

Технологія застосування композиційних сорбентів на основі базальтового туфу в процесах очищення питних вод

Цимбалюк В.В.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Попередніми дослідниками [1–5] була встановлена висока ефективність використання природного цеоліту й клиноптилоліту (КЛ) в процесах водопідготовки та водоочищення. Базальтовий туф (БТ) має в своїй структурі елементи як клиноптилолітної, так і цеолітної структури, тому аналогічно може бути використаний для очистки питних вод.

Ціна 1 кг активованого вугілля становить 72–97 грн., а вартість 1 кг природного БТ – 3–5 грн., тобто в 19–24 разів менше. Крім того, для активації природного БТ можна використовувати відпрацьовані розчини кислот, що дозволить зменшити витрати на виготовлення розчинів для активації сорбенту. Незважаючи на те, що проведення активації вимагатиме встановлення нового додаткового обладнання, ці затрати окупляться, оскільки БТ на відміну від багатьох сорбентів можна багаторазово використовувати.

Враховуючи досвід окремих авторів [6–7], нами була розроблена та апробована схема очищення питної води з допомогою комплексного сорбенту на основі БТ (рис. 1) на комунальному підприємстві „Уманьводоканал” м. Умані Черкаської області.

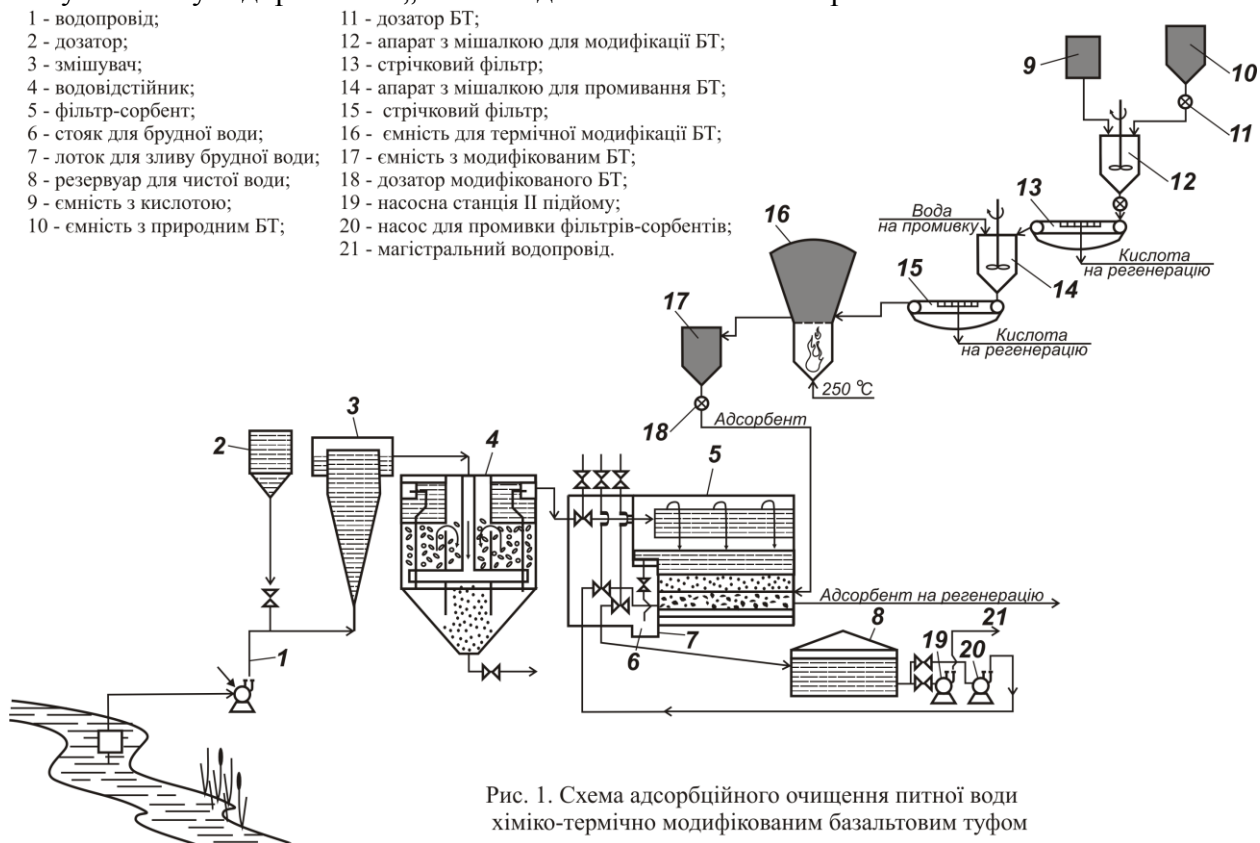


Рис. 1. Схема адсорбційного очищення питної води хіміко-термічно модифікованим базальтовим туфом

