

ВЛИЯНИЕ ТИПА МИШЕНИ МАГНЕТРОННОГО ДИОДА НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЁНОК КРЕМНИЯ Д.Е. Бельгебаева	64
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПОРОШКАМ ЦИНКЗАМЕЩЕННОГО ГИДРОКСИАПАТИТА С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФАЗОВОГО СОСТАВА МИШЕНЕЙ ДЛЯ ВЧ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ А.А. Болат-оол, К.А. Просолов, М.А. Химич	67
ВЛИЯНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА НА ОБЛАСТЬ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЭФФЕКТА ПОРТЕВЕНА-ЛЕ ШАТЕЛЬЕ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ AL-MG Ю.И. Борисова, Д.Ю. Юзбекова, А.А. Могучева	70
МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ДИФРАКТОМЕТРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ И ФАЗОВЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В МАТЕРИАЛАХ В СРЕДЕ ВОДОРОДА Д.С. Бритт, Г.В. Гаранин	73
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ В 3D-НАПЕЧАТАННЫХ ИЗДЕЛИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО ПЛАВЛЕНИЯ ПРОВОЛОКИ ТИТАНОВОГО СПЛАВА Ti-6Al-4V С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОРОШКОВОЙ СМЕСИ Ti+TiC А.О. Буйлук	76
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СПЕЧЁННЫХ КЕРАМИК ZrO ₂ и ZrO ₂ -ZrV ₂ ПОСЛЕ УДАРНО-ВОЛНОВОГО КОМПАКТИРОВАНИЯ В. Н. Бурдуковский, А.С. Буяков	79
КАТОДОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА YAG КЕРАМИКИ АКТИВИРОВАННОЙ ИОНАМИ ТВ, SE В.А. Ваганов, В.Д. Пайгин, Р.Г. Калинин	82
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛОСЫ $\nu_6+\nu_{11}$ МОЛЕКУЛЫ C ₂ D ₄ Ван Шэнья	85
ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ФОТОННЫХ ПУЧКОВ ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПЛАНА ПРИ ТРЁХМЕРНОЙ ОЦЕНКЕ ДОЗОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ А.В.Вергинский, Е.С. Сухих, О.М. Стахова	88
СОЗДАНИЕ МЕТОДОМ ДИФфуЗИОННОГО СПЕКАНИЯ ПОРИСТЫХ БИОСОВМЕСТИМЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ НИКЕЛИДА ТИТАНА С РАЗВИТОЙ ТЕРРАСОВИДНОЙ МОРФОЛОГИЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СТенок ПОР А.С. Гарин, С.Г. Аникеев, Н.В. Артюхова	91
МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕКОГЕРЕНТНОГО ФОТОРОЖДЕНИЯ ПИОНОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ «ДЕЙТРОН» В.В. Гаушштейн, Б.И. Васишлин, А.Ю. Логинов	94
ДИНАМИКА НАГРЕВА ЧАСТИЦ КРЕМНЕЗЕМА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МИКРОСФЕР ПЛАЗМЕННЫМ МЕТОДОМ В.В. Шеховцов, Р.Е. Гафаров, В.А. Архипов	97
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ НЕКОТОРЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ А.А. Герасимова, Д.П. Касымов, А.А. Шевлякова	100
ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРЫ И МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВА Ti-40 мас. % Nb ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И.А. Глухов, А.М. Майрамбекова, М.А. Химич	103
ВЛИЯНИЕ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В ОБЛАСТИ ПОДЛОЖКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕМНИЙ-УГЛЕРОДНЫХ ПЛЁНОК А.С. Гренадёров	106
МИКРОСТРУКТУРА И МИКРОТВЕРДОСТЬ НАНОЛАМИНАТА СИСТЕМЫ Cu-Al, ПОЛУЧЕННОГО ПУТЕМ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ К.В. Гриняев, И.В. Смирнов, Д.А. Осипов	109
ПЕРВОПРИНЦИПНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ МЕЖАТОМНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ТИТАН-КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ ФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ И.Ю. Грубова, М.А. Сурменова	112

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ НЕКОТОРЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ**

А.А. Герасимова, Д.П. Касымов, А.А. Шевлякова

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050

E-mail: sasha.gerasimova@mail.ru

**ESTIMATION OF THE INFLUENCE OF WOOD-FIRE RETARDANTS ON FIRE BEHAVIOR OF SOME
TYPES OF WOOD PINE CONSTRUCTION MATERIALS**

A.A. Gerasimova, D.P. Kasymov, A.A. Shevlyakova

Tomsk State University, Russia, Tomsk, 36 Lenin Ave., 634050

Email: sasha.gerasimova@mail.ru

***Abstract.** The effect of the various fire-retardant was experimentally analyzed to study the fire-hazard characteristics for the wood samples of various geometry (flat pine and wood building material for the imitation of a pine bar (Block House)). The use of the non-contact method allowed us to obtain the distribution of the temperature fields on the surface of the sample subjected to the combustion source. The fire hazard characteristics of wood after fire retardant treatment showed a significant reduction in the surface temperature and the resistance to fire for the chosen parameters of the experiment compared to the same untreated samples.*

Введение. Природные пожары наносят значительный материальный и экономический ущерб территориям, на которых они возникают. Как показывает практика, несмотря на усовершенствование методов прогноза пожарной опасности количество очагов возгорания не уменьшается, а наибольшую опасность пожары представляют для деревянных строений населенных пунктов.

В литературе имеется большое количество экспериментальных работ по исследованию пожарной опасности древесины [1-6]. Исследованы особенности пиролиза и термоокислительного разложения древесины, определены теплофизические характеристики, получены значения скоростей обугливания при различных температурных режимах. На основе этих данных в настоящее время можно судить о показателях огнестойкости деревянных конструкций.

