

**ПОТЕРЯ МАССЫ И ИЗМЕНЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ ГОРЕНИЯ ПРИ
ВОЗДЕЙСТВИИ ОТКРЫТОГО ПЛАМЕНИ НА
ОГНЕЗАЩИЩЁННЫЙ ОБРАЗЕЦ ДРЕВЕСИНЫ**

Киреев А.А., к. х. н., доц.; Чернуха А.А., адъюнкт
(Университет гражданской защиты Украины,
г. Харьков)

Древесина остаётся одним из наиболее распространённых конструкционных материалов, используемым в строительстве. Наряду с достоинствами, выгодно отличающими ее от других строительных материалов, она обладает и недостатками, главными из которых являются легкая воспламеняемость и горючесть.

Нормативные документы требуют применения огнезащиты для деревянных строительных конструкций. В частности в домах деревянные элементы чердачных покрытий должны обрабатываться средствами огнезащиты, обеспечивающими 1 группу огнезащитной эффективности согласно ГОСТ [1]. Для этих целей в настоящее время используют обработку огнезащитными покрытиями и пропитку специальными составами.

Настоящий стандарт распространяется на средства огнезащитные для древесины и устанавливает классификационный метод определения огнезащитных свойств. Сущность метода заключается в определении потери массы древесины, обработанной испытываемыми покрытиями или пропиточными составами [1].

Наиболее распространёнными огнезащитными покрытиями для древесины являются краски, лаки, обмазки и штукатурки. В качестве пропиток древесины используют растворы антипиренов в комбинации с веществами обеспечивающими, биозащиту древесины.

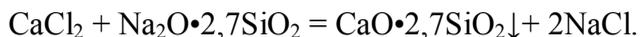
Ранее для целей пожаротушения и оперативной огнезащиты были предложенные гелеобразующие огнетушащие составы (ГОС). Они представляют собой два раздельно хранимых и одновременно подаваемых состава. Первый состав представляет собой раствор гелеобразующего компонента, второй состав – раствор катализатора гелеобразования. При одновременной подаче двух растворов, они смешиваются на горящих или защищаемых поверхностях. Между компонентами растворов происходит взаимодействие, приводящее к образованию стойкого геля. После высыхания образуется слой ксерогеля, который имеет высокие огнезащитные свойства [2]. Высокое огнезащитное действие таких слоёв обусловлено их низкой теплопроводностью и наличием в составе ГОС антипиренов. Таким образом огнезащитные покрытия на основе гелеобразующих составов одновременно действуют, как обмазки (штукатурки) так и как пропитки.

На сегодняшний день в Украине наиболее используемым составом в целях огнезащиты является ДСА-1. Он представляет из себя пропитку, которая наносится на защищаемую поверхность 2-3 раза с интервалом 6 часов, а завершается процесс нанесением слоя антисептика [3].

Задачей является исследование массовой скорости выгорания древесины (как покрытой огнезащитными составами так и нет) при воздействии открытого пламени. Определение огнезащитного действия покрытий на основе ГОС и пропитки ДСА-1 данным способом.

При выборе состава ГОС было учтено, что наилучшими огнезащитными свойствами обладают составы с избытком силикатной составляющей ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$). Этот факт можно объяснить тем, что такие составы вспучиваются при огневом воздействии. Нами было установлено, что ксерогели, полученные при естественной сушке гелеобразных слоёв с избытком полисиликата натрия, имеют высокую твёрдость и практически не обсыпаются при небольших механических воздействиях. Катализатором гелеобразования в данной системе выступал концентрированный раствор хлорида кальция в который для лучших механических свойств добавлялась мел-пудра.

Основой ксерогеля является аморфный полисиликат кальция, который образуется в следствии реакции



В процессе сушки он кристаллизуется образуя каркас кристаллизационно-конденсационной структуры [4]. Для минимизации механических напряжений при сушки в состав наносимого покрытия входят максимально концентрированные растворы. Так концентрация раствора силиката натрия составляет 30%, хлорида кальция 40%. Данные концентрации и содержание наполнителя обусловлено качеством распыла при нанесении ГОС [5].

Для определения массовой скорости выгорания была использована лабораторная установка. За основу лабораторной установки была взята установка ОТМ. В ней вместо муфеля была использована газовая горелка, с регулируемым расходом газа. Испытуемый образец подвешивался на тонкой нити из нержавеющей стали к коромысу весов. Сам образец, как и в установке ОТМ, находился в верхней части пламени газовой горелки, чем

воспроизводились условия изотермического варианта метода ТГМ [6].

