



INCREASING THE FIRE SAFETY OF WOOD MATERIALS BASED ON ANTIPIRENE CONTAINING SILICATE COMPOSITIONS

Lityaga Artyom Valerievich,

Senior Teacher, tyoma8812@mail.ru, tel: (+99897) 117-23-66

Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Uzbekistan

Annotation

This article provides test methods for textile and wood materials impregnated with fire retardants of the AS and ASV brands, which are a suspension based on vermiculite and orthophosphoric acid. In addition, test data are provided for the flame propagation rate and burning time of the samples, as well as the smoke generation of these materials.

Key words: fire retardants, phosphoric acid, wood, textile materials.

Аннотация

В данной статье, приведены методы испытаний текстильных и древесных материалов пропитанных антипиренами марки АС и АСВ, представляющих собой суспензию на основе вермикулита и ортофосфорной кислоты. Кроме этого приводятся данные испытаний скорости распространения пламени и время горения образцов, а также дымообразование данных материалов.

Аннотация. Мазкур мақолада, суюқ модда кўринишидаги вермекулит ва ортофосфор кислотаси асосидаги АС ва АСВ турдаги антипиренлар билан шимдирилган текстиль ва ёғоч материалларини тадқиқот усуллари келтирилган. Бундан ташқари мазкур материалларда аланганинг тарқалиш тезлиги, ёниш вақти ҳамда тутун ҳосил бўлишининг синов натижалари келтирилган

Ключевые слова: антипирены, ортофосфорная кислота, древесина, текстильные материалы.

Калит сўзлар: антипирен, ортофосфор кислотаси, ёғоч, текстиль материаллари. Обеспечение пожарной безопасности является важной государственной задачей. Древесные и текстильные материалы (ТМ) достаточно широко применяются во всех отраслях хозяйства, однако наряду с многочисленными достоинствами обладают повышенной пожарной опасностью. Особенно возрастает риск возгорания с трагическими последствиями в местах массового пребывания людей



- гостиницах, больницах, школах, детских учреждениях, железнодорожном транспорте, самолетах, автомобилях и др.[1].

Принципиально повышать огнезащитные свойства можно применив специальные огнезащитные составы, снижающие пожарную опасность древесных и текстильных материалов.

В связи с этим ранее на кафедре Общей химии Ташкентского Государственного технического университета имени Ислама Каримова совместно с Академией Министерства чрезвычайных ситуаций был разработан антипиреновый состав на основе ортофосфорной кислоты и вермикулита для защиты древесных и текстильных материалов. Для образцов древесины был использован не вспученный вермикулит, а для образцов текстильного материала вспученный.

Во время подготовки образцов был использован метод антисептирования, то есть, нанося кисточкой в три слоя антипиреновую суспензию на древесину, а образцы текстиля обвалакивали в суспензии. После каждого нанесения и обвалакивания образцы выдерживали в вентилируемом сушильном шкафу марки "ШС-80-01 МК СПУ" в течении 20 часов при температуре (60 ± 5) °С, затем охлаждали до температуры окружающей среды, не вынимая их из шкафа.

С целью определения распространения пламени по горизонтально закреплённому образцу использовался стандартный метод позволяющий определить стойкость к горению (ГОСТ 28157-89) [2]. Испытания проводили на пяти образцах, имеющих форму брусков длиной 125, шириной 13 и толщиной 10 мм.



Рисунок 1. Внешний вид образцов после испытания

Скорость горения v , мм/мин, каждого образца вычисляли по формуле $v = \frac{60L}{t}$,

L -длина сгоревшей части, мм;

t - время горения, с.

Согласно ГОСТ 28157-89 для образцов толщиной менее 3 мм скорость горения не должна превышать 75 мм/мин. На основании ГОСТ 28157-89 можно сделать вывод, что образцы текстильного материала, пропитанные антипиренами №АП-1 не входят в класс, распространяющих пламя.



С целью определения группы трудногорючих и горючих твердых веществ использовался стандартный метод экспериментального определения группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов (ГОСТ 28157-89). Испытания проводили на 3 трёх образцах материала длиной 60 мм, высотой 150 мм и толщиной 30 мм.



Рисунок 2. Внешний вид образцов после испытания

После получения данных проводили два аналогичных испытания с новыми образцами.

Максимальное приращение температуры (Δt_{\max}) вычисляли по формуле

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_0,$$

где t_{\max} - максимальная температура газообразных продуктов горения исследуемого материала, °С ;

t_0 - начальная температура испытания, равная 200 °С.

