

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ПОВЫШЕНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

## ЗАОЧНЫЙ КРУГЛЫЙ СТОЛ

### ПРОКОММЕНТИРОВАЛИ ТЕКУЩУЮ СИТУАЦИЮ:

**М. В. ГРАВИТ**, к. т. н., заместитель генерального директора по научно-техническому сопровождению особо сложных и уникальных объектов ООО «Научный инновационный центр строительства и пожарной безопасности» (Санкт-петербург),

**М. И. КЛЕЙМЕНОВ**, заместитель руководителя ИЦ «Огнестойкость» (Москва),

**В. М. РОЙТМАН**, д. т. н., профессор кафедры технического регулирования Института строительства и архитектуры МГСУ (Москва)



#### **М. В. ГРАВИТ:**

— Фактические пределы огнестойкости конструкций, в том числе и с использованием средств огнезащиты для повышения этих пределов, определяются как интервал времени от начала испытания строительной конструкции на огнестойкость в состоянии, нагруженном нормативной нагрузкой, до наступления первого предельного состояния конструкции по огнестойкости:

- потеря несущей способности в результате обрушения или достижения предельных деформаций (R),
- потеря целостности в результате образования в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на не обогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (E),
- потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на не обогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (I) или

достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от не обогреваемой поверхности конструкции (W).

Способы повышения пределов огнестойкости и снижения класса пожарной опасности несущих строительных конструкций за счет использования так называемой пассивной огнезащиты остаются в настоящее время традиционными. Применение конструктивных материалов обязательно в высотных зданиях, тоннельных сооружениях, атомных станциях и других технически сложных объектах, где нормируются высокие значения данного параметра — 150, 180, 240 мин.

В случае, когда требуемые пределы ниже (R90 и менее), приоритет остается за тонкослойными вспучивающимися покрытиями, преимуществом которых, бесспорно, является их декоративность и высокая производительность выполнения работ по нанесению таких составов.

Согласно п. 10 ст. 87 ФЗ-123, пределы огнестойкости и классы пожарной опасности, аналогичные по форме, материалам и конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическими методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности.

Метод расчета предела огнестойкости несущей конструкции состоит в решении сначала статической части задачи огнестойкости (с целью определения величины критической температуры конструкции, при которой ее несущая способность уменьшится при нагреве до величины нормативной нагрузки на конструкцию), а за-

тем второй части расчета — теплотехнической, где определяют время прогрева с учетом применяемого средства огнезащиты до наступления критической температуры конструкции. Для конструктивных материалов уже порядка 40 лет используется известная в пожарно-технической практике методика, разработанная во ВНИИПО МЧС России д. т. н., профессором Яковлевым А. И.

Что касается тонкослойных вспучивающихся материалов, то у каждого производителя таких средств огнезащиты имеется своя методика расчета пределов огнестойкости конструкций — в зависимости от их определенных типоразмеров (сортамента), нагрузок, толщины слоя покрытия и т. д. Все эти методики имеют несколько «слабых мест», одно из которых — сложность определения в нестационарном режиме огневых испытаний коэффициента теплопроводности образующегося пенококка (вспученного слоя). Как правило, этот параметр определяется из экспериментальных данных, полученных при огневых испытаниях. Понятно, что чем больше будет статистика таких испытаний, тем точнее будет применяемая расчетная методика, при этом количество экспериментов ограничивается экономическим фактором — испытания такого плана достаточно дороги.

Инженерные таблицы, составленные на основе таких расчетов, лежат в основе проектирования толщины слоя огнезащитного состава, соответствующей принятой группе огнезащитной эффективности состава (по сертификату пожарной безопасности), и определяют зависимости толщины слоя покрытия от приведенной толщины элемента конструкции.



### **М. И. КЛЕЙМЕНОВ:**

— В качестве несущих элементов в строительстве часто применяются металлоконструкции. В соответствии с требованиями ФЗ-123 от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», предел огнестойкости несущих элементов должен составлять от R15 до R120 (в зависимости от степени огнестойкости здания). В некоторых случаях требования к пределу огнестойкости несущих элементов могут быть и выше (при проектировании особо ответственных объектов). Известно, что предел огнестойкости незащищенных стальных несущих элементов составляет менее 15 мин. В связи с этим для увеличения предела огнестойкости стальных несущих элементов необходимо предусматривать огнезащиту.

Как правило, для стальных конструкций могут быть использованы следующие типы огнезащитных покрытий:

- лакокрасочные термореактивные покрытия,
- штукатурные покрытия,
- конструктивная огнезащита — плитные материалы (волокнистые, листовые и т. д.).

Выбор огнезащитного покрытия зависит от удобства применения и условий эксплуатации. Для выбора огнезащитного покрытия и необходимой его толщины следует провести температурно-деформационный расчет исходного несущего элемента. Для этого надо знать марку стали, технические характеристики, в т. ч. температурные, а также условия нагружения несущего элемента. На основании расчета специалисты будут рекомендовать огнезащитное покрытие определенной группы огнезащитной эффективности и укажут толщину этого покрытия.

