

УДК
687.152:6
87.157

ЛЮДМИЛА МЕЛЬНИК¹, ОЛЕНА КИЗИМЧУК^{1,2},
КАЛИНА ПАШКЕВИЧ¹, МАРИНА ЯЦЕНКО¹,
АНАСТАСІЯ ЮХИМЧУК¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна, ²Технічний університет Дрездена, Німеччина

ЗАСАДИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У ВИРОБНИЦТВІ РОБОЧОГО ОДЯГУ

Мета. Аналіз екологічного впливу текстильного виробництва у сфері робочого одягу, та визначення перспективи впровадження принципів циркулярної економіки на українських підприємствах.

Ключові слова: робочий одяг, циркулярна економіка, текстильне виробництво, екологія.

Постановка завдання. Текстильна промисловість, зокрема виробництво робочого одягу, має значний вплив на стан довкілля через високий рівень споживання природних ресурсів, енергії та утворення відходів. За даними Європейського агентства з охорони довкілля, галузь посідає третє місце серед джерел деградації водних і земельних ресурсів, що використовують для вирощування волокон. Вона спричиняє близько 20% світового забруднення прісної води та є джерелом мікропластику. Виробництво і споживання текстилю також формують значні викиди CO₂, що сприяють кліматичним змінам [1]. Щорічно в індустрії моди утворюється приблизно 92 мільйони тон текстильних відходів, а лише близько 1% використаного одягу перероблюється у нові вироби [1]. Проблема ускладнюється коротким терміном використання робочого одягу та складністю його переробки через змішаний сировинний склад виробів.

Для зменшення впливу промисловості на навколишнє середовище Європейський Союз активно впроваджує перехід від лінійної економіки «взяти – виготовити – використати – викинути» до циркулярної, в якій лежить підхід «дослідити – взяти – використати – утилізувати – відновити» [2]. Основні напрями включають: зменшення надвиробництва, екодизайн, підвищення довговічності виробів, ресурсоефективне виробництво, використання перероблених матеріалів та мінімізація відходів, соціальна відповідальність і розвиток інфраструктури для переробки [3, с. 40].

Стратегія Європейського Союзу щодо сталого та циркулярного розвитку текстильного виробництва спрямована на забезпечення до 2030 року ряду заходів, зокрема підвищеної довговічності текстильних

виробів завдяки якісному догляду або ремонту, повторному використанню виробів (надання додаткової цінності або благодійність), еко-дизайну, що передбачає придатність виробів до повторної переробки або використання матеріалів з вмістом перероблених волокон.

У цьому контексті актуальним є дослідження можливостей упровадження принципів циркулярної економіки на українських підприємствах, діяльність яких спрямована на виробництво, використання та утилізацію робочого одягу, зокрема інноваційних способів мінімізації відходів та вторинної переробки.

Методи досліджень. Для виконання поставленого завдання використано аналітичний метод та метод анкетування.

Результати досліджень. Виробництво робочого одягу (спецодягу) сьогодні стикається з серйозними екологічними та економічними викликами, пов'язаними з надвиробництвом, коротким терміном експлуатації та складністю утилізації. Надвиробництво тісно пов'язане з маркетинговими стратегіями, швидким оновленням корпоративних стилів та бажанням компаній мати одяг на випадок зміни працівника, тобто робочий одяг виготовляються "про запас" і може бути не використаним. Окрім того робочий одяг розрахований на певний термін експлуатації (в середньому для літнього одягу – до 12 місяців, зимового – до 36 місяців, парадної форми – від 36 до 72 місяців). Також значною проблемою робочого одягу є їх дизайн без урахування можливості подальшої переробки.

Серед важливих причин, які уповільнюють упровадження засад сталого розвитку, є використання матеріалів, що містять сировинні суміші, які при подальшій переробці потребують розділення. Значних труднощів задають різноманітні види оздоблення та фурнітури, деякі характерні саме для робочого одягу: логотипи, погони, нашивки, шеврони, емблеми, знаки на головних уборах, а також гудзики, блискавки, кнопки. Високотехнологічні матеріали, наприклад кевлар, потребують розробки спеціальних технологій та відповідного обладнання для їх переробки. Багат шарові конструкції, зокрема мембранні матеріали, в яких шари матеріалів міцно склеєні між собою, становлять іншу проблему через неможливість їх механічного відокремлення.

