



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116704** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**B09B 3/00**  
**C05F 9/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

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

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2017 00538</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Калюжний Валерій Вілінович (UA),</b> <b>Бугаєвська Юлія Юріївна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>20.01.2017</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Калюжний Валерій Вілінович,</b> квартал Волкова, 8, кв. 20, м. Луганськ, 91057 (UA), <b>Бугаєвська Юлія Юріївна,</b> кв. Гагаріна, 17-а, кв. 29, м. Луганськ, 91057 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2017</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Калюжний Валерій Вілінович</b>
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2017, Бюл.№ 10</b>	

**(54) СПОСІБ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ҐРУНТОВИЙ СУБСТРАТ**

**(57) Реферат:**

Спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат, у якому тверді побутові відходи спочатку піддають магнітній сепарації, після чого подрібнюють з додаванням ґрунту. Подрібнюють тверді побутові відходи за допомогою дезінтегратора до тонкої, переважно пилоподібної, фракції. Після чого подрібнені тверді побутові відходи завантажують в змішувач, куди подають неродючий або малородючий ґрунт як зв'язуюче і воду для зволоження компонентів суміші до набуття нею переважно пастоподібної консистенції, після чого змішують компоненти суміші, транспортуючи змішувач до місця вивантаження.

UA 116704 U



Корисна модель належить до галузі охорони довкілля, а саме до технології переробки твердих побутових відходів (ТПВ), і може бути використана у комунальних господарствах для утилізації ТПВ, які перебувають на сміттєперевантажувальних станціях, полігонах ТПВ, стихійних звалищах, й, одночасно, для боротьби з наслідками водної та вітрової ерозії ґрунтів (вимоїнами, ярами, оголенням гірських порід, улоговинами видування та іншими дефектами поверхні ґрунту), а також для поліпшення екологічної обстановки в місцях утворення антропогенних форм рельєфу (кар'єрів, просядок і провалів ґрунту під гірничими виробками тощо).

Відомий спосіб переробки побутових відходів, в якому спочатку виконують попереднє ручне сортування відходів шляхом відбору вдруге використовуваних (макулатура, текстиль, чорні і кольорові метали, скло, пластмаса), а також шкідливих і мінеральних складових, решту відходів піддають самоздрібнюванню, відокремлюють спалювану частину, а не спалювану частину піддають просіванню на крупну і дрібну фракції, потім обидві фракції піддають сортуванню шляхом відбору шкідливих, повторно використовуваних і мінеральних матеріалів і сепарації чорних і кольорових металів, після чого крупну фракцію сортування і сепарації спрямовують на спалювання, а дрібну фракцію компостують, при цьому компост аерують для відбору залишків плівки і просівають для відбору біологічно неактивних часток [див. пат. Російської Федерації № 2161542 з класів МПК<sup>7</sup> B09B 3/00, B03B 9/06, F23G 5/00, опублікований 10.01.2001 у Бюл. № 1].

Серед недоліків відомого способу переробки побутових відходів слід відзначити наявність шкідливого для здоров'я людини етапу виробництва - попереднього ручного сортування побутових відходів. Крім того, відомий спосіб передбачає спалювання крупної фракції побутових відходів, що неминуче призводить до забруднення навколишнього середовища продуктами горіння та необхідності утилізації тепла, що утворюється при спалюванні відходів.

Вищевказані недоліки усунуті у відомому способі переробки побутових відходів, згідно з яким побутові відходи направляють на вузол вирівнювання по формі, в якому за рахунок зминання їм надають єдину форму, після чого побутові відходи подають в приймальний бункер, за допомогою металоуловлювача видаляють металеві частки, виконують сортування, при цьому калібровані частки направляють у бункер сирих часток, пропускають через сушарку, потім за допомогою дозатора вводяться в змішувач, в якому готову прес-масу за допомогою вузла пресування перетворюють у безперервну заготовку для будівельних деталей, а некалібровані побутові відходи направляють у вузол вирівнювання за розмірами, де їх подрібнюють, знов направляють в приймальний бункер і цикл пресування повторюють [див. пат. Російської Федерації № 93047156 з класу МПК<sup>6</sup> B27N 3/00, опублікований 10.04.1997 року].