Выбор требуемого огнезащитного покрытия можно провести без дополнительных испытаний — при наличии сертификата на огнезащитное покрытие, с установленной группой огнезащитной эффективности и рекомендуемой толщиной.

Пределы огнестойкости несущих эле-

ментов, в т. ч. металлических, устанавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования» и ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции». Испытания покрытий на огнезащитную эффективность проводят в соответствии с ГОСТ Р 53295-2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».

При выборе огнезащитного покрытия необходимо также учесть условия эксплуатации несущего элемента с огнезащитным покрытием, которое должно обеспечивать устойчивость к воздействию окружающей среды. В документации на огнезащитное покрытие должно быть указание на возможность его применения на открытом воздухе, а также гарантийный срок эксплуатации. Все необходимые характеристики покрытий должны быть указаны в сопроводительных документах на эти материалы (ТУ, Инструкция по применению, Технологические регламенты и т. д.). При проектировании огнезащитных мероприятий необходимо предусмотреть возможность восстановления или замены огнезащитного покрытия по истечении гарантийного срока эксплуатации.



### **В. М. РОЙТМАН:**

— С учетом проходящей реформы технического регулирования пожарной безопасности, появления новых, прогрессивных строительных материалов и конструктивно-планировочных решений, строительства уникальных высотных многофункциональных комплексов проблема оценки огнестойкости зданий и сооружений является в нашей стране весьма актуальной. В этой области знаний накопилось много вопросов, требующих разрешения. Представляется важным решение вопроса о целесообразности использования такой характеристики, используемой при определении требуемой степени огнестойкости, как класс конструк-

тивной опасности здания. Как показывает практика, эта характеристика малопонятна, дублирует ряд нормируемых показателей пожарной опасности строительных материалов, необоснованно усложняет и удорожает процесс проектирования объектов. Целесообразно для этих целей использовать уже имеющиеся нормируемые показатели пожарной опасности объектов, такие, как класс функциональной пожарной опасности объектов и категория помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Необходимо навести порядок в необоснованных назначениях величин минимальных пределов огнестойкости для строительных конструкций, противоречащих физическому смыслу понятия предел огнестойкости. Например, рекомендуется для зданий высотой более 100 м увеличивать предел огнестойкости основных конструкций до 4 час. (240 мин.). Данное требование представляется избыточным, приводящим к увеличению массы строительных конструкций, удорожанию строительства, сложности при проектировании супервысоких зданий.

Требуется рассмотрения проблема оценки огнестойкости эксплуатируемых и реконструируемых зданий и сооружений. Эта проблема имеет важное практическое значение в связи с массовой реконструкцией зданий различного назначения в городах и населенных пунктах, а также с учетом изменения функциональных, эксплуатационных санитарно-бытовых и других требований. В МЧС разработаны теоретические основы, методы и средства для решения такого рода задач.

Одной из основных трудностей для проектировщиков и инженеров, занимающихся решением вопросов огнестойкости зданий и сооружений, является отсутствие пособия, в котором содержались бы систематизированные, соответствующим образом обобщенные и приведенные к виду, удобному для использования в практических целях, современные данные о фактических пределах огнестойкости строительных конструкций. Последний вариант такого рода пособия был издан в 1985 г. и нуждается в срочном обновлении, дополнении и переиздании.

Из актуальных новых научных направлений выделю Оценку стойкости объектов при комбинированных особых воздействиях (СНЕ) с участием пожара. Сейчас в МЧС совместно с Академией ГПС МЧС России проводятся исследования в этой области. Результаты уже проведенных исследований свидетельствуют об особой опасности СНЕ (с учетом террористической угрозы) для высотных и многофункциональных объектов, а также о необходимости учета этой опасности при оценках устойчивости зданий в этих условиях.



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



ГАРАНТ ПОЖАРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ

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



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



Немецкий стандарт

[www.knauf-nnov.ru](http://www.knauf-nnov.ru)



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

**1. Какие способы повышения огнестойкости и снижения класса пожарной опасности несущих строительных конструкций (сталь, дерево, ЖБ и прочие) использует ваше предприятие?**

#### Н. В. АКУЛОВА

— По статистике МЧС, за год в России при пожарах гибнет порядка 15 тыс. человек, пострадавших насчитывается сотни тысяч. Поэтому в мае 2009 г. вступил в силу новый Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее ФЗ ТР), положения которого должны соответствовать все без исключения строительные объекты на территории России. Одними из важнейших разделов ФЗ ТР являются статьи, определяющие требования к огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций зданий и сооружений. Очень часто при возникновении пожара здание рушится, и люди, не успевая эвакуироваться, оказываются погребенными под завалами. Чтобы несущие конструкции здания выстояли во время пожара, сохранилась возможность для безопасной эвакуации людей и работы пожарных расчетов, необходимо проводить комплекс мер по повышению огнестойкости несущих строительных конструкций — т. е. одним из сертифицированных материалов должна быть выполнена огнезащита строительных конструкций.

