

Управляемая огнезащита. Специалисты СПбПУ научились регулировать свойства огнестойких покрытий



Для обеспечения пожарной безопасности одним из самых важных пунктов является огнезащита несущих строительных конструкций. В настоящее время для защиты используются специальные покрытия, называемые вспучивающимися. При воздействии огня эти материалы образуют защитный кокон и обеспечивают теплоизоляцию конструкции. Технология создания подобных покрытий не нова, однако ученые до сих пор не могли с точностью описать процессы, происходящие во время горения, а значит и не могли регулировать их свойства. Специалисты Политехнического университета [REDACTED], опровергнув общепринятые теории.

Глобальная задача при исследовании подобных материалов заключалась в том, чтобы разработать рецептуру покрытия, которое сможет максимально долго оттягивать момент нагревания до критических температур для конкретной конструкции. Проще говоря, это дополнительное время до момента обрушения конструкции.

В открытом доступе находятся разные «рецепты» огнезащитных покрытий, основанных на стандартной формуле, разработанной еще в 40-х годах. Однако все они практически не регулируются с точки зрения придания им новых свойств, так как никто не знает, какие именно процессы протекают в процессе горения. Специалистами кафедры «Пожарная безопасность» ВШТБ удалось сформулировать механизм термолитического синтеза. После чего были определены рецептурные принципы: какие именно добавки можно вводить и какие именно функции они выполняют. Благодаря этому стало возможным регулирование огнезащитных действий в зависимости от конкретных задач огнезащиты.



Исследуемые образцы

Основные компоненты стандартной формулы – это полифосфат аммония, меламин и пентаэритрит. В научной литературе, в основном, бытует мнение, что в процессе горения покрытия между полифосфатом аммония и пентаэритритом протекают реакции, в результате которых образуются эфирные смолы неустойчивого строения, после чего происходит их вспучивание газообразными продуктами разложения меламина. В результате каких процессов данные смолы отверждаются, никто из авторов не объясняет.

«Нам удалось доказать, что в процессе горения никаких эфирных смол не образуется. Мы провели хромато-масс-спектрометрический анализ, и обнаружили в реакционном котле интумесцентной системы много альдегидов и их производных, которые образуются при достижении определенной температуры в результате разложения пентаэритрита. В итоге мы установили, что каркасообразующей пенококс полимерной структурой является меламинальдегидная смола. Соответственно, при составлении рецептур должен использоваться отличный от существующего подход. Именно это лежит в основе неудач разработчиков, пытающихся улучшить выработанную композицию огнезащитных материалов вспучивающегося типа», – рассказала доцент кафедры Ольга Александровна Зыбина .

Ученые Политеха исследовали разные рецептурные составляющие. Так, например, удалось установить, что при модификации огнезащитных составов углеродными наноструктурами, в частности фуллеренами, нанотрубками и графенами, показатели их огнезащитной эффективности возрастают. При реальных огневых испытаниях – это дополнительные 10 минут для эвакуации людей и тушения пожара.

Теперь, зная механизм взаимодействия компонентов вспучивающейся композиции друг с другом, ученые СПбПУ способны направленно регулировать свойства покрытий в зависимости от конкретной задачи огнезащиты.

Мария Гайворонская
Сектор научных коммуникаций