

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАССИВНОЙ ЗАЩИТЫ

**В.В. Мурашка; Е.Ю. Мирясов;
Ю.Д. Моторыгин, кандидат технических наук, доцент.
Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России**

Приведены результаты экспериментальных исследований горения древесины без защиты и с использованием пассивной защиты. Даны рекомендации по использованию пассивной защиты.

Ключевые слова: природная среда, исследование процессов горения, специальные огнезащитные средства

EXPERIMENTAL THE STUDY OF THE COMBUSTION OF WOOD WITH THE USE OF PASSIVE PROTECTION

V.V. Myrashka; E.Y. Mirysov; Y.D. Motorygin.
Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

In article results of experimental researches of burning of wood without protection and with use of passive protection are resulted. Recommendations about use of passive protection are made.

Key words: environment, research of ignition process, special fireproof means

Произошедшие в последние годы крупные аварии и пожары в хранилищах военного оборудования, различных типов горючесмазочных и легковоспламеняющихся материалов с большими материальными потерями и большими человеческими жертвами обострили внимание общества к проблеме пожарной безопасности.

На увеличение числа пожаров на военных складских помещениях, рост количества жертв и размеров наносимого ущерба влияет целый ряд объективных факторов:

- появление новых технологий и материалов, усложнение техники и оборудования;
- старение и износ основных строительных фондов, и т.п.;
- невозможность быстрого обновления инфраструктуры вследствие сложной ситуации в экономике.

В строительных конструкциях хранилищ военного оборудования применяются материалы, различные по происхождению и классу пожарной опасности. Но основу большинства конструкций и практически все устройства для хранения оружия и боеприпасов составляют деревянные конструкции. Анализ и изучение пожароопасных свойств органических строительных материалов, оценка поведения конструкций при пожаре – позволит разработать и предложить высокоэффективные способы огнезащиты конструктивных элементов [1–3].

Для достижения поставленных авторами целей было проведено исследование различных образцов строительных материалов, а также материалов, составляющих пожарную нагрузку.

Целью экспериментальных исследований являлось определение огнезащитной эффективности разработанного состава для защиты деревянных строительных материалов и конструкций специальных складских сооружений военного комплекса.

Испытания проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 30244-94 «Методы испытаний на горючесть». В момент проведения экспериментов: температура окружающей среды +15⁰ С, атмосферное давление 761 мм рт. ст., относительная влажность воздуха 70 %, скорость ветра 2 м/с. Изменения температуры фиксировались при помощи прибора «Терем-3.2».

В первом эксперименте было исследование изменение температуры при горении деревянной конструкции без пассивной защиты. На 1 м² были сложены 100 кг сосновой древесины. Над пожарной нагрузкой были закреплены 3 датчика температуры: датчик № 1 – на расстоянии 290 см от земли, датчик № 2 – на расстоянии 170 см, датчик № 3 – на расстоянии 130 см от пожарной нагрузки.

Результаты измерения температуры при горении древесины приведены на рис. 1.

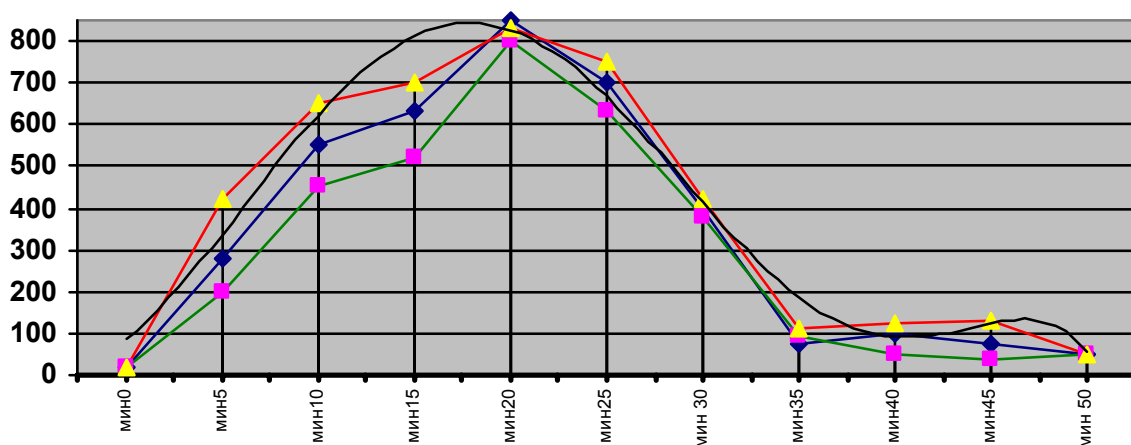


Рис. 1. Результаты измерения температуры горения древесины без обработки огнезащитным составом

Температурный режим, полученный при исследовании горения деревянной конструкции, существенно отличается от показателей стандартного пожара для помещений.