Специалистами нашей фирмы разработаны, сертифицированы и серийно производятся высокоэффективные огнезащитные материалы и составы для различных элементов строительных конструкций (металлических, железобетонных и деревянных, а также для воздухопроводов систем вентиляции и кабельных коробов). Выпускаемые материалы обеспечивают огнестойкость от 30

до 240 мин. и отвечают современным нормативным требованиям по пожарной безопасности зданий и сооружений. В ассортименте продукции имеются рулонные и плитные, мастичные и комбинированные материалы, различные по ценовой категории и технологическим свойствам.

#### В. Н. КАПРАЛОВ:

— Значение повышения огнестойкости строительных конструкций огромно: в случае пожара жизнь людей напрямую зависит от качества огнезащитных систем. На рынке представлен широкий спектр огнезащитных материалов как импортного, так и отечественного производства. Практика последних лет показала преимущества именно конструктивных способов огнезащиты строительных конструкций и инженерных сетей, так как они наиболее отвечают повышенным требованиям Федерального закона №123-ФЗ от 22 июля 2008 г. В работах по повышению огнестойкости наша компания с 2004 г. использует тонкослойные конструктивные системы огнезащиты (как железобетонных, так и металлических конструкций) Уральского завода ОАО «ТИЗОЛ».

#### В. В. ПОПЛАВСКИЙ:

— В арсенале известной компании КНАУФ имеется достаточно большое количество технических и конструктивных решений по повышению огнестойкости и снижению класса пожарной опасности строительных конструкций (как стальных и железобетонных, так и деревянных). Однако их всемерное использование в России затруднено из-за различия в проведении экспериментальных исследований опытных образцов у нас и на Западе, а также из-за отсутствия единой методики адаптации ранее полученных за рубежом результатов

- **Н. В. АКУЛОВА**, заместитель генерального директора по маркетингу ООО «Кроз», Москва, тел.: (495) 737-3242, 737-4439
- **В. Н. ДЕМЕХИН**, к. т. н., доцент, заместитель генерального директора по науке ООО «Гарант пожарной безопасности», Санкт-Петербург
- **Н. В. ДЕМЕХИН**, исполнительный директор ООО «Гарант пожарной безопасности», Санкт-Петербург, тел. (812) 723-0420
- **В. Н. КАПРАЛОВ**, директор по маркетингу ООО «БалтКомплект», представительство завода по Северо-Западному региону ОАО «ТИЗОЛ», Санкт-Петербург, тел.: (812) 331-2129, 331-8643, 715-5249
- **В. В. ПОПЛАВСКИЙ**, к. т. н., доцент, заместитель руководителя Учебного центра КНАУФ, Дзержинск, Нижегородская обл., тел.: (8313) 27-4530, 27-4571
- **Р. А. ХАЙДАРОВ**, начальник отдела новых проектов ЗАО НПП «Высокодисперсные металлические порошки», Екатеринбург, тел.: (343) 211-8045, 267-9182

к условиям их использования в России. Поэтому с первых шагов начала инвестиционной деятельности КНАУФ в России (1993 г.) были начаты широкомасштабные испытания материалов и конструкций КНАУФ на полигоне ФГУ ВНИИПО МЧС России. Первоначально были получены сертификаты пожарной безопасности на листовые гипсовые материалы — гипсокартон (ГКЛ) и гипсоволокно (ГВЛ). Затем была продолжена работа по проведению огневых испытаний конструкций различных перегородок с обшивками из ГКЛ и ГВЛ, мансардных перекрытий и покрытий с обшивками из ГВЛ, огнезащитных облицовок стальных колонн листами ГВЛ. С появлением новых листовых материалов (таких, как внутренняя и наружная аквапанель) были также проведены соответствующие огневые испытания как материала, так и конструкций на его основе. В прошлом году компания КНАУФ начала производство в России листовых негорючих строительных мате-



риалов (НГ) класса пожарной опасности КМ (0) — плиты «Файерборд». Результаты огневых испытаний подтвердили их высокие показатели.

#### Р. А. ХАЙДАРОВ:

— Основными способами огнезащиты несущих строительных конструкций считаются конструктивный способ и применение тонкослойных лакокрасочных покрытий. Конструктивные способы повышения огнестойкости и снижения класса пожарной опасности несущих строительных конструкций подразумевают под собой устройство дополнительных конструктивных элементов, что приводит к увеличению нагрузки на несущие металлоконструкции. Также у конструктивной защиты есть такие недостатки, как необходимость нанесения толстых слоев, а иногда возникают и технические сложности в устройстве необходимого покрытия. В большинстве случаев немаловажным фактором является неэстетичный внешний вид готового покрытия.

Я бы хотел отметить использование специальных покрытий, так называемых огнезащитных вспучивающихся красок/композиций. Какие плюсы у этого способа? Во-первых, удобство в нанесении, во-вторых, малый вес, в-третьих, декоративность; есть и другие достоинства.

Для защиты металлоконструкций от воздействия огня наше предприятие выпускает материалы серии ПЛАМКОР. Вспучивающиеся покрытия ПЛАМКОР — на сегодняшний день единственные огнезащитные материалы, прошедшие огневые испытания в системе ССПБ не только с традиционной грунтовкой типа ГФ-021, но и с цинконаполненными грунтовками, такими, как: ЦИНЭП, ЦВЭС, ЦИНОТАН. Технология ПЛАМКОР

рекомендована для комплексной долговременной защиты металлоконструкции от коррозии и огня. Также возможно применение ряда высокоэффективных укрывных материалов, способных длительное время противостоять агрессивным средам в условиях промышленной атмосферы.

