



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103388** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
B01J 20/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2011 14700	(72) Винахідник(и): Сорока Максим Леонідович (UA), Зеленько Юлія Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.12.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.10.2013	(73) Власник(и): ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА, вул. Акад. Лазаряна, 2, м. Дніпропетровськ, 49010, Україна (UA)
(41) Публікація відомостей про заявку: 25.06.2013, Бюл.№ 12	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2013, Бюл.№ 19	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 34710 U, 26.08.2008 UA 38206 A, 15.05.2001 SU 1813071 A3, 30.04.1993 RU 2150998 C1, 20.06.2000 EP 409130 B1, 10.11.2001 Швец Д. И., Кравченко О. В., Опенько Н. М., Ситкарев Г. Т. Углеродные сорбенты растительного происхождения для очистки воды от нефти // Экотехнологии и ресурсосбережение. - 2003. - № 4. - С. 29-32

(54) КОМПОЗИЦІЙНИЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ОЧИСТКИ РІЗНОМАНІТНИХ ПОВЕРХОНЬ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

(57) Реферат:

Винахід стосується композиційних твердих сорбентів для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів на основі композиції органічних та неорганічних компонентів, сорбент для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів, що містить висушені та подрібнені сезонні відходи зон зелених насаджень міст (опале листя), целюлозне волокно, карбонат кальцію, сульфат кальцію та каолін при співвідношенні компонентів, мас. %: 50-90; 3,0-15; 2,5-15; 2,5-10; решта, відповідно. Технічний результат: збільшенні поглинальної здатності сорбенту та зменшенні тривалості процесу сорбції.

UA 103388 C2

Винахід стосується екологічної безпеки, а саме композиційних твердих сорбентів для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів на основі композиції органічних та неорганічних компонентів, і може бути використаний під час ліквідації екологічних наслідків аварійних та технологічних проливів при використанні, виробництві, зберіганні та транспортуванні нафтопродуктів.

Проблема локалізації, іммобілізації та утилізації нафтопродуктів та вуглеводнів, які потрапили у навколишнє природне середовище внаслідок аварійних та технологічних проливів, є актуальною проблемою екологічної безпеки наземних транспортних систем. Тенденції до збільшення обсягів перевезень нафтопродуктів та вуглеводнів різноманітними видами транспорту обумовлюють збільшення числа аварійних емісій цих речовин у навколишнє природне середовище. Слід зазначити, що аварійні емісії нафтопродуктів при їх транспортуванні, зберіганні або використанні призводять не тільки до погіршення екологічної ситуації, але й до значних втрат цінних паливно-мастильних матеріалів і, відповідно, економічних збитків. Саме тому, проблема пошуку нових ефективних та дешевих матеріалів для ліквідації аварійних розливів нафтопродуктів та вуглеводнів є актуальною з екологічної та економічної точки зору.

В той же час, сезонні відходи зон зелених насаджень міст (опале листя) - відходи, які є невід'ємною частиною функціонування житлово-комунального господарства України та досі не сприймаються як промислова сировина. Саме тому, ніша утилізації сезонних відходів зон зелених насаджень міст (опале листя) залишається вільною, а наукові розробки з цієї тематики - актуальними.

Таким чином, проблема, яка вирішується у заявленому винаході, носить вагомий природоохоронний характер та є актуальною в умовах сучасних світових тенденцій до раціонального використання природних ресурсів.

Відомий вуглецевий сорбент на основі продуктів термічної обробки целюлозних відходів сільськогосподарства та деревообробної промисловості (Швец Д. И., Кравченко О. В., Опенько Н. М., Ситкарев Г. Т. Углеродные сорбенты растительного происхождения для очистки воды от нефти // Экотехнологии и ресурсосбережение.-2003. № 4. - с. 29-32).

Відомим сорбентом нафтопродуктів на основі целюлози рослинного походження є тришаровий сорбент (Пат. 2091159 Российская Федерация, МПК В01J 20/22, C02F 1/28. Трехслойный сорбент для очистки поверхности воды и почвы от загрязнения нефтью и нефтепродуктами / Хлесткий Р. Н. и и др.; заявитель и патентообладатель Уфимский гос. нефтяной техн. ун-тет. - № 95119353/25, заявл. 16.11.1995; опубл. 27.09.1997, Бюл. 16-2002) на основі суміші целюлозних матеріалів рослинного походження, який містить, мас. %: відходи, які містять бавовняне волокно, 40-70, відходи, які містять целюлозне волокно, 30-60.

Ці сорбенти характеризуються деякими недоліками, серед яких: необхідність високотемпературної обробки та попередньої підготовки суміші для виготовлення сорбенту, складний процес карбонізації, значні вимоги до сировини виготовлення сорбенту або дефіцит відходів з високим вмістом бавовняного волокна.

