

Винахід відноситься до способів адсорбційного очищення природних і стічних вод від органічних речовин, нафти і може бути використаний в хімічній, коксохімічній, машинобудівній, металургійній промисловості.

Відомий спосіб очищення води від органічних домішок за допомогою контактування води з викопним вугіллям (бурим, антрацитом) [1, 2]. Недоліками цього способу є (у випадку бурого вугілля) забруднення вторинними забруднювачами - гуміновими речовинами, що забарвлюють води, які очищаються, в коричневі кольори різної інтенсивності. При використанні в якості сорбенту антрациту недоліком є невисока ступінь очищення води, обумовлена недостатньо розвинутою пористою структурою антрациту.

Найближчим технічним рішенням по суті заявки, що пропонується, є спосіб очищення води методом динамічної сорбції [3], який заключається в контактуванні викопного вугілля з водою, що очищується і містить в якості органічних забруднювачів нафту, фенол. Суть відомого винаходу полягає в наступному. Стічну воду, що містить органічні сполуки (нафтопродукти в кількості 1 мг/дм³, феноли в кількості 0,3 мг/дм³) підлягає сорбційній очистці в динамічному режимі. Для цього її пропускають протягом 0,1-1,1 год. через щільний шар викопного вугілля з порами діаметром 3,4-4,2 нм, сорбований об'єм яких складає 0,1-0,25 см³/г при об'ємному відношенні води до вугілля рівному 0,9-2,5. Ступінь очищення води складає по нафтопродуктам 85-98%; по фенолу 57-68%.

Недоліком відомого способу є те, що ступінь очищення води недостатньо високий (особливо по фенолу - не перевищує 68%).

В основу винаходу поставлена задача створення способу очищення води від органічних сполук, в якому завдяки використанню модифікованих вугільних сорбентів, отриманих на основі відходів не паливної переробки бурого вугілля, забезпечується ефективна сорбція забруднювачів (домішок) і за рахунок цього забезпечується підвищення ступеню сорбційного очищення і досягається утилізація відходів виробництва.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі очищення води від органічних сполук, що включає сорбційне контактування викопного вугілля з водою, відповідно до винаходу, в якості сорбенту використовують модифіковані термохімічною обробкою відходи не паливного використання бурого вугілля протягом 0,5-1,5 год. при об'ємному відношенні води до вугілля рівному 1-3.

В якості адсорбенту використовують відходи виробництва не паливної переробки бурого вугілля - модифіковане залишкове буре вугілля (ЗБВ). ЗБВ отримують в процесі виробництва ростостимулюючих речовин - гуматів амонію. При модифікації ЗБВ в умовах короткотермінової термічної обробки в м'якому режимі отримують дрібнодисперсний сорбент К-І. Його характеристики: дисперсність 50-300 мкм; питома поверхня 1,9-2,3 м²/г; сорбційний об'єм 0,300-0,320 см³/г.

Вихідна вода, що містить в якості кінцевих домішок нафту, фенол контактує в динамічному режимі сорбції протягом 0,5-1,0 г із сорбентом К-І. Спосіб і результати сорбційного очищення приведені в прикладах 1-6. Визначення вихідного і залишкового вмісту органічних речовин (нафти, фенолу) виконували методом газорідинної хроматографії.

Приклади конкретного виконання.

Приклад 1.

Воду, що містить нафту в кількості 0,5 г/дм³ і фенол в кількості 0,3 г/дм³ пропускають протягом 0,5 год. через колонку заповнену сорбентом К-І при об'ємному відношенні води до вугілля рівному 3.

Ступінь очищення води від нафти складає 89%, від фенолу 90,2%.

Приклад 2.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1. Вихідні концентрації нафти, фенолу і об'ємне відношення води до вугілля, такі ж. Відмінність заключається в тому, що час контактування води із сорбентом рівний 1,0 год.

Ступінь очищення зростає і складає від нафти 90,5%, від фенолу 91,7%.

Приклад 3.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1, вихідна вода та ж. Час контактування води та сорбенту 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що об'ємне відношення води до вугілля рівне 2.

