

# ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИКУ ТА СУЧАСНІ МЕТОДИ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ

*Перегиня О. В., студ. (гр. БТ-81мп, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);  
Ільчук О. С., асистент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

**Анотація.** Розглянуто різні види пластику та їх вплив на навколишнє середовище і, відповідно, на здоров'я людини. Проаналізовано сучасні ефективні та перспективні методи переробки пластикових відходів, які дозволять покращити екологічний стан у світі.

**Ключові слова:** пластик, полімери, забруднення, переробка, нафта, синтетичні волокна.

**Abstract.** Different types of plastic and their influence on the environment and, accordingly, on human health are considered. Modern effective and perspective methods of recycling plastic waste, which will improve the ecological state of the world are analyzed.

**Keywords:** plastic, polymers, pollution, recycling, oil, synthetic fibers.

**Вступ.** Протягом останніх років серйозною проблемою, яка привертає до себе все більше уваги, є забруднення навколишнього середовища виробами із пластику. Винайдення у 1907 році бакеліту – першої штучної пластмаси, стало революцією у сфері матеріалів. Оскільки пластик є порівняно дешевою альтернативою іншим матеріалам, він швидко набув поширення на ринку. Однак, уже до кінця ХХ століття пластики виявились стійкими забруднювачами багатьох екологічних ніш, тому що процес їх розкладання може тривати сотнями років [1]. Тому, на сьогодні досить важливим є питання ефективної переробки пластику для зменшення його негативного впливу на навколишнє середовище.

**Аналіз стану питання.** Пластик за своєю природою є полімерним матеріалом. Природних полімерів, таких як резина та шовк, існує багато, однак природні пластики не впливають на забруднення та не несуть загрози для навколишнього середовища, оскільки вони не зберігаються протягом довгого часу в навколишньому середовищі. Але сьогодні широкого поширення набули саме синтетичні пластикові матеріали, які були розроблені з метою попередження природнього розкладання – матеріали, отримані, переважно, з нафти. Оскільки синтетичні пластмаси не підлягають біологічному розкладанню, вони зберігаються у природних умовах протягом тривалого часу [1].

У проаналізованій літературі наведено інформацію щодо видів пластиків та їх властивостей. На основі цих даних можна зробити висновки стосовно шкідливого впливу пластикових відходів на навколишнє середовище та на здоров'я людини. Роботи присвячені сучасним методам переробки пластику, а саме – отримання палива (нафти) та синтетичних тканин із пластикових відходів. Дані методи є доволі перспективними і дозволяють зменшити рівень забрудненості пластиками та покращити екологічний стан у всьому світі.

**Мета роботи:** аналіз різних видів пластику, їхнього впливу на живі організми та огляд сучасних ефективних методів переробки пластику.

**Методики, матеріали та результати дослідження.** За час свого розкладання синтетичні пластики виділяють шкідливі токсини, отруюючи ґрунт, воду, рослини, тварин та наносять шкоду здоров'ю людини [2]. Нижче розглянемо класифікацію пластику та вплив різних його видів на навколишнє середовище та здоров'я людини.

На дні будь-якого виробу з пластику міститься інформація стосовно матеріалу, який був використаний при виготовленні упаковки. Дана інформація представляється у вигляді символу, що складається із трьох стрілок, що утворюють трикутник, всередині якого знаходяться цифри від 1 до 7. Цифрові позначення вказують на тип матеріалу, з якого зроблена упаковка (рис.1).



Рис. 1. Класифікація пластику

1. PETE – поліетилентерефталат. Використання даного типу пластику характерно, переважно, для виробництва одноразової тари для напоїв, наприклад, пляшки для мінеральної води. Не дозволяється використовувати повторно, оскільки цей матеріал виділяє токсини, що несуть небезпеку для здоров'я.

2. HDPE – поліетилен низького тиску, який знаходить своє застосування при виробництві напівтвердої тари. Є одним із найбільш безпечних видів пластику та може використовуватися повторно.

3. PVC – полівінілхлорид – матеріал, який застосовують при отриманні плівки для пакування продуктів харчування. Він є шкідливим для організму людини та виділяє токсини. Під час горіння цей вид пластику виділяє дуже

шкідливі для здоров'я хімічні сполуки – діоксини, які вважаються навіть більш шкідливими, ніж ціанистий калій.

4. LDPE – поліетилен високого тиску, який застосовують для отримання багатьох видів пакувань. Він є досить безпечним і дозволяється повторно його використання.

5. PP – поліпропілен. Досить поширений матеріал для харчових контейнерів. Вважається одним із найбільш безпечних матеріалів серед синтетичних пластиків.

6. PS – полістирол застосовується для отримання пінопласту. Даний вид пластику виділяє токсини, тому не використовується як пакування для продуктів харчування.

7. OTHER – група, до якої належать багато різних хімічних речовин, що наносять шкоду здоров'ю, серед яких і дуже токсичний бісфенол А (BPA). Це один із найбільш небезпечних видів пластиків. Бісфенол А сприяє розвитку таких хвороб як шизофренія, депресія чи хвороба Альцгеймера. Споживання продуктів, які вступають в контакт з BPA, може призвести до розладів нервової та ендокринної систем і навіть, у деяких випадках, онкологічних захворювань [2, 3].

