



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76915** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B09C 1/04 (2006.01)
B09C 1/10 (2006.01)
C10M 175/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 06956</p> <p>(22) Дата подання заявки: 06.06.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2013, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Зеленько Юлія Володимирівна (UA), Лещинська Анна Львівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Ак. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10, 49010 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ

(57) Реферат:

Спосіб очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів включає послідовне виконання наступних процедур: обвалювання зони розливу нафтопродукту; відкачка рідкої фази нафтопродуктів у резервні баки; засипка місця розливу нафтопродукту сорбційним матеріалом; збирання насиченого нафтопродуктами сорбційного матеріалу з його подальшою утилізацією або регенерацією. Після етапу збирання насиченого нафтопродуктами сорбційного матеріалу виконуються такі процедури: розпушування ґрунту; внесення в зону очищення мінерально-полімерного комплексу у вигляді матів або рулонів; активація мінерально-полімерного комплексу; контактна взаємодія.

UA 76915 U

Корисна модель належить до екологічної безпеки, а саме до способів очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів, і може бути використана під час ліквідації екологічних наслідків аварій та технологічних проливів при виробництві, транспортуванні, використанні та зберіганні нафтопродуктів різного фракційного складу.

5 Однією з найактуальніших проблем екологічної безпеки є проблема ліквідації екологічних наслідків аварій та технологічних проливів різних токсикантів. Нафтопродукти - це один з найбільш розповсюджених вантажів, який забруднює навколишнє природне середовище під час транспортних аварій. Вони складають більш як 60% у загальному обсязі емісій.

10 Вплив нафтопродуктів на ґрунт виявляється у зміні її фізичних, фізико-хімічних та хімічних властивостей, у гальмуванні інтенсивності біологічних процесів. Характер нафтових забруднень відрізняється від інших антропогенних дій тим, що вони дають не постійне, а «залпове» навантаження на середовище, викликаючи швидку зворотну реакцію.

15 Відомий спосіб очищення ґрунту від нафтопродуктів графітовим сорбентом, що включає одержання сорбенту безпосередньо на місці очищення ґрунту шляхом термічного розширення окисненого графіту, змішання ґрунту з сорбентом, наступне додавання води, віджимання насиченого нафтопродуктом сорбенту, наступне швидкісне нагрівання до температури 800-1200 °С і повторне спучування з одночасним спалюванням нафтопродукту, що залишився, і повторне використання сорбенту. Тепло від спалювання нафтопродукту, що залишився, використовують для ведення процесу регенерації в автотермічному режимі без використання додаткового палива. [Патент України №41858, М.кл.7 B09C1/00. Спосіб очищення ґрунту від нафтопродуктів графітовим сорбентом / Бондаренко Б.І., Кожан О.П., Заявл. 22.08.2001, опубл. Бюл. № 8 17.09.2001].

20 Однак, даний спосіб з регенерацією, що включає віджимання і наступне швидкісне нагрівання і повторне спучування віджатого сорбенту, є ефективним тільки в тому випадку, коли адсорбована рідина являє собою низькокиплячий нафтопродукт (КК до 150°C). Якщо сорбент використовують для збору сирової нафти або висококиплячих нафтопродуктів (мазуту, газойлю, мінеральних масел та ін.), то при швидкісному нагріванні з нестачею повітря переважно мають місце реакції піролізу, що призводять до утворення коксу. У результаті тепла, отриманого від згоряння нафтопродукту, недостатньо для підтримки необхідної температури нагрівання і спучування сорбенту, що викликає необхідність спалювання додаткового палива (наприклад природного газу). Крім того, кокс, що утворився при піролізі нафтопродуктів, забиває пори сорбенту, що обумовлює значне (до 30%) зниження його сорбційної ємності після кожного циклу регенерації. Також проведення ліквідаційних заходів за таким методом має певні обмеження за глибиною і площею обробки ґрунту, терміном проведення та є енерго- та ресурсозатратним.

35 Відомий спосіб очистки поверхонь від нафти та рідких нафтопродуктів, що включає обробку забрудненої поверхні сорбентом, за який застосовують поліуретановий пінопласт, збір насиченого нафтою сорбенту з наступним транспортуванням його до віджимного механізму та повернення очищеного сорбенту до місця очистки поверхні. Обробку забрудненої поверхні виконують поліуретановим напівжорстким дрібнопористим пінопластом з низькою щільністю 8-12 кг/м³ і розмірами пор 0,3-1,2 мм, попередньо розрізаним на пласти будь-яких розмірів або у вигляді крошки, яку отримують з відходів при різці поліуретанового пінопласту на пласти. Сорбент укладають на оброблювану поверхню попередньо упакованим у сітчасті мішки. [Патент РФ №2241803, E02B 15/04, C02F 1/28, B01J 20/00. Ксенофонов М.А., Островская Л.Е., Васильева В.С., Понарядов В.В., Котов С.Г., Лупей А.Ю., опубл. 20.12.2003].

45 Недоліком цього способу є невисока міцність сорбенту, з щільністю 8-12 кг/м³, що ускладнює процеси внесення сорбенту в зону аварії та подальшого збору відпрацьованого сорбенту. Крім того, даним способом не передбачена можливість регенерації зібраного нафтопродукту та повторне використання сорбенту.

50 Відомий також спосіб очищення поверхонь від нафти та нафтопродуктів, що включає обробку поверхонь дисперсним полімеровмісним композиційним матеріалом з наступною регенерацією або утилізацією відпрацьованого продукту, як полімер використовують лінійний полімер з необмеженим ступенем набухання в нафтопродукті, що нанесений на інертний мінеральний або органічний наповнювач (Патент РФ №2080298, E02B 15/04, C02F 1/28, опубл. 27.05.1997).