Недоліком відомого способу переробки побутових відходів є необхідність сортування відходів за окремими групами з використанням складного і коштовного обладнання. Крім того, недоліком відомого способу є його обмежена функціональність, що полягає у забезпеченні можливості виготовляти з перероблених побутових відходів виключно деталі для будівництва. При цьому компоненти побутових відходів переробляються не у повному обсязі, зокрема, не передбачена переробка органічної складової побутових відходів, яка є цінним ресурсом, наприклад, для виробництва органічних добрив і поліпшення таким чином родючості ґрунту.

Найбільш близьким за кількістю суттєвих ознак і технічним результатом, що досягається, та який приймається за прототип, є спосіб одержання суміші для підвищення родючості ґрунтів на основі твердих побутових відходів, згідно з яким тверді побутові відходи спочатку піддають магнітній сепарації, після чого подрібнюють з додаванням ґрунту, переважно лесу і лесовидного суглинку [див. пат. України № 39402 з класу МПК<sup>7</sup> C05F 9/00, опублікований 15.06.2001 року у Бюл. № 5].

Одним з суттєвих недоліків відомого способу є наявність у його складі технологічної операції розкладання ТПВ концентрованою сірчаною кислотою з додаванням окису марганцю. Хімічне розкладання ТПВ (так зване, мокре спалювання) вимагає подальшої нейтралізації оброблених таким чином ТПВ, а також несе загрозу хімічного забруднення прилеглих до виробництва територій. Тому при реалізації відомого способу необхідно додатково здійснювати заходи з охорони довкілля (застосовувати водні і повітряні фільтри, надійно герметизувати ємності, в яких відбувається хімічне розкладання ТПВ, та ін.), що суттєво збільшує матеріалоемність і трудомісткість переробки ТПВ відомим способом.

Наступним недоліком відомого способу є висока тривалість процесу хімічного розкладання ТПВ (12-24 год.), що сприяє суттєвому збільшенню загального часу процесу утилізації ТПВ. З огляду на той факт, що швидкість утворення ТПВ значно перевищує швидкість їх можливої переробки відомим способом, його практичне застосування в промислових масштабах є недоцільним через низьку продуктивність.

Ще одним недоліком відомого способу є необхідність утилізації тепла, що виділяється в процесі хімічної реакції розкладання ТПВ. В даному випадку утилізація тепла економічно не виправдана, оскільки вимагає відповідної інфраструктури для транспортування тепла споживачеві: як правило, з екологічних та етичних міркувань, переробку ТПВ не прийнято здійснювати в населених пунктах, у безпосередній близькості до житлових масивів. Тому собівартість такого тепла буде досить високою через високу вартість його транспортування до споживача. Крім тепла, в процесі перебігу зазначеної хімічної реакції у великій кількості утворюється також й вуглекислий газ, внаслідок чого виникає проблема з утилізацією даного газу (зазвичай, просте спалювання газу у спеціальних пальниках забруднює повітря продуктами горіння, що є не бажаним для довкілля та для здоров'я людини).

Черговим суттєвим недоліком відомого способу є низькі функціональні можливості кінцевого продукту, отриманого внаслідок переробки ТПВ. По-перше, отриманий продукт використовують як добриво для поліпшення родючості ґрунту, але при цьому даний продукт не може бути використаний самостійно, наприклад, в якості ґрунтового субстрату для вирощування рослин і одночасно для відновлення природного ландшафту, порушеного внаслідок водної та вітрової ерозії або господарської діяльності людини, наприклад, для засипання вимоїн, ярів, місць виходу на поверхню корінних гірських порід, а також для усунення просідань під гірничими виробками, заповнення відпрацьованих кар'єрів тощо. По-друге, удобрення ґрунту отриманим продуктом (сумішшю) на ланах, присадибних ділянках - досить складний і трудомісткий процес, який вимагає попередньої значної підготовки: відбору зразків ґрунтів, визначення вмісту поживних речовин для того, щоб розрахувати норму внесення даного виду добрив. Крім того, використання отриманої суміші з перероблених ТПВ у якості добрива носить сезонний характер, а саме навесні чи восени, згідно з графіком виконання сільськогосподарських робіт. У решту часу, що залишається, отриману суміш необхідно зберігати, що вимагає додаткових виробничих витрат і підвищує собівартість, або ж вимагає припинити переробку ТПВ відомим способом.