#### 2. Помогают ли расчетные методы при определении фактических пределов огнестойкости различных строительных конструкций (стальных, железобетонных, деревянных и т. д.)?

#### Н. В. АКУЛОВА:

— Фактические пределы огнестойкости строительных конструкций должны подтверждаться результатами огневых испытаний конструкций. Однако, наряду с экспериментальными методами их огнестойкость также может быть оценена на основе расчетных методов. Тем более что расчетный метод определения пределов огнестойкости конструкций имеет ряд преимуществ перед экспериментальным, в частности, он более экономичен и дает возможность проверить различные варианты решений, а также провести оценку огнестойкости конструкций, огневые испытания которых выполнить практически невозможно (например, элементы монолитных железобетонных каркасов зданий и др.). Поэтому, расчетные методы могли бы существенно облегчить и упростить жизнь как производителям огнезащитных работ, так и производителям огнезащитных материалов. Однако до настоящего времени не разработаны и официально не утверждены методики экспериментальной оценки эффективности огнезащиты строительных конструкций. Поэтому вслед за принятием Федерального закона «Техни-

ческий регламент о требованиях пожарной безопасности» на государственном уровне должны быть разработаны и утверждены единые методики расчета огнестойкости строительных конструкций, чтобы исключить разночтения между различными методиками, которые существуют сегодня.

#### В. Н. ДЕМЕХИН, Н. В. ДЕМЕХИН

— При разработке проектов на строительство (реконструкцию, капитальный ремонт, перепланировку) зданий необходимо обосновать соответствие фактических пределов огнестойкости основных конструктивных элементов и строительных конструкций здания противопожарным требованиям нормативных документов (ст. 87123-ФЗ). Часто при этом возникает проблема — как эффективно решить такую задачу при ограниченных материальных возможностях. Данная тема приобретает наиболее актуальный характер, когда идет речь о применении нетрадиционных конструктивных решений. Это связано с тем, что проверка их пожарно-технических характеристик требует проведения весьма дорогостоящих и длительных огневых испытаний. Необходимость в проведении стандартных испытаний на огнестойкость строительных конструкций может во многих случаях отпасть при использовании расчетных методов. Со вступлением в силу СНиП 21-01-97\* стало возможным применение расчетных методов для определения не только фактических пределов огнестойкости строительных конструкций, но и классов их пожарной опасности (п. 5.20\*). В п. 10 ст. 87 Технического регламента также указано: «Класс пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме материалам и конструктивному



## «Гарант Пожарной Безопасности»

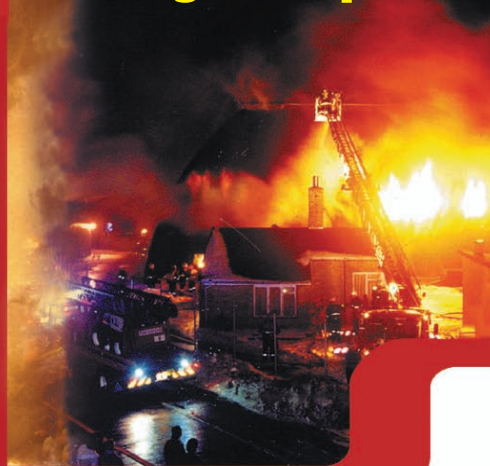
Общество с ограниченной ответственностью

### ВСЕ 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)

исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, может определяться расчетно-аналитическими методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности».

Определение классов пожарной опасности строительных конструкций, полностью выполненных из негорючих материалов (НГ) либо из горючих материалов группы Г4, не представляет сложностей, поскольку п. 10.6 ГОСТ 30403-96 допускает принимать их К0 и К3, соответственно, без проведения испытаний. А как быть, если строительная конструкция (либо конструктивный элемент здания) выполнены с применением и тех и других материалов? Можно, конечно, провести натурные огневые испытания, но для этого, во-первых, не всегда есть возможность (например, как испытать на пожарную опасность перекрытие реконструируемого здания?), во-вторых, такие испытания трудоемки, требуют значительных затрат времени и материальных ресурсов. В подобных случаях целесообразно применять расчетные методы.

