

## ВІДГУК

Офіційного опонента д.т.н. Сакалової Галини Володимирівни на дисертаційну роботу Остапенко Аліни Анатоліївни **«ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА ПАПЕРУ ТА КАРТОНУ ІЗ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ»**, яку подано до захисту в спеціалізовану вчену раду Д 26.002.05 у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

**1 Актуальність дисертаційної роботи.** Актуальним питанням для України є вирішення сировинної і екологічної проблеми целюлозно-паперової галузі за рахунок використання макулатури для виробництва паперу та картону. При цьому однією з головних проблем використання макулатури як сировини для виробництва різних видів паперу і картону є максимальне можливе відновлення паперотворних властивостей вторинних волокон за допомогою хімічних допоміжних речовин. Отже, зважаючи на проблеми очищення підсіткових вод, дефіцит свіжої води та необхідність використання вторинного волокна необхідно розробити нові технології ефективного використання вторинного волокна.

Дисертаційна робота Остапенко А.А. спрямована на вирішення для целюлозно-паперової промисловості актуальної і важливої науково-технічної задачі - розроблення екологічно безпечних технологій одержання паперу і картону із макулатури.

**2 Ступінь обґрунтованості, достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій.** Автором дисертаційної роботи виконано значний об'єм теоретичних та експериментальних досліджень, отриманих із використанням сучасних хімічних, фізико-механічних і математичних методів аналізу.

Здобувач коректно встановлює об'єкт та предмет дослідження, чітко формулює мету та задачі дисертаційної роботи. Дисертаційно проведено великий об'єм практичної роботи за логічно побудованою схемою досліджень.

Наукові положення, експериментальні результати, теоретичні узагальнення, зроблені в процесі виконання роботи і подані у дисертації, в достатній мірі науково обґрунтовані, переконливо та чітко сформульовані, не викликають сумнівів. Аргументованість наукових положень дисертації базується на високій тотожності теоретичних передумов із результатами експерименту.



Таким чином, ступінь обґрунтованості, достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій у дисертації не викликає сумнівів.

**3 Наукова новизна одержаних результатів** В дисертаційній роботі Остапенко А.А. вирішено актуальну науково-практичну задачу екологічно безпечного виробництва паперу та картону із макулатури. Аналіз дисертаційної роботи свідчить про наукову новизну таких результатів:

- показано, що введення досліджених амфотерних полімерних смол у волокнисту суспензію дозволяє збільшити швидкість зневоднення волокнистої маси за низьких витрат і високого ступеня млива і, як наслідок, підвищити продуктивність папероробної машини;

- встановлено, що використання амфотерних полімерних смол дозволило зменшити навантаження на екосистему та залучити до технологічного процесу коротковолокнисту фракцію (макулатуру марки МС-8В-3)

**4 Наукова та практична цінність дисертації.** Дисертаційна робота Остапенко А.А. має практичну цінність, яка полягає у підвищенні екологічної безпеки існуючих технологій виробництва паперу і картону із вторинної сировини. Наукова цінність дисертації полягає у створенні наукових підходів, які забезпечують раціональне використання вторинної сировини та матеріальних ресурсів у промисловості.

Технологічні рішення, запропоновані дисертантом до впровадження дозволяють підвищити ступінь утримання волокна на сітці папероробної машини, зменшити рідкі відходи та знизити витрати флокулянтів на зневоднення осаду. Наукові результати дисертаційної роботи захищені патентом України на корисну модель і знайшли практичне застосування в діяльності окремих підприємств, що підтверджується відповідними актами впровадження, зокрема на: ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика» та ТОВ «ПАПР-МАЛ».

**5. Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях.** Результати основних наукових досягнень, здобутих в процесі виконання дисертаційної роботи, опубліковані автором у 15 наукових працях, серед яких 7 статей у виданнях, віднесених переліком до фахових, 1 стаття у виданні України, включеного до наукометричних баз, 6 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій та 1 патент України на корисну модель.

**6. Щодо завершеності дисертації в цілому,** то можна відмітити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаної літератури, що містить 172 найменувань.



У *вступі* показана актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовану мету і задачі дослідження, вказано новизну та практичне значення отриманих результатів.

У *першому розділі* здобувачем проведено критичний аналіз літературних джерел з цієї теми. Показано, що в результаті повторного використання макулатури, як сировини в процесах виробництва паперу і картону, погіршується ряд важливих фізико-механічних показників вторинного волокна, що призводить до втрати паперотворних властивостей даного виду волокнистих напівфабрикатів.

*Другий розділ* містить методики проведення досліджень. Наводять методики оцінки властивостей макулатурної маси, підсіткових вод. Також приведені методики дослідження структурно-функціональних особливостей амфотерних полімерних смол. Наведено методики статистичної обробки експериментальних результатів дослідження.