На следующем этапе проводилось исследование огнестойкости тары (ящика) без огнезащитной обработки, при сгорании фактической пожарной нагрузки (25 кг).

Данное исследование проводилось с целью определения максимальной температуры внутри изделия (деревянного ящика) без огнезащиты и времени достижения температуры 200⁰ С внутри ящика.

Испытания проводились на открытой площадке путем сжигания пожарной нагрузки (древесина массой 25 кг, и 3 л дизельного топлива), над которыми находился деревянный ящик. В эксперименте моделировался наихудший вариант развития пожара в специальных складских сооружениях военного комплекса (разрушение нижестоящего не обработанного огнезащитным материалом изделия на площади 1 м² массой 25 кг). Над пожарной нагрузкой был размещен опытный образец. Были закреплены четыре датчика температуры (термопары). Датчик № 1 был закреплён под ящиком и предназначен для того, чтобы фиксировать температуру теплового воздействия на испытуемый образец. Датчик № 2 был закреплён внутри ящика по центру. Датчик № 3 был закреплён внутри ящика с боковой стороны. Датчик № 4 был закреплён внутри ящика со стороны ввода внутрь изделия термопар. Дополнительно к пожарной нагрузке было вылито дизельное топливо в количестве 3 кг, затем их подожгли.

График изменения температуры пламени и температуры внутри ящика представлен на рис. 2.

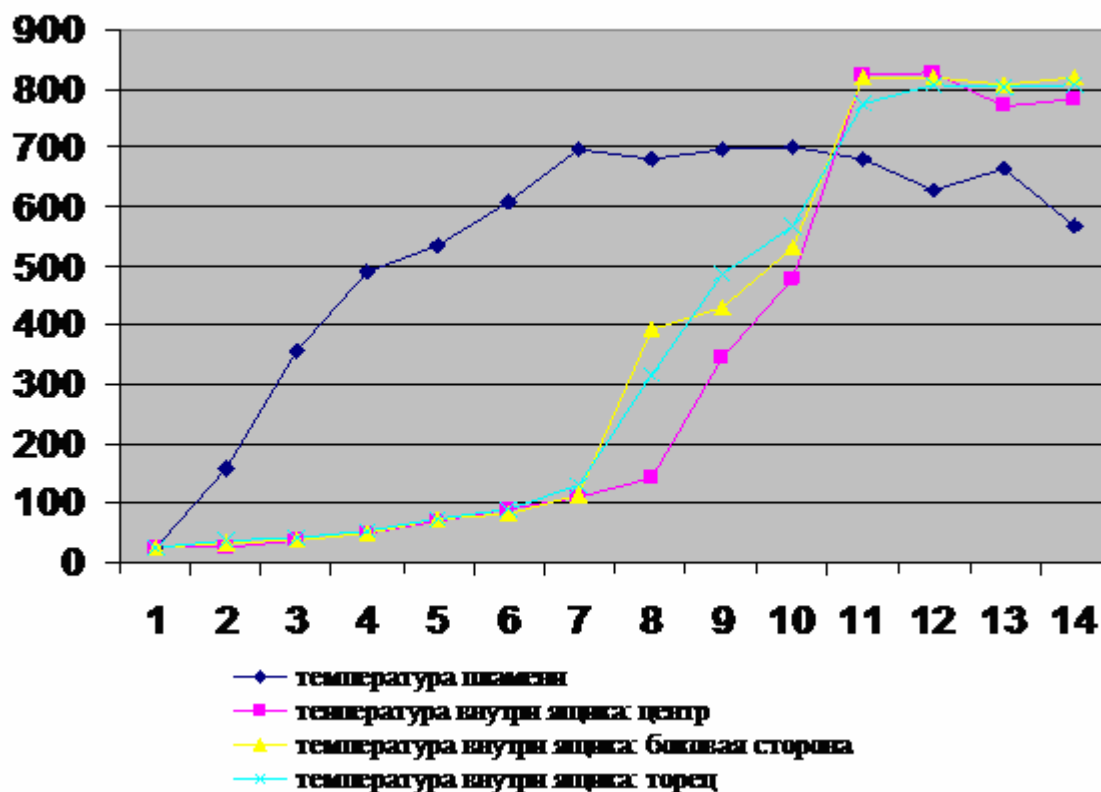


Рис. 2. Исследование температурного режима деревянного ящика при внешнем термическом воздействии