Водночас, вища вартість матеріалів з перероблених волокон та зниження показників їх функціональних властивостей значно уповільнює процес їх впровадження у виробництво. Індикатором цього є низький попит на матеріали з перероблених волокон.

З метою визначення обізнаності українських спеціалістів-практиків щодо шляхів мінімізації впливу текстильного виробництва на навколишнє середовище та адаптації політики сталого розвитку на підприємствах було розроблено анкету та проведено опитування серед виробників робочого одягу. Відповідно до даних опитування виявлено, що українські компанії ознайомлені з Європейською зеленою угодою та на сьогодні найбільш поширеними ініціативами впровадженими у виробництво є:

- дизайн з використанням моно-матеріалів для полегшення переробки після закінчення терміну служби одягу;
- використання інструментів цифрового дизайну для візуалізації та оптимізації лекал перед створенням фізичних прототипів, зменшення відходів виробництва;
- створення високоякісного, міцного одягу, який сприяє довговічності та зменшує потребу в частій заміні;
- дизайн, орієнтований на переробку (легке розбирання, уникнення небезпечних речовин, уніфікований дизайн);
- подовження життєвого циклу виробу (ремонт, повторне використання).

Водночас на сьогодні практично не застосовується моніторинг життєвого циклу текстильного виробу та переробка текстильних відходів. Виробники зазначили, що мають досвід використання перероблених текстильних матеріалів при виготовленні виробів, однак перешкодою до розвитку цієї тенденції є відсутність на ринку України необхідного асортименту перероблених матеріалів та необхідність імпорту, а також значна їх вартість.

Висновок. Виробництво робочого одягу пов'язано з значним впливом на стан навколишнього середовища через високий рівень споживання природних ресурсів, що пов'язано з надмірним виробництвом, обмеженим терміном використання, складністю його переробки. Українські компанії знаходяться на шляху впровадження Європейської зеленої угоди та стратегії сталого розвитку ЄС в своїй роботі і на сьогодні застосовують їх лише частково. Використання перероблених матеріалів у виготовленні робочого одягу обмежено через відсутність асортименту, невідповідність властивостей вимогам до виробів та вартість матеріалів.

Подяка: Дослідження виконується в рамках науково-дослідного проекту «SusWearTex: Співробітництво Балтійських держав у ініціюванні розвитку сталого робочого одягу - використання переробленого волокна в текстильному виробництві робочого одягу» за фінансової підтримки Шведського інституту (SI) (2024-2026р.р.).

Література

1. European Parliament. Fast fashion: EU laws for sustainable textile consumption. Europarl.europa.eu. URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20201208STO93327/fast-fashion-eu-laws-for-sustainable-textile-consumption> (Дата звернення: 09.10.2025)
2. Чи впливають дизайнери на глобальні екологічні виклики. Telegraf.design. URL: <https://telegraf.design/chy-vplyvayut-dyzajnery-na-globalni-ekologichni-vyklyky/> (Дата звернення: 09.10.2025)
3. United Nations Environment Programme. Sustainability and Circularity in the Textile Value Chain – A Global Roadmap. Paris: UNEP, 2023.81 p.

УДК
677.027

TETIANA ANTONENKO¹, VICTOR SNISAR¹, YANA REDKO²

¹M.P. Semenenko Institute of Geochemistry, Mineralogy and Ore Formation of NAS of Ukraine, Ukraine

² Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

SYNTHESIS OF MAGNETITE UNDER MICROWAVE INFLUENCE

Aim. *The aim of this work was to synthesize magnetic nanoparticles, using iron (II) sulfate and alkaline reagents under the influence of microwave radiation, elevated temperatures and pressure; to investigate the mineral composition of the obtained magnetic material using the method of thermomagnetic analysis.*

Key words: *magnetic nanoparticles, synthesis, thermomagnetic analysis, magnetometry.*

Task statement. Nowadays, synthesis of magnetic nanoparticles is very important for solving both fundamental problems and many technological applications. Due to their unique characteristic, as high saturation magnetization, one could easily operate them by the magnetic field, so they are widely applied in different medical-biological applications. For these applications, magnetite must be finely dispersed with a grain size of less than 100 nm [1]. The methods of magnetite nanoparticles synthesis with such characteristics are rapidly developing. Obtaining magnetite nanoparticles depends mainly on such parameters as reaction temperature, pH of the suspension, initial molar concentration, etc. The selection of reagents plays not the least role, since the physical and chemical properties of the obtained magnetite nanoparticles are highly