

ПРИМЕНЕНИЕ ВСПУЧИВАЮЩЕГО АНТИПИРЕНА ДЛЯ ПРИДАНИЯ МАТЕРИАЛАМ ОГНЕСТОЙКОСТИ

И.Н.Хайдаров

Алфраганус университет, e-mail: haydarov_chemistry@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10716043>

Важнейшим элементом системы пожарной безопасности является огнезащита. Она должна обеспечивать повышение огнестойкости материалов (железа, древесины, текстиля и др.) до необходимого уровня, снижение их пожарной опасности, предотвращение развития и распространения пламени. Выполнение этих требований снижает вероятность гибели людей и материальные потери от пожаров. Одним из наиболее эффективных и доступных способов придания огнестойкости материалам различной природы является нанесение на них защитного покрытия. Главная цель различных способов огнезащиты всех материалов – максимально снизить скорость нагрева защищаемой поверхности, сохранив при этом на определенный период времени их прочностные характеристики. Так например, металлические конструкции, быстро нагреваясь при пожаре теряют несущую способность. По сравнению с традиционными способами огнезащиты применение таких покрытий позволяет значительно снизить дополнительную статическую нагрузку. Способ введения антипиренов зависит от типа защищаемого материала. Так, древесину пропитывают раствором антипирена или наносят на ее поверхность краску, содержащую антипирен. В синтетические полимеры антипирены могут быть введены на стадии их получения, при последующей переработке или в готовое изделие. Вспучивающиеся составы удобны в применении, поскольку наносятся, как правило, кистью или набрызгиванием. Антипирены, как правило, встречается в продаже в виде водного раствора или порошка [1-4].

Среди широкой гаммы применяемых в настоящее время огнеупорных материалов особый интерес представляют легковесные материалы, которые вследствие развитой поверхности характеризуются низкими показателями теплопроводности и теплоемкости. Это создает предпосылки при их применении в качестве футеровочных материалов для существенного уменьшения потерь тепла в тепловых агрегатах через ограждающие конструкции. В настоящее время в промышленных печных агрегатах для высокотемпературной теплоизоляции используются в основном штучные легковесные и ультралегковесные огнеупоры или волокнистые огнеупоры. Однако их производство является весьма сложным, трудоемким и дорогостоящим процессом. В связи с этим значительный интерес представляют теплоизоляционные материалы на основе вспученного вермикулита, которые благодаря мелкопористой структуре этого материала и способности отражать тепловые лучи обладают высокими теплоизолирующими свойствами. Высокая термическая стойкость, обусловленная способностью вспученного вермикулита компенсировать температурные напряжения при нагреве, дает возможность успешно применять вермикулитовые материалы в футеровке тепловых агрегатов с большим количеством циклов «нагревостывание». Кроме того, на основе композиций, содержащих вспученный вермикулит, можно получать крупноразмерные и сложные фигурные изделия, что значительно повышает производительность труда при сооружении и ремонте тепловых агрегатов [5-8].

Вермикулит - минерал из группы гидрослюд, образующийся в природных условиях в результате гидратации и других вторичных изменений различных слюд. В процессе нагревания вермикулит вспучивается с образованием мелкопористого материала. Размер частиц при этом увеличивается в направлении перпендикулярным слюдистым слоям в 20-30 раз. Различные разновидности вермикулита принято определять по виду межслоевого катиона.

