УДК 691.328.4 DOI: 10.31650/2786-6696-2025-11-107-114

ВОГНЕТРИВКІСТЬ ТА ПОЖЕЖОБЕЗПЕЧНІСТЬ ЕКО-АРБОЛІТОБЕТОНУ

[1]**Шинкевич О.С.,** д.т.н., професор**,**
elena_shinkevich@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2842-1785
[1]**Закаблук С.С**, аспірант,
engcons@ukr.net, ORCID: 0009-0006-2207-554X
[1]*Одеська державна академія будівництва та архітектури*
вул. Дідріхсона, 4, м. Одеса, 65029, Україна

Анотація. У статті розглянуто вогнестійкість і пожежну безпеку арболітобетону – сучасного екологічного будівельного матеріалу, що поєднує властивості бетону та деревини.

Метою дослідження було визначення рівня його стійкості до високих температур та можливості підвищення пожежної безпеки шляхом модифікації складу. Експериментальні випробування проводилися в лабораторних умовах із використанням газового пальника, що створював полум'я температурою 1400°C. Зразки розміром 500×500×100 мм витримували вогневий вплив протягом 120 секунд із фіксацією змін поверхні кожні 30 секунд. Дослідження проводилося як для звичайного еко-арболітобетону, так і для зразків, оброблених поліфункціональним модифікатором.

Результати експерименту показали, що необроблений арболітобетон належить до класу вогнестійкості Г1, не підтримує горіння, але зазнає певних термічних пошкоджень. Максимальна глибина обвуглення склала менше 1 мм, що свідчить про його високу термічну стійкість у короткостроковому впливі вогню. Водночас зразки, оброблені поліфункціональним модифікатором, не показали ознак обвуглення та можуть бути віднесені до класу Г0 – негорючих матеріалів.

Отримані результати підтверджують ефективність застосування поліфункціональних модифікаторів для підвищення вогнестійкості арболітобетону. Завдяки просоченню модифікатором антипіренні властивості поширюються на всю товщину матеріалу, що робить його більш безпечним для будівництва фасадів та інших конструкцій з підвищеними вимогами до пожежної безпеки.

Практична значущість дослідження полягає у можливості впровадження арболітобетону з покращеними антипіренними властивостями у сучасне будівництво, що сприятиме підвищенню рівня пожежної безпеки будівель. Це дозволить удосконалити нормативну базу та сприятиме поширенню еко-арболітобетону як перспективного будівельного матеріалу з покращеними пожежозахисними характеристиками.

Ключові слова: арболітобетон, вогнестійкість, пожежна безпека, негорючий матеріал, поліфункціональний модифікатор, будівельні конструкції, вогневі випробування.

Вступ. Арболітобетон є одним із перспективних будівельних матеріалів, що поєднує високу міцність, низьку теплопровідність, екологічність та доступність. Завдяки поєднанню деревних наповнювачів із цементною основою, цей матеріал широко застосовується у житловому будівництві. Однак, незважаючи на численні переваги, його пожежна безпека залишається важливим фактором для розширення сфери використання.

У даній роботі досліджено вогнестійкість арболітобетону шляхом експериментального випробування впливу високих температур (1400°C) на зразки матеріалу, які містять окрім відходів деревообробки, цементу, вапна, ще й гідрофобізатор та поліфункіональний модифікатор. Цей фактор значно поліпшує антипіренні властивості еко-арболітобетону в порівнянні зі звичайним арболітобетоном. Детальніший склад еко-арболітобетону є «Ноу-хау» авторів. Проаналізовано ступінь пошкодження матеріалу через визначені інтервали часу та визначено клас вогнестійкості. Використання поліфункціонального модифікатора дозволяє підвищити

вогнестійкість матеріалу до класу Г0, що робить його негорючим та придатним для застосування у фасадних системах та інших конструкціях із підвищеними вимогами до пожежної безпеки.

