



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59144 (13) U
(51) МПК (2011.01)
C02F 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ВІД ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ

1

2

(21) u201010903

(22) 10.09.2010

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) МИХАЛЕВСЬКА ТЕТЯНА В'ЯЧЕСЛАВІВНА,
ФОКІН АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ФРАНЧУК
ГРИГОРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, БОНДАРЕЦЬ ЮЛІЯ
ВОЛОДИМИРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб очистки стічних вод від органічних забруднювачів, що включає використання рослинно-

го матеріалу, який **відрізняється** тим, що як рослинний матеріал використовуються живі рослини ейхорнії шляхом вирощування у водоймах-накопичувачах протягом 6 місяців з первинною щільністю висаджування 10 рослин/м поверхні води на 0,1 % загальної площі водойми, з розрізанням шару рослин, що відмерли, на мати розміром 2×2×0,2-0,3 м, збиранням та компостуванням їх у буртах розміром 10×4×3 м.

Корисна модель стосується галузі екології, зокрема способу очистки стічних вод від органічних забруднювачів.

Сучасна екологічна ситуація в результаті антропогенного та техногенного навантаження на довкілля, набула загрозливих ознак екологічної катастрофи. На цьому тлі надзвичайно актуальним є пошук нових, ефективних, екологічно безпечних способів очистки стічних вод від органічних забруднювачів у містах, промислових об'єктах та підприємствах агропромислового комплексу.

Відомий спосіб очистки води від нафтопродуктів, що включає використання спеціально оброблених сорбентів, який відрізняється тим, що сорбентом є інкапсульовані гранули на основі сфагнового моху *Brachythecium velutinum* діаметром 0,1 мм, які піддані термічній обробці 250°C з експозицією 15 хв. і використовуються 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. [Спосіб очистки води від нафтопродуктів. Патент України № 49293]. Цей спосіб є найбільш близьким технічним рішенням до способу, що заявляється і використовується як прототип.

Спосіб має недоліки, а саме: вимагає додаткових витрат на штучне вирощування сфагнового моху; вимагає витрати енергоресурсів для проведення термічної обробки інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху; очисні властивості

інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху обмежуються часом перебування їх у воді - 1 добою; протягом сезону необхідно неодноразово вносити інкапсульовані гранули на основі сфагнового моху для підтримання водойми в межах санітарних норм.

Таким чином знижується цінність способу-прототипу за екологічністю та ефективністю.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити спосіб очистки стічних вод від органічних забруднювачів за допомогою рослинного матеріалу, який би не вимагав умов спеціального штучного вирощування, витрат на термічну обробку, використовувався б у живому стані протягом тривалого часу без зниження ефективності та був би зручним для кінцевої утилізації.

Поставлене корисною моделлю завдання вирішується тим, що у способі очистки стічних вод від органічних забруднювачів, який включає використання рослинного матеріалу, використовуються живі рослини ейхорнії, шляхом вирощування у водоймах-накопичувачах. Ейхорнія висаджується у прибережній смузі водойм-накопичувачів у донний ґрунт на глибині 20-30 см з початковою щільністю 10 рослин/м². Площа первинних насаджень повинна бути не менше 0,1% від загальної площі водойми. Рослини розростаються (коефіцієнт розмноження ейхорнії - 10, популяція рослин збільшується в розмірах вдвічі кожні 10 днів) і протягом 3-4 місяців вкривають поверхню водойми щільним шаром вегетативної маси безперервно очищаючи воду від органічних забруднювачів, поглинаючи їх і

(13) U
(11) 59144
(19) UA

накопичуючи в своєму організмі. Наприкінці вегетації - через шість місяців рослини ейхорнії утворюють шар вегетативної маси завтовшки 20-30 см, яка відмирає при зниженні температури атмосферного повітря до 2-3°C. Відмерлий шар рослин розрізають на мати розміром 2×2×0,2-0,3 м, і, поступово звільняючи поверхню водойми-накопичувача (в напрямку від берега до центру водойми), збирають та складають у бурти розміром 10×4×3 м для наступного компостування. Рослині рештки ейхорнії з накопиченими органічними забруднювачами є цінною сировиною для отримання органічних добрив - компостів.