Следует учесть тот факт, что до сих пор в литературе имеется достаточно мало сведений по результатам применения бесконтактных методов при огневых испытаниях фрагментов зданий и строительных конструкций [7], а также по применению ИК-термографии при исследовании городских и торфяных пожаров [8-9]. Традиционными же методами измерения температуры при проведении пожарно-технических испытаний строительных конструкций остаются контактные методы.

В данной работе оценивалось влияние различных огнезащитных составов при исследовании влияния фронта пожара на поверхность образцов древесных строительных материалов [9-11]. В качестве метода диагностики использовалась ИК-термография.

Лабораторное оборудование и методика проведения эксперимента. Для оценки влияния геометрии образцов древесины на вероятность воспламенения, а также воздействия огнезащитных составов на ее пожароопасные свойства, использовалась плоская строительная доска и древесный

строительный материал для имитации бруса (Блок-хаус), выполненные из сосны. Размеры образцов в эксперименте составляли (Д×Ш×В): 0.25×0.02×0.11 м.

В качестве огнезащитных составов рассматривались: огне-био защитная пропитка для древесины «ФУКАМ», а также огнезащитная пропитка для древесины «Pirilax»-Classic. Расход огнезащитных составов, определенный технической документацией завода-изготовителя, обеспечивал II группу огнезащитной эффективности по ГОСТ Р 53292. После этого образцы выдерживались в течение суток, после чего помещались в сушильный шкаф с установленной температурой 70 °С до достижения абсолютно сухого состояния.

Для определения полей температуры на поверхности исследуемых образцов древесины в результате воздействия модельного лесного пожара бесконтактным методом использовалась методика, представленная в работах [10-12].

Результаты. Применение бесконтактного метода для оценки пожароопасных свойств рассматриваемых в настоящей работе древесных строительных материалов позволило получить распределение полей температуры на поверхности образцов после воздействия очага горения.

На рисунке 1 в качестве примера приведены термограммы необработанной древесины сосны (слева) и обработанной огнезащитным составом «ФУКАМ» (справа).



Рис. 1. Термограмма образца блок-хауса

Максимальная температура, которая достигалась на поверхности исследуемых образцов без покрытия, составляла: для лиственницы – 471 К, для осины – 800 К; для сосны – 820 К, а с покрытием: для лиственницы – 410 К, для осины – 506 К; для сосны – 456 К.

Сравнительный анализ показывает, в зависимости от сорта древесины эффективность обработки поверхностными огнезащитными пропитками разных производителей поверхностей выбранных строительных материалов существенно снижается температура поверхности образцов древесины. Установлено, что наличие огнезащитной пропитки на поверхности материала увеличивает время зажигания образца, но не исключает возможности появления пламени на поверхности. Это может быть обусловлено образованием на поверхности карбонизированного слоя, кокса, препятствующего быстрому прогреву образца.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ № МК – 3885.2018.8 и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-38-00190мол_a).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Frangi, A., Fontana, M., Hugli, E., Jubstl, R. (2009). Experimental analysis of cross-laminated timber panels in fire. *Fire Safety Journal*, Vol. 44 No. 8, pp. 1078-1087.
2. Babrauskas, V. (2005). Charring rate of wood as a tool for fire investigations. *Fire Safety Journal*, Vol. 40 No. 6, pp. 528-554.
3. Grishin, A.M., Filkov, A. I., Loboda, E. L. et al. (2014). A field experiment on grass fire effects on wooden constructions and peat layer ignition. *International Journal of Wildland Fire*, Vol. 23, No. 3, p. 445-449.
4. Kuznetsov, V. T., Fil'kov, A.I. (2011) Ignition of various wood species by radiant energy. *Combustion, Explosion and Shock Waves*, Vol. 47 No. 1, pp. 65-69.
5. Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б. Горение и пожарная опасность древесины // *Пожаровзрывобезопасность*. – 2012. – № 21 (1). – С. 19–32.
6. Mel'nikov, V. S. et al. (2015) Thermography of building elements and building structures during fire tests. *Пожарная безопасность*, No. 3, pp. 83-90.
7. Vermesi, I. et al. (2017) Pyrolysis and spontaneous ignition of wood under transient irradiation: Experiments and a-priori predictions. *Fire Safety Journal*, Vol. 91, pp. 218-225.
8. Мельников В.С., Хасанов И.Р., Кириллов С.В., Васильев В.Г., Ванин С.А., Щербаков М.И., Гарсков Р.В. Термографирование при огневых испытаниях фрагментов зданий и строительных конструкций // *Пожарная безопасность*. – 2015. – № 3. – С. 83–90.
9. Prat-Guitart, Nuria. et al. (2015) Infrared image analysis as a tool for studying the horizontal smoldering propagation of laboratory peat fires. *Coal and peat fires: A global perspective*. Publisher Elsevier, pp. 121-139. ISBN 978-0-444-52858-2.
10. Zima, V.P., Kasymov, D.P. (2016) Investigation of the Effect of the Combustion Site on Wood Specimens with the Use of IR Diagnostics. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*, Vol. 89, No. 2, pp. 452-456.
11. Касымов Д.П., Агафонцев М.В., Перминов В.В. Оценка влияния огнезащитных составов на пожароопасные свойства некоторых типов строительных материалов из древесины/ Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов Международной научно-технической конференции. Воронежский государственный университет. – 2017. – С. 1316-1320.
12. Kasymov D., Agafontsev M. (2017) Studying the effect of fire retardant coating on the fire hazard characteristics of wood using infrared thermography // XIV All-Russian School-Conference of Young Scientists with International Participation “Actual Problems of Thermal Physics and Physical Hydrodynamics” EPJ Web Conf. V. 159. pp. 1 – 5. doi:10.1051/epjconf/201715900018.