

*Романов А.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Герасимчук Л.О.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій,
Державний університет «Житомирська політехніка»
Gerashim4uk@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА КАРТОННОМУ КОМБІНАТІ: ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ У СУЧАСНУ УПАКОВКУ

Індустріалізація та технологічний розвиток, постійно збільшують вплив суспільства на довкілля. Одним із наслідків прогресу є зростання відходів, екосистема не здатна перепрацьовувати їх самостійно без порушень нормальних екологічних циклів. Тож на сьогодні особливо важливу роль відіграють підприємства, що так чи інакше утилізують відходи, зменшуючи навантаження на екосистему.

Метою досліджень є висвітлення екологічних аспектів діяльності Житомирського картонного комбінату стосовно переробки макулатури.

На підприємство макулатура потрапляє найманим, або власним транспортом у тюках, зважується на автомобільних вагах, проходить вхідний контроль, розвантажується і зберігається на площадці відкритого типу з твердим покриттям. Одночасно на площі у 6060 м² зберігаються 3000 т макулатури.

Для підготовки паперової маси, кіпи макулатури технологічним транспортом подаються до транспортеру, де проводиться їх розпакування і ручне видалення пакувальних засобів і крупних включень в розпільно-підготовчому цеху виробництва литої тари. Транспортери подають розпаковану сировину у гідророзбивачі, де вона у водному середовищі розпускається на окремі волокна, утворюючи волокнисту масу. Конструкція гідророзбивачів включає металеву ванну об'ємом 50 м³, облаштовану ротором і ситом. Обертання ротора забезпечується електродвигуном. У ванну гідророзбивача постійно подається вода і макулатура. Ротор гідророзбивача розпускає макулатуру на окремі волокна у водному середовищі, утворюючи паперову масу. Отримана маса, що пройшла крізь отвори сита, насосами перекачується у басейни для зберігання і подальшого використання. З басейнів маса насосами подається на очищувачі для видалення дрібних забруднень, піску, металу, тощо. Забруднення, які не пройшли через сито гідророзбивача, накопичуються у його ванні і періодично видаляються з процесу шляхом ручного вивантажування на транспортер. Далі вони накопичуються у спеціальних ємностях, висихають та плануються застосовуватись у якості альтернативного палива – твердого відновлювального палива SRF.

Розпущена і очищена від крупних забруднень паперова маса поступає на подальше очищення від дрібних включень. Цей процес здійснюється на сортувалках. Основними частинами сортувалки є циліндричне сито, всередині якого обертається ротор. Він приводиться у рух з допомогою електродвигуна. У зону обертання ротора подається паперова маса. Чиста паперова маса проходить крізь отвори у ситі і рухається далі по технологічному потоку у машинні басейни. Частинки забруднень, які не пройшли крізь отвори у ситах, видаляються з потоку і накопичуються у спеціальних ємностях, висихають та плануються застосовуватись у якості альтернативного палива – твердого відновлювального палива SRF. У зв'язку з тим, що при сортуванні паперова маса розбавляється водою, надлишок цієї води потрібно видалити. Це здійснюється з допомогою згущувачів. Видалена на згущувачах вода повертається у процес, а згущена маса подається на млини для забезпечення повного відділення волокон.

Очищена і розмелена маса накоплюється у машинному басейні, звідки подається на папероробну машину (ПРМ), що ділиться на наступні частини: формуюча (призначена для формування паперового листа з паперової маси) складається з формуючого столу, по якому постійно рухається кільцева сітка, а на неї виливається паперова маса (вода з паперової маси видаляється через сітку і направляється назад у процес, а паперове волокно затримується на сітці утворюючи паперове полотно), та наливного пристрою, призначеного для рівномірного наливу паперової маси на сітку; пресова – призначена для пресування сформованого паперового полотна з метою його ущільнення і подальшого видалення води. Включає два преси, кожен з яких представляє собою два металевих вали, між якими проходить паперове полотно. Між цими валами регулюється сила стиснення, завдяки чому відбувається ущільнення і обезводнення паперового полотна. Сформований паперовий лист у сирому вигляді проходячи пресову частину, ущільнюється, а також з нього видаляється надлишок води; сушильна – для сушки паперового полотна після його проходження пресової частини. Основою сушильної частини є 50 шт. металевих циліндрів, які розігріті до відповідної температури подачею в них технологічної пари. Після пресової частини паперовий лист рухаючись, послідовно контактує з поверхнею сушильних циліндрів внаслідок чого висихає до кондиційного стану. Сушильна частина закінчується намотувальним верстатом, де відбувається намотка готового паперу на тамбурний вал, який далі подається на різальний станок; різальний станок – призначений для перемотування виробленого на ПРМ паперу з тамбурного валу на стандартні паперові гільзи, поздовжнього розрізання паперового полотна на відповідні формати і формування готових до продажу ролів паперу. Зрізані ролі проходять дільницю зважування і пакування, звідки відправляються у склад для зберігання і відвантаження споживачам.

