

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СОСТАВА ОГНЕЗАЩИТНЫХ ОБРАБОТОК НА ПОКАЗАТЕЛЬ КИСЛОРОДНОГО ИНДЕКСА ДРЕВЕСИНЫ

Н.М. Панёв, А.Л. Никифоров, М.В. Винокуров

*Ивановская пожарно-спасательная академия государственной противопожарной
службы МЧС России*

Рассмотрены технологии, связанные с применением древесины в строительстве зданий жилого и общественного назначения. Обоснована необходимость проведения мероприятий по снижению пожарной опасности древесины. Указаны основные недостатки существующих огнезащитных композиционных составов для деревянных строительных конструкций. Определены вещества, наиболее часто включаемые в состав огнезащитных средств для древесины. Рассмотрено влияние концентрации некоторых соединений на значения кислородного индекса испытываемых образцов. Выдвинуто предположение о возможности научно-обоснованного подбора компонентов для огнезащиты. В дальнейшем планируются испытания образцов древесины на горючесть и воспламеняемость и создание на основе полученных результатов базы данных показателей пожарной опасности древесины, обработанной различными веществами отдельно и в совокупности.

Ключевые слова: деревянные конструкции, огнезащитные композиции, технологии огнезащиты, кислородный индекс, неорганические соли.

Анализ обстановки с пожарами на территории Российской Федерации за 2016 год [1] показывает, что большая часть пожаров, происходящих в нашей стране, приходится на жилой сектор. Основным горючим строительным материалом, применяемым при строительстве жилых зданий, является древесина. На основании вышеизложенного вполне естественным оказывается поиск путей снижения пожарной опасности древесины. Для снижения пожарной опасности строительных конструкций из древесины применяется огнезащитная обработка. К сожалению, на сегодняшний день в Российской Федерации не существует нормативных документов, предписывающих собственнику объекта защиты проводить обработку в обязательном порядке. Мероприятия по огнезащите строительных конструкций из древесины проводятся лишь на добровольной основе и являются личным выбором собственника объекта защиты.

В настоящее время имеется большое количество научных публикаций, посвященных исследованиям пожарной опасности древесины различных пород, разработке новых рецептур огнезащитных составов и изучению влияния данных составов на свойства древесины. Отметим, что в большинстве случаев эффект огнезащиты древесины и строительных конструкций на её основе достигается за счёт заполнения древесных пор, содержащих воздух, негорючими веществами, блокирующими доступ к целлюлозе окислителя. [3, 7, 8]. Проведённый анализ литературы [3, 7, 8] также показывает, что большинство используемых огнезащитных составов для древесины многокомпонентны, что негативно отражается на их эксплуатационных свойствах и делает их малоэффективными для широкого применения. Зачастую перечисленные причины в совокупности с высокой стоимостью огнезащитных мероприятий заставляют собственника отказаться от огнезащиты, что

негативно сказывается на состоянии пожарной безопасности объектов защиты. Поэтому на сегодняшний день актуальной задачей остается разработка эффективных огнезащитных составов с приемлемой стоимостью.

Перед авторским коллективом стоял вопрос о необходимости разработки научно-обоснованной методики, которая в перспективе позволит создать огнезащитный состав, не уступающий имеющимся на рынке сегодня по себестоимости и превосходящий по экономическим показателям. На наш взгляд, данная методика должна опираться на антипирюющие свойства различных индивидуальных химических веществ. В ходе выполнения первого этапа работы был проведён поиск веществ, положительно влияющих на пожароопасные свойства древесины. Было рассмотрено около 100 патентов и авторских свидетельств [4, 5, 6]. Результаты анализа литературы, представленные в работе [9], позволили очертить круг веществ, целесообразных для исследования, среди которых

одними из наиболее распространённых являются мочевины, сода и диаммонийфосфат. Второй этап нашего исследования – определение кислородного индекса древесины, обработанной растворами вышеперечисленных веществ. Показатель кислородного индекса обозначает концентрацию кислорода в кислородно-азотной смеси, при которой образец способен самостоятельно гореть после удаления источника зажигания в условиях специальных испытаний. Данный метод является наглядным, так как демонстрирует способность материалов к воспламенению и распространению пламени. Также преимущество метода исследования материалов путём определения кислородного индекса состоит в том, что для испытаний не требуется большого количества исследуемого материала. Так, в нашей работе воздействию пламени подвергались образцы сосновой древесины размером $70 \times 8 \times 3$ мм (рис.1).

