



Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет
будівництва і архітектури

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища
та охорони праці

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного
простору НАН України
Київська обласна рада



Підкомітет з питань містобудування, благоустрою та земельних
відносин у межах території забудови 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»



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



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



Академія будівництва України
Академія технічних наук України
Художня студія 22 ART HUB
Національна спілка журналістів України
International Technology Transfer Association (ITTA)
Агенція відбудови України
Ченстоховська політехніка
Азербайджанський архітектурно-будівельний університет
Грузинський технічний університет

Матеріали

II Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction»

Генеральний спонсор
Художня студія 22 ART HUB



Медійна підтримка

interfax-УКРАЇНА
ІНФОРМАЦІЙНЕ АГЕНТСТВО



ПЕРШИЙ • УКРАЇНСЬКИЙ • ІНФОРМАЦІЙНИЙ



Київ 2023
13-14 квітня

Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2023, 607 с.

Видається за рішенням оргкомітету конференції.

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

В роботі конференції прийняли участь представники вищих та загальноосвітніх учбових закладів, приватних компаній.

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

Відповідальний за випуск: д.т.н., професор Ткаченко Т.М

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

Київський національний університет
будівництва і архітектури, 2023

Ільченко І.П. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВА НА БЕЗПЕЧНЕ ДЛЯ ЖИТТЯ І ЗДОРОВ'Я НАВКЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	333
Ковальова А.В., Лазебний А.О. ЕКОЛОГІЧНА ШКОДА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	336
Іщенко О.В., Ляшок І.О., Ткаченко Т.М. ПОЛІМЕРНА УПАКОВКА. ЄВРОПЕЙСЬКА СТРАТЕГІЯ	339
Котовенко О.А., Мірошніченко О.Ю., Тарабанова Ю.С. РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ	343
Крюченко Н.О., Жовинський Е.Я. РАДОНОВА НЕБЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	346
Жовинський Е.Я., Крюченко Н.О., Папарига П.С. МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ЗЕЛЕНОМУ БУДІВНИЦТВІ	349
Рижков В.А., Міхайлуца О.М. КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ З МОЖЛИВІСТЮ ОПИТУВАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ІНВЕРТОРІВ	352
Негода Н.В., Жукова О.Г. ЗАДОВОЛЕНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ ТЕРИТОРІЄЮ ПРОЖИВАННЯ, ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	354
Пасічник С.О., Меліхова Т.О. ЕКОЛОГІЧНІ ВИТРАТИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ЧАС	356
Проценко С.Б., Кізєєв М.Д., Новицька О.С. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА УМОВИ РОБОТИ МІСЬКИХ ОЧИСНИХ СПОРУД ВОДОВІДВЕДЕННЯ М. ХАРКІВ	359
Сабій О. І., Поплавська О.Б., Булах В.В., Климюк Д.В., Недосеко А.С. ЕКОЛОГІЧНІ СТАНДАРТИ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	364
Сомсіков С.В. РИЗИКИ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ЗБІДНЕНОГО УРАНА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	366
Сопільняк В.М. ОПЕРАЦІЙНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ	370
Стрілець В.М., Соловійов І.І., Стрілець В.В. ОГЛЯД ІНОЗЕМНИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ПІДВОДНОГО ЗНАХОДЖЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ	374
Петруня О.М. ОСОБЛИВОСТІ ЕТНОКУЛЬТУРНИХ ЛАНДШАФТІВ	377

зб. наук. праць. Садово-паркове господарство. К.: НАУ, 2022. Вип. 25. С. 236-248.

4. Калюх Ю. І., Фаренюк Г. Г., Іщенко Ю. І. Концепція «зеленого будівництва» та її застосування при проектуванні та розрахунках геотехнічних конструкцій. Наука та будівництво. 2020. № 2. С. 19– 43.

5. MCL GROUP Сертифікація “зеленого будівництва” по стандарту LEEDURI: <http://surl.li/gehrs> (дата звернення 02.04.2023).