Близьким до сорбенту, який заявляється, є сорбційний матеріал для очистки водних середовищ та ґрунту від нафти та нафтопродуктів (Деклараційний патент на винахід № 41550 Україна, МПК В01J 20/16, D01J 20/20, C02F1/28, B01D 15/00. Сорбційний матеріал для очистки поверхні водних середовищ та ґрунту від нафти та нафтопродуктів / заявник та власник патенту Швець Д. І та інші. - № 2000010101; заявл. 05.01.2000; опубл. 17.09.2001, Бюл. № 8), який включає гранульований вуглецевий сорбент рослинного походження, термоокислену рослинну речовину та гідрофобізований спучений перліт.

Недоліком цього сорбенту є необхідність високотемпературної обробки рослинної сировини (солома, листя, лузга, очерет, водорості) у процесах виготовлення та активації сорбенту.

Найбільш близьким до сорбенту, який заявляється, є сорбент для очистки поверхні від нафтопродуктів (Деклараційний патент на корисну модель № 34710 Україна, МПК C02F 1/28. Сорбент для очистки поверхні від нафтопродуктів / Зеленько Ю. В., Сорока М. Л.; заявник та власник патенту Дніпропетровський нац. ун-т залізн. транспорту ім. акад. В. Лазаряна. - № u200800630; заявл. 18.01.2008; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16) на основі композиції целюлозного волокна та неорганічних компонентів.

Недоліком цього сорбенту є низькі показники поглинальної здатності та значні витрати целюлозного волокна, як цінної промислової сировини.

Таким чином, відомі сорбенти для збору нафтопродуктів з різноманітних поверхонь потребують покращення експлуатаційних характеристик, збільшення вмісту органічних відходів у складі сорбенту. Додатково слід відзначити необхідність створення нових композиційних сорбентів на основі некарбонізованої органічної речовини природного походження.

Карбонізація, як технологічний етап створення сорбенту, призводить до збільшення собівартості його виробництва, та є недоцільною з екологічної точки зору.

Технічна задача, яка розв'язується винаходом, що заявляється, полягає у розробці нового сорбенту для збору пролитих нафтопродуктів з різноманітних поверхонь на основі сезонних відходів зон зелених насаджень міст (опале листя), збільшенні поглинальної здатності сорбенту за рахунок композицій неорганічного в'язучого та органічного сорбційного матеріалу, зменшенні частки целюлозного волокна у складі сорбенту та зменшенні тривалості процесу сорбції за рахунок використання опалого листя як органічного сорбційного матеріалу.

Технічна задача вирішується за рахунок використання відходів зон зелених насаджень міст (опале листя) у повітряно-сухому стані як органічного компонента сорбенту та неорганічних домішок як заповнювача та в'язучої речовини. При цьому, неорганічні домішки також виконують функцію сорбційного матеріалу в композиції сорбенту.

1. Суть винаходу: композиційний сорбент для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів, що містить висушене та гранульоване целюлозне волокно, карбонат кальцію та каолін, який відрізняється тим, що сорбент містить висушені та подрібнені сезонні відходи зон зелених насаджень міст (опале листя), целюлозне волокно, карбонат кальцію, сульфат кальцію та каолін при співвідношенні компонентів, мас. %: 50-90; 3,0-15; 2,5-15; 2,5-10; решта, відповідно.

2. Сорбент за п. 1, який відрізняється тим, що як сезонні відходи зон зелених насаджень міст (опале листя) використовують листові пластинки *Castanea sativa* (Каштан кінський).

3. Сорбент за п. 1, який відрізняється тим, що розмір його гранул складає 1,5-7,0 мм.

Нижче наведені дані, які підтверджують можливість здійснення винаходу та розкривають основні експлуатаційні характеристики сорбенту, який заявляється, у винаході.

Порівняння варіантів реалізації заявленого сорбенту з різними ваговими частками компонентів наведено у таблиці 1. Вплив фракційного складу частинок сорбенту на показники його поглинальної здатності наведено у таблиці 2.

Таблиця 1

Вплив складу сорбенту на показники
його поглинальної здатності відносно до спектра нафтопродуктів

Варіант сорбенту	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
Співвідношення компонентів, мас. %							
листові пластинки <i>Castanea sativa</i>	95,0	90,0	75,0	60,0	50,0	25,0	10,0
целюлозне волокно	1,5	3,0	7,0	10,0	15,0	15,0	15,0
карбонат кальцію	1,5	2,5	10,0	15,0	15,0	15,0	20,0
сульфат кальцію	1,5	2,5	5,0	5,0	10,0	15,0	15,0
каолін	1,0	2,0	3,0	10,0	10,0	30,0	40,0
Сорбат	Поглиняльна здатність сорбенту (фракція 2,0...5,0 мм) відносно до нафтопродукту, г нафтопродукту до 1 г сорбенту						
бензин марки А-92	1,95	1,95	1,90	1,80	1,75	1,70	1,65
дизельне паливо марки Л	2,50	2,30	2,10	1,85	1,85	1,75	1,70
масло мінеральне марки ВМ-8	3,30	3,00	2,35	2,30	2,25	2,20	2,15
швидкість досягнення поглинальної здатності рівня 80 % від максимального, хвилини	10	10	15	15	15	20	23
Примітки	Суміш не утворює стійких гранул		Частинки сорбенту - стійкі шароподібні гранули				