Проведенные эксперименты позволяют сделать вывод, что при внешнем температурном воздействии пламени пожара твердых горючих материалов, температура 200°C внутри деревянных упаковок без огнезащиты достигается на 7 минуте с начала теплового воздействия.

Для сравнения было проведено исследование огнестойкости тары (ящика), обработанного с двух сторон огнезащитной краской «Аккорд» при сгорании фактической пожарной нагрузки (25 кг древесины с огнезащитной обработкой поверхности, за исключением торцов – имитация горения разрушенного изделия). Определение изменения температуры внутри изделия (деревянного ящика), покрытого огнезащитной краской «Аккорд», толщина слоя 1 мм были проведены испытания на открытой площадке путем сжигания пожарной нагрузки (древесина массой 25 кг, и 3 л дизельного топлива), над которыми находился деревянный ящик.

При проведении эксперимента моделировался наихудший вариант развития пожара (разрушение нижестоящего не обработанного огнезащитным материалом изделия на площади 1 м^2 массой 25 кг). Над пожарной нагрузкой разместили опытный образец. Были закреплены 4 термопары. Датчик № 1 был закреплён под ящиком и предназначен для того, чтобы фиксировать температуру теплового воздействия на испытуемый образец. Датчик № 2 был закреплён внутри ящика по центру. Датчик № 3 был закреплён внутри ящика с боковой стороны. Датчик № 4 был закреплён внутри ящика со стороны ввода внутрь изделия термопар.

График изменения температуры пламени и температуры внутри ящика представлен на рис. 3.



Рис. 3. Исследование температурного режима деревянного ящика обработанного огнезащитной краской «Аккорд» при внешнем термическом воздействии

По результатам эксперимента сделаны следующие выводы:

1. Эксперимент подтвердил обеспечение огнестойкости испытуемого образца в условиях натуральных испытаний в течение 65 минут.

2. В результате анализа поврежденных элементов испытуемого образца, подтверждена актуальность обработки изделия огнезащитной краской изнутри, ввиду наличия в местах сопряжения деревянных элементов вспучивающихся участков, что снижает развитие пожара внутри изделия.

3. Установлено, что динамика развития пожара при горении упаковки обработанного огнезащитной краской «Аккорд» значительно отличается от необработанной: температура 200°C была достигнута на 63 минуте, в то время как в предыдущих экспериментах время составляло 7–10 минут.

При толщине сухого слоя краски 1 мм, нанесенного на внутреннюю поверхность упаковок, температура 200°C внутри упаковки достигается:

– при температурном воздействии на упаковку очага пожара, образованного упаковкой с огнезащитной окраской – на 65 минуте пожара;

– при температурном воздействии на упаковку очага пожара, образованного упаковкой без огнезащитной окраски – на 7 минуте пожара.

Проведенные экспериментальные исследования показали эффективность применения разработанной рецептуры огнезащитного состава для эффективной защиты изделий из древесины от теплового воздействия пожара, удовлетворяющую требованиям нормативных документов по огнезащитной эффективности, а также позволяющую повысить противопожарную защиту склада от возможных механических воздействий иницирующего события, условий складирования и транспортирования в специальных складских сооружений военного комплекса.

Литература

1. Расследование пожаров: учебник / под ред. Г.Н. Кирилова, М.А. Галишева, С.А. Кондратьева. СПб.: Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2007.

2. Хистяев А.А., Мурашка В.В. Основы обеспечения пожарной безопасности объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений: монография. М.: Изд-во «Нефть и газ», 2006. 294 с.

3. Моторьгин Ю.Д. Математическое моделирование процессов возникновения и развития пожаров: монография / под ред. В.С. Артамонова. СПб.: Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2011.