Результати даного дослідження можуть бути використані для вдосконалення нормативної бази щодо застосування арболітобетону [1], а також для розробки нових технологій його модифікації, спрямованих на підвищення пожежної безпеки будівельних конструкцій [2, 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні дослідження у сфері вогнестійкості арболітобетону зосереджені на покращенні його пожежних характеристик через модифікацію складу та використання антипіренних добавок. Еко-арболітобетон є сучасним будівельним матеріалом, що поєднує високу міцність із екологічною безпечністю. Одним із ключових параметрів для його застосування в будівництві є вогнетривкість та пожежобезпечність [4, 5]. Жартовський С.В. досліджував застосування водних вогнебіозахисних речовин для целюлозовмісних матеріалів, що дозволяє зменшити їхню горючість та підвищити стійкість до займання [4]. У своїй попередній роботі він розглядав екологічні аспекти вогнезахисту деревини, підтверджуючи ефективність комплексних антипіренних засобів [5].

Ковальський В.М. аналізував вогнестійкість арболітобетону в сучасному будівництві, вказуючи на необхідність покращення його термічної стабільності [6]. Іваненко О.П. у своїх дослідженнях довів, що застосування спеціальних антипіренних добавок значно знижує ризик займання арболітових матеріалів [7].

Попередні дослідження нашого авторського колективу та колег [2, 8] підтверджують, що використання поліфункціональних модифікаторів та гідрофобизаторів значно підвищує вогнестійкість арболітобетону, забезпечуючи його відповідність найвищим класам пожежної безпеки.

Базовим стандартом, що регламентує методи випробувань на вогнестійкість є ДСТУ EN 1363-1:2023 [9]. Нормативні документи ДСТУ EN (2014, 2016, 2024) встановлюють сучасні вимоги до випробувань на вогнестійкість, що сприяє вдосконаленню будівельних конструкцій із високими антипіренними властивостями [10, 11].

Відмінність еко-арболітобетону від арболітобетону в технології його виробництва та модифікації комплексних відходів деревини поліфунціональним модифікатором, який забезпечує гідрофобні, антипірені властивості та біологічну стійкість еко-арболітобетону [12-16, 8].

Мета дослідження. Метою даного дослідження є визначення рівня термостійкості арболітобетону та можливостей підвищення його пожежної безпеки шляхом модифікації складу. Особлива увага приділяється аналізу впливу високих температур на структуру матеріалу та ефективності застосування поліфункціональних модифікаторів для покращення вогнестійкості.

Матеріали та методика дослідження. Для досягнення цієї мети були проведені експериментальні випробування в лабораторних умовах із використанням газового пальника, який створював полум’я температурою 1400°C. Зразки еко-арболітобетону розміром 500×500×100 мм піддавалися вогневому впливу протягом 120 секунд, а їхній стан фіксувався кожні 30 секунд. Такий підхід дозволив детально проаналізувати динаміку змін матеріалу під впливом екстремальних температур.

Дослідження охоплювало як звичайний еко-арболітобетон, так і зразки, поверхньо модифікованого еко-арболітобетону, що дало змогу порівняти їхню термостійкість і оцінити ефективність запропонованих удосконалень. Аналіз отриманих результатів сприяє розробці нових рецептур арболітобетону з покращеними характеристиками, що підвищує його пожежну безпеку та довговічність. Це особливо важливо для сучасного будівництва, де вогнестійкість конструкцій є одним із ключових факторів забезпечення безпеки житлових та промислових об’єктів.

Дослідження проводилися на вогневому стенді лабораторії випробувань будівельних матеріалів ТОВ «МАЕСТРО ТЕХНОЛОГІЙ», м. Київ, з використанням газового пальника, що забезпечував вплив відкритого полум’я температурою 1400°C.

Методика включала такі етапи: зразки закріплювали у випробувальній установці та піддавали впливу газового факела. Вплив полум'я здійснювався протягом 120 секунд із фотофіксацією змін поверхні кожні 30 секунд**.**

Реєструвалися такі параметри: візуальні зміни поверхні (обвуглення, спучування, утворення тріщин); глибина пошкодження (за допомогою мікрометричного вимірювання після випробувань) та час займання (якщо мав місце).