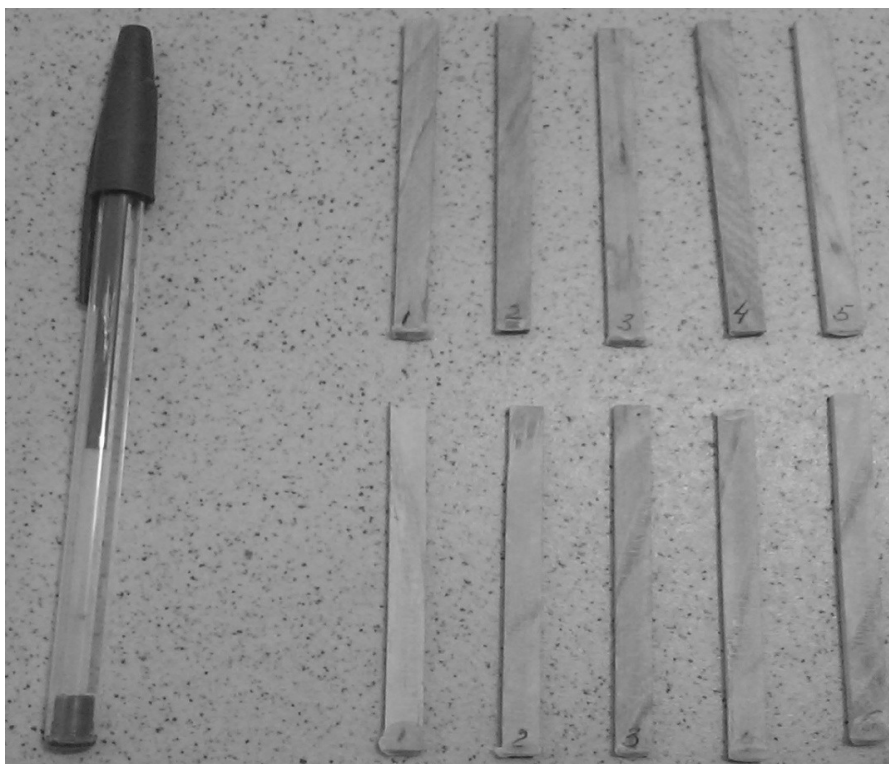


Рис. 1. Образцы древесины, подготовленные для проведения испытаний

Для испытаний подготовленные образцы путём окунания на 60 секунд пропитали растворами исследуемых соединений, затем высушивали при комнатной температуре в течение 24 часов, после чего проводили зажигание образца, вертикально закреплённого в

камере лабораторной установки Oxygen Index Module, принципиальная схема которой приведена на рис. 2, согласно методике, описанной в [2]. Вещества растворяли в воде в концентрациях 10 г/л (1%), 30 г/л (3%), 50 г/л (5%), 100 г/л (10%), 150 г/л (15%), 200 г/л (20%).

