

Література

1. Еш, Т., Ф. Бахофер, В. Хелденс, А. Хірнер, М. Маркончіні, Д. Паласіос-Лопес, А. Рот, С. Урейен, Дж. Зейдлер, С. Дех та Н. Горелік (2018) Де ми живемо – огляд досягнень та запланована еволюція глобального міського сліду» Дистанційне зондування 10, вип. 6: 895. <https://doi.org/10.3390/rs10060895>
2. Голдман, Т. та Р. Горхем (2006 р.) «Стійкий міський транспорт: чотири інноваційні напрями», «Технології в суспільстві», том. 28, стор. 261-273.
3. Хаас, Т. (редактор) (2012) Стійкий урбанізм і не лише: переосмислення міст майбутнього. Нью-Йорк: Ріццолі.
4. Кенворті, Дж. Р. та Ф. Лаубе (редактори) (2000) Міжнародний довідник з автомобільної залежності в містах, 1960–1990, 2-е видання, Боулдер, Колорадо: Університетське видавництво Колорадо.
5. ОЕСР (2015) Модернізація системи міської мобільності: як спільні безпілотні автомобілі можуть змінити міський трафік, звіт Ради корпоративного партнерства. Париж: ОЕСР.

Науковий керівник – Внукова Н.В., д.т.н., проф.

СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ОКИСНЕНОГО І НЕОКИСНЕНОГО АКТИВОВАНОГО ВУГІЛЛЯ

*Хоботова Е.Б., д.х.н., проф., Горбань Д., ст.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна
elinahobotova@gmail.com*

Інтенсивний розвиток промисловості спричинює зростання кількості стічних вод. В промисловості використовують механічні, хімічні, фізико-хімічні, біохімічні і термічні методи очищення, розподілені на рекупераційні і деструктивні. Схеми очищення повинні забезпечувати використання очищених стічних вод в технологічних процесах і мінімальне їх скидання. Для глибокого очищення стічних вод застосовують адсорбційні процеси. В якості адсорбентів використовують активоване вугілля, силікагель, цеоліти, а також відходи виробництва.

Сучасними методами можна отримати вуглецеві сорбенти з відходів. Якщо температура обробки 200 °С і вище, то їх поверхня окиснюється і утворюється окиснене вугілля, яке володіє селективними сорбційними властивостями по відношенню до домішок, в тому числі іонів важких металів. При цьому вугілля зв'язує до 15–25 % кисню у вигляді поверхневих оксидів кислотного характеру. Окиснення вугілля може бути проведене окисниками: нітратною кислотою, гіпохлоритом натрію, пероксидом водню та повітрям.

Окиснене вугілля поглинає з розчинів катіони електролітів, причому у розчин виділяються іони водню. Іонний обмін на окисненому вугіллі можна відобразити схемою



Катіонний обмін обумовлений кислотними групами трьох типів – карбоксильними, фенольними і відносно вільними іонами водню.

Якщо через колонки з окисненим вугіллям пропускати суміш іонів в різних концентраціях, то після встановлення рівноваги частки компонентів, що поглинаються, близькі до 1. При заміщенні іонів водню декількох карбоксильних або карбоксильних і фенольних груп можуть утворитися поверхневі комплекси типу хелатів.

У практиці очищення стічних вод адсорбційні методи використовують для локального очищення стічних вод, які утворюються в окремих цехах. У технологічних схемах передбачена попередня обробка води вапном для виділення основної маси колоїдних сполук та аміаку, осадження карбонату кальцію, фільтрування крізь фільтри із зернистим завантаженням. Далі йде адсорбційне очищення води та знезараження води хлором. Для адсорбційного очищення стічних вод на різних установках використовують апарати з рухомим, нерухомим або псевдорідким шаром сорбенту.

На стадії сорбції важких металів можливе використання вугілля, яке отримане соактивацією суміші низькосортного природного вугілля і різних відходів: рисового лушпиння, кокосових горіхів, бітумного вугілля, торф'яних мохів, деревної тирси, твердих промислових відходів. Низькотемпературна карбонізація і наступна високотемпературна соактивація суміші відходів водняним паром дозволяє отримати вугілля, адсорбційна ємність якого по відношенню важких металів значно перевищує показники комерційного вугілля.

Об'єктом дослідження були сорбційні властивості модифікованого окисненого вугілля. В роботі використовували синтетичне азотовмісне вугілля СКН. Мета дослідження – порівняння сорбційних властивостей щодо іонів міді окисненого і неокисненого активованого вугілля.

Сорбційні властивості окисненого вугілля визначалися по зменшенню концентрацій іонів важких металів у розчині. Концентрації металоіонів визначалися методами атомно-абсорбційного аналізу та капілярного електрофорезу. Для характеристики ступеню окисненості вугілля використовували величину статичної обмінної ємності (СОЄ).

Збільшення долі карбоксильних і фенольних груп призводить до збільшення сорбції Cu^{2+} (зростання СОЄ). Можна зробити припущення, що механізм сорбції включає такі стадії: іонний обмін, поверхневе комплексоутворення, відновлювальну сорбцію. Однак вугілля з високим вмістом кисневих груп має більше значення окисно-відновлювального потенціалу, ніж поверхня неокисненого вугілля, і не може відновлювати іони міді. Підтвердженням цього є зміна потенціалу поверхні активованого вугілля, що спостерігається, в

присутності Cu : при взаємодії з міддю величина потенціалу поверхні сильноокисненого активованого вугілля практично не змінюється. Таким чином, тільки слабоокиснене вугілля здатне відновлювати іони міді до металічного стану. В аерованих розчинах мідь може вилучатися на активованому вугіллі за іонообмінним механізмом.

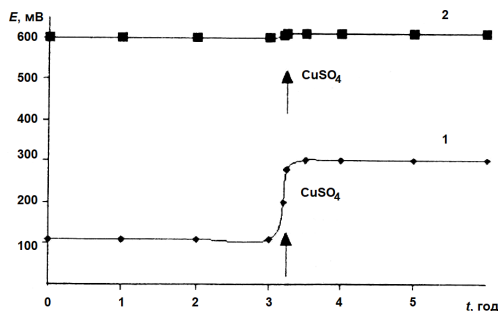


Рисунок 1 – Безструмові потенціали слабо- (1) і сильноокисненого (2) вугілля СКН у деаерованому 0,1 М розчині сульфату міді (0,1 моль/л)

«ЗЕЛЕНА ЕКОНОМІКА» ТА СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ

*Хорошев О.М., к.і.н., доц.,
Національний університет цивільного захисту України, м. Харків, Україна
khoroshev61@gmail.com*

У XXI столітті проблеми екології із малозначних і другорядних стають основними. У більшості постіндустріальних країн зародився так званий зелений курс у економіці, який отримав назву «зелена економіка». Цей тип економіки виконує декілька основних функцій. По-перше це забезпечення зростання достатку населення та соціальної справедливості, а по-друге, це захист навколишнього середовища.

Екологічні проблеми – одні з найбільш актуальних проблем сьогодення. Попре всі декларації щодо прав людини на сприятливе середовище навколо неї, економічні інтереси все ще превалюють над екологічними. В результаті цього зменшуються запаси природних ресурсів, забруднюється навколишнє середовище, погіршується фізичний і психічний стан людини, загострюється політична боротьба за сировинні ринки та життєвий простір.

Зелена – тобто така, що орієнтована на екологію – економіка для сучасних країн стала необхідністю. Без огляду на екологію зараз важко запроваджувати