Вогнестійкість конструкції в Євросоюзі визначається за стандартом ISO 5659 якому відповідають вітчизняні ДСТУ EN 1363-1:2014, ДСТУ EN 1364-1:2014, ДСТУ EN 1363-1:2023 тощо [9-11]. Дослідження проведені методом контрольованого термічного впливу з використанням газового пальника, що дозволило визначити рівень вогнетривкості матеріалу та можливість його застосування для зовнішнього фасадного оздоблення [17].

Для випробування на вогнетривкість був виготовлений зразок розміром 500×500×100 мм. Щільність зразка 450 кг/куб м. Зразок був витриманий 60 діб у приміщенні з температурою 24°С та вологістю повітря 65-70%. Після чого зразок був окантований швелером з оцинкованої сталі, з однієї сторони поверхньо оброблений поліфункціональним модифікатором та поміщений на стенд вогневих іспитів. Вогневий вплив задавався газовим пальником в центр зразка на протязі 120 с з фотофіксацією через кожні 30 с. Температура факела газового пальника 1400°С.

Результати дослідження. Аналіз отриманих даних засвідчив, що звичайний еко-арболітобетон має недостатню термостійкість при впливі високих температур. Уже після 60 секунд випробувань на його поверхні з’являлися мікротріщини та перші ознаки обвуглення, що свідчить про початок деструкції матеріалу (рис. 1). При збільшенні часу впливу до 120 секунд відбулося значне руйнування структури: з’явилися глибші тріщини, а частина поверхневого шару втратила цілісність (рис. 2). Це підтверджує, що традиційний склад арболітобетону має низьку стійкість до високотемпературного навантаження.

Водночас зразки поверхньомодифікованого еко-арболітобетону продемонстрували суттєво вищу термостійкість. Навіть після повного циклу випробувань вони зберегли цілісність структури, а кількість тріщин та ступінь обвуглення були значно нижчими порівняно з немодифікованими зразками (рис. 3). Це свідчить про ефективність застосування спеціальних домішок у підвищенні вогнестійкості арболітобетону.

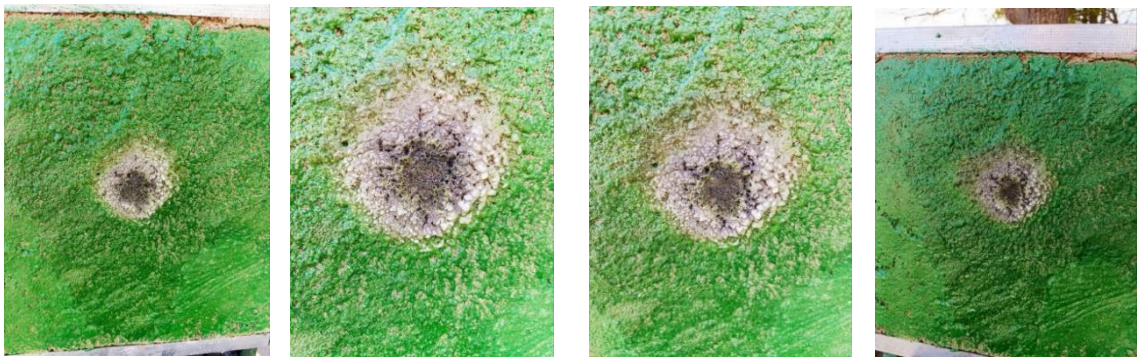
Отримані результати підтверджують, що модифікація складу еко-арболітобетону спеціальними добавками дозволяє значно покращити його пожежну безпеку. Це відкриває нові можливості для використання такого матеріалу у будівництві житлових, промислових та комерційних об’єктів, де підвищена вогнестійкість є критично важливим фактором. Таким чином, удосконалення складу еко-арболітобетону є перспективним напрямком для забезпечення безпечних та екологічно сталих будівельних технологій.