Во время эксперимента использовались образцы древесины (сосна) массой 80г, огнезащитные средства наносились в одинаковых условиях и количествах, высота свободного пламени горелки поддерживалась равной 145-155мм, эксперимент в каждом случае проводился в течении 30мин., при этом каждые 20 секунд фиксировалась масса.

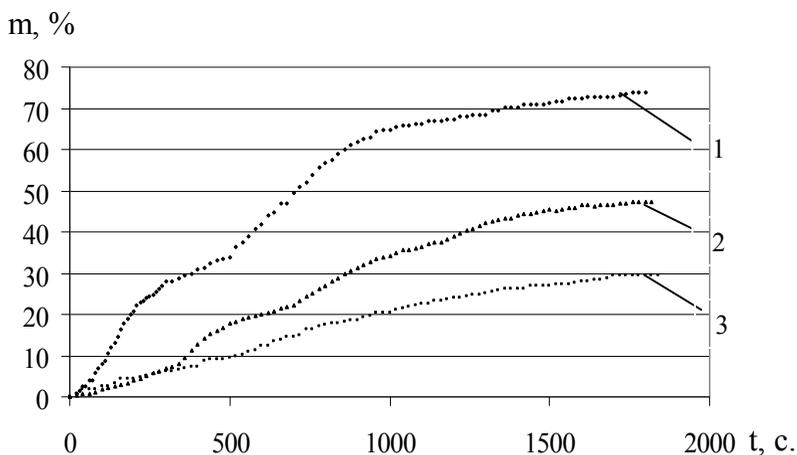


Рисунок - Процентные потери масс образцами при воздействии открытого пламени: 1 – необработанный образец древесины; 2 – образец обработанный ДСА-1; 3 – образец обработанный ГОС

На рисунке мы видим отображение потерь масс относительно масс образцов после покрытия огнезащитными средствами. Нижний – ГОС, средний – ДСА-1, верхний – необработанный образец.

Мы видим, что первую минуту образец обработанный ГОС теряет массу наравне с необработанным образцом. Это объясняется разложением кристаллогидратов в составе

ксерогеля. Образец обработанный ДСА-1 на протяжении 3 минут наименее интенсивно теряет массу относительно своей.

Однако на четвёртой минуте наблюдается скачок потери массы ДСА-1 и интенсивность практически выравнивается с необработанным образцом. В то время, как образец обработанный ГОС замедляет интенсивность потери массы.

После проведения исследований образец обработанный ГОС был взвешен в очищенном состоянии, его масса составила 67г. До обработки он весил 80г. Таким образом при получасовом воздействии открытого пламени образец древесины обработанный ГОС без учёта покрытия потерял 13г, что составляет 16,25%, образец обработанный ДСА-1 – 47,3%, необработанный образец – 73,6%

В ходе исследования выяснено, что пропитки достаточно хорошо действуют только на первых стадиях огневого воздействия (3-4мин.), после чего интенсивность потери массы практически такая же как и у необработанного дерева. В отличии от пропиток основная потеря массы при огневом воздействии на образец обработанный ГОС происходит из самого покрытия, что не даёт долгое время термически разлагаться непосредственно древесине.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 16363-98. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – Взам. ГОСТ 16363-76; Введ. 07.01.99. –Киев: Издательство стандартов, 2000. – 8 с.

2. Кіреєв О.О. Вогнезахисні властивості силікатних гелеутворюючих систем // Науковий вісник

будівництва. – Вип. 37. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2006. – С. 188-192.

3. Жартовський В.М., Цапко Ю.В. Профілактика горіння целюлозовмісних матеріалів. Теорія та практика. – Київ, 2006. – 248 с.

4. Айлер Р. Химия кремнезёма. Ч.1: Пер. с нем. – М.: Химия, 1982. – 386 с.

5. Чернуха А.А., Киреев А.А., Тарасова Г.В. Влияние состава и условий нанесения на целостность огнезащитного ксерогелевого покрытия // Проблемы пожарной безопасности. – вып. 21, 2007. – С. 292-296.

6. Киреев А.А. Термогравиметрические исследования огнетушащих и огнезащитных гелей // Проблемы пожарной безопасности. – вып. 20, 2006. – С. 81-85.