

Н.В. Агурьянов, М.М. Альменбаев, Ж.К. Макишев, А.Б. Сивенков
(Академия Государственной противопожарной службы МЧС России;
e-mail: sivenkov01@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ СТАРЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ НА ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРЕНИЯ

Представлены результаты исследований характеристик горения деревянных конструкций с лакокрасочными материалами продолжительного срока эксплуатации.

Ключевые слова: древесина, воспламеняемость, дымообразующая способность.

***N.V. Aguryanov, G.K. Makishev, M.M. Almenbaev, A.B. Sivenkov* EFFECT OF AGING WOODEN CONSTRUCTIONS WITH PAINTWORK MATERIALS ON THEIR COMBUSTION CHARACTERISTICS**

The results of the research of the structures of burning wooden constructions with paintwork materials with long lifetime.

Key words: wooden, flammability, smoke-generation ability.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 26 декабря 2013 г.

Древесина издавна используется не только для отопления, но и как природный строительный материал, обладающий целым комплексом полезных функциональных качеств: прочностью, лёгкостью в обработке, гидролитической устойчивостью, низкой тепло- и звукопроводностью, хорошей морозостойкостью и долговечностью. Несмотря на огромную значимость древесины как строительного материала её применение ограничивается вследствие высокой горючести (скорости горения), скорости распространения пламени по поверхности древесного материала, дымообразующей способности и токсичности продуктов горения.

Пожары в зданиях с деревянными конструкциями характеризуются:

- интенсивной динамикой развития пожара;
- быстрым наступлением критических значений для человека опасных факторов пожара, высокой дымообразующей способностью и токсичностью продуктов горения;
- высокими значениями скорости тепловыделения при горении древесины;
- возникновением условий для объёмной вспышки.

Исследованиям характеристик горения твердых горючих материалов, в том числе древесины и материалов на её основе, посвящено достаточно большое количество работ. По результатам экспериментальных работ известно,

что характеристики горения древесины во многом зависят от её влажности, плотности, химического состава, которые изменяются от условий и времени эксплуатации, а также от условий огневого воздействия [1-4].

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что наибольшие изменения древесины претерпевает вследствие сложных физико-химических превращений, приводящих к трансформации внутренней структуры древесины, а также изменения содержания химических компонентов при продолжительной эксплуатации деревянных конструкций. Результаты исследования характеристик горения деревянных конструкций продолжительного срока эксплуатации достаточно подробно представлены в научной монографии [5].

Настоящая статья посвящена исследованиям характеристик горения древесины естественного старения с различными лакокрасочными материалами. Данный вопрос в настоящее время недостаточно изучен.

В качестве объектов проведённых авторами исследований для оценки характеристик горения деревянных конструкций были отобраны образцы древесины с отделкой лакокрасочными материалами на объектах длительного срока эксплуатации, расположенных в г. Тула и Тульской области. Эксплуатационный возраст деревянных строений был установлен согласно метрическим данным. Строения представляют собой деревянные жилые и нежилые дома из хвойной породы древесины сосны с отделкой лакокрасочными материалами. Образцы древесины были выпилены с внешней стороны строений, неподверженной процессам гниения, на расстоянии 1,5 м от поверхности земли.

Огневые испытания были проведены на *воспламеняемость (критическая поверхностная плотность теплового потока (КППТП))* по ГОСТ 30402-96 [7], *распространение пламени* по поверхности материала (индекс распространения пламени) по ГОСТ 12.1.044-89 [8] п. 4.19, дымообразующую способность (*коэффициент дымообразования – D_{max}*) по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.18.

В табл. 1 представлены характеристики горения исследуемых образцов (*ИРП – индекс распространения пламени*).

По результатам исследований установлено снижение величины КППТП процесса воспламенения для образцов древесины с лакокрасочными материалами длительного срока эксплуатации. Особенно низкие значения были получены для образца сосны с краской на нитроцеллюлозной основе (объект в г. Тула, ул. Жуковского, д. 82) и образца сосны с масляной краской (объект в г. Тула, ул. Декабристов, д. 63): 5,0 и 2,0 $кВт/м^2$ соответственно.

По всей видимости, основной причиной снижения значений КППТП процесса воспламенения во многом является частичное отслоение плёнки лакокрасочного материала на поверхности деревянной конструкции (рис. 1).

