



Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища
та охорони праці КНУБА
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного
простору НАН України
Київська обласна рада

Підкомітет з питань містобудування, благоустрою та земельних
відносин у межах території за будови Комітету Верховної ради
України з питань організації державної влади, місцевого
самоврядування, регіонального розвитку та містобудування
Державне підприємство «Науково-дослідний та
конструкторсько-технологічний інститут міського
господарства»

Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Запорізького національного університету
Донбаська національна академія будівництва і архітектури
(Краматорськ)

ВГО «Жива планета»
Академія будівництва України
Академія технічних наук України
Українська академія архітектури
Національна спілка журналістів України
Лекторій «Наукові зустрічі/Scientific Meetings»
International Technology Transfer Association (ITTA)
Агенція відбудови України
Ченстоховська політехніка
Університет прикладних наук у Нисі
Азербайджанський архітектурно-будівельний університет
Грузинський технічний університет

Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво») 13-14 травня 2025 року



Co-funded by the
Erasmus+ Program
of the European Union



AIMM



POLI
TECH
NIKA Politechnika
Częstochowska

Медійна підтримка

interfax-УКРАЇНА
ІНФОРМАЦІЙНЕ АГЕНТСТВО



[https://www.youtube.com/
@scientificmeetings](https://www.youtube.com/@scientificmeetings)

landscape
L&A[®]
architecture

Prof
Build

Київ 2025
13-14 травня 2025 року

Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2025, 383 с.

Видається за рішенням оргкомітету конференції.

IV Міжнародна науково-практична конференція «Green Construction» («Зелене будівництво») проведена кафедрою технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці Київського національного університету будівництва і архітектури.

У роботі конференції взяли участь представники вищих та загальноосвітніх навчальних закладів, приватних компаній.

У збірнику наведені матеріали, які висвітлюють головні питання «Зеленого будівництва»

Відповідальна за випуск: д.т.н., проф. Тетяна ТКАЧЕНКО

Матеріали друкуються в авторській редакції і відповідальність за їх зміст несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.

© Київський національний університет
будівництва і архітектури, 2025

Зміст

<i>Азізова А.</i> РЕМОНТ І ПІДСИЛЕННЯ БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕКОЛОГІЧНОГО БЕТОНУ І РОЗЧИНУ	10
<i>Краснянський Г., Гусєв В., Азнаурян І., Бесараб О., Погребняк Ю.</i> ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЇ СТІНИ БУДІВЛІ РОЗРАХУНКОВИМ МЕТОДОМ	12
<i>Божанова В., Манвелян Д.</i> ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТІВ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	14
<i>Божанова В., Баціон Ю.</i> РОЛЬ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ ПРИ ВІДБУДОВІ УКРАЇНИ	18
<i>Бедрін В., Савченко А.</i> ПРАВОВІ ТА АРХІТЕКТУРНІ АСПЕКТИ БУДІВНИЦТВА ЗАХИСНИХ СПОРУД В УКРАЇНІ	21
<i>Белюженко М., Сенчук М.</i> ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОТЕЛЕНЬ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА БІОПАЛИВІ	24
<i>Березюк О., Лемешев М.</i> ДИНАМІКА ПОТУЖНОСТІ УСТАНОВОК З ВИДОБУВАННЯ БІОГАЗУ НА ТЕРИТОРІЇ СМІТТЄЗВАЛИЩ УКРАЇНИ	27
<i>Цапко Ю., Бондаренко О., Цапко О., Каверин К., Ющенко А.</i> ОКРЕМІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	32
<i>Бондарець В., Кордуба І.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ ІДЕЙ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО ДЛЯ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ НАУКИ	35
<i>Боровик П., Кисельов Ю., Рудий Р., Іванчук О., Удовенко І., Шемякін М., Прокопенко Н.</i> ЕФЕКТИВНЕ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ АГРАРНИХ ЗЕМЕЛЬ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	37
<i>Гишко А., Брідня Л.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНИХ ПРОСТОРІВ. МОДЕЛІ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГНУЧКОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ АДМІНІСТРАТИВНИХ СПОРУД У ХОСТЕЛИ ТА ГУРТОЖИТКИ: ДОСВІД ТА ПЕРСПЕКТИВИ	40
<i>Бугайова С.</i> ПРИНЦИПИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ	44
<i>Буднік С.</i> ТРИВАЛІСТЬ ВИПАДІННЯ ОПАДІВ	48
<i>Юулгакова Д., Ахаїмова А.</i> ВПЛИВ ЗЕЛЕНИХ ДАХІВ НА ЕСТЕТИЧНЕ СПРИЙНЯТТЯ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ	52
<i>Бундзило В., Гулай Б.</i> АКТУАЛЬНІСТЬ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦІЇ З РЕКУПЕРАЦІЄЮ ТЕПЛА: КОНСТРУКЦІЇ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ	54
<i>Божанова В., Васильченко В.</i> ФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СТРАТЕГІЙ У ЗЕЛЕНИХ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТАХ ЯК УМОВА	