У *третьому розділі* автор описує дослідження властивостей волокон вторинних волокнистих напівфабрикатів та амфотерних полімерних смол, які використовуються для виробництва картону та паперу. Представлені результати щодо процесу водопоглинання вторинних волокнистих напівфабрикатів, як одного із показників, який безпосередньо пов'язаний зі змінами властивостей волокон. Встановлено ефективність використання амфотерних полімерних смол, за вмістом азетидинових груп. Визначено вміст азетидинових груп за допомогою методів  $^1\text{H}$  і  $^{13}\text{C}$  ЯМР – спектроскопії, які дозволяють проводити якісний і кількісний аналіз даних груп амфотерних полімерних за їх структурно-функціональними характеристиками.

У *четвертому розділі* наведені результати дослідження щодо впливу амфотерних полімерних смол на процеси виготовлення паперу та картону. Встановлені параметри процесу від яких залежить інтенсифікація процесу зневоднення волокнистої маси у процесі формування паперового полотна. Представлені результати щодо впливу досліджуваних реагентів на рівень забруднення підсіткових вод та утримання волокна на сітці папероробної машини. Показано ефективність досліджуваних смол під час освітлення виробничих підсіткових вод. Методами  $^{13}\text{C}$  ЯМР - спектроскопії підтверджена дія азетидинових груп амфотерних полімерних смол для суттєвого скорочення обсягів рідких та твердих відходів, які підлягають подальшому захороненню. В цьому розділі бажано було б навести технологічні схеми переробки вторинної сировини та очищення підсіткових вод. Нормативні значення якості виготовленого картону представлені на рис.4.11-4.13. Для більшої наочності варто було б представити відповідні числові значення в таблиці 4.8 дисертаційної роботи і в таблиці 4 автореферату.



Загальні висновки достатньо повно відображають вирішені задачі, що були поставлені у роботі, містять основні результати дисертаційного дослідження, які характеризують науково-практичні досягнення дисертанта.

### **7 Зауваження до дисертаційної роботи і автореферату:**

1. При оцінці впливу амфотерних полімерних смол на процес флокуляції під час формування паперу і картону показано, що в цілому процес протікає зі збільшенням вмісту азетидинових циклів проте механізм впливу не до кінця розкрито; зокрема не доведено відсутність взаємодії по карбонільним та аміногрупам структурних ланок АПС.

2. В роботі не представлено залежності швидкості зневоднення волокнистої маси за температури 20<sup>0</sup>С, хоча такі дослідження проводились. Можливо, за цієї температури процес проходить з достатньою інтенсивністю при мінімальних енергетичних витратах.

3. Автор стверджує, що: «... при використанні жорсткої води відбувається випадання солей жорсткості на сукнах і сітках, що призводить до зниження швидкості зневоднення волокнистої маси». Якщо під терміном «солі жорсткості» розуміють солі магнію і кальцію, то їх випадання малоймовірно при температурі 30<sup>0</sup>С.

4. Вважаю визначення «азетидинова група» невдалим. Азетидинове угруповання не належить до номенклатурних функціональних груп, тому було б краще «азетидиновий залишок» чи «азетидинове угруповання».

5. Для підтвердження взаємодії із целюлозною волокна наведено результати ІЧ-спектроскопії, проте на мою думку не досить чітко запропоновано механізм; зокрема, на рис.3.14 (рис.9 в авторефераті) у продуктах реакції відсутні аніони хлору, вони утворюють побічний НСІ чи взаємодіють з аміногрупами АПС?

6. При проведенні порівняльного аналізу амфотерних полімерних смол на ступінь утримання волокна на сітці папероробної машини, проведено серію дослідів із макулатури, проте не зрозуміло на скільки ідентичні характеристики макулатури і чи не могло це вплинути на результати експериментів.

7. Відсутнє хімічне пояснення терміну «міжволоконні зв'язки».

8. Розрахунок відведеного екологічного збитку доцільно було б представити окремо, а потім в загальній сумі річної економії.

9. Зауваження по оформленню дисертаційної роботи: невдалі вислови та терміни с. 80: «естерні фрагменти» (формули етерних ФГ), «вбирність води», с.128; трапляються граматичні і стилістичні помилки: «вуглецевмісних» на с.49, «... каламутність таких вод сьгати...» с.106, «структура» с.132; також на стор. 44,49,84.85 відсутні нумерації окремих формул.

Приведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не знижують наукової цінності одержаних результатів.

### **8 Загальний висновок по дисертаційній роботі**

Дисертація Остапенко А. А. «Підвищення екологічної безпеки виробництва паперу та картону із вторинної сировини» є завершеною науковою працею, яка виконана автором самостійно на високому рівні і відповідає паспорту спеціальності 21.06.01-екологічна безпека (технічні науки). Основні положення дисертаційної роботи повністю відображені в авторефераті.

Актуальність, новизна та важливість одержаних здобувачем результатів та їх практична цінність в сукупності дають підстави для висновку про те, що дисертаційна робота відповідає вимогам п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 липня 2013 р. № 567, а її автор, Остапенко Аліна Анатоліївна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

#### Офіційний опонент:

доцент кафедри хімії та методики  
навчання хімії

Вінницького державного  
педагогічного університету  
імені Михайла Коцюбинського  
д.т.н., доц.



Г.В. Сакалова

Підпис Г.В. Сакалової  
засвідчую

Секретар Вченої Ради



Григорівська Т.М.