На рис. 4 видно, що після вогневого впливу 120 секунд (1400°С) зразки еко-арболітобетону без додаткової обробки мають несуттєве (менше 1 мм) пошкодження вглиб матеріалу, а зразок з додатковим обробленням поліфункціональним модифікатором (частковий аналог ФСГ-1) [5] не має пошкоджень еко-арболітобетону. Має місце пучення поліфункціонального модифікатора з отриманням жаростійких сфер різного діаметру [12].

Рис. 1. Поверхні зразків еко-арболітобетону до іспитів
(без обробки та з обробкою поліфункціональним модифікатором)

а) б) в) г)

Рис. 2. Зразки необробленого еко-арболітобетону
через 30, 60, 90 та 120 секунд впливу газового факелу 1400°С
а – 30 сек, б – 60 сек, в – 90 сек г – 120 сек



а) б) в) г)

Рис. 3. Зразки обробленого поліфункціональним модифікатором еко-арболітобетону
через 30, 60, 90 та 120 секунд впливу газового факелу 1400°С
а – 30 сек, б – 60 сек, в – 90 сек г – 120 сек

Рис. 4. Зразки еко-арболітобетону після вогневого впливу 120 секунд, 1400°С

Висновки. Еко-арболітобетон продемонстрував високу стійкість до впливу високих температур та може бути класифікований як матеріал класу вогнестійкості Г1, оскільки не підтримує горіння та має обмежену здатність до обвуглення. Дослідження показали, що після короткотривалого впливу відкритого вогню (1400°С) матеріал не розповсюджує полум’я, а максимальна глибина пошкодження становить менше 1 мм. Це свідчить про достатню термостійкість матеріалу, що дозволяє застосовувати його у конструкціях із підвищеними вимогами до пожежної безпеки. Завдяки здатності витримувати високі температури без втрати механічних властивостей, матеріал забезпечує стабільність і надійність конструкцій навіть за екстремальних умов. Це відкриває можливості для його широкого застосування у

промисловому та комерційному будівництві, сприяючи підвищенню загальної безпеки і довговічності об'єктів [18].

Застосування поліфункціонального модифікатора значно підвищує вогнестійкість еко-арболітобетону. Оброблені зразки продемонстрували повну негорючість і можуть бути віднесені до класу Г0, що дозволяє застосовувати їх у фасадних системах та інших будівельних елементах, де пожежна безпека є критично важливою. Цей ефект досягається за рахунок утворення на поверхні матеріалу термостійкого шару, що перешкоджає доступу кисню та мінімізує тепловий вплив на внутрішні шари.[4] Механічні та фізичні характеристики арболітобетону були предметом досліджень, в яких було виявлено, що арболітобетон має низьку щільність та хороші теплоізоляційні властивості, але його механічна міцність є нижчою порівняно з традиційними будівельними матеріалами, що обмежує його використання в несучих конструкціях, але робить його придатним для ненесучих стін та ізоляційних застосувань [19].

Одним із ключових факторів підвищення антипіренних властивостей еко-арболітобетону є використання спеціально розробленого лужного гідрофобізатора ПГК-50М-4. Завдяки глибокому проникненню в структуру матеріалу, цей компонент забезпечує рівномірний розподіл вогнезахисних властивостей по всій товщі бетону, що значно покращує його термостійкість. Просочення деревинного наповнювача та мінеральних складових сприяє утворенню термостабільних зв’язків, які запобігають руйнуванню структури при дії високих температур.

Отримані результати підтверджують ефективність застосування модифікованого еко-арболітобетону у будівництві пожежостійких конструкцій. Однак, висновки дослідження мають попереднє рекомендаційне значення та потребують подальшої перевірки відповідно до міжнародних стандартів ISO 5659, а також національних нормативів ДСТУ EN 1363-1:2014 та ДСТУ EN 1364-1:2014 [10, 12].

Майбутні дослідження будуть зосереджені на вдосконаленні рецептури еко-арболітобетону, оптимізації технології його виробництва та проведенні сертифікаційних випробувань для підтвердження його відповідності найвищим класам вогнестійкості. Зокрема, важливим напрямом є дослідження довготривалого впливу високих температур та можливості використання матеріалу в умовах реальних пожежних навантажень. Це дозволить удосконалити нормативну базу та сприятиме поширенню еко-арболітобетону як перспективного будівельного матеріалу з покращеними пожежозахисними характеристиками.