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ІНТЕГРОВАНОЇ МОБІЛЬНОСТІ	57
<i>Чемеринський Я., Возняк О.</i> ДЕЯКІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВІТРОРОЗПОДІЛУ ЛІНІЙНИМ ЩІЛИННИМ ДИФУЗОРОМ	61
<i>Возняк О., Бохан В.</i> ПОКРАЩЕННЯ ПОВІТРОРОЗПОДІЛУ ЗАКРУЧЕНИМ ПОВІТРЯНИМ СТРУМЕННЯМ	65
<i>Гаєвський В., Филипчук В., Сироватський О.</i> ДИНАМІКА ВИНОСНИХ ВОДНИХ ПОТОКІВ В ОБОРОТНИХ СИСТЕМАХ ОХОЛОДЖЕННЯ	71
<i>Галущенко Н.</i> ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО ДЛЯ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКІВ НА ПРИКЛАДІ НПП «ВИЖНИЦЬКИЙ»	75
<i>Галяс Д.</i> УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ	78
<i>Гамоцький Р., Кривомаз Т.</i> ДОСВІД УКРАЇНСЬКИХ МІСТ У ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РИЗИКІВ	81
<i>Герасимик-Чернова Т.</i> СТАЛИЙ РОЗВИТОК БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО	84
<i>Кащенко Т., Гишко А.</i> РЕЦИКЛІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ ПОШКОДЖЕНИХ ОБ'ЄКТІВ У МЕЖАХ «ЗЕЛЕНОГО» ВІДНОВЛЕННЯ ЯК ВІДПОВІДЬ НА ВИКЛИКИ ВІЙНИ	87
<i>Гламздін П., Вакуленко Є.</i> ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ НЕПРОЕКТНОГО ВУГІЛЬНОГО ПАЛИВА В ПАРОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПАРОГЕНЕРАТОРАХ	90
<i>Гончар В., Кочевих М., Гончар О, Аношко Д.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗНИЖЕННЯ ЕМІСІЇ СО ₂ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ	95
<i>Горбунов Б.</i> ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ВЕНТИЛЯЦІЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З УПРАВЛІННЯМ ПО РІВНЮ СО ₂	100
<i>Григорчук О., Светашов І., Лютий В.</i> ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО БЕТОНУ В ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОМУ БУДІВНИЦТВІ	103
<i>Даниленко Д., Котовенко О., Мірошниченко О.</i> ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ СИРОВИНИ ТА ПРОДУКЦІЇ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ	108
<i>Душкін С.</i> ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНИХ МІСТ	110
<i>Дяченко Х., Литвиненко О.</i> ЗЕЛЕНЕ БУДІВНИЦТВО ЯК КЛЮЧ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В МІСТАХ УКРАЇНИ	115
<i>Єгоров В.</i> ПРАВОВІ ОСНОВИ ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ БОЙОВИХ ДІЙ МЕТОДАМИ ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА	119
<i>Зигун А., Ніколаєнко Д., Плешинець А.</i> РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ЗЕЛЕНОГО БУДІВНИЦТВА У МІСТОБУДУВАННІ	124

ВИСНОВКИ

Таким чином, використання систем вентиляції з управлінням по рівню CO₂ є важливим кроком до зниження енергоспоживання в житлових будівлях. Система Jablotron Futura є одним із прикладів ефективної реалізації цієї технології, що дозволяє значно знизити витрати на електроенергію, покращити якість повітря та забезпечити комфортний мікроклімат у приміщеннях.