В виробничому приміщенні комбінату в технологічному потоці змонтована автоматична система вимірювання та контролю якості паперу та картону «Scienta».

Виробництво готової продукції (лотків та коробок для пакування яєць) здійснюється на трьох вакуумно – формувальних машинах (далі ВФМ). Вакуумно-формувальні машини розміщуються в цехах виробництва гофротари та литої тари. Вакуумно – формувальна машина включає дві основні складові частини формуючу і сушильну. Підготовлена паперова маса подається у формуючу частину, де відбувається отримання продукту відповідної форми

у сирому вигляді з допомогою форм відповідної конфігурації, шляхом насмокування паперової маси. Такий продукт потребує сушку до кондиційного стану. Для цього служить сушильна частина, куди він потрапляє після формування. Готові вироби конвеєрами транспортуються на пакувальні лінії, де з них формуються пакети, а пакети укладаються на піддони. Таким чином утворюються транспортні палети готової продукції, які відправляються у склад, а звітти відгружаються споживачам.

Solid Recovered Fuel, SRF (тверде відновлене паливо) – це тверде паливо, отримане з безпечних відходів, в тому числі твердих побутових і промислових відходів, включаючи папір, картон, дерево, текстиль та пластмасу, яке може бути використане для виробництва енергії в установках спалювання. SRF-паливо являє собою суміш безпечних подрібнених залишків і відходів паперового виробництва, технологічна схема якого забезпечує відсутність у паливі небезпечних складових. Утворюється в результаті розпуску макулатури. Кіпи макулатури технологічним транспортом подаються до транспортеру де проводиться їх розпакування і ручне видалення пакувальних засобів і крупних включень. Транспортери подають розпаковану сировину у гідророзбивачі, де вона у водному середовищі розпускається на окремі волокна, утворюючи волокнисту масу. Конструкція гідророзбивача включає металеву ванну, облаштовану ротором і ситом. Обертання ротора забезпечується електродвигуном. У ванну гідророзбивача постійно подається вода і макулатура. Ротор гідророзбивача розпускає макулатуру на окремі волокна у водному середовищі, утворюючи паперову масу. Залишки, які не пройшли через сито гідророзбивача, накоплюються у його ванні і періодично видаляються з процесу шляхом ручного вивантажування на транспортер. Далі залишки накоплюються у спеціальних ємкостях, готові до спалювання. Загальні обсяги утворення SRF-палива складає 4800 т/рік.

Переробка макулатури на картонному комбінаті має низку значних екологічних переваг, які сприяють збереженню природних ресурсів і зменшенню впливу на довкілля. Основні переваги включають:

- скорочення викидів CO₂: виробництво паперу з вторинної сировини вимагає значно менше енергії в порівнянні з виробництвом з первинної целюлози; зменшене споживання енергії призводить до меншого обсягу викидів парникових газів, таких як CO₂, що сприяє боротьбі зі зміною клімату;

- збереження лісів: використання макулатури знижує попит на деревину, що допомагає зберегти лісові масиви; збереження лісів сприяє збереженню біорізноманіття та підтримці екосистемних послуг;

- зменшення обсягів відходів: переробка паперу дозволяє ефективно використовувати відходи, зменшуючи кількість сміття, що надходить на звалища; зменшення обсягів відходів сприяє зниженню забруднення ґрунтів і водних ресурсів, а також зменшує витрати на утилізацію;

- зниження споживання води: виробництво паперу з вторинної сировини потребує значно менше води порівняно з виробництвом з первинної целюлози; збереження водних ресурсів є критично важливим у контексті глобального дефіциту прісної води;

- економія енергії: переробка паперу зазвичай вимагає на 40-60% менше енергії, ніж виробництво нової паперової продукції з первинної сировини; економія енергії сприяє зменшенню навантаження на енергетичні ресурси та зниженню витрат підприємства;

- підтримка кругової економіки: переробка макулатури вписується в концепцію кругової економіки, де ресурси використовуються повторно, створюючи замкнені цикли виробництва і споживання, що сприяє сталому розвитку та зменшенню залежності від невідновлюваних ресурсів.

За даними Асоціації з питань управління інформацією і зображеннями, зниження споживання або переробка тонни паперу дає змогу зберегти 17 дерев, 26 тис. літрів води, 3 куб. метрів землі, 240 літрів пального і 4 тис. кВт·год електрики [1].

Отже, картонний комбінат з проектною потужністю 98,000 тонн забезпечує збереження 1666000 дерев, 2548000 літрів води, 294000 м³ землі, 23520000 літрів пального, 392000000 кВт·год електрики.

Ці переваги демонструють важливість переробки паперу не лише з точки зору екології, але й економічної ефективності та сталого розвитку.

Використана література:

1. Екополітика. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/skolko-derevev-vyrubajut-dlya-proizvodstva-bumagi-statistika-2>.