З огляду на вищеперераховані властивості синтетичних пластиків, очевидно, що накопичення таких матеріалів у навколишньому середовищі має негативний вплив як на здоров'я людей, так і на екологію загалом. Оскільки виробництво з пластику настільки вкоренилося в наше життя, що перестати їх використовувати буде складно, тому, важливим на сьогодні є питання ефективної переробки пластику для зменшення його негативного впливу на навколишнє середовище.

Існують різні методи переробки пластику, однак, відносно новим та багатообіцяючим методом є переробка пластмаси в паливо. Відомо, що пластик – це матеріал, який має «нафтове» походження, отже, він зберігає в собі великий об'єм енергії. Тому, правильним підходом є використання пластикового сміття для конвертації його у початковий стан, а саме – нафту [3].

Американська компанія Envion випустила нову установку, яка дозволяє отримувати синтетичну нафту із відходів пластику. Експлуатація цієї установки розпочалась у вересні 2009 року в Дервуді, штат Меріленд, США і результати випробування були досить позитивними. Завод Envion може переробляти більшість видів пластмас у нафту за ціною всього 10 доларів за барель. Він може переробляти до 10 000 тон пластикових відходів на рік, виробляючи від 3 до 5

барелів палива на тону пластику. Оскільки по всьому світу щорічно викидається близько 260 мільйонів тон пластмас, дане підприємство може отримати велику кількість нафти завдяки такому новому перспективному методу [3, 4].

Технологія отримання нафти заводом Envion складається із наступних етапів: вироби із пластмаси подрібнюються в порошок, потім піддаються впливу вакууму, що дозволяє здійснювати термічний крекінг при екстремально низьких температурах. Оскільки на підприємстві не користуються каталізаторами, єдиними потрібними ресурсами є відходи пластмас та енергія. Близько 62% пластикової сировини перетворюється у нафту. Побічними продуктами при цьому є діоксид вуглецю, кисень та зола. Енергія, що використовується для живлення генератора, забезпечується природним газом, який отримується в процесі крекінгу [4].

Інноваційний метод, розроблений американськими вченими дає можливість вирішити проблеми забруднення навколишнього середовища та дозволяє знизити кількість закупки нафти.

Одним з поширених сьогодні методів переробки пластикових виробів є використання відходів пластику для отримання синтетичних тканин. Компанія VaporApparel із США в 2012 році представила на виставці EcoPrint у Берліні нову тканину – стовідсотковий продукт вторинної переробки.

Назва цієї тканини – ECOSpin, вона нагадує бавовняні вироби, однак вироблена без використання натуральних волокон, тобто повністю зроблена із вторинного пластику. Задля запобігання накопичення пластикового сміття, VaporApparel розробила ефективний метод переробки пластику у волокна. Відходи пластикових виробів переробляються повітряно-струменевим методом, який має переваги над іншими способами отримання волокон та тканин, наприклад кільцевим або роторним прядінням.

Торгова марка технології цієї компанії називається PURE-tech – це технологія постійного вбирання вологи. Одяг із такої тканини ефективно регулює температуру тіла, оскільки може вбирати та випаровувати вологу.

Перевагою такої технології є те, що для виробництва даних тканин немає необхідності у тому, щоб добувати нафту та використовувати хімічні речовини, наприклад ксилол, параксилол і лігроїн. Кожен кілограм переробленої пряжі зберігає 0,75 л води та 5,8 ккал енергії, на відміну від виробництва первинних волокон із викопних вуглеводнів [5].

**Висновки.** Забруднення пластиковими відходами – це серйозна проблема, яка присутня у всьому світі. Пластики несуть шкоду не лише навколишньому

середовищу, а й мають безпосередній вплив на здоров'я людини завдяки своїй здатності виділяти токсичні речовини в процесі розкладання. Зважаючи на те, що вироби з пластику присутні в нашому житті практично всюди і звести їх використання до мінімуму не так легко, питання саме ефективної переробки є першочерговим на сьогоднішній день. Серед сучасних світових тенденцій поширення набувають такі методи переробки як отримання нафти та синтетичних тканин із відходів пластику. Дані способи є досить перспективними і дозволяють помітно знизити рівень забрудненості пластиками. Введення таких сучасних технологій переробки в Україні, могли б не лише підняти рівень екології та здоров'я людей, а й дозволили покращити економічне становище країни.

### Література

1. Charles Moore. Plastic pollution. Encyclopedia Britannica. 2019 Mar 12. Електронний ресурс: <https://www.britannica.com/science/plastic-pollution>.
2. Иванова О. А., Реховская Е. О. Утилизация и переработка пластиковых отходов // Молодой ученый. — 2015. — №21. — С. 54-56. Електронний ресурс: <https://moluch.ru/archive/101/22978/>
3. Михайлова К. В. Современные технологии по переработке пластмассовых отходов / К.В. Михайлова // Молодой ученый – 2016 – № 9.1 – С. 49-50. Електронний ресурс: <https://moluch.ru/archive/113/29056/>.
4. Pascal Trojman. Envion Oil Generator Turns Plastic Waste into Oil. Total Plastics Solutions. 2016 June.
5. Норкин А. ECO Spin – вторичная ткань из пластиковых отходов. FacePla.net. 2012. Електронний ресурс: <https://facepla.net/the-news/2747-eco-spin.html>.