Такі системи є не тільки ефективними з точки зору енергозбереження, але й сприяють поліпшенню здоров'я мешканців завдяки постійному підтриманню оптимального рівня CO₂ в приміщенні. Враховуючи зростаючі вимоги до енергоефективності та екологічної відповідальності, система вентиляції з CO₂-регулюванням є важливим елементом для майбутнього житлових будинків.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Київ: Мінрегіон України, 2013.
2. Jablotron Futura – official product documentation. <https://www.jablotron.com>
3. EN 16798-1:2019. Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 1: Indoor environmental input parameters.

ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО БЕТОНУ В ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Олександр Григорчук¹, Ілля Светашов², Валентин Лютий¹

*¹Київський національний університет будівництва і архітектури,
hryhorchuk.om@knuba.edu.ua*

*²Київський фаховий коледж архітектури, будівництва та управління,
ilyasvetashov@gmail.com*

*¹Київський національний університет будівництва і архітектури,
liutyi_vo-2024@knuba.edu.ua @knuba.edu.ua*

Анотація. Сучасні тенденції в будівельній галузі все активніше формуються під впливом глобальних кліматичних змін та різкого удорожчання енергоресурсів, що стимулює пошук альтернативних, екологічних та енергоефективних матеріалів.

Конопляний бетон – біокомпозитний матеріал на основі конопляної костри та вапняного в'язучого, який має широкий спектр переваг: високу теплоізоляцію, природне регулювання вологості, екологічну безпеку та негативний вуглецевий слід. Нами коротко проаналізовано переваги та перспективи його впровадження в Україні. Проте для повноцінної реалізації цього потенціалу потрібні подальші наукові дослідження, розробка технічних стандартів і формування сприятливого ринкового середовища.

Ключові слова: конопляний бетон, енергоефективне будівництво, теплоізоляція, вуглецевий слід, технічні коноплі, Україна.

Вступ

Будівельна індустрія сьогодні залишається однією із найбільших споживачів енергії та природних ресурсів, а також одним із основних джерел викидів парникових газів. Усе більш очевидним стає факт: без переходу до сталого розвитку технологій і матеріалів подолати екологічні виклики сучасності буде неможливо. Пошук рішень, що зменшують шкоду довкіллю та підвищують енергоефективність будівель, відкриває нові можливості для інноваційних матеріалів [1].

Одним із них є конопляний бетон – біокомпозит на основі відновлюваної рослинної сировини (конопляної костри) і натурального вапняного в'язучого. Цей матеріал стрімко набирає популярності в усьому світі, привертаючи увагу як науковців, так і практиків будівельної галузі.

1. Основні переваги конопляного бетону

Унікальне поєднання властивостей робить конопляний бетон ефективним рішенням для зведення енергоощадних будівель зі здоровим мікрокліматом.

1.1. Теплоізоляція та теплова інерція

Конопляний бетон має низьку теплопровідність, значення якої зазвичай перебуває у діапазоні $\lambda = 0,06 - 0,12$ Вт/(м · К), що дозволяє створювати огорожувальні конструкції (стіни, перекриття, покрівлі) із високим термічним опором R , який значно перевищує показники традиційних матеріалів (цегла, газобетон тощо) за аналогічних товщин. Застосування конопляного бетону як основного матеріалу стіни (у каркасній системі) або як утеплювача дає змогу суттєво знизити тепловтрати будівлі.

Окрім низької теплопровідності, цей біокомпозитний матеріал має достатню питому теплоємність $c = 1000 - 1700$ Дж/(кг · К), що сприяє згладжуванню добових коливань температури усередині приміщень, забезпечуючи хорошу теплову інерцію. Це зменшує потребу в частому вмиканні/вимиканні систем опалення чи кондиціонування, підвищує тепловий комфорт та знижує енергоспоживання.

