



НОВЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ АНТИПИРЕН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Хакимов Х.Ш. ¹
Ф.Б.Абдукадиров ²
У.Касимов ²
Артыккулов Д.Дж. ¹
студент,
Кучимов С.У. ¹
студент,
Атамуродова С. ¹
студент.

¹ Джизакский политехнический институт

² Ташкентский архитектурно-строительный университет,
Республика Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10464235>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 01-January 2024 yil
Ma'qullandi: 04- January 2024 yil
Nashr qilindi: 06- January 2024 yil

KEY WORDS

Огнестойкости, древесины, полимер, огнезащита, физик-механические, антипирены, модификатор, ДСП.

ABSTRACT

Повышение огнестойкости, снижение воспламеняемости и горючести древесины и полимеров, создание жаропрочных и пожаробезопасных строительных материалов является актуальной проблемой, требующей неотложного решения.

Повышение огнестойкости, снижение воспламеняемости и горючести древесины и полимеров, создание жаропрочных и пожаробезопасных строительных материалов является актуальной проблемой, требующей неотложного решения. В этом аспекте нами были изучены процессы горения огнезащитенных образцов древесностружечных плит (ДСП), полученных из измельченных стеблей однолетних растений, в качестве которых были использованы стебли хлопчатника (гуза-паи), саксаула, рисовой лозы. Эти исследования были проведены в лаборатории термодинамики процессов горения и взрыва Университета КЕИО (Япония). Как известно [1], для получения древесно-стружечных плит со свойством огнезащитенности, одинаковым по всему сечению плиты, огнезащитный состав вводят в стружку до формирования ковра.

Для этой цели мы исследовали модификацию полимерного связующего строительного материала карбамидно-формальдегидной смолы фосфорсодержащими полимерами, полученными на основе взаимодействия дихлоргидринглицерина (ДХГГ) и хлорэтилметакрилата (ХЭМА) с фосфористой кислотой, а также для сравнительного анализа низкомолекулярного антипирена на основе ортофосфорной кислоты и мочевины, широко применяющегося в

настоящее время в промышленности огнезащитный состав для получения огнестойких древесных плит [2].

Экспериментально установлено, что при введении небольшого количества (1–5 %) полимерного антипирена в карбамидно-формальдегидную смолу, в отличие от низкомолекулярного аналога, приводит к значительному повышению ее прикладных, физико-химических, а также огнезащитных характеристик связующего. Как показали исследования с введением полимерного модификатора в состав карбамидно-формальдегидной смолы прикладные свойства модифицированных образцов улучшаются, по сравнению, с модифицированными низкомолекулярным модификатором - образцами. Это, по всей вероятности, связано с полимерной природой модификатора, способствующего образованию более плотной упаковки макромолекулярной структуры сетчатого полимера, а также устранению таких нежелательных процессов, присущих низкомолекулярным модификаторам, как миграция на поверхность материала, улетучивание и выпотевание [2].

Исследование термодеструкции модифицированных образцов методом ДТА и ДТГ на дериватографе системы Паулик-Паулик-Эрдей подтвердило эффективность химической огнезащиты относительно физической. Аналогичные данные получены и в работах [3–4]. Установлено, что оптимальным условием модификации является введение полимерного модификатора в количестве 5 % от массы смолы при температуре 363 К. Полученные параметры мы использовали в дальнейшем при определении влияния модифицированных смол на физико-механические свойства, а также на огне- и термостойкость древесно-стружечных плит.

В дальнейших исследованиях качестве наполнителя мы использовали рисовую лузгу, т.к. в Республике Каракалпакстан имеются огромные запасы этого ежегодно возобновляемого сырья. Стружечная масса состояла из тонкой древесной части стебля (50 %), волокнистой части коры (30 %) и мелкой фракции (20 %). Были исследованы влияния различных факторов, таких как содержание антипирена, режимы перемешивания, прессования, температуры и продолжительности времени прессования, давления прессования на физикомеханические и другие свойства полученных плитных материалов. После определения оптимального содержания антипирена были исследованы влияния температуры и продолжительности процесса прессования [5].

