

СПОСОБЫ ОГНЕЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К.т.н, доцент

К.Х.Якубов

к.т.н, доцент

А.Т.Эргашев

*Академии министерства по чрезвычайным
ситуациям Республики Узбекистан*

Аннотация: В данной работе приведены результаты экспериментальных исследований по определению возможности получения высококачественной, трудногорючей древесностружечной плиты (ДСП) на основе местных источников антипиренов с использованием низковязкой карбоксиметилцеллюлозы. Определены оптимальные составы композиций и рецептуры производства трудногорючей древесностружечной плиты ДСП.

Ключевые слова: древесностружечной плиты, огнезащита, антипирен, пожароопасность, низковязкая карбоксиметилцеллюлоза, трудногорючесть

Annotation: This paper presents the results of experimental studies to determine the possibility of obtaining high-quality, slow-burning chipboard based on local sources of flame retardants using low-viscosity carboxymethylcellulose. The optimal compositions of compositions and formulations of the production of slow-burning chipboard are determined. The physicomaterial properties and flammability of the samples were investigated.

Key words: chipboard, fire protection, fire retardant, fire resistance, low viscosity carboxymethylcellulose, fire retardancy

Вопросы теплозащиты и повышения пожарной безопасности зданий и сооружений являются основополагающими в строительном деле, в промышленности, на транспорте и в других отраслях экономики. Поэтому, исследования по созданию материалов с эффективными тепло- и огнезащитными свойствами в направлении расширения ассортимента с использованием нового, более эффективного местного сырья и совершенствования их свойств приобретают все большую актуальность.

Для надежного повышения пожарной безопасности, в частности повышения огнестойкости строительных конструкций с помощью огнезащиты необходимо чтобы основа разрабатываемого огнетеплозащитного материала состояло из неорганического материала. Необходимо отметить, что не существует доступного местного материала на органической основе, которого можно было бы применить в качестве основы получаемого огне- или теплозащитного состава, который не горел бы при пожарах (1000-1200 оС).

Исходные сведения об огнезащите органических материалов Концепции огнезащиты органических материалов основаны на классическом «треугольнике горения» (горючее - окислитель - источник зажигания). Чтобы предотвратить или снизить вероятность возникновения горения материала с последующими процессами

(дымовыделение, образование токсичных продуктов), необходимо или исключить один из компонентов «треугольника», или разорвать связи между «углами» физическими и химическими методами.

К физическим методам относятся:

- замедление подвода тепла к материалу за счет теплоизолирующего экранирования его поверхности;
- охлаждение зоны горения в результате увеличения отводов тепла в окружающую среду;
- ухудшение условий переноса реагентов (горючих паров, газов и кислорода) к фронту горения (создание физического барьера между материалом и окисляющей средой).

К химическим методам могут быть отнесены:

- целенаправленные изменения структуры материала, соотношения и состава его материала;
- воздействие химических реагентов - ингибиторов газофазных реакций горения;
- воздействие химических реагентов, влияющих на твердофазные процессы пиролиза. В ряде случаев снижение горючести материала ведет к снижению его дымообразующей способности и уменьшению выхода токсичных продуктов, однако часто наблюдается увеличение дымообразования и токсичности продуктов горения при его торможении. Например, это характерно при введении в полимеры галогенсодержащих антипиренов. Способы подавления дымообразования и выхода токсичных продуктов базируются на знании механизма этих процессов. В частности, активное дымоподавление происходит при введении в состав полимеров гидратированных минералов. Разлагаясь при высокой температуре, гидроксиды выделяют большое количество влаги, которая адсорбирует частицы дыма. Снижение выхода токсичных продуктов осуществляют:

- путем простого разбавления;
- изменением хода реакций пиролиза и горения, в результате чего увеличивается выход инертных веществ;
- путем поглощения и связывания токсичных компонентов.

Оценка горючести древесных материалов по нормативным требованиям и методам определения пожарной опасности аналогична требованиям, предъявляемым к строительным материалам [7]. Испытания исходных и трудногорючих образцов ДСП проводились на установке «Керамическая труба». Так, внутри керамического короба керамической трубы устанавливался нормативный режим горения с температурой на конце пламени +7500С. Характеристики полученных образцов ДСП по показателям пожароопасности исследованы по ГОСТу 12.1-0.44-89 в керамической трубе лаборатории Института пожарной безопасности МЧС Республики Узбекистан.

Таблица 1

Огнестойкость образцов ДСП, обработанных раствором дигидрофосфата аммония

№	Конц. антипирена, %	Масса образца, г		Потеря массы, %	Температура отходящих газов, °C				
		до исп.	после исп.		T _{1 мин}	T _{2 мин}	T _{3 мин}	T _{4 мин}	T _{5 мин}
Промышленный образец ДСП									
1	0	112,5	4,6	96,0	260	700	750	-	-
ДСП, обработанный антипиреном									
1	5	114,8	30,0	84,8	200	260	365	485	475
2	8	103,5	20,7	80,0	190	244	240	236	238
3	10	114,8	30,0	73,8	243	285	430	442	436
4	14	118	72,0	39,0	260	365	200	485	475
5	16	114	70,0	38,6	205	260	350	360	365
6	18	112,1	88,3	21,2	167	169	166	166	166
7	20	119,3	94,4	20,1	184	242	319	338	376

Как видно из таблицы 1, потеря массы промышленного образца ДСП при горении составляет 96%. За 3 минуты образцы полностью сгорели в огненной трубе и температура отходящих газов достигла максимального значения.