Например, при переводе первых этажей жилых зданий в нежилой фонд зачастую возникает проблема по соблюдению противопожарных требований в части отделения нежилой от жилой части здания противопожарным перекрытием (особенно, если существующее перекрытие — деревянное). Если п. 3.2 ранее действующих СНиП 2.01.02-85\* совсем не допускал наличие в противопожарных преградах горючих материалов, то п. 5.14\* СНиП 21-01-97\* уже содержал положение о том, что противопожарная преграда должна обладать классом пожарной опасности К0; допускается в специально оговоренных случаях применять противопожарные преграды 2–4 типов класса К1. Это же требование было подтверждено п. 5.3.3 СП 2.13130-2009. Следовательно, конструктивный элемент здания (строительная конструкция класса К0) в течение всего времени проведения огневого испытания (согласно п. 9.5 ГОСТ 30403-96 — 45 мин.) не только не должен распространять огонь по поверхности, но даже не должны гореть материалы, из которых он состоит (в данном случае — древесина, при испытании перекрытия снизу). В противном случае придется учесть и три показателя пожарной опасности горящего материала (группы материала по горючести, воспламеняемости и дымообразующей способности). Если древесина будет гореть под слоем огнезащитного материала, т. е. нагреется до температуры самовоспламенения (начала процесса тления) в течение времени испытания перекрытия на класс пожарной опасности, то учет отмеченных показателей пожарной опасности древесины (а они очень высокие) приведет к тому, что анализируемый конструктивный элемент здания будет соответствовать лишь самому высокому классу пожарной опас-

ности — К3, что не позволит его использовать в качестве противопожарной преграды. Если же древесина будет защищена от нагрева слоями огнезащитных материалов достаточной толщины, чтобы она за все время испытания на класс пожарной опасности не успела нагреться до указанной температуры, то самовоспламенение ее не произойдет (или беспламенное горение — тление не начнется), не будет необходимости учитывать и показатели ее пожарной опасности, т. е. перекрытие будет обладать классом пожарной опасности К0, что отвечает нормативному требованию к противопожарному перекрытию.

В последние годы часто возникает необходимость в решении аналогичной задачи, связанной с **надстраиванием существующего здания мансардным этажом**. Ведь при условии отделения его от существующего верхнего этажа противопожарным перекрытием 2-го типа противопожарные нормы в зданиях I–III степеней огнестойкости допускают для устройства мансардных этажей применять несущие деревянные конструкции, подвергнутые конструктивной огнезащите, обеспечивающей требуемый предел огнестойкости и класс пожарной опасности К0 (45). Применение расчетных методов в данном случае может позволить определить, до какой температуры успеет нагреться поверхность деревянного элемента конструкции под слоем предлагаемого в проекте огнезащитного материала, и тем самым сделать вывод о достаточности его толщины. Либо можно будет решить обратную задачу: расчетом определить необходимую толщину огнезащитного слоя (из одного либо нескольких видов материалов), которая не позволит в течение 45 мин. стандартных испытаний нагреться поверхности деревянного элемента до температуры самовоспламенения (тления) древесины. Для указанных целей можно использовать, например, известные методы решения тепло-технической задачи огнестойкости строительных конструкций, разработанные ФГУ ВНИИПО МЧС России.

#### **В. Н. КАПРАЛОВ:**

— Расчетные методы в частных случаях просто необходимы, так как позволяют определить фактическую огнестойкость конструкции. Особенно важно это для конструкций, испытывающих нагрузку на изгиб и растяжение (балки перекрытия, связи, фермы). Сертификационные образцы испытываются в основном без нагрузки (определение огнезащитной эффективности средств огнезащиты для стальных конструкций по ГОСТ Р 532905-2009). В реальных условиях конструкция под нагрузкой может не обеспечить в условиях пожара заявленный предел огнестойкости. Кроме того, расчетный метод позволяет построить на основании проведенных испытаний по



крайним точкам зависимость огнестойкости конструкции от толщины слоя огнезащитного покрытия и от приведенной толщины металла. Это позволяет, избегая дополнительных испытаний, экономить на толщине огнезащитного слоя при защите конструкций с большой приведенной толщиной.

#### **В. В. ПОПЛАВСКИЙ:**

— Существующие расчетные методы для определения фактических пределов огнестойкости, например, перегородок, предполагают использование эмпирических зависимостей с известными допущениями и отклонениями. В итоге получаемые результаты можно считать условно приближенными, и их можно использовать только для ориентировочной оценки той или иной конструкции. Пока в России, на наш взгляд, база экспериментальных данных для уточнения методики расчета еще мала, к тому же законодатели в области огнезащиты (ФГУ ВНИИПО МЧС России) неохотно отдают предпочтение расчетным данным и всегда требуют проведения натуральных огневых испытаний предлагаемых конструкций. А это дорого и, главное, требует больших затрат времени, в том числе на согласования. Хотя современные методы и программное обеспечение, накопленный экспериментальный и практический опыт позволяют довольно квалифицированно и методически верно смоделировать огневое воздействие на материал и поведение конструкции.

#### **Р. А. ХАЙДАРОВ:**

— Расчеты нам не только помогают при определении фактических пределов огнестойкости элементов металлоконструкций, они являются для нас неотъемлемой частью работы при определении необходимой толщины покрытия. При проведении расчетов также определяется теоретический и фактический расход материалов и стоимостное выражение как на квадратный метр, так и на всю конструкцию. Все строительные конструкции состоят из множества элемен-

тов. При проведении расчетов специалисты определяют величины по каждому элементу, что очень удобно для заказчика.

### 3. Насколько важно использовать экспериментальную базу и проводить испытания на пожарную опасность и огнестойкость конструкций, по каким методикам?

