



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76913** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**C10M 175/00**  
**E02D 31/00**  
**B09C 1/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 06930</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>06.06.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.01.2013</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.01.2013, Бюл.№ 2</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Зеленько Юлія Володимирівна (UA), Лещинська Анна Львівна (UA), Сандовський Михайло Олексійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Ак. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ-10, 49010 (UA)</b></p>
---	--

**(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТИ ТА НАФТОПРОДУКТІВ**

**(57) Реферат:**

Спосіб очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів включає послідовне виконання наступних процедур: обваловка 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, розпушування ґрунту, внесення в зону очищення композиційного сорбенту біодеструктивного типу, активація композиційного сорбенту, контактна взаємодія.

**UA 76913 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 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 мілкопористим пінопластом з низькою щільністю 8-12 кг/м<sup>3</sup> і розмірами пор 0,3-1,2 мм, попередньо розрізаним на пласти будь-яких розмірів або у вигляді крихти, 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., Васильєва В.С., Понарядов В.В., Котов С.Г., Лупей А.Ю., опубл. 20.12.2003].

20 Недоліком цього способу є невисока міцність сорбенту, з щільністю 8-12 кг/м<sup>3</sup>, 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.

25 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. 7B09C 1/00. Спосіб очищення ґрунту від нафтопродуктів графітовим сорбентом / Бондаренко Б.І., Кожан О.П., Заявл. 22.08.2001, опубл. Бюл. № 8 17.09.2001].

30 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 °С). Якщо сорбент використовують для збору сирої 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.

45 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 необмеженою ступеню набухання в нафтопродукті, що нанесений на інертний мінеральний або органічний наповнювач [Патент РФ № 2080298, E02B 15/04, C02F 1/28, опубл. 55 27.05.1997].

Однак відомий спосіб малоефективний через низьку сорбційну здатність сорбенту.

60 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.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є технологія очищення поверхні водних середовищ та ґрунту за допомогою сорбційного матеріалу біодеструктивного типу, що являє собою пористу вуглецевмісну речовину рослинного походження, а як мікроорганізми біодеструкції нафти та нафтопродуктів використаний консорціум адаптованих колоній безспорних бактерій із роду *Pseudomonas*, *Bacterium*, *Micrococcus* [Пат. України № 43974, М. кл. 6B01J20/16, C02F1/287 опубл. Бюл. № 1 15. 01. 2002].

Недоліком даного способу є недостатньо висока біодеструктивна здатність сорбенту. Також в описі до даного способу не вказано, який реагент використовують як в'яжуче для вуглецевмісної речовини, а також немає інформації щодо способу отримання грануляту. Слід зазначити, що відсутність в'яжучого знижує ефективність внесення препарату в зону емісії.

Технічна задача, яка розв'язується корисною моделлю, що заявляється, полягає в очищенні ґрунту від нафти та нафтопродуктів за допомогою композиційного сорбенту біодеструктивного типу, що містить екологічно чистий гранульований вуглецевмісний сорбент та іммобілізовану на ньому біологічну композицію, яка містить водоростеву асоціацію, дріжджові культури *Candida* та бактерійні культури *Acinetobacter species*, що забезпечує високу ступінь очищення та скорочує його тривалість, тобто сприяє прискоренню ліквідації екологічних аварій та покращенню екологічної ситуації.

Суть корисної моделі полягає в тому, що спосіб очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів складається з послідовного виконання процедур: 1) обваловка 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 композиційного сорбенту біодеструктивного типу; 7) активація композиційного сорбенту водою (температура 25-38 °С, рН 5,5-8,5, мінералізація не більше 1000 мг/дм<sup>3</sup>); 8) контактна взаємодія протягом 40-60 діб.

Проводити збір та утилізацію композиційного сорбенту немає необхідності, оскільки відбувається його самобіорозкладання.

Для виробництва композиційного сорбенту для очищення ґрунтів від нафтопродуктів використовуються наступні компоненти: вуглецева частка з відходів деревообробної промисловості, сільського господарства та житлово-комунального господарства (опале листя насаджень зелених зон міста). Грануляція виконується за допомогою в'яжучого - скопу паперової фабрики. Як домішка до відходів паперового виробництва при створенні сорбенту використовуються відходи житлово-комунального господарства - опале листя насаджень зелених зон або очеретяна січка, або тирса сосни, акації та тополі у різних варіантах та співвідношеннях.

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

1. Спосіб очищення ґрунтів від нафти та нафтопродуктів, що включає послідовне виконання наступних процедур: обваловка 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 виконують такі процедури: розпушування ґрунту, внесення в зону очищення композиційного сорбенту біодеструктивного типу, активація композиційного сорбенту, контактна взаємодія.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що композиційний сорбент біодеструктивного типу містить екологічно чистий гранульований вуглецевмісний сорбент та іммобілізовану на ньому біологічну композицію, яка містить водоростеву асоціацію, дріжджові культури *Candida* та бактерійні культури *Acinetobacter species*.

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

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