6. Kryvomaz, T. I., Karpenko, N. S. (2020). Zeleni standarty dlia pokrashchennia ofisnoi diialnosti v novykh umovakh [Green standards for improving office operations in the new environment] Ekolohichna bezpeka ta pryrodokorystuvannia, 2020, 2, 5-21. [In Ukrainian].

ПОЛІМЕРНА УПАКОВКА. ЄВРОПЕЙСЬКА СТРАТЕГІЯ
Іщенко Олена Володимирівна^{1,2}, Ляшок Ірина Олександрівна^{1,2}, Ткаченко
Тетяна Миколаївна¹

¹Київський національний університет будівництва та архітектури,

²Київський національний університет технологій та дизайну

e.ishchenko5@gmail.com, liashok77@gmail.com

На сьогоднішній день основна частина пакувальних матеріалів припадає на пластики. Це пояснюється їх досить високою міцністю, легкістю, технологічністю виготовлення, дешевизною і доступністю вихідної сировини, тощо. Разом з тим, сучасні упаковки створили гостру проблему ліквідації безповоротних відходів, що спричиняє нагромадження полімерних матеріалів у навколишньому середовищі, що погіршує екологічну ситуацію. На сьогоднішній день ми маємо велику кількість не утилізованого "полімерного сміття", яке є досить міцним, еластичним, стійким до багатьох хімічних реагентів і радіоактивного випромінювання матеріалом.

Утилізація полімерних відходів є для людства не менш складним та важливим процесом, ніж виробництво виробів з полімерів, і, майже усюди, людство йде найлегшим шляхом – складання відходів разом іншим сміттям на величезних звалищах. Поліолефіни, полістирол, поліетилентерефталат та інші полімери можуть сотні років знаходитися на смітниках і не розкладатися, а випуск їх складає мільйони тон та продовжує рости з кожним роком. Щорічно на міських смітниках накопичується велика кількість твердих побутових відходів, половину з яких складають матеріали синтетичного походження, такі як вироби короткострокового або ж одноразового застосування (це пакувальні побутові та сільськогосподарські плівки, вироби медичного призначення, гігієнічні та косметичні товари). Світовий банк прогнозує збільшення щорічного утворення відходів на 70 % до 2050 року [1].

Існуюча державна політика у сфері використання твердих побутових відходів не достатня для вирішення проблеми, що виникли на сьогоднішній день. Ця причина призводить до катастрофічного росту такого типу сміття на території України.

23 червня 2022 року Україна отримала статус кандидата в члени ЄС, тому національне законодавство повинно відповідати європейському, зокрема резолюції ООН 70/1 «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року», якою затверджено 17 Цілей у галузі Сталого Розвитку на період до 2030 року [2]. В резолюції поставлені цілі повинні забезпечити збалансованість трьох компонентів сталого розвитку: економічного, екологічного та соціального через перехід до циркулярної економіки. У ЄС проводиться політика, яка спрямована на екологічно безпечне поводження з відходами для отримання з них вторинних ресурсів, підвищення рівня рекуперації, використання вторинної сировини та скорочення кількості залишкових відходів. 11 грудня 2019 Європейський Зелений Курс оголосив прагнення до нульового забруднення навколишнього середовища без токсичних речовин.

8 листопада 2017 р. Кабінетом Міністрів України схвалено Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 року, а 20 лютого 2019 року Кабінетом Міністрів України затверджено Національний план управління відходами до 2030 року. 20 червня 2022 року Верховна Рада ухвалила Закон «Про управління відходами» (набрання чинності, відбудеться 09.07.2023 року). Прийняття цих документів наблизить поводження з відходами в Україні до стандартів ЄС та дозволить зменшити шкідливий вплив відходів на довкілля.

Підтримка запобігання утворення відходів та запровадження циклічності відбувається через запровадження п'ятиступеневої ієрархії управління відходами: запобігання утворенню, повторне використання, рециклінг, відновлення, в тому числі енергетичне, видалення [3].