1.2. Гігро - та терморегуляція

Висока пористість конопляної костри у поєднанні з гігроскопічними властивостями вапна надає конопляному бетону виняткову здатність до паропроникності та регуляції вологості повітря. Матеріал активно поглинає надлишкову водяну пару з повітря при зростанні відносної вологості та повертає її, коли повітря стає сушішим. Цей термодинамічний процес регуляції вологості у приміщенні допомагає підтримувати комфортні умови відносної вологості ($\varphi = 40 - 60\%$).

Це не лише створює здоровий мікроклімат, але й запобігає утворенню конденсату на внутрішніх поверхнях, що є основною причиною розмноженню плісняви та грибків, особливо в утеплених герметичних будівлях. Здатність стін «дихати» є однією із ключових переваг конопляного бетону порівняно з

іншими сучасними системами утеплення, де використовують паронепроникні шари.

1.3. Екологічність та вуглецева нейтральність

Конопляний бетон є екологічно чистим будівельним матеріалом, що зумовлено наступними факторами:

– **Секвестрація вуглецю**: Технічні коноплі під час інтенсивного росту поглинають значну кількість діоксиду карбону CO_2 із атмосферного повітря при фотосинтезі (біомаса конопель приблизно на 45 – 50% складається із вуглецю), тобто простими словами, це процес «вилучення» вуглецю із атмосфери, де він діє як парниковий газ.

– **Карбонізація вапна**: У процесі тверднення вапняне в'язуче ($Ca(OH)_2$) реагує із CO_2 , що міститься у повітрі, утворюючи карбонат кальцію ($CaCO_3$) і таким чином, додатково поглинаючи вуглекислий газ. Цей процес триває впродовж десятка років, мінералізуючи вуглець у структурі огороджувальних конструкцій.

– **Низькі енерговитрати**: Виробництво конопляної костри та вапна потребує значно менших енергозатрат у порівнянні із виробництвом портландцементу, керамічної цегли, пінополістиролу чи мінеральної вати.

– **Відновлювана сировина**: Технічні коноплі – сільськогосподарська культура, яка швидко росте (100 – 120 днів), невибаглива до ґрунтів, стійка до шкідників, що дозволяє вирощувати її з мінімальним використанням пестицидів та гербіцидів.

– **Утилізація**: Після завершення життєвого циклу будівлі матеріал може бути подрібнений та використаний як добриво або як вторинна сировина.

Завдяки цим факторам, конопляний бетон може мати негативний вуглецевий слід, тобто за весь життєвий цикл (від вирощування сировини до утилізації) він поглинає більше CO_2 , ніж виділяється при його виробництві та транспортуванні.

1.4. Інші важливі характеристики

– **Акустичний комфорт**: Пориста структура матеріалу забезпечує хороше звукопоглинання, знижуючи рівень шуму та реверберації у приміщеннях.

– **Пожежна безпека**: Завдяки мінеральному в'язучому, конопляний бетон є майже негорючим матеріалом (клас вогнестійкості залежить від рецептури та товщини конструкції), що забезпечує високий рівень пожежної безпеки.

– **Біологічна стійкість**: Вапно створює лужне середовище, яке перешкоджає розвитку плісняви, грибків, комах та гризунів.

– **Легкість матеріалу**: Щільність ($200 - 400 \text{ кг/м}^3$) конопляного бетону значно нижча, ніж у традиційного бетону чи цегли, що дозволяє знизити навантаження на фундаменти та основні конструкції, а також полегшує транспортування і монтаж.

2. Перспективи використання конопляного бетону в Україні

Україна має значний потенціал для розвитку виробництва та

застосування конопляного бетону завдяки сприятливим кліматичним умовам для вирощування технічних конопель та наявності сировинної бази (вапняки). Однак для широкого впровадження технології необхідно подолати низку викликів [2].

2.1. Розвиток сировинної бази та технологій переробки

Необхідне нарощування посівних площ технічних конопель та створення сучасних підприємств для їх первинної переробки з метою отримання якісної костри, придатної для виробництва конопляного бетону. Важливим є також дослідження та оптимізація рецептур з використанням місцевих видів вапна та можливих модифікуючих добавок.