Ступінь очищення води складає від нафти 93,5%, від фенолу 92,4%.

Приклад 4.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1. Вихідні концентрації нафти, фенолу - ті ж, об'ємне відношення води до вугілля рівне 2. Відмінність полягає в тому, що час контактування води із сорбентом 1,5 год.

Ступінь очищення води складає від нафти 93,4%, від фенолу 92,2%.

Приклад 5.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1. Вихідні концентрації нафти, фенолу - ті ж. Час контактування води із сорбентом 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що об'ємне відношення води до вугілля рівне 1. Ступінь очищення води складає від нафти 93,3%, від фенолу 92,2%.

Приклад 6.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1. Вихідні концентрації нафти, фенолу - ті ж. Час контактування води із сорбентом 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що об'ємне відношення води до вугілля рівне 3.

Ступінь очищення води складає від нафти 91,0%, від фенолу 91,5%.

Приклад 7.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1, об'ємне відношення води до вугілля рівне 2. Час контактування води із сорбентом 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що концентрація у вихідній воді нафти 0,25 г/дм³, фенолу 0,20 г/дм³.

Ступінь очищення води складає від нафти 95,2%, від фенолу 95,3%.

Приклад 8.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1, об'ємне відношення води до вугілля рівне 2. Час контактування води із сорбентом 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що концентрація у вихідній воді нафти 0,15 г/дм³, фенолу 0,15 г/дм³.

Ступінь очищення води складає від нафти 97,1%, від фенолу 98,5%.

Приклад 9.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1, об'ємне відношення води до вугілля рівне 2. Час контактування води із сорбентом 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що концентрація у вихідній воді нафти 0,10 г/дм³, фенолу 0,10 г/дм³.

Ступінь очищення води складає від нафти 99,0%, від фенолу 99,5%.

Приклад 10.

Спосіб проведення експерименту аналогічний описаному в прикладі 1, об'ємне відношення води до вугілля рівне 2. Час контактування води із сорбентом 1,0 год. Відмінність полягає в тому, що концентрація у вихідній воді нафти 0,01 г/дм³, фенолу 0,01 г/дм³.

Ступінь очищення води складає від нафти 99,5%, від фенолу 99,9%.

Із порівняних експериментальних даних прикладів 1-10 очевидні наступні закономірності. Оптимальним часом контактування води із сорбентом необхідно рахувати 1,0 год. (приклад 2), так як при меншому - 0,5 год. ступінь очищення нижчий (приклад 1), а при більшому - 1,5 год. (приклад 4) практично такий же як і в прикладі 3.

Оптимальне об'ємне співвідношення води до вугілля рівне 2 (приклад 3), при меншому значенні 1,0 ступінь очищення від органічних речовин зменшується незначно (приклад 5), при більшому співвідношенні - рівному 3, зменшується (приклад 6).

Із зменшенням концентрації органічних речовин ступінь очищення води збільшується (приклади 7-10), досягаючи майже кількісних значень (приклад 9, 10), що відповідають нормам ГДК (ГДК нафти 0,1 мг/дм³, ГДК фенолу 0,001 мг/дм³).

На основі вище виконаного експерименту очевидно, що спосіб очищення води від органічних сполук - нафти, фенолу, що заявляється, достатньо високоефективний. Ступінь очищення води знаходиться в межах 90,0-99,5% для обох органічних сполук, що на 7,7-2,0% вище для нафти і на 35,0-32,0% вище для фенолу, у порівнянні із прототипом.

Крім того, використання модифікованого залишкового бурого вугілля в якості сорбентів дозволяє реалізувати їх утилізацію і забезпечити замкнутий цикл виробництва гумату амонію.

Література:

1. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. - Л.: Химия, 1982. - С. 16-17.
2. Кульский Л.А. Термические основы и технология кондиционирования воды. - Киев: Наукова думка, 1983. - С. 195-197.
3. Пат RU № 2041168, 6C02F1/28, Опубл. 09.08.95, Бюл. № 22. - Прототип.