Таблиця 2

Вплив фракційного складу частинок сорбенту на показники його поглинальної здатності відносно до спектра нафтопродуктів (Варіант сорбенту № 3 відповідно до табл. 1)

Фракція частинок сорбенту, мм	<1,5	1,5-2	2-5	5-7	7-10	10-15	>15
Сорбат	Поглиналина здатність сорбенту (фракція 2,0-5,0 мм) відносно до нафтопродукту, г нафтопродукту до 1 г сорбенту						
бензин марки А-92	2,0	1,95	1,90	1,70	1,50	1,30	1,25
дизельне пальне марки Л	2,45	2,20	2,10	1,75	1,60	1,55	1,40
масло мінеральне марки ВМ-8	-	2,45	2,35	2,30	2,15	2,10	2,00
швидкість досягнення поглинальної здатності рівня 80 % від максимального, хвилини	1	8	13	15	18	20	25

З даних, наведених у таблицях 1 та 2, можна зробити висновок, що максимальні показники поглинальної здатності за нафтопродуктами демонструють сорбенти при співвідношенні компонентів № 2-5 (табл. 1). Варіант сорбенту № 1 (табл. 1) - є недоцільним з практичної точки зору, так як суміш з цим співвідношенням компонентів не утворює стабільних частинок сорбенту у вигляді гранул. Оптимальна фракція частинок сорбенту є від 1,5 до 7,0 мм (табл. 2). Таким чином, вказані оптимальні якісні та кількісні параметри складу сорбенту, дозволяють вирішити поставлену у винаході технічну задачу.

Залежність відрізняючих ознак і одержаного результату з літературних джерел невідома. Таким чином можна стверджувати, що у поданому винаході присутній творчий характер розробки, тобто відповідність рішення критерію "винахідницький рівень".

Приклад перший. Композиційний сорбент для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів, що містить висушені та подрібнені листові пластинки *Castanea sativa* (Каштану кінського), целюлозне волокно, карбонат кальцію, сульфат кальцію та каолін при співвідношенні компонентів, ваг. %: 75,0; 7,0; 10,0; 5,0; решта (відповідно), з розміром частинок сорбенту 5-7 мм. Показники поглинальної здатності зазначеного сорбенту наведені у таблиці 1 (Варіант сорбенту № 3, визначення проведено за допомогою гравіметричного методу, у статичному шарі нафтопродукту, при нормальному атмосферному тиску, при температурі 19-21 °С). Внаслідок модельної технологічної аварії при зберіганні нафтопродуктів на горизонтальну бетонну поверхню пролито 100 кг дизельного пального марки Л (температура пального 21 °С, нормальний атмосферний тиск). В зону емісії пального рівномірним шаром засипають сорбент масою 48 кг. Час контакту сорбенту з забрудненою поверхнею 15 хвилин. Відпрацьований сорбент збирають підручними засобами та вивозять на утилізацію. Ступінь очистки поверхні від дизельного палива складає 80,5 %.

Приклад другий. Композиційний сорбент для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів, що містить висушені та подрібнені листові пластинки *Castanea sativa* (Каштану кінського), целюлозне волокно, карбонат кальцію, сульфат кальцію та каолін при співвідношенні компонентів, ваг. %: 95,0; 1,5; 1,5; 1,5; решта (відповідно), з розміром частинок сорбенту 2-5 мм. Показники поглинальної здатності зазначеного сорбенту наведені у таблиці 1 (Варіант сорбенту № 3, визначення проведено за допомогою гравіметричного методу, у статичному шарі нафтопродукту, при нормальному атмосферному тиску, при температурі 19-21 °С). Внаслідок модельної технологічної аварії при зберіганні нафтопродуктів на горизонтальну поверхню щільного ґрунту пролито 100 кг бензину марки А-92 (температура пального 21 °С, нормальний атмосферний тиск). В зону емісії пального рівномірним шаром засипають сорбент масою 52 кг. Час контакту сорбенту з забрудненою поверхнею 15 хвилин. Відпрацьований сорбент збирають підручними засобами та вивозять на утилізацію. Ступінь очистки поверхні від бензину марки А-92 складає 95,2 %.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Композиційний сорбент для очистки різноманітних поверхонь від нафтопродуктів, що містить висушене та гранульоване целюлозне волокно, карбонат кальцію та каолін, який **відрізняється**

- тим, що додатково містить висушені та подрібнені сезонні відходи зон зелених насаджень міст (опале листя), целюлозне волокно, карбонат кальцію, сульфат кальцію та каолін при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: 50-90; 3,0-15; 2,5-5; 2,5-10; решта, відповідно.
2. Сорбент за п. 1, який **відрізняється** тим, що як сезонні відходи зон зелених насаджень міст (опале листя) використовуються листові пластинки *Castanea sativa* (Каштан кінський).
3. Сорбент за п. 1, який **відрізняється** тим, що розмір його гранул складає 1,5-7,0 мм.

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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