**Результаты оценки характеристик горения исследуемых образцов древесины
с лакокрасочными материалами длительного срока эксплуатации**

Наименование объекта исследований	Срок эксплуатации, кол-во лет	Объёмная масса (ρ_{12}), кг/м ³	КППТ ^В , кВт/м ²	ИРП	Коэффициент дымообразования, м ² /кг
Сосна современная, Тульская область	–	444,8	12,1	75	ДЗ(860)
Сосна с краской на нитроцеллюлозной основе, объект по адресу: г. Тула, ул. Жуковского, д. 82 (конструкции стены с внешней стороны здания)	108 (год нанесения краски – 2008)	556,1	5,0	14,96	ДЗ (684,9)
Сосна с масляной краской, жилой дом по адресу: Тульская область, Кимовский район, д. Вишенки (элементы конструкций снаружи здания)	58 (год нанесения краски – 2010)	434,8	7,5	20,27	ДЗ (994,4)
Сосна с масляной краской, объект по адресу: г. Тула, ул. Декабристов, д. 63 (конструкции стены с внешней стороны здания)	61 (год нанесения краски – 2010)	453,3	2,0	159,5	ДЗ (837,05)
Сосна с масляной краской, объект по адресу: г. Тула, ул. Пробная, д. 93 (конструкции стены с внешней стороны здания)	88 (год нанесения краски – 2010)	491,8	12,0	255,6	ДЗ (990,8)
Сосна с краской на нитроцеллюлозной основе, объект по адресу: г. Тула, ул. Г. Успенского, д. 12 (конструкции стены с внешней стороны здания)	76 (год нанесения краски – 2007)	472,9	7,0	28,6	ДЗ (681,2)



Рис. 1. Частичное отслоение пленки лакокрасочного материала от поверхности элемента деревянной конструкции

Отслоение лакокрасочного материала на поверхности деревянных конструкций сказывается также на таком важном показателе как скорость распространения пламени по поверхности конструкции. Результаты свидетельствуют о значительном увеличении ИРП образцов древесины с лакокрасочными материалами длительного срока эксплуатации для образца сосны с масляной краской (объект в г. Тула, ул. Декабристов, д. 63) и образца сосны с масляной краской (объект в г. Тула, ул. Пробная, д. 93). Элементы конструкций снаружи зданий. Год нанесения лакокрасочных материалов – 2010.

Так же, как и в случае анализа результатов огневых испытаний по воспламеняемости исследуемых образцов, на поверхности некоторых образцов видно отслоение лакокрасочного материала, которое способствовало распространению пламени по поверхности древесного материала (рис. 2).



Рис. 2. Фото образца древесины с лакокрасочным материалом после огневых испытаний по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.19

Результаты исследований влияния лакокрасочных материалов продолжительного срока эксплуатации на дымообразующую способность представлены на рис. 3.

