

вая горелка с регулируемым расходом газа. Испытуемый образец подвешивался на тонкой нити из нержавеющей стали к коромыслу 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 80 г, огнезащитные средства наносились в одинаковых условиях и количествах, высота свободного пламени горелки поддерживалась равной 145-155 мм, эксперимент в каждом случае проводился в течение 30 мин., при этом каждые 20 секунд фиксировалась масса.

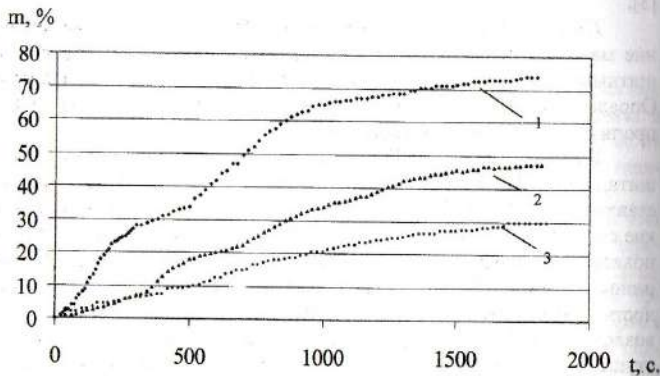


Рисунок - Процентные потери масс образцами при воздействии открытого пламени: 1 - необработанный образец древесины; 2 - образец, обработанный ДСА-1; 3 - образец, обработанный ГОС

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 четвертой 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 67 г. До обработки он весил 80 г. Таким образом при получасовом воздействии открытого пламени образец древесины, обработанный ГОС, без учета покрытия потерял 13 г, что составляет 16,25%, образец, обработанный ДСА-1, - 47,3%, необработанный образец - 73,6%.

**Выводы.** В ходе исследования выяснено, что пропитки достаточно хорошо действуют только на первых стадиях огневого воздействия (3-4 мин.), после чего интенсивность потери массы практически такая же как и у необработанного дерева. В отличие 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

- 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.
- Киреев О.О. Вогнезахисні властивості силікатних гелеутворюючих систем // Науковий вісник будівництва. - Вип. 37. - Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2006. - С. 188-192.
- Жартовський В.М., Цапко Ю.В. Профілактика горіння целюлозовмісних матеріалів. Теорія та практика. - Київ, 2006. - 248 с.
- Айлер Р. Химия кремнезёма. Ч.1: Пер. с нем. - М.: Химия, 1982. - 386 с.
- 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.
- Киреев А.А. Термогравиметрические исследования огнетушащих и огнезащитных гелей // Проблемы пожарной безопасности. - Вып. 20, 2006. - С. 81-85.

Статья поступила в редакцию 21.09.2007 г.

А.А. Чернуха, адъюнкт, УГЗУ,  
А.А. Киреев, канд. хим. наук, доцент, УГЗУ

### МАССОВЫЕ СКОРОСТИ ВЫГОРАНИЯ ОБРАЗЦОВ ДРЕВЕСИНЫ, ПОКРЫТЫХ ОГНЕЗАЩИТНЫМ СОСТАВОМ НА ОСНОВЕ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ

(представлено д-ром технических наук В.М. Комяк)

Рассмотрен способ определения массовой скорости выгорания. Построены кривые изменения массы при выгорании образца древесины (сосна), покрытого огнезащитным составом ДСА-1, огнезащитным покрытием на основе гелеобразующих систем, и не защищенного образца.

**Постановка проблемы.** Древесина остаётся одним из наиболее распространённых конструктивных материалов, используемых 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 I 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.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Ранее для целей пожаротушения и оперативной огнезащиты были предложены 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 защи-

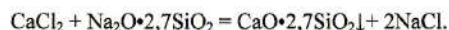
щаемых поверхностях. Между компонентами растворов происходит взаимодействие, приводящее к образованию стойкого геля. После высыхания образуется слой ксерогеля, который имеет высокие огнезащитные свойства [2]. Высокое огнезащитное действие таких слоёв обусловлено их низкой теплопроводностью и наличием 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 собой пропитку, которая наносится на защищаемую поверхность 2-3 раза с интервалом 6 часов, а завершается процесс нанесением слоя антисептика [3].

**Постановка задачи и её решение.** 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 вследствие реакции



В процессе сушки он кристаллизуется образуя, каркас кристаллиционно-конденсационной структуры [4]. Для минимизации механических напряжений при сушке 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 газо-