Література

1. Нові стандарти ДСТУ щодо випробувань вогнестійкості несучих конструкцій, URL: https://dzplatforma.com.ua/news/70494-novi-standarti-dstu-dlya-viprobuvannya-nesuchikh-budivelnikh-konstruktsiy-na-vognestiykist (дата звернення: 12.01.2025).

2. Закаблук С.С., Шинкевич О.С., Луцкін Є.С., Городецька Т.О., Мищенко В.М. Дослідження жорсткого дорожнього бетону на міцність з додаванням нейтральних та лужних гідрофобизаторів та базальтової фібри. *Гідротехнічне і транспортне будівництво: матеріали міжн. наук.-практ. конф.* Одеса, 2023. С. 59-61.

3. Закаблук С.С., Тимошенко О.В., Шинкевич О.С. Особливості випробувань арболітобетонів на міцність при стиску при різній щільності. Розвиток будівництва та житлово-комунального господарства в сучасних умовах: *матеріали VII всеукр. наук.-практ. інтернет-конф.* Київ, 2024. С. 243-245.

4. Жартовський С.В. Розвиток наукових основ протипожежного захисту об'єктів з пожежним навантаженням із целюлозовмісних матеріалів водними вогнебіозахисними речовинами. К.: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, 2018. 482 с.

5. Жартовський С.В. Екологічні аспекти вогнезахисту деревини і тканин комплексним засобом ФСГ-1. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2010. № 4. частина 1. С. 106–111.

6. Ковальський В.М. Вогнестійкість арболітобетону в сучасному будівництві. К.:. Видавництво "Будівельна наука", 2019. 256 с.

7. Іваненко О.П. Дослідження вогнезахисних властивостей арболітових матеріалів. Л.: Техніка, 2020. 198 с.

8. Закаблук С.С., Линник Д.С. Влияние современных гидрофобизаторов на энергоэффективный экоарболитобетон. *Моделювання та оптимізація будівельних композитів*: *матеріали міжн. наук.-практ. конф.* Одеса, 2020. С. 155-157.

9. ДСТУ EN 1363-1:2023. Випробування на вогнестійкість. Частина 1. Загальні вимоги (EN 1363-1:2020, IDT). [Чинний від 2024-03-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2023. 64 с. (Національний стандарт України).

10. ДСТУ EN 13501-1:2016. Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь. [Чинний від 2016-09-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 64 с. (Національний стандарт України).

11. ДСТУ EN 1364-1:2014. Випробування на вогнестійкість. Ненесучі елементи. Частина 1. Стіни (EN 1364-1:2015, IDT). [Чинний від 2015-01-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2014. 16 с. (Національний стандарт України).

12. Жартовський С.В. Технічні методи аудиту пожежної безпеки об’єктів з дерев’яними будівельними конструкціями. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів, 2018. Вип. 28.1. С. 85–90.

13. Nowak J. Fire Resistance of Wood-Cement Composites in Modern Construction. Warsaw, Publishng House "Engineering Progress", 2018. 220 p.

14. Müller H. Brandschutz von Holz-Beton-Verbundwerkstoffen. Berlin, Verlag "Bautechnik". 2017. 210 p.

15. Закаблук С.С., Шинкевіч О.С. Новий теплозвукоізоляційний матеріал «ЕКОДРЕВ» з відходів деревообробки. *IX Міжнародний з'їзд екологів*. Вінниця. 2024. С. 235-239.

16. Закаблук С.С., Міщенко В.М., Шинкевіч О.С. Гідрофобізація продукцією торгівельної марки «ГІДРОСПЕЦЕФЕКТ» - надійний засіб захисту цивільних та промислових споруд. *Проблеми та перспективи розвитку будівельного комплексу м. Одеси*: *IV всеукраїнська науково-практична конференція.* Одеса. 2024. С. 128-137.

