

ПОВТОРНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПЕРЕРобКА ТЕКСТИЛЮ

Є. О. РОМАНЮК, В. В. СКІДАН, А. В. КУРУШКІНА, М. А. МУЗИЧЕНКО

*Київський національний університет технологій та дизайну, вул. Мала Шияновська
(Немировича-Данченка), 2, Київ, 01011, romanuk.yo@knuutd.edu.ua*

Повторне використання та переробка текстилю сприяють зменшенню впливу текстильної промисловості на навколишнє середовище, допомагають зекономити кошти та сприяють соціальній свідомості стосовно сталості та охорони навколишнього середовища.

Вплив швидкої моди призводить до вичерпання природних ресурсів та масовим накопиченням текстильних відходів, що має серйозні наслідки для навколишнього середовища. Цей вплив стає особливо значущим, оскільки текстильна промисловість внесла вагому частку в глобальний вуглеродний баланс (близько 8%), викликає значний обсяг забруднення океанів мікропластиком (близько 35%), та промислове забруднення водних ресурсів (приблизно 20%) у всьому світі. Також слід відзначити, що текстильна промисловість виділяє найбільше відходів при найшвидших темпах росту. Протягом останніх двох десятиліть виробництво в цій галузі подвоїлося, що свідчить про зростання споживчого попиту, проте середня кількість циклів використання одягу зменшилася на 36%. В результаті всіх цих факторів викиди текстильних відходів стрімко збільшуються [1, 2].

Повторне використання та переробка текстильних матеріалів сприяють зниженню екологічного впливу, оскільки вони скорочують потребу в виробництві первинних текстильних волокон та уникнення подальших екологічно навантажених процесів у життєвому циклі текстильних виробів, у порівнянні зі спалюванням або захороненням сміття. Але важливо відзначити, що повторне використання часто виявляється більш вигідним, ніж переробка, особливо в умовах, коли фаза повторного використання триває достатньо довго [3]. Повторне використання текстильних матеріалів охоплює різні методи та засоби продовження життєвого циклу текстильних виробів, розширюючи їхню корисну службу від початкового власника до наступних користувачів [4].

Сьогодні, існують різноманітні способи повторного використання текстильних матеріалів, такі як оренда одягу, торгівля вживаними речами, обмін, запозичення та наслідування. Ці засоби надають можливість подовжити термін служби текстильних виробів від початкового власника до наступних користувачів. Найпопулярнішими платформами для повторного використання текстильного одягу стали магазини вживаних речей, гаражні розпродажі, онлайн- та блошині ринки, а також різноманітні благодійні організації. З іншого боку, переробка текстилю включає в себе процес перетворення текстильних відходів, які виникають до та після споживання, в нові текстильні або нетекстильні продукти.

Теоретично текстильні відходи можна майже повністю піддати вторинній переробці, і в сучасному світі широко пропагується концепція "нульових відходів". Проте основні причини низького рівня переробки текстильних відходів включають технічні виклики, пов'язані зі збором, ідентифікацією та сортуванням цих відходів. В наш час активно розробляються та тестуються різноманітні технології для вирішення цих технічних проблем зі збору, ідентифікації та сортування. Також деякі автори вказують, що низький рівень ефективної переробки текстильних відходів пов'язаний із економічними обмеженнями використання вживаного одягу [4].

Переробку текстилю зазвичай класифікують на механічну та хімічну переробки. Механічна переробка відходів дозволяє використовувати їх для різних цілей, таких як оздоблення, будівництво, сільське господарство та інші. Хімічна переробка включає в себе процеси деполімеризації (наприклад, поліестер) або розчинення (наприклад, бавовна і віскоза) полімерів. Ця хімічна переробка дозволяє створювати волокна такої ж якості, як і у первинних матеріалів [3, 5].

