

УДК 679:685.34

РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ВІДХОДІВ ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ДЛЯ ПОБУДОВИ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ УСТАНОВОК

А.В. Єрій, аспірант

Хмельницький національний університет

О.М. Синюк, доктор технічних наук, професор

Хмельницький національний університет

Т.А. Надопта, кандидат технічних наук, доцент

Хмельницький національний університет

Ключові слова: класифікація відходів, вторинна сировина, відходи легкої промисловості, повторне використання, сортування, переробка взуття.

Сучасні тенденції розвитку індустрії моди дуже динамічні та мінливі. Щоб задовольнити потреби клієнтів і залишитися конкурентоспроможними на світовому ринку, виробники повинні швидко адаптуватися до змін і залишитися актуальними, враховуючи нові споживчі вподобання [1]. Масове виробництво взуття потребує використання різних матеріалів, а процеси розкрою, обробки та опорядження продукують значну кількість відходів. За оцінками, у світі щорічно виготовляється понад 21 мільярд пар взуття, значна частка якого після використання потрапляє на звалища, тим самим збільшуючи обсяг відходів, як виробництва, так і споживання [1]. Основними джерелами забруднення у взуттєвій промисловості є тверді відходи, що виникають у процесі виробництва, залишки шкіряних і синтетичних матеріалів, а також газу і рідини, що викидаються під час технологічних процесів. Повторне використання сировини передбачає її відповідну підготовку та розподіл матеріалів за їх типом та хімічним складом [2]. Сучасне технологічне обладнання, яке задіяне в процесі виготовлення має ряд вимог до сировини, що обумовлює потребу у вдосконаленні методів сортування. Перспективним методом є використання автоматизованих мехатронних систем, які будуть здатні розпізнавати відходи в залежності від їхнього матеріалу, проте, таким установкам необхідно визначати універсальні правила для відбору та розподілу сировини, породжує нагальну потребу в розробленні універсальної класифікації відходів взуттєвого виробництва.

На основі вищезазначеного, проведено аналіз основних складових, що використовуються в процесі виготовлення взуття та запропоновану універсальну класифікацію, за якою можна сортувати відходи. Як основу класифікації відходів, в залежності від виду матеріалів, будемо використовувати призначення матеріалів. За призначенням взуттєві матеріали поділяють на основні та допоміжні. Основні – використовують для виготовлення окремих деталей або всього виробу. Допоміжні (клеї, фарби, нитки, цвяхи) – для скріплення деталей та опорядження виробу.

Основні матеріали поділяють за походженням вихідної сировини на натуральні шкіри, текстильні, штучні та синтетичні.

Відходи взуттєвого виробництва можна класифікувати за типами матеріалів: шкіряні, текстильні, синтетичні та гумові залишки [3]. Зокрема, шкіряні відходи виникають через специфічну форму шкіри і неоднорідність матеріалу, що призводить до великих залишків під час розкрою. Відходи поділяються на однорідні та змішані, що потребує різних підходів до їх утилізації. Однорідні відходи включають обрізки і стружку, що залишаються після обробки шкіри. Змішані відходи утворюються при опорядженні шкір і можуть включати хімічні речовини, що становлять загрозу для довкілля. Запропоновано класифікацію наведено на рисунку 1.



Рисунок 1 – Класифікація відходів взуттєвого виробництва

Розроблена класифікація відходів взуттєвих виробництв може використовуватись для побудови алгоритмів роботи сучасних сортувальних установок та організаційних методів сортування. На основі розробленої класифікації пропонується розробка комплексного алгоритму сортування в основі якого лежить використання мехатронної установки індикаторного типу.

Список використаних джерел

1. Jadhav, Nilesh & Jadhav, Akshay. (2020). Waste and 3R's in Footwear and Leather Sectors. 10.1007/978-981-15-6296-9_10.

2. Staikos T, Rahimifard S. Post-Consumer Waste Management Issues in the Footwear Industry. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture. 2007;221(2):363-368. doi:10.1243/09544054JEM732SC.

3. Теоретичні засади та практична реалізація комплексної переробки полімермістких відходів у вироби легкої промисловості : монографія / О. М. Синюк, Т. В. Іванішена, С. Г. Кулешова, Т. А. Надопта, С. Л. Горященко. – Хмельницький : ХНУ, 2023. – 225 с.