Також одним з найважливіших суттєвих недоліків відомого способу слід відзначити нераціональність використання природних ресурсів при його реалізації, зокрема використання для додавання до подрібнених відходів родючого ґрунтового середовища, а саме лесу і лесоподібного суглинку, які є цінними компонентами ґрунту через високий вміст в них кальцію, здатного фіксувати гумус, що, у свою чергу, сприяє накопиченню гумусу в ґрунті. У даному випадку змішування родючого ґрунту з ТПВ, які за визначенням є токсичними, є не доцільним.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення способу переробки твердих побутових відходів, а саме одержання суміші для підвищення родючості ґрунтів на їх основі, розширення функціональних можливостей вказаного способу та забезпечення екологічно чистої переробки ТПВ за рахунок зменшення кількості технологічних технологічних етапів переробки, зменшення загальної тривалості процесу переробки, усунення необхідності використання складного і коштовного обладнання, а також засобів екологічного захисту, усунення побічних продуктів переробки, забезпечення можливості перетворення ТПВ у ґрунтовий субстрат, придатний для вирощування рослин, і відновлення за його допомогою ландшафту, порушеного внаслідок природних ерозійних процесів або господарської діяльності людини.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат, у якому тверді побутові відходи спочатку піддають магнітній сепарації, після чого подрібнюють з додаванням ґрунту, згідно з пропозицією, подрібнення твердих побутових відходів виконують за допомогою дезінтегратора до тонкої, переважно пилоподібної, фракції, після чого подрібнені тверді побутові відходи завантажують в змішувач, куди подають неродючий або малородючий ґрунт як зв'язуюче і воду для зволоження компонентів суміші до набуття нею переважно пастоподібної консистенції, після чого змішують компоненти суміші, транспортуючи змішувач до місця вивантаження.

При цьому, згідно з пропозицією, як змішувач використовують авто-бетонозмішувач.

Крім того, згідно з пропозицією, як воду використовують технічну та/або стічну воду.

Перераховані ознаки запропонованого технічного рішення є суттєвими ознаками заявленої корисної моделі, а їх сукупність забезпечує досягнення очікуваного технічного результату - спрощення способу одержання на основі ТПВ родючої субстанції, і водночас зниження трудомісткості і матеріаломісткості утилізації ТПВ, забезпечення екологічно чистої переробки ТПВ, розширення функціональних можливостей способу переробки ТПВ, зокрема забезпечення можливості перетворення ТПВ у ґрунтовий субстрат, придатний для вирощування рослин і відновлення ландшафту, порушеного внаслідок природних ерозійних процесів або господарської діяльності людини.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками пропонованої корисної моделі і отриманим технічним результатом полягає в наступному.

Завдяки тому, що пропонований спосіб включає подрібнення ТПВ за допомогою дезінтегратора до дрібної (тонкої), переважно пилоподібної, фракції, забезпечується висока однорідність фракційного складу оброблених (подрібнених) ТПВ, що, у свою чергу, сприяє поліпшенню ґрунто-утворюючих властивостей одержаного в результаті переробки ґрунтового субстрату. Зокрема, дрібні частки органічної складової ТПВ більш рівномірно розкладаються природним шляхом (перегнивають), сприяючи утворенню родючого шару ґрунтового субстрату (гумусу), разом із тим дрібні частки неорганічної складової, наприклад скла, кераміки, піску тощо, а також органічні речовини, що не розкладаються, наприклад, різні види полімерів, сприяють газовому обміну у верхніх шарах ґрунтового субстрату, тобто створюють своєрідну дренажну систему в ґрунті для руху газів і вологи.