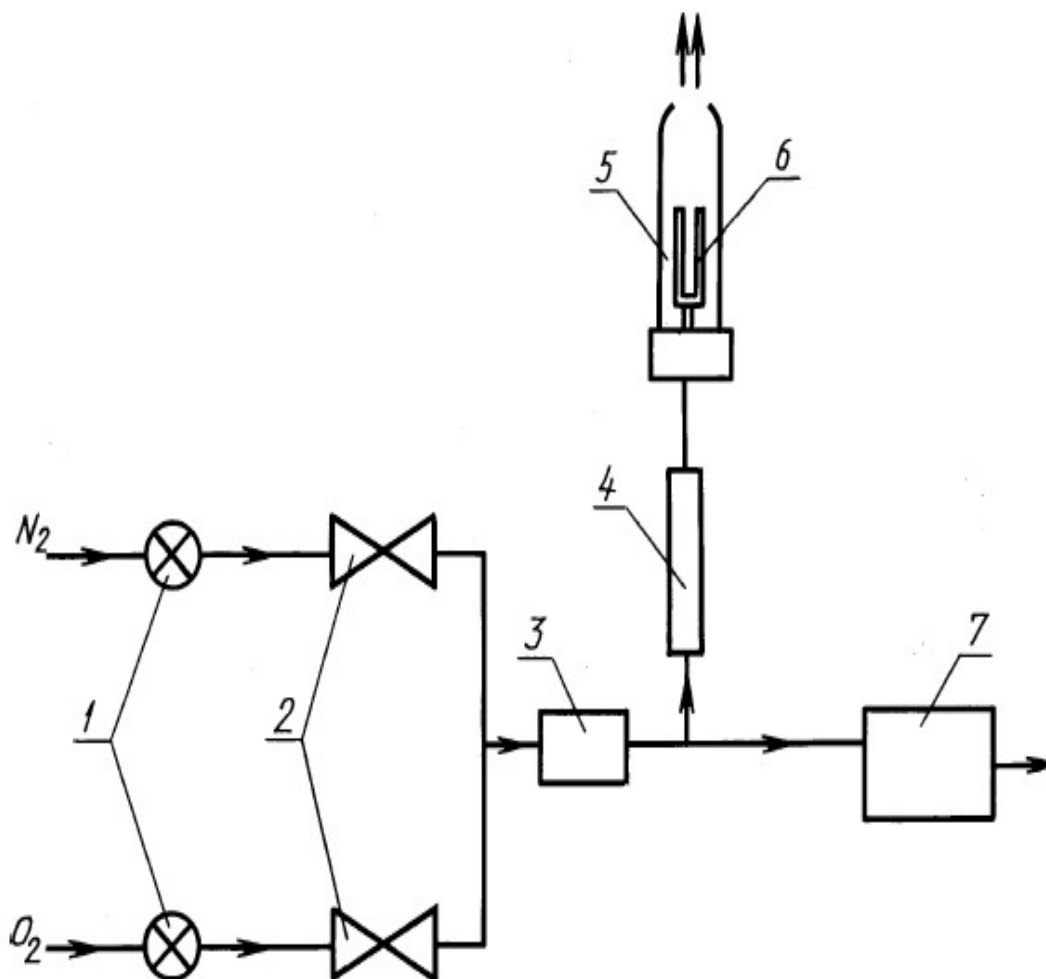


Рис. 2. Принципиальная схема установки для определения КИ:
1 – вентиль предварительной регулировки; 2 – вентиль точной регулировки; 3 – смеситель; 4 – расходомер; 5 – реакционная камера; 6 – держатель образца; 7 – кислородный анализатор.

Результаты данного этапа работы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели кислородного индекса древесины

вещество	C ₀₂ , % об.					
	10	30	50	100	150	200
Мочевина	19,5	20,4	20,7	21,2	22,1	24,4
Диаммонийфосфат	18,7	20,4	22,7	24,4	28,3	29,5
Сода пищевая	26,1	26,3	26,4	26,5	27,2	27,8

На рис. 3 приведена зависимость показателя кислородного индекса от природы и концентрации антипирена.