В работе использована композиция на основе вермикулита (ВК), полиолы и акриловые соединения. Количественное соотношение между отмеченными ингредиентами в огнезащитной композиции будет предопределять, в первую очередь, направление и глубину протекания процесса пенообразования, а также эффективность огнезащитных действий покрытия. Эффективное вспенивание данного вида покрытий достигается только при обязательном наличии в их составе ряда специальных компонентов, выполняющих определенные функции, а также оптимальном количественном соотношении между ними. Обычно по своим функциям основные компоненты подразделяют на следующие группы: - пленкообразователи (например, акриловые-дисперсии, эпоксидные и кремнийорганические смолы); - полиолные соединения – источники углерода; - неорганические кислоты и их производные – фосфорная кислота, фосфаты аммония и др. Кроме того, в состав композиции входят галогенсодержащие добавки, некоторые пигменты и наполнители. Вспенивание сопровождается различными физико-химическими процессами, протекающими, как правило, в определенной последовательности по мере нарастания температурного воздействия на композицию. Кроме того, композиция является многокомпонентным материалом. Это предопределяет в свою очередь большое количество возможных взаимодействий между компонентами образовавшегося огнезащитного покрытия особенно при высоких температурах. При этом предсказать направление высокотемпературных реакций также достаточно сложно. Огнезащитная эффективность покрытий вспучивающегося типа обусловлена различными факторами: - эндотермическим отводом тепла, расходуемого на различные фазовые и химические превращения ингредиентов в процессе образования пенного слоя. Выделяющиеся при этом газообразные продукты, такие, как углекислый газ, азот, пары воды, проходя через нагретые слои формирующегося пен, значительно охлаждают его, отводя тем самым значительную долю энергии; - термическим сопротивлением образуемого пены, зависящим от его теплопроводности, термостабильности, толщины, строения, жесткости, кинетики и условий его получения; - способностью отражения (поглощения) падающего теплового потока поверхностью образуемого пены.

Таким образом, актуальными являются исследования влияния вспучивающих композитов на материалы различной природы. Для своих исследований мы выбрали смесовые текстильные материалы. Это область еще не изучена до конца. Многие пытались использовать вспучивающий антипирен для текстильных материалов но не смогли получить хорошие результаты. В качестве замедлителя горения мы использовали раствор вспучивающего антипирена. Затем образцы пропитывали вспучивающим антипиреном и высушиваются в сушильном шкафу при температуре 50°C.

References:

1. Сабирзянова Р. Н., and И. В. Красина. "Применение вспучивающего антипирена для придания материалам огнестойкости." *Вестник Казанского технологического университета* 17.19 (2014): 140-142.
2. Сабирзянова Р. Н., and И. В. Красина. "Исследование влияния составляющих компонентов вспучивающего антипирена на огнестойкие свойства материалов." *Вестник Казанского технологического университета* 18.2 (2015): 283-287.
3. Husanovich, M. M., Satvaldiyevna, M. M., & Abduvaliyevna, O. D. (2024). TIBBIYOT INSTITUTLARIDA LOTIN TILINI O 'QITISHNING DIDAKTIK TAMOYILLARINI TAKOMILLASHTIRISH MUAMMOLARI. *SAMARALI TA'LIM VA BARQAROR INNOVATSIYALAR JURNALI*, 2(2), 61-67.
4. Abduvaliyevna, O. D. (2023). LOTIN TILISIZ TIBBIYOTGA YO'L YO'Q. *International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING*, 3(2).
5. Nizamova S.A., Khasanova N.Kh. DETERMINATION AND ANALYSIS OF THE IMPROVEMENT OF EDUCATIONAL EFFICIENCY IN THE TEACHING OF CHEMISTRY BASED ON A QUALITATIVE APPROACH // EESJ. 2023. №3-2 (88).
6. Xasanova N. . (2024). SINGAPUR DAVLATINING TA'LIM TIZIMIDAGI YUTUQLARI. *Молодые ученые*, 2(3), 41-43.
7. Хайдаров Ислон Норбаевич, and Ровшан Исраилович Исмаилов. "Изучение огнестойкости целлюлозных материалов, физически модифицированных антипиреновыми суспензиями." *Universum: технические науки* 6-3 (75) (2020): 67-70.
8. Хайдаров Ислон Норбаевич, and Раъно Музаффаровна Исмаилова. "Регулирование дисперсности вермикулита для получения суспензионных антипиренов и сорбция их на текстильном материале." *Universum: химия и биология* 1-1 (79) (2021): 74-76.