Також, завдяки подрібненню ТПВ до однорідної дрібної (пилоподібної) фракції і змішування їх з неродючим та/або малородючим ґрунтом, що використовується як зв'язуюче, і водою, усувається небезпека бурхливого біологічного розкладання ТПВ з виділенням так званого звалищного газу, внаслідок чого сформовані ділянки ландшафту із застосуванням отриманого ґрунтового субстрату (засипані промоїни, яри, провали ґрунту під гірничими виробками тощо) не є вибухонебезпечними та не погіршують екологію довкілля.

Також завдяки дрібній (пилоподібній) фракції, після випаровування зайвої вологи, на поверхні вивантаженої суміші (ґрунтового субстрату) утворюється кірка, яка не схильна до вітрової та водної ерозії і зберігає вологу у ґрунті.

При цьому завдяки можливості використання у складі ґрунтового субстрату неродючих або малородючих ґрунтів, наприклад, еродованих бідних ґрунтів, досягається більш раціональне природокористування, у порівнянні з прототипом. При цьому перероблені запропонованим способом ТПВ самі по собі володіють потужним ґрунтоутворюючим потенціалом, оскільки у значній частині містять в собі органіку, оскільки вона взагалі не видаляється з ТПВ в процесі їх переробки.

Завдяки використанню змішувача для обробки подрібнених ТПВ при реалізації запропонованого способу досягається можливість якісно змішувати компоненти одержуваного ґрунтового субстрату, при цьому можливість подачі у змішувач неродючого та/або малородючого ґрунту як зв'язуючого, а також технічної та/або стічної води для зволоження компонентів суміші, у сукупності, забезпечує отримання пастоподібної консистенції суміші компонентів виготовленого ґрунтового субстрату. В результаті цього отримана суміш має властивість самовирівнювання при заповненні нею нерівності земної поверхні (яру, улоговини, порожнини відпрацьованого кар'єру тощо), що сприяє зниженню трудовитрат (відсутня необхідність використання спецтехніки, наприклад бульдозера, для розподілу ґрунтового субстрату і вирівнювання поверхні). При цьому використання автобетонозмішувача дозволяє у цілому суттєво прискорити процес утилізації ТПВ, оскільки в такому випадку два технологічних етапи (змішування і транспортування до місця вивантаження) виконують одночасно.

У цілому, реалізація запропонованого способу перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат сприяє суттєвому покращенню екологічного стану довкілля за рахунок повноцінної і ефективної утилізації ТПВ, а також дозволяє покращити естетичне сприйняття ландшафту за рахунок покриття зеленою масою природних і техногенних вад поверхні ґрунту.

Реалізація даного способу у комунальних господарствах дозволяє переробляти закриті (відпрацьовані) полігони ТПВ, що підлягають консервації, природно, після попередньої перевірки їх на вміст звалищного газу та на вибухонебезпечність. За допомогою запропонованого способу можна також переробляти "свіжі" відходи, привезені на діючий полігон ТПВ або сконцентровані на сміттєперевантажувальних станціях. Даний спосіб також може бути використаний для утилізації стихійних звалищ за умови недоцільності транспортування ТПВ, що знаходяться там, до діючого полігону. При цьому вирішується проблема самозаймання стихійних звалищ, які до того ж є джерелом різних інфекцій, а також джерелом неприємних запахів від гниття і самозаймання відходів.

Запропонований спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат може бути здійснений із залученням мінімальної кількості технічних засобів та енергетичних ресурсів, що сприяє його спрощенню, у порівнянні з прототипом. При цьому не потрібно розроблювати і конструювати спеціальне обладнання для окремих технологічних операцій. Навпаки, для здійснення запропонованого способу може бути використано відоме обладнання вітчизняного виробництва, наприклад обладнання для шахт і гірничо-збагачувальних фабрик (конвеєри, дробарки-дезінтегратори тощо), а також відомі конструкції будівельно-дорожніх машин (автобетоно-нозмішувачі).

Впровадження запропонованої корисної моделі є суттєво дешевшим за собівартістю, у порівнянні з прототипом. При цьому відсутність етапу хімічного розкладання ТПВ у процесі їх переробки усуває потребу у витратних матеріалах (хімічних реагентах) і сприяє охороні навколишнього середовища.