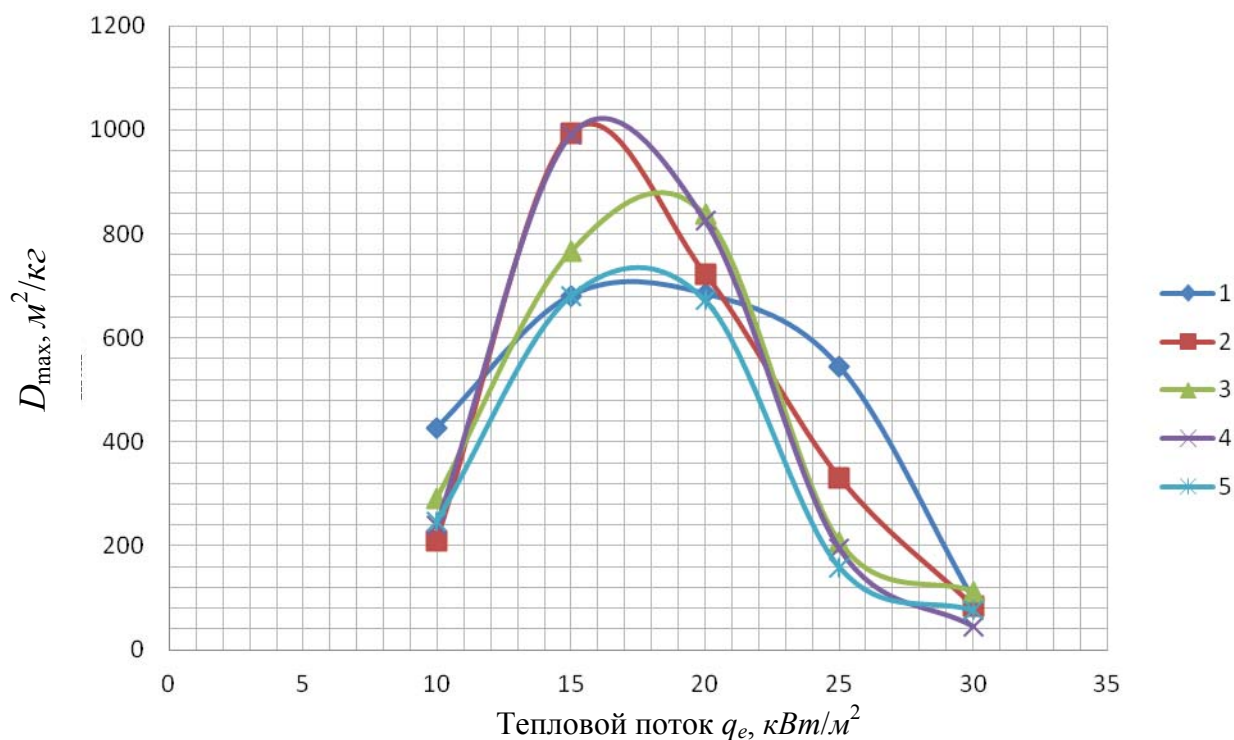


Рис. 3. Влияние лакокрасочных материалов продолжительного срока эксплуатации на дымообразующую способность древесины

Полученные зависимости имеют экстремальный характер, обусловленный переходом режима беспламенного горения в режим пламенного горения. Все испытанные материалы можно отнести к группе материалов с высокой дымообразующей способностью. В случае применения масляной краски для отделки древесины наблюдается повышение дымообразующей способности древесного материала, по сравнению с исходными образцами древесины, несмотря на то, что старение древесины должно приводить к снижению выделения дыма [5].

В заключение следует отметить, что авторами впервые были проведены огневые испытания образцов древесины естественного старения с лакокрасочными материалами на воспламеняемость – по ГОСТ 30402-96, распространение пламени по поверхности материала – по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.19, дымообразующую способность – по ГОСТ 12.1.044-89 п. 4.18.

Установлено, что применение декоративных лакокрасочных материалов определенной химической природы для отделки деревянных конструкций объектов длительного срока эксплуатации и их длительное нахождение в условиях естественного воздействия окружающей среды может значительно повысить горючесть древесины, что обусловлено потерей целостности пленочного слоя лакокрасочного материала, его расслоением, дальнейшим трещинообразованием и локальным отслоением от поверхности деревянной конструкции. При этом КППТП процесса воспламенения может снижаться с 12,1 до 5-2 кВт/м², индекс распространения пламени по поверхности деревянной конструкции может увеличиваться от 75 до 155-259, а коэффициент дымообразования может увеличиваться от 880 до 994 м²/кг.

Литература

1. **Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я., Михайлов Д.С., Ушков В.А., Филин Л.Г.** Пожарная опасность строительных материалов. М.: Стройиздат, 1988. 380 с.
2. **Абдурагимов И.М., Андросов А.С, Исаева Л.К., Крылов Е.В.** Процессы горения. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1984. 268 с.
3. **Драздейл Д.** Введение в динамику пожаров / под. ред. Кошмарова Ю.А., Макарова В.Е. М.: Стройиздат, 1990. 424 с.
4. **Демехин В.Н., Лукинский В.М., Серков Б.Б.** Пожарная опасность и поведение строительных материалов в условиях пожара. С.-Пб.: ООО "Ковэкс", 2002. 142 с.
5. **Асеева Р.М., Серков Б.Б., Сивенков А.Б.** Горение древесины и её пожароопасные свойства: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010.
6. **Арцыбашева О.В., Гречко А.Ю., Серков Б.Б., Сивенков А.Б.** Исследование параметров обугливания деревянных конструкций длительного срока эксплуатации // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2013. № 3. С. 64-68.
7. **ГОСТ 30402-96.** Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
8. **ГОСТ 12.1.044-89.** Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.