конструкции, характеризуется временем от начала огневого испытания до достижения критической температуры (500 °С) стандартного образца и подразделяется на пять групп:

- 1 — не менее 150 мин.,
- 2 — не менее 120 мин.,
- 3 — не менее 60 мин.,
- 4 — не менее 45 мин.,
- 5 — не менее 30 мин.

## СПОСОБЫ ОГНЕЗАЩИТЫ КОНСТРУКЦИЙ

Огнезащита предназначена для повышения фактического предела огнестойкости конструкций до требуемых значений и для ограничения предела распространения огня по ним. Эту задачу выполняют путем использования теплозащитных и теплопоглощающих экранов, специальных конструктивных решений, огнезащитных составов, технологических приемов и операций, а также применяя материалы пониженной горючести.

Конструктивные методы огнезащиты включают обетонирование, обкладку кирпичом, оштукатуривание поверхности элементов конструкций, использование крупноразмерных листовых и плитных огнезащитных облицовок, применение огнезащитных конструктивных элементов, заполнение внутренних полостей конструкций, подбор необходимых сечений элементов, обеспечивающих требуемые значения пределов огнестойкости конструкций, разработку конструктивных решений узлов примыканий, сопряжений и соединений конструкций и др. При увеличении сечений элементов используют те же марки бетона, кирпича и других материалов, что и при изготовлении защищаемой конструкции.

Конструктивные решения по обеспечению огнестойкости и понижению класса пожарной опасности конструкции также могут включать введение дополнительных элементов в конструкцию, выполняющих теплоизоляционные и огнезадерживающие функции. Например, использованием дополнительных обшивочных плит и листов удастся повысить огнестойкость металлических панелей. Применение металлической сетки, поддерживающей минераловатный



утеплитель в асбестоцементных панелях, дает возможность повысить огнестойкость этих конструкций. Значительные усилия направлены на совершенствование стыковых соединений металлических панелей, что позволяет снизить предел распространения огня по этим конструкциям. В этом отношении эффективно применение трудно сгораемых эластичных прокладок в стеновых соединениях панелей. Хорошие результаты повышения огнестойкости дают наклейки на стыки асбестоцементных стеновых панелей и др.

Огнезащитное действие теплозащитных и теплопоглощающих экранов основывается либо на их высокой сопротивляемости тепловым воздействиям при пожаре, сохранении в течение заданного времени своих теплофизических характеристик при высоких температурах, либо на их способности претерпевать структурные изменения при тепловых воздействиях с образованием коксоподобных пористых структур, для которых характерна высокая изолирующая способность. Теплоизоляционные экраны из облегченных покрытий создаются либо контактным путем, либо путем мембранной защиты. При контактной огнезащите со-

став наносится непосредственно на поверхность конструкций, при мембранной — на поверхность вспомогательных элементов, которые закрепляют на конструкции на отnose. Эффективность огнезащитных покрытий определяется их теплоизоляционными качествами и высокой сопротивляемостью тепловым воздействиям. Покрытие замедляет прогрев конструктивных элементов, препятствует воспламенению и горению материалов. В облегченных покрытиях помимо теплоизолирующих используются также и теплопоглощающие качества.

Огнезащитные краски, лаки, эмали задерживают воспламенение материалов, уменьшают распространение пламени на поверхности материалов. Они выполняют следующие функции: являются защитным слоем на поверхности сгораемых материалов, поглощают тепло в результате разложения, выделяют ингибиторные газы, высвобождают воду, ускоряют образование угля. Они подразделяются на две группы: не вспучивающиеся и вспучивающиеся. Не вспучивающиеся краски при нагревании не увеличивают толщину слоя. Вспучивающиеся краски при нагревании увеличивают толщину слоя в 10 — 40 раз. Как правило, вспучивающиеся краски более эффективны, так как при тепловых воздействиях происходит образование вспененного угольного слоя, представляющего собой закоксованный расплав некоторых веществ. Образование этого слоя происходит за счет выделяющихся при нагревании газо- и парообразных веществ. Угольный слой обладает высокими теплоизоляционными качествами.

Кроме перечисленных, для огнезащиты металлических конструкций может также использоваться довольно широкая гамма



## «Гарант Пожарной Безопасности»

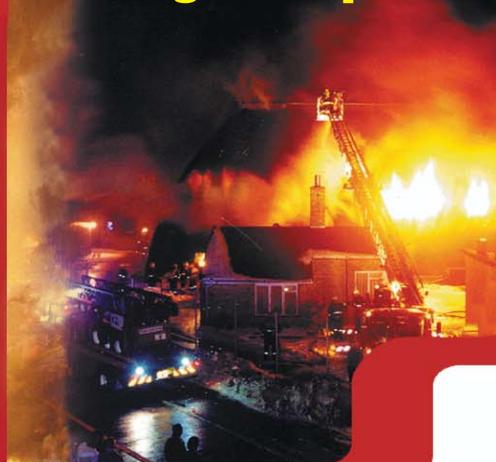
Общество с ограниченной ответственностью

**ВСЬ СПЕКТР РАБОТ И УСЛУГ  
В ОБЛАСТИ  
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

- Разработка деклараций пожарной безопасности;
- Разработка противопожарных мероприятий и технических условий, сопровождение в органах экспертизы, строительного и пожарного надзора;
- Производство работ по монтажу и обслуживанию систем противопожарной автоматики и водопровода;
- Производство огнезащитных работ и многое другое



[www.garantpb.ru](http://www.garantpb.ru)



