

## РЕЦИКЛІНГОВАНИЙ ПАПІР, ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОБКИ, ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

*Яценко Л.О., старший викладач, кафедра МСТ, ХНУРЕ*

*Біла Д.С., студентка, кафедра МСТ, ХНУРЕ*

**Анотація.** У статті розглянуто процес виробництва рецикльованого паперу з макулатури різних типів. Проаналізовано технологічні етапи переробки, включаючи методи очищення від фарби та інших забруднень. Особливу увагу приділено якісним характеристикам вторинного паперу та спростуванню упереджень щодо його властивостей. Обґрунтовано екологічні та економічні переваги використання рецикльованого паперу порівняно з папером з первинних волокон.

**Ключові слова:** РЕЦИКЛІНГОВАНИЙ ПАПІР, ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА ПАПЕРУ, МАКУЛАТУРА, ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ, ФЛОТАЦІЯ, ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ПРИРОДНІ РЕСУРСИ, ЦЕЛЮЛОЗНІ ВОЛОКНА, ВИДАЛЕННЯ ФАРБИ, ПАПЕРОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК.

Сучасна паперова промисловість активно впроваджує технології вторинної переробки сировини. Використання макулатури дозволяє зберігати природні ресурси та зменшувати екологічне навантаження на довкілля. Розглянемо основні аспекти виробництва рецикльованого паперу.

Паперова промисловість використовує різні типи макулатури залежно від кінцевого продукту. Основними джерелами вторинної паперової сировини є:

- виробничі відходи паперових фабрик (зворотний брак, обрізки, залишки на втулках);
- гофрокартонні вироби, що переробляються на новий картон;
- старі газети, які використовують для виготовлення нового газетного паперу або картону;
- незадрукований білий папір – цінна сировина для виробництва паперу для друку;
- задрукований та крейдяний папір, що потребує спеціальних технологій очищення.

Відходи поліграфічних підприємств також є важливим джерелом макулатури. До них належать відбраковані матеріали, надлишки виробництва та застарілі запаси.

Процес переробки макулатури складається з кількох послідовних етапів:

- первинна обробка: розпуск макулатури на волокна шляхом варки та просіювання;
- очищення: видалення сторонніх включень за допомогою центрифуг;
- тонке просіювання: відділення дрібних забруднень;
- фінальна обробка: промивання та відбілювання паперової маси.

Особливо важливим етапом є видалення фарби з задрукованої макулатури. Для цього застосовують два основні методи:

- флотація: видалення частинок фарби, що мають здатність спливати;
- промивання: вимивання дрібних часточок фарби та наповнювачів.

Ці методи доповнюють один одного та дозволяють досягти високого ступеня очищення макулатури. Обидва підходи базуються на поєднанні хімічних та механічних процесів.

Переробка паперу з лазерних принтерів та ксерографічних апаратів має свої складнощі. Тонери, що використовуються в цих пристроях, мають особливі властивості – їхні частинки неможливо зменшити звичайними хімічними методами. Під впливом температури такі фарби розм'якшуються і злипаються, що ускладнює процес очищення.

Зовнішній вигляд рециклінгованого паперу часто асоціюється з шорсткою поверхнею та помітними включеннями. Проте сучасні технології дозволяють виробляти вторинний папір, візуально невідмінний від паперу з первинних волокон.

Якісний рециклінгований папір має такі ж показники міцності, стійкості та гладкості, як і звичайний. Він також має оптимальні рівні рН та вологості, необхідні для якісного друку та швидкого висихання фарб.

Переробка макулатури має значні екологічні переваги:

- зменшення обсягів відходів на сміттєзвалищах;
- зниження потреби в деревній сировині та збереження лісів;
- економія енергоресурсів (до 60-70% порівняно з виробництвом з первинної сировини);
- зменшення забруднення води та повітря

З економічної точки зору переваги включають скорочення витрат на сировину, створення додаткових робочих місць у галузі переробки відходів та стимулювання розвитку екологічно орієнтованих технологій.

Рециклінгований папір є перспективним напрямком розвитку паперової промисловості. Сучасні технології дозволяють виробляти з макулатури папір високої якості, що відповідає всім необхідним стандартам. Збільшення частки вторинної сировини у виробництві паперу сприяє раціональному використанню ресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Література.

1. Переробка макулатури в Україні. <http://region-2001.com.ua/services/pererobka-vtorsirovini/makulatura>.
2. Переробка паперу. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Переробка\\_паперу](https://uk.wikipedia.org/wiki/Переробка_паперу).
3. Яку користь приносить збір і переробка макулатури? <https://tovsavil.com/ua/benefits-of-gather-and-process>.
4. Стріляна, К.Ю., Вовк, О.В., & Чеботарьова, І.Б. (2022). Особливості використання екологічних матеріалів в пакуванні. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 100-103).
5. Sushkova, A., Chebotarova, M., Chebotarova, I., & Yatsenko, L. (2023). Zero waste programme – key principles and implementation prospects. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 124-127).