Результаты испытаний показали, что введение полимерного и низкомолекулярного антипирена в связующее значительно повышает физикомеханические свойства плит. Как и следовало ожидать, полимерный антипирен активно участвует в процессах, происходящих при прессовании и закалке плит. Он выполняет функции пластификатора древесного волокна, затем, образуя пространственные сшивки, приводит к повышению прочностных характеристик, а также водостойкости, огнестойкости готового материала. Для установления эффективности огнезащитного действия антипиренов испытаниям, которые были проведены по методу определения кислородного индекса, «огневая труба» и скорости возгорания подвергали модифицированные стружечные плиты. Было установлено, что полимерный антипирен, полученный на основе фосфористой кислоты и ХЭМА обладает более высоким огнезащитным эффектом, обеспечивающим возможность

перевода сгораемого материала в группу трудносгораемых. Наблюдаемое при этом обугливание характерное любому органическому веществу, ограничивается площадью действия пламени поджигающего источника. При нагревании древесной плиты происходит разложение антипиренов с образованием кислот, вызывающих обугливание и дегидратацию плит, препятствующих образованию и выходу горючих газообразных продуктов разложения. Для установления механизма огнезащитного действия исследовали превращения, протекающие в твердой фазе образцов на стадии, соответствующей горению.

Полимерный модификатор начинает разлагаться с потерей массы при температуре 473 К. Из полученных экспериментальных данных следует, что природа модификатора имеет значение не только для прочности и водостойкости плитных материалов, как это было показано выше, но также для обеспечения надлежащей термостойкости модификатора, температура активации которого должна быть выше температуры горячего прессования ДСП. С дальнейшим повышением температуры полимерный модификатор активизируется и изменяет процесс терморазложения древесного волокна. С применением дериватографа системы Паулик-Паулик-Эрдей были получены значения характерных температур распада, модифицированных с различными модификаторами образцов древесных плит. Эксперимент проведен при скорости повышения температуры в камере 6 град/мин. Были выявлены две стадии процесса терморазложения.

Первая – интенсивное разложение модификатора с выделением летучих продуктов, которые определяют пламенное горение. Вторая – превращение твердого остатка с низкой скоростью потери массы. Интенсивное разложение ДСП образцов, модифицированных полимером, протекает в более узком интервале, чем разложение образцов, модифицированных низкомолекулярным модификатором. Начало его сдвинуто в сторону низких значений на 40–50 °С и характеризуется повышенной скоростью разложения.

При этом установлено, что суммарный выход летучих продуктов на стадии существенно сокращается по сравнению с образцами, модифицированными низкомолекулярным аналогом. Вторая стадия у образцов ДСП с полимерным модификатором, напротив, протекает в более широком интервале температур. Значение ее, соответствующее максимальной скорости разложения, не изменяется, но сама скорость процесса снижается, свидетельствуя о высокой эффективности полимерного модификатора по сравнению с низкомолекулярным аналогом. Определяющее различие в горючести обусловлено тем, что полимерный модификатор при повышении температуры выше некоторого критического значения оказывает дегидратирующее действие, который имеет сложный характер. По-видимому, ускорение реакции дегидратации ведет к образованию промежуточных дегидрополисахаридов, являющихся при более высоких температурах термически стабильными. Вторая же температурная фаза протекает по механизму радикальной деструкции и сопровождается большой потерей массы образца. На основе полученных результатов термоогнестойкости образцов можно предложить следующие возможные механизмы процессов деструкции образцов [6].