Таким чином, забезпечується екологічна, мало витратна утилізація ТПВ шляхом повного перетворення їх у ґрунтовий субстрат одночасно з ефективним використанням неродючих і малородючих ґрунтів, технічних і стічних вод, а також із забезпеченням можливості відновлювати природні ландшафти та агроландшафти, порушені внаслідок природних ерозійних процесів або господарської діяльності людини.

Сутність запропонованої корисної моделі пояснюється описом, який наведено нижче у вигляді не обмежуючого прикладу. Для візуалізації основних технологічних етапів переробки ТПВ та необхідного для цього обладнання на ілюстративному матеріалі наведена узагальнена схема здійснення запропонованого способу.

Запропонований спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат передбачає використання технологічно пов'язаних і послідовно взаємодіючих конвеєра 1, встановленого над конвеєром 1 металоуловлюючого сепаратора 2, наприклад, промислового магніту (електромагніта), дезінтегратора 3, автобетонозмішувача 4, конвеєра для подання малородючого ґрунту 5, трубопроводу 6 для подання води, наприклад стічної води з відстійника.

Запропонований спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат здійснюють наступним чином. ТПВ, що підлягають утилізації, за допомогою навантажувача будь-якої відомої конструкції, наприклад екскаватора, подають на конвеєр 1 і пропускають через метало-уловлюючий сепаратор 2 будь-якого відомого типу, наприклад, через попередньо встановлений над конвеєром 1 промисловий магніт (електромагніт), за допомогою якого від ТПВ відокремлюють металеві компоненти при їх наявності. Отриману таким чином сировину для вторинної переробки направляють, наприклад, у контейнер 7 для збору або на конвеєрну стрічку (не показана) з подальшим відправленням споживачеві. Решту ТПВ, що залишилася після магнітної сепарації, подрібнюють в дезінтеграторі 3 до дрібної, переважно пилоподібної, фракції.

Після цього отриманий обсяг подрібнених ТПВ завантажують в ємність автобетонозмішувача 4. Також в ємність автобетонозмішувача 4 за допомогою конвеєра 5 завантажують малородючий ґрунт як зв'язуючого - при цьому використовують еродовані ґрунти земель несільськогосподарського призначення, кислі ґрунти тощо. Крім цього, в ємність автобетонозмішувача 4 за допомогою трубопроводу 6 подають технічну воду для зволоження двох попередніх компонентів суміші до придбання нею пастоподібної консистенції.

Далі завантажений автобетонозмішувач 4 транспортують до місця вивантаження, при цьому змішування вищевказаних компонентів здійснюють безпосередньо у ємності автобетонозмішувача 4 одночасно з транспортуванням ("по дорозі"), що сприяє зменшенню загальної тривалості процесу утилізації ТПВ. Після прибуття до призначеного місця вивантаження суміш, яка є готовим ґрунтовим субстратом, вивантажують. При цьому у якості ділянки для вивантаження використовують, як правило, знижену ділянку земної поверхні (поглиблення), наприклад, вимоїну 8. Суміш вивантажують безпосередньо у вимоїну 8 з можливістю заповнення її порожнини, при цьому залежно від обсягу порожнини вимоїни 8 і обсягу ємності автобетонозмішувача 4, у одне й теж саме місце вивантаження може бути виконано одне або декілька вивантажень суміші.

Завдяки пастоподібній консистенції ґрунтового субстрату, одержаного в результаті здійснення запропонованого способу, відбувається заповнення нерівності земної поверхні у місці розташування вимоїни 8, верхня поверхня вивантаженого ґрунтового субстрату при цьому самовирівнюється, відновлюючи таким чином природний ландшафт, порушений внаслідок водної ерозії.

Якщо дозволяють сезонні терміни посіву, то у верхній шар вивантаженого ґрунтового субстрату за допомогою сівалки, агрегатованої з трактором (не показані), можуть здійснювати сезонний посів насіння швидкозростаючих багаторічних рослин, переважно таких, що володіють розгалуженою кореневою системою, наприклад, злакових травосумішей. Це дає можливість зміцнити верхній шар ґрунту і таким чином забезпечити захист від подальшої водної та повітряної ерозії.