**Н. В. АКУЛОВА:**

— Согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (статьи 146–150), сертификация продукции проводится органами, аккредитованными в соответствии с порядком, установленным Правительством РФ. Организация, претендующая на аккредитацию в качестве испытательной лаборатории, осуществляющей сертификацию, должна быть оснащена соответствующим оборудованием, средствами измерений, а также расходными материалами (химическими реактивами и веществами) для правильного проведения испытаний. Испытательное оборудование и средства измерений должны соответствовать требованиям, установленным законодательством Российской Федерации, методики измерений должны отвечать требованиям нормативных документов на методы испытаний.

Поскольку наше предприятие производит выпуск огнезащитных материалов с 2000 г., у нас есть собственная научно-производственная лаборатория, в которой производятся все промежуточные испытания строительных конструкций на огнестойкость. При разработке новых материалов специалисты нашего предприятия (кандидаты и доктора технических наук) проводят множество экспериментальных испытаний с построением зависимости прогрева строительных конструкций в зависимости от вида применяемого материала, его технических характеристик и толщины огнезащитного покрытия. Эти данные ложатся в основу сертификационных испытаний каждого материала. Методики, по которым проводятся испытания, также регламентируются ФЗ ТР, и отступление от них незаконно.

**В. Н. КАПРАЛОВ:**

— Использование экспериментальной базы и накопленного опыта позволяет предсказать, как поведет себя аналогичная конструкция в условиях пожара. Особенно это актуально для конструкций, которые невозможно испытать в лабораторных условиях.

**В. В. ПОПЛАВСКИЙ:**

— В связи с вышеизложенным очень важно не только проводить экспериментальные исследования по существующим методикам, но и обобщать полученные результаты, а также корректировать ранее известные данные с целью их уточнения и повышения достоверности. Известно, что

ежегодно, например во ВНИИПО и его филиалах, проводится большой объем испытаний, результаты которых обобщаются, анализируются и распространяются на аналогичные конструкции. Назрела необходимость использовать результаты испытаний типовых конструкций, например, перегородок и колонн, при их последующей реализации в строительной практике без изменения первоначальных параметров в течение длительного срока, не прибегая к периодическому продлению срока действия протоколов испытаний. Ведь никто не заставляет, например, дипломированного специалиста периодически подтверждать полученные в вузе знания и умения — как известно, выданный диплом действителен в течение всей жизни специалиста.

### 4. Какие рекомендации по применению огнезащитных веществ для повышения огнестойкости несущих конструкций зданий и сооружений из различных материалов Вы могли бы дать?

**Н. В. АКУЛОВА:**

— При выборе того или иного материала для огнезащиты строительных конструкций, как правило, руководствуются необходимым пределом огнестойкости и конструктивными особенностями объекта строительства. Каждый материал, который производится нашей компанией, имеет пожарный сертификат, который подтверждает его огнезащитные свойства. При приобретении материалов все клиенты получают инструкцию по монтажу огнезащитного покрытия. В этом документе пошагово расписан не только способ монтажа того или иного покрытия, но и такие важные особенности, как проходка через ограждающие конструкции, способы защиты элементов крепления строительной конструкции (например, воздуховода или кабельного короба) к несущим конструкциям здания и т. п. Поэтому производителям работ по огнезащите строительных конструкций эту инструкцию нужно строго соблюдать. Мы, как производители огнезащитной продукции, гарантируем своим потребителям заявленные свойства огнезащитных материалов при строгом соблюдении инструкции по монтажу покрытий.

**В. Н. ДЕМЕХИН, Н. В. ДЕМЕХИН:**

— Отдельного внимания требует тема повышения фактического предела огнестойкости несущих стальных конструкций, что, как правило, достигается посредством применения огнезащитных составов (материалов). Однако не все понимают, как правильно подобрать огнезащитный состав (материал) для повышения предела огнестойкости металлических конструкций конкретного здания, а самое главное, как верно определить необходимую толщину



ПАССИВНАЯ ОГНЕЗАЩИТА  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

ООО «КРОЗ»  
**ПРОИЗВОДСТВО  
ОГНЕЗАЩИТНЫХ  
МАТЕРИАЛОВ**

ОГНЕЗАЩИТА МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

Состав  
штукатурный  
**СОШ-1**  
R 45 - R 180

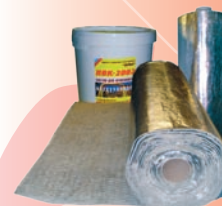


Огнезащитная  
краска  
**ОЗК-01**  
R 45 - R 90

Огнезащитная плита **ОГНЕЛИТ**  
R 45 - R 180

Огнезащитные покрытия  
**ИЗОВЕНТ-П, ИЗОВЕНТ-М**  
R 90; R 150

**ОгнеВент-  
Базальт**  
EI 60, EI 120,  
EI 180



**ИЗОВЕНТ**  
EI 30, EI 60,  
EI 90, EI 180

ОГНЕЗАЩИТА ВОЗДУХОВОДОВ

**Огнезащита кабельных коробов**  
**ОгнеВент-К EI 90, EI 180**  
**Огнезащита углепластика**  
**ИЗОВЕНТ-УП EI 60**



117535 Москва, ул. Россошанская, 6  
Тел./факс: (495) 737-3242, 737-4439  
E-mail: osk@croz.ru  
www.croz.ru

огнезащитного слоя. Такая ситуация приводит к значительным перерасходам финансовых средств заказчика либо понижает пожарную безопасность здания (при строительстве зданий с несущим металлическим каркасом). При разработке методики расчетного определения минимально необходимой толщины огнезащитного слоя для несущих стальных конструкций надо исходить из следующих предпосылок.