2.2. Стандартизація та нормативно-правове забезпечення

Одним із ключових бар'єрів є відсутність в Україні державних стандартів та будівельних норм (ДБН), які б регламентували вимоги до конопляного бетону як будівельного матеріалу, методів його випробувань, а також особливостей проєктування та зведення конструкцій з його використанням. Розробка такої нормативної бази, можливо, з урахуванням досвіду інших країн (наприклад, Франції чи Великобританії), є першочерговим завданням для легалізації та масштабування технології.

2.3. Технології застосування

На сьогодні основними методами застосування є монолітне укладання суміші в опалубку навколо несучого каркасу та використання готових блоків. Перспективним напрямком є розвиток виробництва великорозмірних стінових панелей та блоків у заводських умовах. Це дозволить підвищити швидкість будівництва, забезпечити стабільну якість продукції та зменшити залежність від погодних умов під час монтажу. Також потребують вивчення та вдосконалення технології механізованого нанесення конопляного бетону.

2.4. Економічні аспекти та ринок

Необхідно провести детальний аналіз економічної доцільності використання конопляного бетону в українських умовах, враховуючи не лише початкові капітальні витрати, але й економію на експлуатаційних витратах (опалення, кондиціонування, ремонт) протягом усього життєвого циклу будівлі. Зниженню собівартості сприятиме розвиток місцевої сировинної бази, масштабування виробництва та конкуренція на ринку. Важливу роль може відіграти державна підтримка екологічного та енергоефективного будівництва.

2.5. Інформаційна та освітня діяльність

Подолання упереджень та підвищення рівня обізнаності архітекторів, проєктувальників, будівельників та потенційних замовників щодо властивостей, переваг та особливостей застосування конопляного бетону є важливим завданням. Проведення семінарів, навчальних курсів, публікація результатів досліджень, демонстрація пілотних проєктів сприятимуть формуванню довіри до цього будівельного матеріалу та його популяризації.

2.6. Наукові дослідження та розробки

Актуальними напрямками досліджень є:

- довговічність конопляного бетону в кліматичних умовах України;
- оптимізація складу конопляного бетону для покращення механічних властивостей без суттєвої втрати теплоізоляційних властивостей;
- вивчення сумісності з різними типами каркасів та оздоблювальних матеріалів;
- розробка методів прискорення висихання та набору міцності матеріалу;
- дослідження можливості використання альтернативних в'язучих разом з конопляною кострою.

Висновки

Конопляний бетон – це приклад того, як природні матеріали можуть змінювати майбутнє будівництва. Завдяки своїм теплоізоляційним властивостям, здатності підтримувати комфортний мікроклімат і майже нейтральному вуглецевому балансу, він відкриває шлях до екологічно відповідального й енергоефективного житла. Україна має значні передумови для розвитку виробництва та використання конопляного бетону. Реалізація цього потенціалу потребує комплексного підходу, що включає розвиток сировинної бази, створення нормативно-правової основи, вдосконалення технологій, проведення наукових досліджень та інформаційно-просвітницьку роботу [3].

Конопляний бетон – це не лише про стіни та будівлі. Це про майбутнє, яке ми будуємо своїми руками. Майбутнє, де комфортне житло не шкодить планеті, а енергія природи працює на благо людей. І це майбутнє починається вже сьогодні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Духіна В., Кравченко С. Використання конопляного бетону в енергоефективному будівництві: переваги та перспективи // III CISP Conference «Scientific Vector of Various Sphere' Development: Reality and Future Trends». Grail of Science. 2024. Вип. 40. С. 604–610.
2. Ляліна Н. П., Вотченікова О. В., Кацан І. В. Маркетингові дослідження ринку інноваційних будівельних матеріалів // Маркетингові стратегії, підприємництво і торгівля: сучасний стан, напрямки розвитку : матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Київ, 14 квітня 2020 року) : тези доповідей. Київ : КНУБА, 2020. С. 113–117.
3. Ратушняк О. Г., Бікс Ю. С., Кавецький В. В. Організаційно-економічні засади використання технічної коноплі в будівництві як один з напрямків інноваційної та екологічної відбудови України. Innovation and Sustainability. 2024. № 2. С. 44–52.