Нами выявлено, что в ходе горения образцов в зависимости от условий режима

окисления фронт горения сравнительно сильно искривлен, что, по всей вероятности, связано с синергическим эффектом фосфор-галоидных группировок в полимерном антипирене. В результате горения огнезащищенных образцов ДСП образуется нелетучий, негорючий коксовый остаток, который препятствует как попаданию летучих продуктов разложения в зону пламени, так и проникновению тепла от пламени, что предотвращает дальнейшее разложение материала.

Литература:

1. Леонович, А.А. Горения древесных материалов. – М.: Химия. 2012 г. –с. 340.
2. Роговина, У.З. Химия и технология целлюлозы. – М.: Химия. 2015 г. – с. 267.
3. Хардин, А.П., Зельцер, И.В. Горение древесины и фанеры. – М.: Строиздат. 2014 г. – с. 421.
4. Бердиев, О., Талипов, Н., Курбонов, З., & Болотов, Т. (2023). Development of a formulation for dry cement-adhesive dry building mixtures for ceramic slabs using the addition of spent alumina catalysts. Scientific Collection «InterConf», (180), 407-414.
5. Ганиев, А., & Курбанов, З. (2023). ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ГИПСОВЫЙ НАЛИВНОЙ ПОЛ. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(10 Part 2), 160-163.
6. Хакимов, Х. Ш., Абдукадиров, Ф. Б., & Касимов, И. У. НОВЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ АНТИПИРЕН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ. In Организационный комитет конференции (p. 185).
7. Kurbanov, Z., & Artiqulov, D. (2023). DETERMINATION OF THE CONTENT OF DRY CONSTRUCTION MIXED ON THE BASIS OF LOCAL MARBLE WASTE POWDER. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(9), 104-106.
8. Kurbanov, Z., & Artiqulov, D. (2023). OPPORTUNITIES TO GET LIGHT SUPPLIES BASED ON COAL WASTE. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(9), 100-103.
9. Parsaeva, N., & Kurbanov, Z. (2023, June). Study of the process of determination of chemically contained water in the concentration of additional cement made on the basis of peroxine waste. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2789, No. 1). AIP Publishing.
10. Қурбонов, З., Эшқулов, Н., & Ортиққулов, Д. (2023). ҚУРУҚ ҚУРИЛИШ ҚОРИШМАЛАРИНИНГ АСОСИЙ ТАРКИБИЙ ҚИСМЛАРИ. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(5), 61-66.
11. Талипов, Н., Курбанов, З., & Артыккулов, Д. (2023). ЭФФЕКТИВНЫЕ СУХИЕ СМЕСИ С ПОЛИМЕРНЫМИ ДОБАВКАМИ. Центральноазиатский журнал образования и инноваций, 2(5), 43-48.
12. Курбанов, З. Х., Мамиров, А. Х., & Махкамов, М. З. У. (2021). Улучшение процесса горения керамической плитки на заводе строительных материалов. Science and Education, 2(5), 395-402.
13. Курбанов, З. Х. угли Холбоев, СО (2021). Микроарматурализация сухих строительных смесей волластонитом. Science and Education, 2(5), 410-416.
14. Шоқосимов, И. К., & Курбанов, З. Х. (2021). ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОСЕТОК.
15. Курбанов, З. Х., & Сулайманов, Ж. Ж. (2021). Подготовка зданий к отделке местными материалами из натурального камня. Science and Education, 2(5), 403-409.

16. Курбанов, З., & Ортиккулов, Д. (2023). ВЫСОКОПРОЧНЫЙ ГИПСОВЫЙ ВЯЖУЩИЙ НА ОСНОВЕ СУЛЬФАТСОДЕРЖАЩЕГО ОТХОДА. *Models and methods in modern science*, 2(2), 5-12.
17. Khamidulloevich, K. Z., Botirkulovna, R. N., Narzullayeva, K., & Davron, O. (2023). Study of the Mechanical Properties of High Strength Concrete Obtained With the Help of Chemical Additives. *AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE AND LEARNING FOR DEVELOPMENT*, 2(2), 64-68.