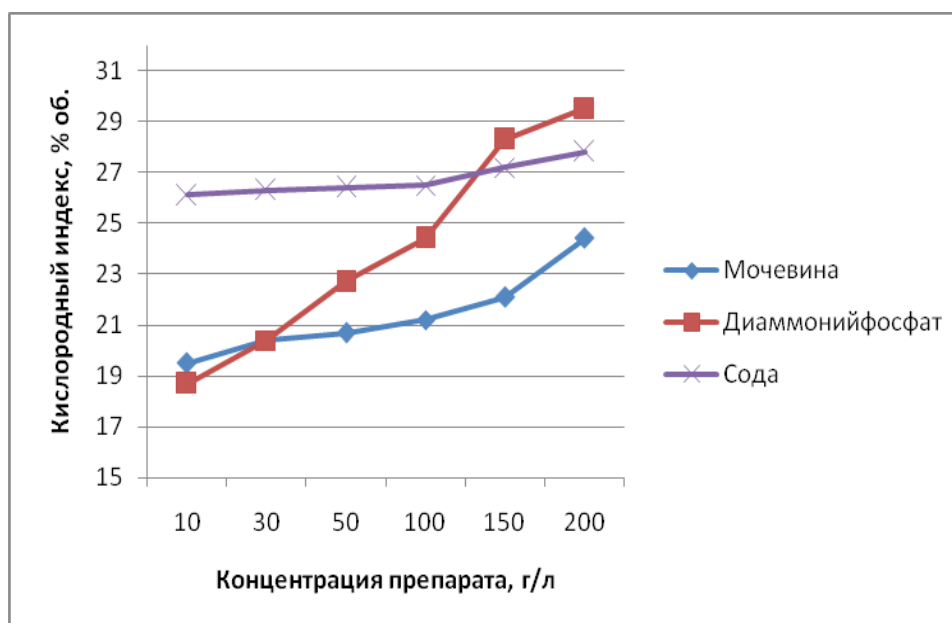


Рис. 3. Зависимость кислородного индекса от вида пропитки

Из представленных данных видно, что при увеличении концентрации действующего вещества в растворе показатель кислородного индекса имеет значение, превышающее 21%. Это позволяет сделать предположение о том, что обработанная таким образом древесина может быть трудновоспламеняемой или даже невоспламеняемой. Также представленные результаты дают возможность говорить о том, что водные растворы исследуемых веществ могут служить основой для создания малокомпонентных (2-3 компонента) огнезащитных композиционных

составов, которые не будут уступать существующим аналогам по эффективности и стоимости.

Таким образом, результаты исследований указывают на верность выбранного направления исследования. В дальнейшем планируются испытания образцов древесины на горючесть и воспламеняемость согласно гостированным методикам, а также создание на основе полученных результатов базы данных показателей пожарной опасности древесины, обработанной различными веществами отдельно и в совокупности. На такой базе будет разработана научно-

обоснованная методика подбора веществ для создания огнезащитных средств для древесных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ обстановки с пожарами и последствиями от них на территории Российской Федерации за 2016 год (официальный сайт МЧС России) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://moscow.mchs.ru/document/920349>.

2. ГОСТ 12.1.044-89 "Пожаровзрывоопасность веществ и материалов" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-044-89>.

3. Голованов В.И., Косачев А.А., Смирнов Н.В., Павловский А.В., Молчадский И.С. Строительные конструкции и материалы: исследование огнестойкости, пожарной опасности, средств огнезащиты // Пожарная безопасность. 2012. № 2. С. 79 – 88.

4. Патент РФ №2079403. Способ огнезащиты древесных конструкций и материалов / Бичева Л.П., [Леонович А.А.](#), [Шелоумов А.В.](#) // Дата публикации патента: 20.05.1997.

5. Патент РФ №2510751. Огнезащитная композиция для древесины "эврика"/ Кривцов

Юрий Владимирович // Дата публикации патента: 10.04.2014.

6. Патент РФ №2206444. Огнезащитный состав для древесины / Рябов С.В.,

Матвеев С.А. // Дата публикации патента: 20.06.2003.

7. Сивенков А.Б. Влияние физико-химических характеристик древесины и ее пожарную опасность и эффективность огнезащиты: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. - 2015, М: Институт химической физики им. Н.Н. Семенова, 2015. 289 с.

8. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник. 3-е изд. (с изм.) М.: Пожкнига, 2004. 240 с.

9. Панев Н.М., Александров А.А., Воронцова А.А., Никифоров А.Л., Животягина С.Н. Перспективные вещества для использования в качестве антипиренов для древесины // Пожарная и аварийная безопасность: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иваново, 25-26 ноября 2016 г. Под общей редакцией канд. техн. наук, доц. И.А. Малого. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016.

Рукопись поступила в редакцию 13.06.2017

ESTIMATION OF INFLUENCE OF STRUCTURE OF FIREPROOF PROCESSINGS ON THE INDICATOR OF THE OXYGEN INDEX OF WOOD

N. Panyov, A. Nikiforov, M. Vinokurov

The technologies, connected with application of wood in building of buildings of inhabited and public appointment are considered. Necessity of carrying out of actions for decrease in fire danger of wood is proved. The basic lacks of existing fireproof composite structures for wooden building constructions are specified. The substances, most often included in structure of fireproof means for wood, are defined. Influence of concentration of some connections on values of an oxygen index of tested samples is considered. The assumption of possibility of the scientifically-proved selection of components for fire protection is put forward. Further tests of samples of wood for combustibility and flammability and creation on the basis of the received results of a database of indicators of fire danger of the wood, processed by various substances separately and in aggregate, are planned.

Key words: wooden constructions, fire protection compositions, technology fire protection, oxygen index, inorganic salts.