17. Fernández M. Resistencia al fuego de materiales compuestos de madera y cemento. Madrid, Editorial "Ingeniería y Construcción". 2019. 230 p.

18. Solberg G. Building with Papercrete and Paper Adobe. 2nd ed. New Mexico: Remedial Planet Communications, 1999. 150 p.

19. Coppola L., Coffetti D., Crotti E., Gazzaniga G., Pastore T., & Buoso A. Mechanical and Physical Characterization of Papercrete as New Eco-Friendly Construction Material. *Applied Sciences*, 11(3). 1011. 2021. URL: https://www.mdpi.com/2076-3417/11/3/1011?utm_source=chatgpt.com

References

[1] Novi standarty DSTU, shchodo vyprobuvan vohnostiikosti nesuchykh konstruktsii. [Online]. Available: https://dzplatforma.com.ua/news/70494-novi-standarti-dstu-dlya-viprobuvannya-nesuchikh-budivelnikh-konstruktsiy-na-vognestiykist.

[2] S.S. Zakabluk, O.S. Shynkevych, Ye.S. Lutskin, T.O. Horodetska, V.M. Myshchenko, "Doslidzhennia zhorstkoho dorozhnoho betonu na mitsnist z dodavanniam neitralnykh ta luzhnykh hidrofobyzatoriv ta bazaltovoi fibry", *Hidrotekhnichne i transportne budivnytstvo: materialy mizhn. nauk.-prakt. konf.* Odesa, 2023. pp. 59-61

[3] S.S. Zakabluk, O.V. Tymoshenko, O.S. Shynkevych, "Osoblyvosti vyprobuvan arbolitobetoniv na mitsnist pry stysku pry riznii shchilnosti", *Rozvytok budivnytstva ta*

zhytlovo-komunalnoho hospodarstva v suchasnykh umovakh: materialy VII vseukr. nauk.-prakt. internet-konf. Kyiv, 2024. pp. 243-245.

[4] S.V. Zharkovskyi, *Rozvytok naukovykh osnov protypopozhezhnoho zakhystu obiektiv z pozhezhnym navantazhenniam iz tseliulozovmisnykh materialiv vodnymy vohnebiozakhysnymy rechovynamy*. Kyiv: Ukrainskyi naukovo-doslidnyi instytut tsyvilnoho zakhystu, 2018.

[5] S.V. Zharkovskyi, "Ekolohichni aspekty vohnezakhystu derevyny i tkan yn kompleksnym zasobom FSG-1", *Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttiediialnosti*, no. 4, part 1, pp. 106-111, 2010.

[6] V.M. Kovalskyi, *Vohnestyikist arbolitobetonu v suchasnomu budivnytstvi*. Kyiv: Budivelna nauka, 2019.

[7] O.P. Ivanenko, *Doslidzhennia vohnezakhysnykh vlastyvostei arbolitovykh materialiv*. Lviv: Tekhnika, 2020.

[8] S.S. Zakabluk, D.S. Lynnyk, "Vliianie sovremennykh gidrofobizatorov na enerhoeffektyvnyi ekoarbolitobeton", *Modeliuvannia ta optymizatsiia budivelnykh kompozytiv: materialy mizhn. nauk.-prakt. konf*. Odesa, 2020. pp. 155-157.

[9] DSTU EN 1363-1:2023. Vyprobuvannia na vohnestiykist. Chastyna 1. Zahalni vymohy (EN 1363-1:2020, IDT). Kyiv: DP "UkrNDNC", 2023.

[10] DSTU EN 13501-1:2016. Pozhezhna klasyfikatsiia budivelnykh vyrobiv i budivelnykh konstruktsii. Chastyna 1. Klasyfikatsiia za rezultaty vyprobuvan shchodo reaktsii na vohon. Kyiv: DP "UkrNDNC", 2016.

[11] DSTU EN 1364-1:2014. Vyprobuvannia na vohnestiykist. Nenesuchi elementy. Chastyna 1. Stiny (EN 1364-1:2015, IDT). Kyiv: DP "UkrNDNC", 2014.