З відсортованих текстильних відходів можна здійснювати хімічну обробку для отримання різних ресурсів. Наприклад, використання білкових волокон для виробництва клеїв або отримання целюлозних

волокон для виробництва біоетанолу [5]. Важливим тут постає побудова маршруту переробки текстилю, яку можна класифікувати залежно від характеру задіяних процесів чи рівня розбирання відновлених матеріалів. Переробка тканини полягає у відновленні та повторному використанні тканини в нових виробах. З іншого боку, переробка волокна передбачає розбирання тканини, але збереження вихідних волокон [3].

Переробку текстилю можна поділити на дві основні категорії: переробку із замкнутим циклом та переробку з відкритим циклом. Якщо продукт, виготовлений з переробленого матеріалу, має більш високу якість чи цінність, ніж вихідний продукт, це називається переробкою. Навпаки, коли новий продукт має меншу якість або цінність, цей процес відомий як даунциклінг. Переробка із замкнутим циклом означає переробку матеріалу з продукту та його подальше використання у виробництві більш-менш ідентичного продукту. На відміну від цього, переробка з відкритим циклом включає переробку матеріалу із продукту з метою його подальшого використання у виготовленні іншого продукту. Підходи до переробки із замкнутим циклом дозволяють відновити вихідний матеріал, використаний для виробництва полімерного продукту, та переробити його в такий самий продукт ідентичної якості, як від первинного матеріалу [3, 7].

Крім того, існують різні рівні технологій переробки волокон, включаючи первинну, вторинну, третинну та четвертинну переробку. Основні підходи включають у себе переробку промислових відходів. Вторинна переробка полягає в механічній обробці вживаного товару. Третинна переробка охоплює такі процеси, як піроліз та гідроліз, які перетворюють пластикові відходи на хімічні речовини, мономери або паливо. Четвертинна переробка передбачає спалювання твердих волокнистих відходів і використання виділеної теплової енергії [7].

Отже, повторне використання та переробка текстильних відходів сприяють екологічній стійкості і сприяють максимізації та збереженню сировини, води та енергії. Переробка текстильних відходів приносить численні переваги як з погляду здоров'я людини, так і з погляду загального

екологічного балансу. Навіть якщо кількісно оцінити переваги переробки текстильних відходів є складно, в майбутньому вона має стати так само важливою галуззю, як і виробництво текстилю.

Література

1. Wójcik-Karpacz A, Karpacz J, Brzeziński P, Pietruszka-Ortyl A, Ziębicki B. Barriers and Drivers for Changes in Circular Business Models in a Textile Recycling Sector: Results of Qualitative Empirical Research. *Energies*. 2023; 16(1):490. <https://doi.org/10.3390/en16010490>
2. Курушкіна А.В. Аналіз можливостей переробки текстильних матеріалів в Україні / А.В. Курушкіна, В.В. Скідан, Є.О. Романюк // Електромеханічні, інформаційні системи та нанотехнології : матеріали II Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції молодих учених та студентів, м. Київ, 20 квітня 2023 року. – Київ : КНУТД, 2023. – С. 96-98. <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/23529>
3. Sandin, G.; Peters, G.M. Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. *Journal of Cleaner Production*. 2018, Volume 184, 353–365.
4. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.266>
5. Fortuna, L.M.; Diyamandoglu, V. Optimization of greenhouse gas emissions in secondhand consumer product recovery through reuse platforms. *Waste Management*. 2017, Volume 66, 178–189. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.032>.
6. Collective Responsibility. Unspoken Crisis: Mounting Textile Waste in China. 5 July 2018. Available online: <https://www.coresponsibility.com/unspoken-crisis-mounting-textile-waste-in-china> (accessed on 20 June 2019).
7. EC (European Council). Circular Economy in Practice-Reducing Textile Waste. 2017. Available online: <https://ec.europa.eu/easme/en/news/circular-economy-practice-reducing-textile-waste> (accessed on 3 September 2018).
8. Ignatyev, A.I.; Thielemans, W.; Vander Beke, B. Recycling of polymers: A review. *ChemSusChem* 2014, 7, 1579–1593.