



ЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИДАЛЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ ІЗ СТИЧНИХ ВОД

М.І. Романенко¹, В.М. Радовенчик¹, С.В. Гринчук², Д.А. Кот¹

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056

e-mail: marushka_r@ukr.net

² Національний університет «Києво-Могилянська Академія»

вул. Г. Сковороди, 2, м. Київ, Україна, 04655

e-mail: SonichkaScorpio@gmail.com

Сучасний рівень використання органічного палива в якості енергоносіїв викликає інтенсивне забруднення всіх компонентів довкілля. Особливо потерпає від забруднення нафтою та нафтопродуктами гідросфера, яка є не лише наймасштабнішим транспортним середовищем, а й накопичує всі органічні речовини, що скидаються із промисловими стічними водами та змиваються під час паводків та повеней із прилеглих територій. Згідно сучасних вимог нормативних документів вміст нафтопродуктів у стічних водах, що скидаються в міські каналізаційні системи, не повинен перевищувати 4,5 мг/дм³ [1], в поверхневій воді — 0,3 мг/дм³ [2]. Тому більшість стічних вод, що утворюються сьогодні в промисловості, підлягають очищенню від нафтопродуктів перед скидом в довкілля.

Важче всього піддаються очищенню стічні води із вмістом нафтопродуктів на рівні кількох десятків чи кількох міліграмів на кубічний дециметр. До найбільш прийнятних методів видалення нафтопродуктів із водного середовища при таких концентраціях сьогодні відносять коагуляцію, флотацію, флокуляцію, сорбцію і т. ін. Серед приведенного переліку найбільш ефективним для фінішного очищення води від нафтопродуктів до слідових концентрацій можна вважати процес сорбції, котрий дозволяє видаляти з водного середовища не лише емульговані, а й розчинні нафтопродукти. При цьому вирішальну роль в процесі очищення відіграє сорбент, в якості котрого найчастіше застосовують активоване вугілля, природні дисперсні матеріали каолін та бентоніт, оксиди металів та інші речовини. Застосування активованого вугілля пов'язано із значними затратами та складністю його регенерації. Природні дисперсні матеріали та оксиди металів при достатньо високій ефективності видалення нафтопродуктів важко відділяються від очищеної води і потребують будівництва високооб'ємних споруд для розділення фаз. Тому для вирішення вказаних проблем дисперсні частки піддають гранулюванню, покривають ними різноманітні матеріали меншої дисперсності, надають їм магнітних властивостей і т. п. Україна має значні запаси залізних руд, потужну металургійну та хімічну промисловість і, як результат, значні об'єми залізомістких відходів у вигляді хімічних сполук, шламів, окалини і т. п. Тому розробка ефективних сорбентів нафтопродуктів на основі сполук заліза дозволить вирішувати одночасно дві проблеми — очищувати нафтомісткі стічні води та утилізувати залізомісткі відходи. Як було раніше встановлено [3], висока дисперсність оксидів металів перешкоджає їх використанню в якості заповнення сорбційних фільтрів для видалення нафтопродуктів. Недостатньо ефективним виявилось і гранулювання часток магнетиту заморожуванням. Тому нами було запропоновано термічний метод грануляції з попереднім додаванням до суспензії магнетиту нафтопродуктів. Отримані позитивні результати дозволяють розробляти на основі запропонованого методу прості ефективні технології видалення нафтопродуктів із стічних вод до рівнів ГДК.

Суть технології полягає в наступному (рис. 1). Забруднені нафтопродуктами стічні води пропускаються через сорбційну колонку, котра заповнена попередньо гранульованим магнетитом. Регулюючи температуру та термін прокалювання, змінюють гранулометричний склад заповнення сорбційної колонки і, як результат, можливої швидкості фільтрування. В схемі

передбачено використання двох однакових колонок, одна з котрих працює, інша — перебуває на регенерації. Для спрощення обслуговування та надійного видалення нафтопродуктів можливе послідовне включення двох колонок. Після насичення колонки нафтопродуктами вона переміщується в трубчасту піч, де при температурах 250–400 °С відбувається спалювання нафтопродуктів та регенерація сорбенту. Термін та температура прокалювання вибираються в кожному конкретному випадку в залежності від параметрів сорбційного фільтру. Після прокалювання та регенерації завантаження сорбційна колонка не потребує додаткової обробки і використовується в технологічному процесі. Параметри колонки визначаються, виходячи із необхідної витрати води та допустимої швидкості фільтрування. При необхідності можливе включення кількох колонок паралельно, що дозволить збільшити витрату стічної води до необхідного рівня.

Таким чином, розроблена технологія дозволить суттєво підвищити ефективність вилучення нафтопродуктів за рахунок використання вискодисперсних сорбентів, надзвичайно спростити регенерацію сорбенту та знизити експлуатаційні витрати.

Література:

1. Правила приймання стічних вод підприємств у систему каналізації м. Києва [Текст]. — КМДА, 2003. — 20 с.
2. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України [Текст]. — Держбуд України, 2002. — 55 с.
3. Радовенчик В.М. Видалення нафтопродуктів з води сорбентами на основі магнетиту [Текст] / В.М. Радовенчик, М.І. Романенко, С.В. Гринчук, А.С. Глущенко // Східно-європейський журнал передових технологій, 2015. — № 1. — С. 20–24.

УДК 628.351

ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВОДОВІДАЧУ АКТИВНОГО МУЛУ

В. М. Россінський

Національний університет водного господарства та природокористування

33000, м. Рівне, вул. Соборна, 11

e-mail: wrossin@live.com

Господарсько-побутові стічні води містять поверхнево-активні речовини (ПАР) концентрацією 8–25 мг/дм³. При концентраціях ПАР в стічній воді понад 20 мг/дм³ пригнічується життєдіяльність (вільно плаваючих інфузорій, коловороток) мікроорганізмів активного мулу. Адсорбція ПАР пластівцями активного мулу складає 50–75 % [1]. З метою інтенсифікації

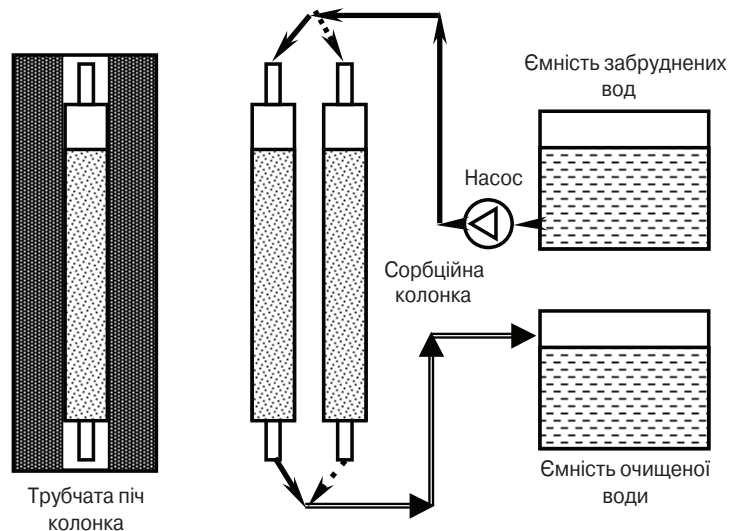


Рис. 1. Технологічна схема очищення води від нафтопродуктів