

Огнезащита древесины с помощью гелеобразующих систем.

Киреев А.А., Чернуха А.А.

Основным способом снижения пожарной опасности деревянных изделий является применение покрытий и пропиточных огнезащитных составов органической или неорганической природы.

На сегодняшний день для огнезащиты древесины используются следующие типы средств: пропитки, краски, лаки, обмазки, штукатурки.

Каждый из этих типов средств имеет свои преимущества и недостатки. Пропитки тяжело наносятся, краски и лаки содержат в своём составе органические вещества, которые при сгорании образуют токсические газы, также краски и лаки наносятся на поверхность только тонкими слоями, в следствии чего для обеспечения необходимой огнезащиты поверхности необходимо произвести окрашивание несколько раз. Нанесение обмазок и штукатурок очень трудоёмкий процесс.

Раньше предложенные гелеобразующие огнетушащие смеси после высыхания образуют защитный слой, который имеет высокие огнезащитные свойства. К тому же силикаты имеют в своём составе воду, что даёт возможность повышения огнезащитных свойств до, или даже выше, показателей существующих покрытий за счёт введения в раствор веществ, которые обеспечат высокую адгезию, вспучивание при нагревании, пропитку верхнего слоя древесины, что влияет на процесс термодеструкции. Таким образом огнезащитные покрытия на основе гелеобразующих составов одновременно действуют, как обмазки (штукатурка) так и как пропитки.

Ранее для повышения эффективности пожаротушения и целей оперативной огнезащиты были предложены огнетушащие и огнезащитные гелеобразующие системы. Они представляют собой два отдельно хранимых и одновременно подаваемых состава. Первый состав представляет собой раствор гелеобразующего компонента. Второй состав – раствор катализатора гелеобразования. При одновременной подаче двух растворов они смешиваются на горящих или защищаемых поверхностях. Между компонентами растворов происходит взаимодействие, приводящее к образованию стойкого геля. Гель образует на поверхности нетекучий огнезащитный слой, который легко удерживается на вертикальных и наклонных поверхностях.

Преимущество гелеобразующих огнетушащих и огнезащитных составов перед водой заключается в существенном уменьшении потерь огнетушащего вещества за счет отсутствия стекания с наклонных и вертикальных поверхностей. Это позволяет не только уменьшить расход огнетушащих веществ, но и уменьшить убытки от залива низлежащих этажей. Ещё одним преимуществом гелеобразующих огнетушащих составов является их высокое огнезащитное действие. Они защищают обработанные поверхности от воспламенения, на период времени 10–20 минут.

Важнейшей составляющей огнетушащего действия средства пожаротушения является её охлаждающее действие. Для гелеобразных

огнетушащих систем до настоящего времени оно было определено. Из-за сложности многокомпонентных гелеобразных систем теоретический расчет охлаждающего действия провести затруднительно. Поэтому охлаждающее действие таких систем было определено экспериментально. В качестве гелеобразующей системы была выбрана система, показавшая наилучшие результаты при огневых испытаниях – $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$. Она была изучена методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) при различных концентрациях компонентов системы.

ДСК – термограммы показали наличие больших эндотермических эффектов в области температур 25–250°C. Максимум эндотермичности наблюдался при температурах 100–150°C. В этой области происходило удаление основной части воды из раствора. При больших температурах, по-видимому, удалялась вода, связанная в кристаллогидраты и вода адсорбированная силикогелем. С увеличением концентрации компонентов гелеобразующей системы наблюдалось некоторое уменьшение суммарного эндотермического эффекта. По охлаждающему действию гелеобразные огнетушащие системы несколько уступают воде, но с учетом сокращения потерь огнетушащего средства за счет уменьшения стекания они значительно превосходят воду по суммарному охлаждающему действию.

Одновременно с определением охлаждающего действия была определена потеря массы образцов гелей в условиях воздействия открытого пламени. Термогравиметрические исследования были проведены вместе с химическим анализом продуктов выделяющихся при нагревании гелей. Установлено, что основным продуктом, выделяющимся при нагревании, является вода. Кроме воды в случае наличия избытка в системе хлорида кальция при нагревании гелей выделяется хлороводород.