1. В нашей стране нормируют пределы огнестойкости строительных конструкций, огнезащитную эффективность как лишь сравнительный показатель различных средств огнезащиты не нормируют (п. 3 НПБ 236-97).

2. Результат огневого испытания огнезащитного средства для несущей металлической конструкции, приведенный в Сертификате пожарной безопасности, не является фактическим пределом огнестойкости конструкции (п. 1 НПБ 236-97), как и указанный в Сертификате соответствия (п. 1 ГОСТ Р 53295-2009), т. к. испытанию подвергают стандартный образец из двутавра длиной 1,7 м, № 20 НПБ 236-97 или № 20Б1 ГОСТ Р 53295-2009 (а не реальную конструкцию; марка стали наиболее распространенная — С 245, а не та, из которой может быть изготовлена конструкция), испытывают его в ненагруженном состоянии до момента прогрева огнезащитного слоя до условной критической температуры конструкции 500 °С. Этот результат устанавливает лишь условную группу эффективности огнезащитного средства при определенной толщине его выскоженного слоя, предварительно нанесенного на стандартный образец конструкции, при стандартном значении приведенной толщины стального профиля этого образца — 3,4 мм (применительно к четырехстороннему обогреву его поперечного сечения) к эквивалентной расчетной толщине стальной пластины (иные значения этого параметра, встречающиеся в Сертификатах пожарной безопасности, по существу являются отступлением от нормативных требований п. 6.3.2 НПБ 236-97 и п. 5.3.2 ГОСТ Р 53295-2009).

3. Встречающиеся в Сертификатах пожарной безопасности записи о том, что огнезащитное средство соответствует требованиям пожарной безопасности, установленным в НПБ 236-97, а также в ГОСТ 30247.0-94 — некорректны, поскольку ни НПБ ни ГОСТ требования к пожарной безопасности огнезащитных средств не устанавливают (огнезащитные средства по определению должны быть пожаробезопасными), а регламентируют метод определения группы эффективности огнезащитного средства и метод испытания конструкции на огнестойкость, соответственно.

4. Те величины толщины сухого огнезащитного слоя вспучивающейся краски, которые приведены в Сертификатах пожарной безопасности и таблицах, разра-

ботанных на их основе применительно к нормативным временным интервалам для пределов огнестойкости конструкций (30, 45, 60, 90, 120 мин.), практически не имеют отношения к нормируемым пределам огнестойкости для реальных конструкций, поскольку основаны лишь на сравнительных условных лабораторных испытаниях огнезащитных средств применительно к абстрактной величине критической температуры 500 °С. Однако на практике огнезащиту стальных конструкций, преимущественно, осуществляют по сертификационным (табличным) величинам огнезащитного слоя. Сертификационные величины толщин огнезащитного слоя можно использовать лишь для сравнительной оценки эффективности огнезащитных средств, а в проектах огнезащиты строительных конструкций зданий следует указывать требуемые величины слоев огнезащитного средства, рассчитанных для каждой конкретной конструкции здания (это также указывалось в Заключении нормативно-технического совета УГПН МЧС России, Протокол № 11 от 20.09.2007 г., и письме ГУ ГПС МВД России от 28.02.2002 г. за № 20/9/521).

5. Величина критической температуры прогрева реальных стальных конструкций при стандартном испытании на огнестойкость может колебаться в широких пределах, которые зависят от многих факторов, основные из которых: величина нормативной (рабочей) нагрузки на конструкцию, характер ее приложения, марка стали (предел текучести), площадь поперечного сечения конструкции, величина статического момента сопротивления изгибу профиля конструкции (для изгибаемых конструкций).

6. Фактические пределы огнестойкости, в частности, несущих стальных строительных конструкций (в том числе и стальных с огнезащитой) как интервал времени от начала стандартного испытания строительной конструкции на огнестойкость (в состоянии, нагруженном нормативной нагрузкой) по ГОСТ 30247.0-94 до наступления первого предельного состояния конструкции по огнестойкости R (потеря несущей способности в виде обрушения либо деформации, превышающей допустимую) определяют путем проведения стандартных испытаний конструкций на огнестойкость по ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-94; при этом ст. 35 Федерального закона № 87123-ФЗ и п. 11 ГОСТ 30247.0-94 (п. 5.20\* СНиП 21-01-97\*) разрешают определять фактические пределы огнестойкости конструкций с применением расчетных методов.

