ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН, ЩО ЗАБРУДНЮЮТЬ СТІЧНІ ВОДИ ПІДПРИЄМСТВ З ПЕРЕРОБКИ МАКУЛАТУРИ, ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Доповідач – *Авдієнко І. ст., Іванін П.С., асп.,*
Науковий керівник *– Юрченко В.О., проф., д.т.н.,*
Харківський національний університет будівництва та архітектури, Україна
irinaavdienko1999@gmail.com

Макулатура становить приблизно 2/5 всіх твердих відходів. Використання макулатури в якості вторинної сировини сприяє раціональному природокористуванню (економії деревини), знижує собівартість кінцевої продукції та навантаження на навколишнє природне середовище, створюване відходами ЦПП. Переробка макулатури і її повторне використання надзвичайно вигідно, так як дозволяє значно економити природні матеріальні та енергетичні ресурси, утилізувати відходи виробництва і споживання паперу й істотно знижувати техногенне навантаження на навколишнє середовище. За оцінкою Агентства США з охорони навколишнього середовища, при переробці макулатури для виробництво нового паперу (замість використання для цього деревини) забруднення води знижується на 35%, а забруднення повітря - на 74%. Державне управління енергетичної інформації США стверджує, що економія енергії завдяки переробці макулатури в порівнянні з виробництвом паперу з деревини знижує витрати енергії на 40%. Тому спостерігається стійка тенденція збільшення об’ємів переробки та споживання макулатурної сировини в виробництві паперу та картону в усьому світі. Серед техногенних впливів цього виробництва на природні об’єкти мабуть найнебезпечнішим є утворення висококонцентрованих за вмістом органічних (до того ж важко окислюваних) та завислих речовин стічних вод, які після механічної та біологічної очистки скидаються в природні водойми. Проте склад цих стічних вод, їх хімічні та фізико-хімічні властивості надзвичайно утруднюють процеси очистки та доведення залишкових концентрацій забруднюючих речовин до екологічно безпечних концентрацій [1-3].

Мета роботи – оцінка складу та властивостей завислих речовин, що забруднюють стічні води підприємств з переробки макулатури.

В якості об’єкта досліджень використовували реальні стічні води (СВ) Зміївської паперової фабрики та модельні СВ, яку одержували після віджиму макулатурної пульпи, виготовлену за рекомендованими в науковій літературі методами. Методи досліджень – гідрохімічні (визначення в стічних водах концентрації завислих речовин, $N\text{-}NH_4$, сухого залишку та ХСК), мікроскопіювання (дослідження часточок типографської фарби) із застосуванням окуляр-мікрометра на мікроскопі Ломо Мікмед-1 й фотографування зразків СВ за допомогою веб-камери при задаванні масштабу зображення в CorelDrawGraphics.

Геометричні характеристики частинок визначали в програмному продукті ImageJ (програма написана на мові Java).

Результати дослідження модельних та реальних стічних вод наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Гідрохімічні характеристики СВ, виробництва паперу з макулатурної сировини

Проби	Показники				
	pH	Конц. $N\text{-}NH_4$, мг/дм^3	Конц. завислих речовин, мг/дм^3	Сухий залишок мг/дм^3, (висушений/ прожарений)	ХСК, мг/дм^3 (прискорений/ арбітражний методи)
СВ Зміївської паперової фабрики	8,19	1,31	520	1067/967	360/424
Модельні СВ	7,40	3,56	450	900/200	707/495

Як видно, склад стічних вод за встановленими показниками дуже близький.

При мікроскопіюванні стічних вод видно, що вони являють собою цеоллюлозні волокна та частинки типографської фарби. Друкарські чорні газетні ротаційні фарби складаються з наступних компонентів (в % по масі): газова канальна сажа - 10, розчин індуліну в олеїновій кислоті - 13, розчин лакового бітуму в машинному мастилі - 77. Результати дослідження модельних стічних вод представлені в табл. 2 та на рис.1,2.

В стічних водах при мікроскопіюванні виявлено як пофарбовані так і безбарвні часточки. Розподіл цих часточок за діаметром представлений на рис. 1, 2.

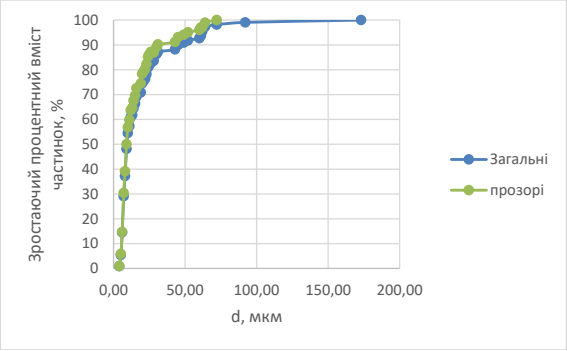

Рисунок 1 – Розподіл часточок фарби за діаметром в стічних водах, утворюваних після віджиму пульпи

Як видно, крива, що описує розподіл загальної кількості часточок практично співпадає з розподілом прозорих часточок. Тоді як крива розподілу непрозорих часточок має зовсім інший характер. Серед прозорих часточок переважають (~ 90 %) часточки з d ≤ 50 мкм, а серед непрозорих часточки з d ≤ 50 мкм становлять тільки 65%.

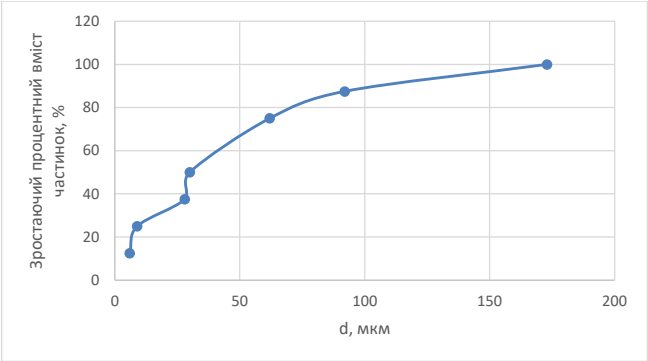

Рисунок 2 – Розподіл непрозорих та пофарбованих часточок фарби за діаметром в стічних водах, утворюваних після віджиму пульпи

В цілому серед часточок, виявлених в пробах стічних вод, переважають найдрібніші часточки діаметром до 10 мкм. Як показали експериментальні дослідження, такі часточки не видалялись при механічному відстоюванні стічних вод. Отже для знешкодженні таких стічних вод необхідно застосовувати спеціальні методи. Висока вартість таких методів перешкоджає їх широкому використанню для ефективного захисту водних природних об’єктів. Тому як перспективний шлях реалізації такої екологічної задачі розглядається модернізація основного виробництва шляхом використання для облагороджування (деінкінгу) паперової продукції біотехнологічних методів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Mahshewari R. Analisis of effluents released from recycled paper industry / R. Mahshewari, B. Rani, A. Saxeno, M. Prasad, U. Singht // Journal of Advanced Scientific Reserch. - 2012. - № 3 (1). - P. 82-85.

2. Хенце М. Очистка сточных вод: Пер. с англ. / М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван. – М.: Мир, 2004. – 480 с.

3. Bellebia S. Experimental investigation of chemical oxygen demand and turbidity removal from cardboard paper mill effluents using combined electrocoagulation and adsorption processes. / S. Bellebia, S. Kacha, A. Z. Bouyakoub, Z. Derriche, // Environ. Prog. Sustain. Energy. – 2012. - № 31 (3). - P. 361-370.