Тонкодисперсные порошки, в том числе и нанопорошки различных оксидов и минералов позволяют получать материалы с низкими значениями теплопроводности и могут быть использованы в качестве теплоизоляторов [1,2]. Нами проводились сравнение коэффициентов теплопроводности широко применяемого за рубежом нанопорошка двуокиси кремния (Аэросил фирма Degussa, Германия) и тонкодисперсных порошков минералов вермикулита и валластонита, полученные в институте ИПиЛТ АН РУз.

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. В эксперименте использовалась тонкостенная стеклянная колба - (1) радиуса $R_0 = 0,05$ м - (1). Внутри колбы, заполненной нанопорошком двуокиси кремния, были введены термодпары в трубке из фторопласта - (2) с заданным относительно центра $r = 0$ (3) $r = R_0/2$ (4) положением, показания которых снимались мультиметрами - (6 и 7). Затем колба помещалась в печь - (5), в которой поддерживалась постоянная температура 170°C. Значения комнатной температуры составляло в пределах 23 - 27°C.

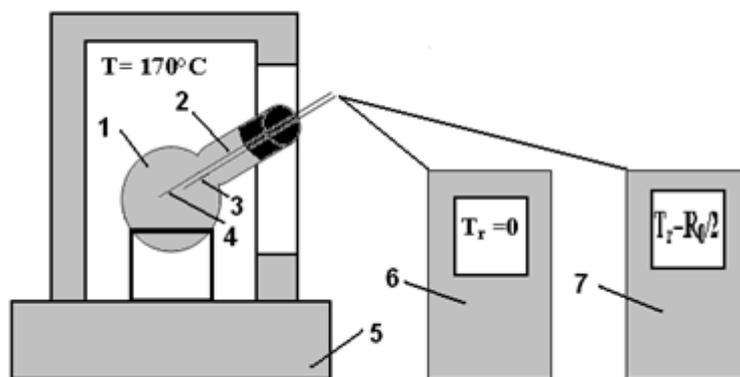


Рис 1. Схема экспериментальной установки для порошковых материалов.

Были построены графики зависимости температуры от времени для порошков Аэросила, минералов вермикулита и валластонита и их смесей с цементом (Рис.1.).

Способность древесины воспламеняться и гореть является недостатком, во многом сдерживающим более широкое применение ее в строительстве. В то же время многочисленные достоинства древесины вызывают к ней повышенный интерес и стремление к более широкому использованию в качестве декоративно-отделочного и конструкционного материала. Чтобы уменьшить пожарную опасность древесины, связанную с ее способностью воспламеняться и гореть, древесину подвергают огнезащитной обработке.

Как показала практика, использование огнезащитной обработки древесины значительно уменьшает вероятность ее воспламенения от маломощных источников, увеличивает время задержки воспламенения при действии более мощных источников и открытого пламени, а также замедляет процесс распространения пламени по поверхности деревянных изделий и конструкций. В качестве огнезащитных средств для древесины и деревянных конструкций применяют: теплоизолирующие «одежды», огнезащитные покрытия (к числу которых относят краски, обмазки), растворы огнезащитных веществ - антипиренов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дульнев Г.Н. Теплопроводность смесей и композиционных материалов: Справочная книга. Текст. / Г.Н Дульнев, Ю.П. Заричняк Л.: Энергия, 1974. -264 с.
2. Ермоленко В.Д. К исследованию массопереноса в коллоидных телах. Текст. / Ермоленко В.Д. -ИФЖ, 1960. Т.3. - №8. - С. 117-118.
3. Кутугин В.А. Управление процессами термической поризации жидкостекольных композиций при получении теплоизоляционных материалов: Автореф. дисс. ... канд.техн.наук. Томск, 2008. – 25 с.
4. Угрюмов С.А., Осетров А.В., Свиридов А.В. Оценка свойств модифицированных феноло-формальдегидных олигомеров и древесных плит на их основе // Клеи. Герметики. Технологии, -Россия, – М.: Наука и технологии, 2014. - № 10. – с. 24-26.
5. Андросов А. С., Бегишев И. Р., Салеев Е. П. Теория горения и взрыва учеб.пособие. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2007. – 240 с
6. Трушкин Д. В. Проблемы классификации строительных материалов по пожарной опасности. Часть 1. Основные принципы классификации строительных материалов по пожарной опасности, принятые в России и странах Евросоюза // Пожаровзрывобезопасность. -Россия, 2012. Т. 21, № 12, - С. 25-31.