Потерю массы образца (Δm) в процентах вычисляли по формуле

$$\Delta m = \frac{m_n - m_k}{m_n} \cdot 100,$$

где m_n - масса образца до испытания, г;

m_k - масса образца после испытания, г.

По значению максимального приращения температуры Δt_{\max} и потере массы Δm материалы классифицируют:

трудногорючие - $\Delta t_{\max} < 60$ °С и $\Delta m < 60$ %;

горючие - $\Delta t_{\max} \geq 60$ °С или $\Delta m \geq 60$ %.

За результат испытания принимают среднее арифметическое трех определений, округленное до 1%.

Результаты данного испытания показали, что среднее арифметическая потеря массы образцов покрытых антипиреновым составом составляет 0,6 %, в связи с этим относятся к трудногорючим материалам, согласно ГОСТ 12.1.044-89.

С целью определения дымообразующей способности материалов использовался стандартный метод экспериментального коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов (ГОСТ 12.1.044-89) [3-5].



Испытания проводилина 10 образцах древесины, а также 10 образцах текстильного материала размером (40x40) мм и фактической толщиной, но не более 10 мм.

Подготовленные образцы перед испытаниями выдерживают при температуре (20±2) °С не менее 48 ч, затем взвешивают с погрешностью не более 0,01 г. Образцы должны характеризовать средние свойства исследуемого материала [6-8].



Рисунок 3. Внешний вид образцов после испытаний

Коэффициент дымообразования (D_m) в $\text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ вычисляют по формуле

$$Dm = \frac{Vn}{lm} \ln \frac{T^0}{T_{\min}}$$

где V - вместимость камеры измерения, м^3 ;

L -длина пути луча света в задымленной среде, м;

m - масса образца, кг;

T_0, T_{\min} - соответственно значения начального и конечного светопропускания, %.

Как показали результаты, средний показатель степени дымообразования исследуемых образцов древесинных материалов пропитанных фосфоро-вермекулита содержащей антипиреновой суспензией ровен $D_{\text{АП-1ср}} \approx 42,6 \text{ м}^2/\text{кг}$. Согласно ГОСТ 12.1.044-89 исследуемый материал с малой дымообразующей способностью - коэффициент дымообразования до $50 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ включ.

А вот средний показатель степени дымообразования исследуемых образцов текстильных материалов ровен $D_{\text{АП-1ср}} \approx 0 \text{ м}^2/\text{кг}$. Согласно данным результатам исследуемый материал не выделяет дым.

Заключение. Подводя итоги следует отметить что исследуемые материалы древесины и текстиляпропитанные трёхслойной антипиреновой суспензиейобладают огнезащитной эффективностью. Использование предлагаемые нами фосфоро-вермикулита содержащих антипиренов качестве покрытий и пропиточных средств, для строительных древесных конструкций и текстильных материалов, дает возможность замедлить распространение пламени во время пожара, способствует сокращению материального ущерба, а также уменьшить дымовыделение и тем самым спасти жизни людей.



Использованная литература

1. "Закон о пожарной безопасности"ЗРУ № 226 от 30.09.2009.
2. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов,1989.
3. СТБ 11.03.02-2010 (изм. № 1). ССПБ. Средства огнезащитные. Общие технические требования и методы испытаний. Введ. 2011-01-01. Минск: Госстандарт, 2010.
4. ГОСТ 16363-98. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. Взамен ГОСТ 16363-76; Введ. 01.08.99. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999.
5. ГОСТ 12.1.044-80*. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. Введ. 01.01.91 г. М.: «Изд-во стандартов», 1996. 2001.
6. ГОСТ 30219-95. Древесина огнезащищенная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение. – Введен 01.07.96. Минск: Белстандарт, 1995.
7. ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть. – Введ. 01.01.06 г. М.: ИПК «Изд-во стандартов», 1996.
8. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. Введ. 01.01.2010 г. // НСИС ПБ, 2010. № 2 (42); М.: Стандартиформ, 2009.
9. Курбанова М.А., Хамидов А.А., Литяга А.В. Энергоресурсосбережение в технологии получения огнезащитных покрытий. Сборник материалов VI международная научно-практическая интернет-конф. «Инновационные технологии в современном образовании». Москва. 12 декабря 2018. –С.378-384.