Суть схеми полягає у наступному: в бункер 10 завантажують попередньо подрібнений БТ, кількість якого регулюють дозатором 11, а в емність 9 заливають 3 М розчин кислоти (хлоридної). У емності 12 відбувається процес змішування та хімічної взаємодії БТ з кислотою. Пізніше одержану пульпу модифікованого БТ з кислотою через дозатор спрямовують на стрічковий фільтр 13, де проходить процес відділення кислоти від БТ. Відпрацьований розчин кислоти поступає на регенерацію. Підготовлений БТ промивають від залишків кислоти в емності 14 (до настання нейтральної реакції), після якої БТ знову направляють на стрічковий фільтр. Розчин, що утворився на стадії промивання сорбенту, також направляють на стадію регенерації кислоти, а БТ поступає в емність для термічної модифікації БТ 16. Температура в ній має становити 250 °С, оскільки саме в таких умовах БТ володіє максимальною сорбційною ємністю. Висушений

БТ накопичують в ємності 17, після чого дозатором 18, направляють на трьохступеневу установку з протитечійним рухом сорбенту та очищеної води. Відпрацьований БТ поступає на стадію регенерації сорбенту, а очищена вода у резервуар для чистої води 8. Запропоновану схему адсорбційного очищення питної води хіміко-термічно модифікованим БТ можна спростити, якщо використовувати лише термічно модифікований, або лише хімічно модифікований БТ.

Цінність БТ як адсорбенту в процесі очистки питної води полягає ще і в тому, що під дією БТ проходить пом'якшення води, котре доводиться результатами проведених нами досліджень.

Розроблений комплексний сорбент на основі хіміко-термічно модифікованого БТ дозволяє найповніше використовувати його поглинальну здатність. Внаслідок низької вартості цього адсорбенту необхідність у його наступній регенерації може бути неактуальною, а простота апаратного оформлення зменшує як вартість самої установки так і експлуатаційні затрати на сам процес очищення. Відпрацьований БТ можна використати у виробництві будівельних матеріалів без додаткової очистки.

БТ придатний для очистки питних вод без модифікації, пройшовши лише процес подрібнення. Беручи до уваги стійкість БТ до слабкокислого і слабколужного середовища та його механічну міцність, а також позитивні результати при очищенні питної води, можна однозначно сказати про доцільність його застосування для очищення вод з великим вмістом суспензій, при цьому можна очікувати скорочення експлуатаційних витрат за рахунок суміщення операцій фільтрації і сорбції.

Список використаних джерел

1. Ватин Н. И. Сорбционная очистка промышленных высококонцентрированных вод природными цеолитами от иона аммония: монография / Н. И. Ватин, А. В. Чечевичкин, В. Н. Чечевичкин. – С.-Пб., 2007. – 36 с.
2. Рулев Н. Н. Использование тонкодисперсных сорбентов в комбинации с флокуляционной микрофлотацией для извлечения Cu^{2+} и Ni^{2+} из водных растворов / Н. Н. Рулев, Т. А. Донцова // Химия и технология воды. – 2003. – Т. 25, № 6. – С. 533–540.
3. Смирнов А. Д. Сорбционная очистка воды / Смирнов А. Д. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
4. Запольский А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води / Запольский А. К. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
5. Поляков В. Е. Ионнообменная сорбция аммония и калия клиноптололитом и разработка технологии их извлечения из сточных вод / В. Е. Поляков, Ю. И. Тарасевич, М. И. Медведев // Химия и технология воды. – 1979. – Т. 1, № 2. – С. 19–25.
6. Троцький В. І. Адсорбція стічних вод хімічно-активованими цеолітами / В. І. Троцький, Я. М. Ханік, С. Г. Ягольник // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.4. – С. 265–268.
7. Ягольник С. Г. Розробка енергоощадної технологічної схеми по очищенню стічних вод від прямих барвників / С. Г. Ягольник, В. І. Троцький, Я. М. Ханік // ОНАХТ. Наукові праці. – Одеса. – 2006. – Вип. 28, Т. 2. – С. 34–35.