Тел./факс: 723-04-20,  
Тел. 723-04-87, 932-58-54  
e-mail: [garant\\_pb@bk.ru](mailto:garant_pb@bk.ru)

конструктивных методов и приемов (увеличение поперечных сечений, заполнение внутренних полостей теплоизоляционными и охлаждающими составами, конструктивное решение примыканий конструкций и др.). Выбор подходящего метода огнезащиты конструкций, конкретного огнезащитного материала или состава производят с учетом конструктивных, эксплуатационных, технологических, технико-экономических факторов. Среди них: величины требуемых пределов огнестойкости конструкций, типы защищаемой конструкции и ориентации защищаемых поверхностей в пространстве (колонны, балки и др.), виды нагрузки, действующей на конструкцию (статическая, динамическая), температурно-влажностные условия эксплуатации и производства работ по огнезащите, степени агрессивности окружающей среды по отношению к огнезащите и материалу конструкции, а также степени агрессивности материала огнезащиты по отношению к стали, увеличение нагрузки на конструкцию за счет массы огнезащиты, периоды монтажа огнезащиты (во время воздействия на здание или его реконструкцию), эстетические требования к конструкции, технико-экономические показатели и др.

Кроме того, защитные средства должны быть невредными для человека и животных, без ухудшения физико-механических и эстетических свойств защищаемых материалов, доступными и дешевыми, технологичными. Изыскание защитных средств, отвечающих всем этим условиям, — задача исключительно сложная. Во всяком случае, пока не найдено ни одного такого средства. Однако чем больше тот или иной огнезащитный состав удовлетворяет вышеизложенным требованиям, тем больше он может найти применение. При выборе огнезащитного состава для конкретных условий применения следует учитывать его технологические и эксплуатационные показатели.

### ОСОБЕННОСТИ ОГНЕЗАЩИТЫ КОНСТРУКЦИЙ

Применение того или иного способа огнезащиты определяется специфическими особенностями различных видов конструкций, областей их применения, значений требуемых пределов огнестойкости и пределов распространения огня, а также температурно-влажностных условий производства работ по огнезащите, условий эксплуатации и др.

Как известно, металлы обладают высокой чувствительностью к высоким температурам и к действию огня. Они быстро нагреваются и снижают прочностные свойства. Развитие вычислительной техники способствовало совершенствованию металлических конструкций за счет более полного использования несущей способности металла путем создания новых рациональных тонкостенных профилей и конструктивных форм, что, однако, отрицательно отразилось на их огнестойкости.

Незащищенные металлические конструкции рассматриваются как не распространяющие огонь, для них предел распространения огня принимается равным нулю. Фактический предел огнестойкости стальных конструкций, в зависимости от толщины элементов сечения и действующих напряжений, составляет от 0,1 до 0,4 час., в то время как минимальные значения требуемых пределов огнестойкости основных строительных конструкций, в том числе металлических, составляют от 0,25 до 2,5 час., в зависимости от типа конструкций. Таким образом, незащищенные стальные конструкции, как правило, не удовлетворяют требованиям по пределам огнестойкости.

Предел огнестойкости металлических конструкций зависит от типа конструкций, статических схем, величины и характера приложения нагрузки, вида и марки металла, приведенной толщины элементов конструкций, определяемой по соотношению площади их поперечного сечения и обогреваемой части периметра сечения. Приве-

денная толщина элементов определяется без учета роли поверхностей конструкций, примыкающих к обогреваемой металлической конструкции, при условии, что предел огнестойкости примыкающих конструкций не ниже предела огнестойкости обогреваемой металлической конструкции.

Задача огнезащиты металлических конструкций заключается в создании на поверхности элементов конструкций теплоизолирующих экранов, выдерживающих высокие температуры и непосредственное действие огня. Наличие этих экранов позволяет замедлить прогревание металла и сохранять конструкции свои функции при пожаре в течение заданного периода времени.

Огнезащита металлических конструкций достигается с помощью как традиционных методов (обетонирования, оштукатуривания цементно-песчаными растворами, использования кирпичной кладки), так и новых современных методов, основанных на механизированном нанесении облегченных материалов и легких заполнителей асбеста, вулканического перлита и вермикулита, минерального волокна, обладающих высокими теплоизоляционными свойствами или основанных на использовании плитных и листовых теплоизоляционных материалов (гипсокартонных и гипсоволокнистых листов, асбестоцементных и перлито-фосфогелиевых плит и др.).

Современные методы огнезащиты металлических конструкций включают использование: теплоизоляционных штукатурок, состоящих из цемента или гипса, перлитового песка или вермикулита, жидкого стекла, огнезащитных покрытий из асбеста или гранулированного минерального волокна, жидкого стекла, цемента и др., а также вспучивающихся красок, представляющих сложные системы органических и неорганических компонентов. Огнезащитное действие этих красок основано на вспучивании нанесенного состава при температурах 170–200 °С и образовании пористого теплоизолирующего слоя, толщина которого составляет несколько сантиметров.

В зависимости от толщины слоя штукатурного состава, конструктивных огнезащитных листов и плит обеспечивается предел огнестойкости стальных конструкций от 0,75 до 2,5 час. Вспучивающиеся краски используют для огнезащиты стальных конструкций в течение 0,75–1 час. Обеспечение предела огнестойкости стальных конструкций 0,5 час. достигается путем увеличения их массивности за счет развития размера сечений.

Огнезащита металлических конструкций — важный элемент пожарной безопасности.

**Н. В. ДЕМЕХИН,**  
исполнительный директор  
ООО «Гарант Пожарной Безопасности»

