

## **ВИКОРИСТАННЯ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ АДСОРБЕНТІВ ІЗ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУЮЧИХ РІДИН (МОР)**

Актуальним є пошук нових методів, матеріалів і технологій для очистки вод, які дозволять мінімізувати негативний вплив виробничої сфери людської діяльності. Для глибокої очистки забруднених води широко застосовують адсорбційні методи очищення. Перевагою останніх є висока ефективність, можливість очистки вод, які містять одразу декілька забруднювачів, а також рекуперація.

Метою роботи є підвищення адсорбційної здатності модифікованого адсорбенту створеного зі ступок сої з використанням нанотехнологій.

У лабораторних умовах згідно методики було одержано адсорбент на основі ступок сої. З метою підвищення його адсорбційної здатності, за рахунок використання нанотехнологій, а саме механохімічного синтезу, було покращено його мікропористу структуру. Цей процес ґрунтується на механічній активації твердофазної реакції, яка протікає впродовж помолу в спеціальних мельницях. Найбільш загальною кінетичною закономірністю формування наночасток є сполучення високої швидкості зародження кристалічної фази з низькою швидкістю її росту. Саме ці особливості визначають технологічні шляхи отримання наночастинок. Одним з ефектів, які найбільш часто супроводжують механічну активацію, є руйнування, яке призводить до подрібнення частинок речовини. Визначено гранулометричний склад адсорбенту в діапазоні 0,03 – 0,1 мм.

Результати електронно-мікроскопічного дослідження показали, що частинки наноструктурованого адсорбенту різноманітні за розміром і формою. Вивчення мікроструктури поверхні адсорбенту дозволило виявити мікропори діаметром близько 0,5 нм, перехідні пори, розміром менше 5 нм та макропори, розмір яких коливається в інтервалі 5-50 нм. Дисперсність наноструктурованого адсорбенту – 10 нм. Слід зазначити, що дисперсність адсорбенту, до застосування нанотехнологій, складала 50-300 нм, а розмір пор 5-500 нм. Визначено фізико-хімічні параметри отриманого нанoadсорбенту, а саме: вологість, насипну масу, гранулометричний склад, дисперсність, розмір пор (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Фізико-хімічні параметри отриманого адсорбенту

Параметри адсорбенту	Показники адсорбенту, одержаного без застосування нанотехнологій	Показники наноструктурованого адсорбенту
Насипна маса, г/см <sup>3</sup>	0,48	0,66
Вологість, %	2,5	1,5
Гранулометричний склад, мм	0,5-1	0,03-0,1
Дисперсність, нм	50-300	10
Розмір пор, нм	5-500	0,5-50

Вологість і насипна маса адсорбенту є важливими показниками, які впливають на швидкість і ефективність очистки стічної води та на водопоглинання адсорбенту. Збільшення насипної маси адсорбенту зменшує кількість адсорбенту, який використовується для очистки води від нафтопродуктів, що впливає на виробничі витрати.

Досліджено ефективність очистки стічних вод від нафтопродуктів, а саме мастильно-охолоджуючої рідини, в залежності від гранулометричного складу наноструктурованого адсорбенту, одержаного із ступок сої. Виготовлені модельні стічні води з концентрацією МОР 200 мг/дм<sup>3</sup>. Під час очищення ми використовували адсорбент з різним гранулометричним складом, а саме: 0,03-0,01 мм; 0,1-1 мм; більше 1 мм. Адсорбцію проводили об'ємним методом за інтенсивного перемішування впродовж години. Кількість адсорбенту, необхідного для ефективного очищення забрудненої води, складає 1 % від об'єму води, що очищується.

Ефективність очищення забрудненої води від МОР наноструктурованим адсорбентом з гранулометричним складом 0,03-0,1 мм склала 99,9 мг/г, адсорбентом, гранулометричний склад якого 0,1-1 мм – 98,7 мг/г, адсорбентом, гранулометричний склад якого більше 1 мм – 97 мг/г.

Визначено, що ефективність очистки забрудненої мастильно-охолоджуючими рідинами води наноструктурованим адсорбентом залежить від структури адсорбенту. Встановлено, що ефективність очищення залежить від гранулометричного складу адсорбенту. Також за допомогою механохімічного синтезу можна покращити мікропористу структуру адсорбенту отриманого зі ступок сої, в результаті чого підвищується його адсорбційна здатність.