55 Однак відомий спосіб малоефективний через низьку сорбційну здатність сорбенту.

60 Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб очищення навколишнього середовища від плівок нафти та нафтопродуктів [Патент України № 61574 А, МКВ E02B15/04, C02F1/28, C09K3/32, B01J20/20, B01J20/30 Опубл. в бюл. №11 за 2003 р.], що включає нанесення сорбенту на поверхню, забруднену нафтою та нафтопродуктами, витримку його на цій поверхні до насичення та збирання насиченого сорбенту, в якому сорбент розміщують в

плоских пакетах, оболонку якого виконують з двох частин, з'єднаних по периметру і розділених між собою розпірними хрестоподібним каркасом, причому одна частина виготовлена з полімерної плівки, а друга - з гідрофобного сітчастого матеріалу.

Недоліком цього способу є необхідність утилізації насиченого сорбенту та оболонки пакету.

5 Усі названі способи очищення ґрунту від нафтопродуктів та сорбенти, що при цьому використовуються, характеризуються ще одним, найбільш суттєвим недоліком - жодний не може здійснювати біодеструкцію поглинутої сорбентом нафти та нафтопродуктів, що саме і надає біодеструктивним методам екологічного ефекту.

10 Технічна задача, яка розв'язується корисною моделлю, що заявляється, полягає в очищенні ґрунту від нафти та нафтопродуктів за допомогою мінерально-полімерного комплексу, який включає полімерну матрицю та консорціум мікроорганізмів, що забезпечує високий ступінь очищення та скорочує його тривалість, тобто сприяє прискоренню ліквідації екологічних аварій та покращенню екологічної ситуації. Перевагою даного способу очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів є технологічність, універсальність, мобільність його використання, високий ступінь очищення (до 98 %) та економічність.

15 Суть корисної моделі полягає в тому, що спосіб очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів складається з послідовного виконання процедур: 1) обвалювання зони розливу нафтопродукту; 2) відкачка рідкої фази нафтопродуктів у резервні баки; 3) засипка місця розливу нафтопродукту сорбційним матеріалом; 4) збирання насиченого нафтопродуктами сорбційного матеріалу з його подальшою утилізацією або регенерацією; 5) розпушування ґрунту; 6) внесення в зону очищення мінерально-полімерного комплексу у вигляді матів або рулонів; 7) активація мінерально-полімерного комплексу водою (температура 25-38°C, рН 5,5-8,5, мінералізація не більше 1000 мг/дм³); 8) контактна взаємодія протягом 40-60 діб.

25 Мінерально-полімерний комплекс для очищення ґрунту від нафти та нафтопродуктів представляє собою полімерну матрицю та консорціум мікроорганізмів, який відрізняється тим, що як підкладку для нанесення консорціуму мікроорганізмів використовують полімерну плівку, що здатна до швидкого біорозкладання, а як консорціум мікроорганізмів для біодеструкції нафти та нафтопродуктів використано неактивний живий ліофілізований бактеріальний препарат з аборигенної мікрофлори.

30 Технологія виготовлення мінерально-полімерного комплексу для очищення ґрунту від нафти та нафтопродуктів являє собою пошарове нанесення на попередньо перфоровану полімерну плівку, що здатна до швидкого біорозкладання, шару ферменту та шару неактивного живого ліофілізованого бактеріального препарату з аборигенної мікрофлори. Для забезпечення експозиції речовин на полімерній плівці та перешкоджання попередній взаємодії ферменту з біокомпозицією до моменту активації, проміжним та кінцевим етапом виготовлення мінерально-полімерного комплексу є нанесення тонких шарів поверхнево-активної речовини природного походження.

40 Полімерна матриця забезпечує постійний доступ кисню і стабільний вологістний та температурний режими.

Як підкладку можливим є використання широкого спектру полімерних плівок, які є біологічно безпечними (інертними), але найбільш раціональним є використання полімерних плівок, що здатні до швидкого біорозкладання (наприклад полілактидні плівки), які є екологічно безпечними та не виділяють токсичні речовини при розкладанні.

45 Використання як підкладки полімерних плівок, що не здатні до біорозкладання, вимагає проведення додаткового етапу збору та вивозу залишків мінерально-полімерного комплексу, що збільшує загальні витрати на очищення ґрунту.

50 Таким чином, застосування способу очищення ґрунту від нафти та нафтопродуктів дає можливість підвищити ступінь очищення ґрунту від нафтопродуктів, що може покращити екологічний стан забруднених ґрунтів та ефективно здійснити біодеструкцію поглинутих нафтопродуктів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 1. Спосіб очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів, що включає послідовне виконання наступних процедур: обвалювання зони розливу нафтопродукту; відкачка рідкої фази нафтопродуктів у резервні баки; засипка місця розливу нафтопродукту сорбційним матеріалом; збирання насиченого нафтопродуктами сорбційного матеріалу з його подальшою утилізацією або регенерацією, який **відрізняється** тим, що після етапу збирання насиченого нафтопродуктами сорбційного матеріалу виконуються такі процедури: розпушування ґрунту;

внесення в зону очищення мінерально-полімерного комплексу у вигляді матів або рулонів; активація мінерально-полімерного комплексу; контактна взаємодія.

2. Спосіб очищення за п. 1, який **відрізняється** тим, що мінерально-полімерний комплекс для очищення ґрунту від нафти та нафтопродуктів являє собою полімерну матрицю та консорціум мікроорганізмів.
- 5

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601