[12] S.V. Zharkovskyi, "Tekhnichni metody audytu pozhezhnoi bezpeky obiektiv z derevianymy budivelnymy konstruktsiiamy", *Naukovoho visnyk NLTU Ukrainy*, Issue 28.1, pp. 85-90, 2018.

[13] J. Nowak, *Fire Resistance of Wood-Cement Composites in Modern Construction*. Warsaw, Publishing House "Engineering Progress". 2018.

[14] H. Müller, *Brandschutz von Holz-Beton-Verbundwerkstoffen*. Berlin, Verlag "Bautechnik". 2017.

[15] S.S. Zakabluk, O.S. Shinkevych, "Novyi teplozvukoizoliatsiinyi material "EKODREV" z vidkhodiv derevoobrobky", *IX Mizhnarodnyi ziizd ekolohiv*, Vinnytsia, 2024. pp. 235-239.

[16] S.S. Zakabluk, V.M. Myshchenko, O.S. Shinkevych, "Hidrofobizatsiia produktsii torhivelnoi marky "HIDROSPETSEFEKT" - nadiinyi zasib zakhystu tsyvilnykh ta promyslovykh sporud", *Problemy ta perspektyvy rozvytku budivelnoho kompleksu m. Odesy: IV vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia*. Odesa, 2024. pp. 128-137.

[17] M. Fernández, *Resistencia al fuego de materiales compuestos de madera y cemento*. Madrid, Editorial "Ingeniería y Construcción". 2019.

[18] G. Solberg, *Building with Papercrete and Paper Adobe*. 2nd ed. New Mexico: Remedial Planet Communications, 1999.

[19] L. Coppola, D. Coffetti, E. Crotti, G. Gazzaniga, T. Pastore, & A. Buoso, "Mechanical and Physical Characterization of Papercrete as New Eco-Friendly Construction Material", *Applied Sciences*, 11(3), 1011, 2021. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/2076-3417/11/3/1011?utm_source=chatgpt.com

FIRE RESISTANCE AND FIRE SAFETY OF ECO-ARBOLITE CONCRETE

[1]**Shynkevych O.S.**, Doctor of Engineering, Professor,
elena_shinkevich@ukr.net, ORCID: 0000-0002-2842-178
[1]**Zakabluk S.S.**, graduate student,
engcons@ukr.net, ORCID: 0009-0006-2207-554X
[1]*Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*
Didrikhson St., 4, Odesa, 65029, Ukraine

Abstract. The article examines the fire resistance and fire safety of arbolite concrete – a modern eco-friendly building material that combines the properties of concrete and wood.

The aim of the study was to determine its resistance to high temperatures and the possibility of enhancing fire safety through composition modification. Experimental tests were conducted in laboratory conditions using a gas burner producing a flame at 1400°C. Samples measuring 500×500×100 mm were exposed to fire for 120 seconds, with surface changes recorded every 30 seconds. The study included both untreated arbolite concrete and samples treated with a multifunctional modifier.

The results showed that untreated arbolite concrete belongs to fire resistance class G1, does not support combustion, but undergoes certain thermal damage. The maximum charring depth was less than 1 mm, indicating high thermal stability under short-term fire exposure. Meanwhile, the samples treated with a multifunctional modifier showed no signs of charring and were classified as class G0– non-combustible materials.

These findings confirm the effectiveness of using multifunctional modifiers to improve the fire resistance of arbolite concrete. Due to the modifier impregnation, fire-resistant properties extend throughout the entire thickness of the material, making it safer for use in facades and other structures with high fire safety requirements.

The practical significance of this study lies in the potential application of arbolite concrete with enhanced fire-resistant properties in modern construction, contributing to increased fire safety in buildings. This will allow improving the regulatory framework and will promote the spread of eco-arbolite concrete as a promising building material with improved fire protection characteristics.

Keywords: arbolite concrete, fire resistance, fire safety, non-combustible material, multifunctional modifier, building structures, fire testing.

Стаття надійшла до редакції 7.03.2025

This work by Шинкевич О.С., Закаблук С.С. is licensed under CC BY 4.0