

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОРБЕНТІВ ОТРИМАНИХ НА ОСНОВІ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ КАВОВОЇ ГУЩІ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Роменець О. А., Твердохліб М. М.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
tverdokhlib.mariia@lkkpi.ua

Забруднення водних ресурсів є однією з найгостріших глобальних екологічних проблем. Токсичні речовини, що потрапляють у воду, перешкоджають її використанню для задоволення побутових та промислових потреб. Для боротьби з органічними та неорганічними забруднювачами широко застосовуються сорбційні технології. Однак традиційне використання вуглецевих адсорбентів, зокрема комерційного активованого вугілля, має суттєві недоліки. До них належать висока вартість самого матеріалу, недостатня ефективність для деяких сполук, короткий термін служби та складність, енергоємність і висока вартість регенерації відпрацьованого вугілля, що призводить до втрати адсорбенту [1]. Це створює нагальну потребу в розробці більш економічно вигідних, ефективних та екологічно стійких адсорбційних матеріалів, які можуть бути отримані з відновлюваної або вторинної сировини.

Світове виробництво кави та її споживання призводить до утворення великої кількості відходів, що є однією з екологічних проблем сьогодення. Хімічний склад відпрацьованої кавової гущі (ВКГ) характеризується високим вмістом вуглецю (понад 50%) – це забезпечує передумови для її використання як потенційного матеріалу для виробництва біовугілля та активованого вугілля. Переробка відпрацьованої кавової гущі вирішує низку проблем: утилізація органічних відходів замість їх захоронення та створення нових екологічно чистих сорбентів для очищення води. Використання ВКГ для очищення води є прикладом реалізації принципів циркулярної економіки та концепції «від відходів до ресурсу».

Відпрацьована кавова гуща є цінним органічним ресурсом, який дедалі частіше стає об'єктом наукових досліджень. Завдяки своєму унікальному хімічному складу, що включає целюлозу, лігнін, ліпіди, поліфеноли та антиоксиданти, вона має широкий спектр потенційних застосувань. Найбільш перспективним є напрямок використання кавової гущі в якості сорбційного матеріалу [2]. Навіть без складної фізико-хімічної попередньої обробки, відпрацьована кавова гуща демонструє значну адсорбційну активність. Вона функціонує як біосорбент завдяки природній наявності функціональних груп. Ефективність сорбентів на основі ВКГ була підтверджена для широкого спектру забруднювачів, що свідчить про універсальність матеріалу. Біовугілля та активоване вугілля отримане з ВКГ також ефективно видаляють широкий спектр органічних та неорганічних забруднювачів, проте їх синтез залишається досить складним процесом. Нажаль, більшість отриманих сорбентів із ВКГ потребують складного виробництва, що призводить до неможливості їх комерціалізації. Тому актуальним є розробка більш ефективних методів отримання та модифікації поверхні сорбентів на основі кавових відходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Priena G. H., Handajani M., Nisa L. M. Utilization of Spent Coffee Grounds as Adsorbent: A Review. *In ITB Graduate School Conference*. 2023. P. 727-739.
2. Hyeon G. W., Lee G. B., Kang D. J., Lee S. E., Seong K. M., Park J. E. (2025). Optimization of Activated Carbon Synthesis from Spent Coffee Grounds for Enhanced Adsorption Performance. *Molecules*. 2025. Vol. 30(12). P. 2557.