Поводження у відходами упаковки в ЄС у 2020 році кількість утворених відходів упаковки становила 177,2 кг на жителя ЄС (від 66,0 кг на жителя в Хорватії до 225,8 кг на жителя в Німеччині) [4].

Європейський Зелений Курс спрямований, на впровадження переробки упаковки, пакування багаторазового використання та виготовлення біорозкладної упаковки.

Мета Європейської стратегії щодо пластмас полягає в тому, щоб до 2030 року вся пластикова упаковка, що постачається на ринок Союзу, була багаторазовою, або може бути перероблена з мінімальними витратами. В Статті 3 і Додатку I Директиви (EU) 2018/852 від 30 травня 2018 р.

Ці цілі розраховуються відповідно до ваги шляхом ділення кількості перероблених відходів упаковки на загальну кількість утворених відходів упаковки. Рівень переробки відходів пластикової упаковки враховує виключно матеріал, який переробляється назад у пластик.

Згідно Директиви (ЄС) 2019/904 від 5 червня 2019 р. «Про зниження впливу деяких пластикових виробів на довкілля» держави-члени ЄС повинні забезпечити роздільний збір для переробки відходів одноразових пластикових пляшок для напоїв місткістю до трьох літрів.

Проблема утилізації полімерів, має економічні та екологічні аспекти, так як пов'язана з зростаючою необхідністю зменшення вартості сировини для виробництва полімерів, а також з захистом довкілля [5]. Виходячи з цього, одним з актуальних напрямків стає виробництво екологічно чистих полімерних матеріалів, що біологічно розкладаються.

За останні роки, у світі значно зріс інтерес до біорозкладних полімерних матеріалів та упаковок з них, які руйнуються під впливом різних мікроорганізмів. Створення матеріалів з регульованим терміном служби, передбачає введення в них спеціальних добавок, які дадуть змогу прискорити розпад макромолекул полімеру. Для цих цілей використовують різні полісахариди, вміст яких досягає до 60% [6].

Екологічна ситуація у країнах, де добре налагоджений процес переробки пластикових виробів, більш контрольована, ніж у тих, де полімерні вироби не підлягають вторинній переробці. І як результат, біорозкладна упаковка стає одним з альтернативних варіантів вирішення цієї проблеми [7].

Біорозкладні полімерні вироби можуть руйнуватися в природних умовах під впливом світла, температури, вологи. При цьому мікроорганізми у вигляді бактерій, дріжджів, грибів тощо сприяють процесу розкладання високомолекулярних речовин на низькомолекулярні. Таким чином відбувається природний кругообіг речовин, що підтримує екологічну рівновагу.

В останні роки дослідники зосередилися на біополімерах, таких як білки та вуглеводи для виробництва пластмас. Серед біополімерів більшу увагу приділено крохмалю через широку доступність і низьку вартість [8].

В роботі створені полімерні матеріали на основі композиції полівінілового спирту (ПВС) та крохмалю (Кр) (10 г ПВС (кінцева концентрація 9,1%) і 100 г крохмалю, вміст гліцерину до 20%), методом екструзії.

Досліджено властивості полімерних матеріалів на основі композиції ПВС/Кр до та після компостування протягом 5 місяців.

Встановлено, що сорбція води зразками виготовленими методом екструзії стрімко зростає протягом першої години дослідження, після чого маса зразка починає падати, і через 2,5 години від початку дослідження показник сорбції становить 74 %. При цьому зразок втрачає свою міцність і спостерігається відокремлення частинок матеріалу.

Доведено, що вихідні зразки на основі ПВС/Кр, які виготовлені методом екструзії при навантаженні 33,1 Н та деформації 4 мм розриваються, а після перебування зразка в землі протягом 5 місяців спостерігається пом'якшення матеріалу, що характеризується зменшенням

розривного навантаження до 27 Н та відносному видовженні при розриві 16 мм. Отже межа міцності зразків зменшилася з 1,66 до 1,51 МПа, а відносне видовження збільшилося у 5,3 рази.