Запропоноване технічне рішення перевірено на практиці. Запропонований спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат не містить у своєму складі технологічних операцій, технічних засобів і матеріалів, які неможливо було б відтворити на сучасному етапі розвитку науки і техніки, зокрема, у галузях переробки відходів і охорони

навколишнього середовища, при цьому спосіб може бути здійснений у промислових масштабах з використанням відомого промислового обладнання, з чого випливає, що дане технічне рішення відповідає критерію "промислової придатності". Разом з цим, у відомих джерелах патентної та іншої науково-технічної інформації не виявлено способів перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат з вказаною в пропозиції сукупністю суттєвих ознак, тому запропоноване технічне рішення вважається таким, що відповідає критерію "новизна", а отже може отримати правову охорону.

До основних технічних переваг запропонованого рішення, у порівнянні з прототипом, можна віднести наступне:

- спрощення способу перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат у цілому, а також зниження його трудомісткості і матеріаломісткості, що у сукупності досягається за рахунок зменшення кількості технологічних етапів переробки, зменшення загальної тривалості процесу переробки, усунення технічної необхідності у використанні складного і дорогого обладнання;

- забезпечення екологічно чистої переробки ТПВ, зокрема відсутність побічних продуктів переробки, що досягається за рахунок використання механічного впливу на структуру компонентів ТПВ, без використання хімічних реагентів і хімічних методів обробки вихідної сировини - ТПВ;

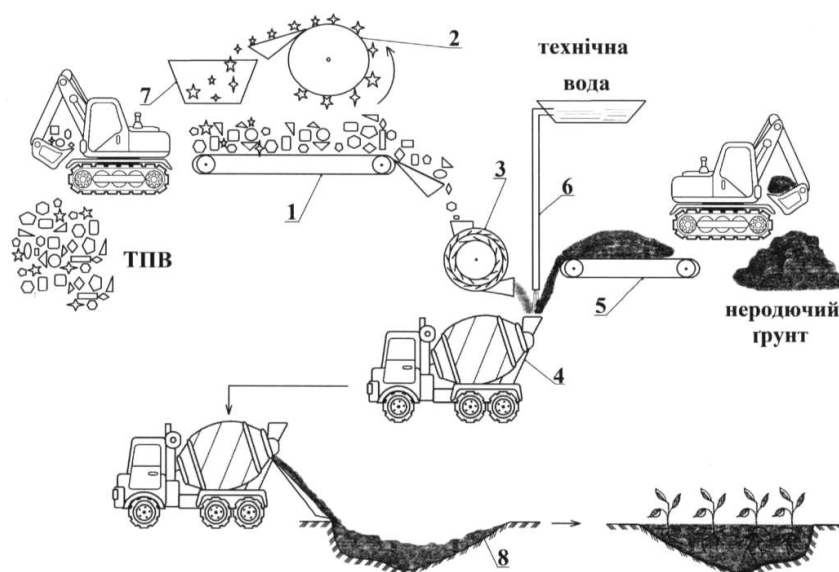
- розширення функціональних можливостей вказаного способу за рахунок забезпечення можливості повної переробки ТПВ у ґрунтовий субстрат для вирощування рослин і відновлення ландшафту, порушеного внаслідок природних ерозійних процесів або господарської діяльності людини.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат, у якому тверді побутові відходи спочатку піддають магнітній сепарації, після чого подрібнюють з додаванням ґрунту, який **відрізняється** тим, що подрібнення твердих побутових відходів виконують за допомогою дезінтегратора до тонкої, переважно пилоподібної, фракції, після чого подрібнені тверді побутові відходи завантажують в змішувач, куди подають неродючий або малородючий ґрунт як зв'язуюче і воду для зволоження компонентів суміші до набуття нею переважно пастоподібної консистенції, після чого змішують компоненти суміші, транспортуючи змішувач до місця вивантаження.

2. Спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат за п. 1, який **відрізняється** тим, що як змішувач використовують автобетонозмішувач.

3. Спосіб перетворення твердих побутових відходів у ґрунтовий субстрат за п. 1, який **відрізняється** тим, що як воду використовують технічну та/або стічну воду.



---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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