



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49293 (13) U
(51) МПК (2009)
C02F 1/40
E02B 15/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ВОДИ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

1

(21) u200911148

(22) 03.11.2009

(24) 26.04.2010

(46) 26.04.2010, Бюл.№ 8, 2010 р.

(72) МИХАЛЕВСЬКА ТЕТЯНА В'ЯЧЕСЛАВІВНА,
ФОКІН АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ФРАНЧУК
ГРИГОРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, КРАМАРЕНКО РАІСА
МИКОЛАЇВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб очистки води від нафтопродуктів, що
включає використання спеціально оброблених

2

сорбентів, який **відрізняється** тим, що сорбентом є інкапсульовані гранули на основі сфагнового моху *Brachythecium velutinum* діаметром 0,1 мм та розмірами макро- і мезопор 0,3-0,5 і 0,1-0,25 мкм, що піддані термічній обробці 250°C з експозицією 15 хв, які використовують шляхом вміщення у забруднену воду на 1 добу у нормі витрати 3-5 г/л з наступним збиранням з її поверхні синтетичним канатом діаметром 10 см і регенерацією у автоматичній осаджувальній центрифугі протягом 1 год.

Корисна модель стосується галузі екології, зокрема способу очистки води від нафтопродуктів.

Сучасна екологічна ситуація передбачає пошук ефективних та економічних способів очистки довкілля від забруднюючих речовин, зокрема і водного середовища від нафтопродуктів.

Відомий, обраний як прототип, спосіб, що ґрунтується на адсорбційній очистці води від нафтопродуктів та барвників за допомогою активованого вугілля з іммобілізованими мікроорганізмами. Для цього очистку здійснюють до появи у фільтраті концентрації проскакування органічних речовин, а регенерацію використаного активованого вугілля проводять використовуючи перемінне полярний розчинник та воду. Сам процес очистки здійснюють з чергуванням циклів: адсорбційна очистка води - регенерація активованого вугілля [Спосіб очистки води від органічних забруднень. Патент України №76034].

Спосіб має недоліки, а саме: іммобілізовані мікроорганізми можуть створювати небажане мікробіологічне забруднення води; пори активованого вугілля не відповідають розмірам молекул нафтопродуктів, що знижує його ефективність як сорбенту; недостатня гідрофобність вугілля.

Таким чином знижується цінність способу-прототипу за екологічністю і ефективністю, виникає проблема збирання відпрацьованого сорбенту.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити спосіб очистки води від нафтопродуктів за допомогою екологічно безпечних технологій,

який би не мав мікробіологічного агента, був би здатним акумулювати та локалізувати нафтопродукти у водному середовищі та мав би значну ступінь гідрофобності.

Поставлене корисною моделлю завдання вирішується тим, що у способі очистки води від нафтопродуктів, який включає використання сорбентів, використовується сфагновий мох *Brachythecium velutinum* у вигляді інкапсульованих гранул діаметром 0,1мм з діаметром макро- і мезопор 0,3-0,5 і 0,1-0,25мкм відповідно.

Для очистки води від нафтопродуктів гранули сорбенту на основі сфагнового моху піддають термічній обробці при 250°C з експозицією 15хв, що забезпечує стерильність гранул та надає їм гідрофобних властивостей.

Термічно оброблені гранули кидають у забруднену воду з розрахунку 3-5г на 1л води. Молекули нафтопродуктів дифундують до зовнішньої поверхні гранули сорбенту. Потім за рахунок внутрішньої дифузії через мембрану інкапсульованої гранули адсорбат надходить по макропорах до мезопор, де відбувається процес адсорбції шляхом об'ємного заповнення. Поглинальна здатність сорбенту обумовлена його пористою структурою. Причому лінійні розміри пор відповідають діаметру молекул забруднюючих речовин, що адсорбуються. Гранули на основі сфагнового моху, що втратили поглинальну здатність в результаті заповнення мезопор через 1 добу збирають з поверхні води синтетичними канатами діаметром

(19) UA (11) 49293 (13) U

10см, які не тонуть, що дозволяє запобігти втра-там відпрацьованого сорбенту і вміщують у резер-вуари об'ємом 1м³ для подальшої регенерації шляхом центрифугування в автоматичних осаджу-вальних центрифугах. Використані гранули на ос-нові сфагнового моху вміщують у центрифугу і проводять центрифугування протягом 1год. В про-цесі центрифугування під дією центробіжної сили молекули нафтопродуктів вивільняються з мезо-пор гранул і осаджуються у накопичувачі центри-фуги. Регеновані гранули повторно використо-вують для очистки води від нафтопродуктів із збільшенням норми витрати до 4-6г на 1л води.

У прототипі застосовують для очистки води від нафтопродуктів активоване вугілля з іммобілізова-ними мікроорганізмами, що тим не менше не до-зволяє ефективно використовувати його для очис-тки, оскільки розміри пор вугілля і молекул нафтопродуктів значно різняться. Корисна модель передбачає застосування інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху з розмірами макро- і мезопор 0,3-0,5 і 0,1-0,25мкм відповідно, які відпо-відають розмірам і поглинають молекули забруд-нювача (нафтопродуктів).

У прототипі використовуються іммобілізовані мікроорганізми, що може стати додатковим дже-релом мікробіологічного забруднення води. У ко-рисній моделі для очистки води не використовую-ються мікробіологічні агенти, гранули на основі

сфагнового моху термічне стерилізують (15хв при 250°С), а очистка води відбувається виключно за рахунок поглинальної здатності гранул.

У прототипі застосовують активоване вугілля, що характеризується низькими гідрофобними вла-стивостями, що створює труднощі при збиранні відпрацьованого сорбенту. У корисній моделі гра-нули на основі сфагнового моху піддають терміч-ній обробці при 250°С з експозицією 15хв, що за-безпечує надання їм гідрофобних властивостей і дозволяє збирати з поверхні води.

Випробовування способу проводили у 2007-2008 роках при очистці водних стоків міської кана-лізаційної мережі м. Києва від нафтопродуктів. Варіантами передбачалося використання сорбен-тів на основі активованого вугілля з іммобілізова-ними мікроорганізмами у нормі 2,5г на 1л води та інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху у нормі 3-5г на 1л води.

Результати випробовування запропонованого способу представлені в таблиці і свідчать про його високу ефективність та доводять досягнення тех-нічного результату. У підсумку позитивний резуль-тат від використання заявленої корисної моделі полягає у здатності очистки води від нафтопродук-тів на рівні 95%, зростанні кількості циклів регене-рації сорбенту до 5, збільшенні ступеня його гід-рофобності до 100% та уникнення небажаного додаткового забруднення води мікроорганізмами.

Таблиця

Порівняльна характеристика способів очистки води від нафтопродуктів при використанні способу-прототипу та корисної моделі

Спосіб	Основні характеристики способів			
	Ефективність адсорбції, %	Кількість циклів регенерації, рази	Додаткове мікробіоло-гічне забруднення	Ступінь гідрофобності, %
Прототип	60-80	2-3	+	20
Корисна модель	95	5	-	100