7. О разрешении применения расчетных методов для оценки параметров огнестойкости конструкций, защищенных огнезащитными покрытиями, разработанными организациями, имеющими лицензию на проведение работ по огнезащите, также говорилось в

письмах ГУ ГПС МВД России от 15.12.1998 г. за № 20/2.2/3024 и от 28.02.2002 г. за № 20/9/521.

#### **В. Н. КАПРАЛОВ:**

— Исходя из собственного опыта, для повышения огнестойкости строительных конструкций мы рекомендуем использовать продукцию, разработанную отечественным производителем ОАО «ТИЗОЛ». Для железобетонных конструкций мы предлагаем «ЕТ БЕТОН» — систему конструктивной огнезащиты многопустотных и полнотелых железобетонных конструкций с пределом огнестойкости REI 240 при толщине всего лишь 30 мм благодаря высокоэффективному огнезащитному материалу «ЕУРО ЛИТ». Для огнезащиты стальных конструк-



ций мы предлагаем несколько систем — в зависимости от планировки интерьера: «ЕТ МЕТАЛЛ» — с пределами огнестойкости R 90 — 240 мин., «ЕТ ПРОФИЛЬ» — с пределами огнестойкости R 45 — 120 мин., «ЕТ КОМПОЗИТ» — с пределами огнестойкости R 90 — 180 мин. Для повышения огнестойкости воздуховодов и систем дымоудаления мы рекомендуем тонкослойные системы огнезащиты ET Vent с пределами огнестойкости 30 — 150 мин. В состав упомянутых систем конструктивной огнезащиты входят экологически чистые негорючие материалы на основе базальтовых горных пород, что и обеспечивает их высокие эксплуатационные свойства.

#### **В. В. ПОПЛАВСКИЙ:**

— Проведенные на полигонах ФГУ ВНИИПО МЧС России и ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко испытания позволили получить апробированные и рекомендованные для практического применения следующие огнезащитные конструкции:

- наружные стеновые панели с каркасом из термопрофилей «ИНСИ» с наружной обшивкой из цементно-минеральных плит «Аквапанель наружная» для малоэтажных зданий различного назначения,



- межкомнатные перегородки (пустотные и с минераловатным утеплителем) на металлическом и деревянном каркасах с одно- и многослойными обшивками из гипсокартонных (ГКЛ) и гипсоволокнистых (ГВЛ) листов,

- каркасно-обшивные наружные стены с каркасом из термопрофилей «Сталдом» с применением различных листовых материалов КНАУФ для многоэтажных зданий различного назначения с несущим каркасом,

- перегородки с применением армированных цементно-минеральных плит «Аквапанель внутренняя»,

- каркасно-обшивные конструкции панельной сборки с применением гипсовых негорючих плит «КНАУФ-Файерборд» для зданий различного назначения,

- покрытия и перекрытия мансардных этажей на деревянном каркасе,

- теплая стена с утеплителем из пенополистирольных плит,

- огнезащитные каркасные и бескаркасные облицовки из ГВЛ для металлических колонн.

В последнее время в связи с ужесточением пожарного надзора в проектировании и строительстве участились запросы на получение этих материалов с целью их применения на практике, что придает результатам испытаний особую весомость и актуальность.

#### **Р. А. ХАЙДАРОВ:**

— Предел огнестойкости металлоконструкций, окрашенных вспучивающимися огнезащитными красками серии ПЛАМКОР, достигает 90 мин. ПЛАМКОР-1 — водно-дисперсионная огнезащитная краска. Ее преимуществами являются нетоксичность, взрыво- и пожаробезопасность. Она незаменима для применения в закрытых и плохо проветриваемых помещениях. ПЛАМКОР-2 — органо-разбавляемая полимерная огнезащитная композиция. Материал можно наносить как при положительных, так и при отрицательных температурах. ПЛАМКОР-1 и ПЛАМКОР-2 были применены при защите таких объектов, как: модульные здания ЦПС Ванкорского нефтегазового месторождения, ангары Западно-Таркосалинского газоконденсатного месторождения, механический цех Уфимского НПЗ, Большой кино-

концертный зал и библиотека Федерального государственного университета в Красноярске и др.

В качестве грунтовок под огнезащитные краски мы допускаем использование 2-х типов материалов: традиционной грунтовки ГФ-021 и цинкнаполненной грунтовки для «холодного» цинкования стали. ГФ-021 является наиболее распространенным и дешевым материалом для грунтования металлоконструкций при огнезащите. Однако мы рекомендуем ее использование только в условиях минимального технологического разрыва между грунтованием металлоконструкции и нанесением огнезащитного покрытия. Обусловлено это тем, что срок службы грунтовки ГФ-021 в открытой атмосфере не превышает 1 года, а временной разрыв между грунтованием конструкций, их монтажом и нанесением на них огнезащитной краски зачастую достигает нескольких месяцев, иногда он растягивается и на несколько лет. В такой ситуации к моменту нанесения огнезащитной краски очень часто на металлоконструкциях уже наблюдаются коррозионные повреждения, что противоречит технологическим условиям нанесения огнезащитного покрытия и снижает его эффективность. Для предотвращения подобной ситуации в качестве грунтовок под огнезащитное покрытие целесообразнее использовать цинкнаполненные материалы. ●