Порівняльний аналіз способу-прототипу та корисної моделі показує, що у прототипі для отримання рослинного матеріалу необхідне штучне вирощування сфагнового моху у спеціальних модулях з контрольованими умовами середовища. Організація виробництва за допомогою промислового обладнання вимагає значних фінансових та виробничих ресурсів, а відтак рентабельність способу очистки стічних вод істотно зменшується, зростає його собівартість. Корисна модель передбачає вирощування живих рослин ейхорнії безпосередньо у водоймах-накопичувачах, висаджуючи їх із щільністю 10 рослин на метр квадратний у донний ґрунт у прибережній зоні водойми на глибині 20-30 см. Враховуючи високий коефіцієнт розмноження ейхорнії, популяція рослин збільшується в розмірах вдвічі кожні 10 днів і протягом 3-4 місяців повністю вкриває поверхню водойми щільним шаром вегетативної маси. Вартість очистки 1 га водної поверхні таким чином складає 1000 грн., причому започаткування популяції ейхорнії коштує 100 грн/га, а 900 грн. припадає на збирання та компостування відмерлих рослин. Це на 60% зменшує собівартість корисної моделі порівняно до способу-прототипу.

У прототипі передбачається проведення термічної гідрофобізації інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху, що вимагає витрати енергоресурсів, а отже підвищує собівартість способу очистки. В корисній моделі, що пропонується, процес очистки води від органічних забруднювачів здійснюється живими рослинами ейхорнії за рахунок їх біологічних властивостей, без будь-якої додаткової обробки. Це на 30% зменшує собівартість корисної моделі порівняно до способу-прототипу.

У прототипі плавучість інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху, а отже їх очисні властивості обмежуються 1 добою. Запропонована корисна модель передбачає використання живих рослин ейхорнії протягом 6 місяців без втрати ефективності процесу очистки. Таким чином строк використання рослинного матеріалу збільшується у 60 раз.

У прототипі для очистки використовують інкапсульовані гранули на основі сфагнового моху, які потрібно періодично збирати з поверхні водойми після втрати ними поглинаючої властивості. Корисна модель передбачає використання живих рослин, популяція яких протягом 6 місяців утворює на поверхні води щільний шар вегетативної маси завтовшки 20-30 см, яка відмирає при зниженні температури атмосферного повітря до 2-3°C. Відмерлий шар рослин розрізають на мати розміром 2×2×0,2-0,3 м, збирають і складають у бурти розміром 10×4×3 м. Щільність рослин ейхорнії та 100% заповнення ними водної поверхні дозволяє технологічно і в повному обсязі зібрати вегетативну масу рослин з накопиченими в ній органічними забруднювачами для наступного компостування. Збирання проводиться одноразово протягом 6-ти місячного терміну. Ефективність збирання рослин таким чином підвищується у 3-4 рази.

У прототипі, у зв'язку з обмеженням строком плавучості інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху (1 доба) протягом сезону необхідно неодноразово (1 раз на тиждень) вносити інкапсульовані гранули на основі сфагнового моху для підтримання водойми-накопичувача в межах санітарних норм. Корисна модель передбачає одноразове висаджування рослин ейхорнії у прибережній смузі водойми на площі, яка становить 0,1% від загальної площі водойми і використання їх популяції протягом всього 6-ти місячного періоду. Отже трудовитрати, пов'язані з періодичністю внесення у воду рослинного матеріалу, що очищує її від органічних забруднювачів зменшуються у 25 раз.

Випробовування способу проводили у 2007-2008 роках при очистці водних стоків міської каналізаційної мережі м. Києва від органічних забруднювачів у водоймах-накопичувачах. Варіантами передбачалося використання інкапсульованих гранул на основі сфагнового моху у нормі 3-5г на 1л води та рослин ейхорнії з початковою щільністю популяції 10 рослин/м² на 0,1% загальної площі водойми.

Результати випробовувань представлені у таблиці.

Результати випробовування запропонованого способу показало його високу ефективність і доводить досягнення технічного результату. У підсумку позитивний результат від використання заявленої корисної моделі полягає у здатності очистки стічних вод від органічних забруднювачів з використанням живих рослин ейхорнії, що на 90% знижує собівартість процесу очистки, у 60 разів збільшує строк використання рослинного матеріалу для очистки, у 3-4 - підвищує ефективність збирання відпрацьованого рослинного матеріалу та зменшує періодичність його внесення у 25 раз.

Таблиця

Порівняльна характеристика способів очистки стічних вод від органічних забруднювачів
при використанні способу-прототипу та корисної моделі

Спосіб	Основні характеристики способів			
	Зменшення собівартості очистки стічних вод, %	Строк використання рослинного матеріалу для очистки стічних вод, місяці	Підвищення ефективності збирання відпрацьованого рослинного матеріалу, рази	Періодичність внесення рослинного матеріалу, раз
Прототип	-	0,1	-	25
Корисна модель	90	6	3-4	1