На рис. наведено мікрофотографії матеріалів оброблених розчином йоду, виготовлених на основі композицій ПВС/Кр методом екструзії до та після впливу навколишнього середовища.

За аналізом мікрофотографій встановлено, що після впливу дії навколишнього середовища для зразків характерна пориста структура, та відсутня зміна забарвлення йоду, тобто крохмальна компонента розклася, що свідчить про біодеградацію досліджуваних композицій.



Рис.1. Мікрофотографії матеріалів виготовлених на основі композицій ПВС/Кр методом екструзії до (а) та після (б) впливу навколишнього середовища протягом 5 місяців з обробкою йодом.

Виготовлення біорозкладних полімерних матеріалів на основі ПВС/Кр в Україні можливе на базі вітчизняних підприємств з використанням існуючого обладнання, що є досить перспективним напрямком розвитку виробництва галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050
2. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015/ 70/1. “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development” (2015, 25 September)
3. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/pdf/?uri=celex: 3200810_098&from=en](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/pdf/?uri=celex:3200810_098&from=en) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/txt/?uri=celex%3a3201810851>
4. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211027-2>
5. Thermoplastic Starch. Edited by Leon P.B.M. Janssen and Leszek Moscicki WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2009
6. Marius Stelian P. Polyhydroxybutyrate blends: A solution for biodegradable packaging? [Електронний ресурс] / P. Marius Stelian, F. Adriana Nicoleta, P. Denis Mihaela // International Journal of Biological Macromolecules.

267 Volume 207, 15 May 2022, Pages 263-277. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.02.185>

7. Hu Chengcheng. Life Cycle Eco-design of Biodegradable Packaging Material [Електронний ресурс] / Hu Chengcheng // Procedia CIRP Volume 105, 2022, Pages 678-681. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.113>

8. Bioplastics market data [Електронний ресурс] // Europin bioplastics. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.european-bioplastics.org/market/>

РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІСЛЯВОЄННОМУ ВІДНОВЛЕННІ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

*Котовенко Олена Андріївна, Мірошниченко Олена Юріївна,
Тарабанова Юлія Сергіївна*

*Київський національний університет будівництва і архітектури,
elenamiroshka@ukr.net, y.tarabanova@gmail.com*

За даними Київської школи економіки, станом на 5 вересня від початку війни росії проти України пошкоджено, зруйновано або захоплено окупантами щонайменше 412 підприємств та заводів.

До війни Україна мала потужну хімічну промисловість.

З початку війни більшість хімічних підприємств призупинили виробництво. Переважно це небезпечні виробництва в зоні активних бойових дій та на тимчасово окупованих територіях. Знищені через влучання ворожих ракет великі склади хімічних товарів.

Флагмани хімічної промисловості України, такі як, Северодонецьке об'єднання "Азот", Концерн "Стирол" (Горлівка), "Рівнеазот"; "Азот" (Черкаси) – усі входять в групу Ostchem Дмитра Фірташа, Лисичанський нафтопереробний завод, Одеський припортовий завод, "Карпатнафтохім". Серед основних проблем - пошкоджена інфраструктура міст, де розташовані підприємства, пошкоджена або знищена транспортна інфраструктура самих підприємств, порушені логістичні ланцюги.

За даними ДП "Черкаський НДІ ТЕХІМ", значних руйнувань зазнали не менше 7 хімічних підприємств з категорії великих та середніх. Жоден завод не відновив роботу на 100%, повністю зупинили діяльність 40-50%.

«Повністю втрачено виробника сірчаної кислоти у місті Рубіжне, зазнали значних пошкоджень ПрАТ "Северодонецький Азот" та ПАТ "Сумихімпром". У секторі виробництва добрив використовуються близько 25% виробничих потужностей», – зазначають в Союзі хіміків України.

Звичайно в умовах війни й першого етапу післявоєнного відновлення, екологічна модернізація може не бути першим інвестиційним пріоритетом, як це було у довоєнні часи. Виняток – проекти, що вже були запуснені до війни та які мають критичне значення для життєдіяльності