



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151336** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
A01B 79/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2022 00038</p> <p>(22) Дата подання заявки: 04.01.2022</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 07.07.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 06.07.2022, Бюл.№ 27</p>	<p>(72) Винахідник(и): Антонік Валерій Іванович (UA), Бугрєєв Сергій Володимирович (UA), Щокін Вадим Петрович (UA), Антонік Ірина Петрівна (UA), Штанько Людмила Олександрівна (UA), Іващенко Володимир Анатольєвич (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50027 (UA)</p> <p>(74) Представник: Колейчик Лідія Миколаївна</p>
---	--

(54) СПОСІБ СТИМУЛЮВАННЯ ПРИРОДНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ КРУТИХ СХИЛІВ ВІДВАЛІВ ЗАЛІЗОРУДНИХ ШАХТ І КАР'ЄРІВ

(57) Реферат:

Спосіб стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів включає вибіркоче нанесення на поверхню відвалів рідкої гідросуміші із зв'язуючих та удобрюючих речовин, до струму якої періодично, в процесі засівання, додають насіння дерев невибагливих сортів. Гідросуміш насіння рослин разом з мінеральними добривами та мульчею готують заздалегідь, постійно керовано підтримують її у стані суспензії за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки та наносять на поверхню відвалів суцільним шаром. При цьому у дисперсній системі суспензії гідросуміші як дисперсне середовище застосовують розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а як дисперсну фазу беруть насіння багаторічних трав, дерев, кущів та мульчу у вигляді органо-мінерального (живильного) субстрату, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи.

UA 151336 U

Корисна модель належить до напрямку промислової екології, а саме до способів біологічної рекультивації техногенних об'єктів (відвалів, териконів тощо), що утворюються при складуванні відходів (пустих порід проходки шахт і розкривних порід кар'єрів) у гірничо-рудній промисловості при підземному та відкритому способах видобутку корисних копалин.

5 Відомий винахід [а.с. SU1360615 кл. А01В 79/02; Бюл. № 17, СРСР від 29.12.87] "Спосіб рекультивації відвалів відкритих розробок", у якому здійснюють заліснення схилів відвалів із плануванням, укладанням перегнійного шару, шару тирси, шару мулу з очисних споруд, з наступним засівом насіння і нанесенням знезаражуючих речовин.

10 Недоліками відомого способу є те, що заліснення укосів відвалів технічно складне, а також відомий спосіб включає великий обсяг технологічних операцій і економічно не вигідний через значну вартість коштовних робіт і потрібного устаткування.

Відомий також "Спосіб освоєння схилів" [патент SU1457832 кл. А01В /79/02; 18/16; Бюл. № 6, СРСР від 15.02.89], який включає вкрай складну і небезпечну нарізку терас за допомогою екскаватора у вигляді спіралей на схилах з нанесенням на їх поверхню шару рідкої суміші меліоранту з насінням рослин.

15 Однак у цілому для рекультивації відвалів залізородних шахт і кар'єрів цей відомий спосіб застосування не представляється можливим, так як схили (укоси) відвалів з насипних скельних порід, з фракціями розміром 0,01-1000 мм, є сипучими, відносно хиткими і ніякі тераси не утримуються. До того ж нарізка терас на укосах відвалів скельних порід, що мають висоту між ярусами до 20 м і кути нахилу 35-40°, надзвичайно утруднена технічно і вкрай небезпечна.

20 Найближчим до запропонованого є "Спосіб рекультивації відвалів скельних порід та пристрій для його здійснення" [патент UA85669 С2 МПК(2009) А01 В/79/00; Київ: Міністерство освіти і науки України. Департамент інтелектуальної власності. Опубліковано: 25.02.2009], у якому рекультивація відвалів скельних порід здійснюється шляхом нанесення на поверхню відвалів рідкої суміші, типу шламової, із зв'язуючих та удобрюючих речовин і насіння рослин невибагливих сортів на підвищені ділянки відвальної поверхні з гребенями та знижені між гребенями, при цьому введення насіння до суміші виконують у момент формування струменя суміші та її подачі до ділянки нанесення. При напрямку струменя суміші на підвищені ділянки, з локальним нанесенням суміші на гребені, періодично вводять порції насіння до струменя, коли переміщують струмінь до знижених ділянок, а при нанесенні суміші на знижені ділянки між гребенями, у момент появи на короткий час видимого рівня суміші, яка наноситься, насіння вводять у струмінь безупинно, при цьому утворюють форму вихідного поперечного перерізу струменя круглу, а при нанесенні суміші на підвищені ділянки - змінюють гідронасадку і форму вихідного перерізу струменя на плоску, рівнобіжну поверхні ділянки нанесення.

35 Однак в цілому для озеленення важкодоступних (крутих) схилів більшості відвалів скельних порід сучасних гірничо-рудних підприємств цей відомий спосіб застосувати не можливо. Вказане обумовлено наступним. Перш за все, за сучасними технологіями формування більшості відвалів пустих порід проходки шахт та розкривних порід кар'єрів здійснюється автомобільно- або екскаваторно-бульдозерним способом, коли нагромаджені на площадці розвантаження кучі гірських порід зсуваються бульдозером під укос відвалу. В результаті цього формуються схили укосів з природним кутом 35-40° практично рівної поверхні, без будь-яких гребенів та западин між ними, тому відомий спосіб засівати насінням спочатку заглиблені міста між гребенями, а в наступному - самі гребені для крутих схилів відвалів не придатний.

45 Відомий спосіб нанесення шламу та насіння методом "набризгу" на поверхню укосів лише з верхньої площадки відвалів також практично не дозволяє візуально контролювати і керувати потоком струменя для здійснення "виборчого локального внесення насіння" на конкретні зони поверхні укосу (схилу). До того ж технологія проведення засівань відвалів за відомим патентом занадто складна для реалізації в частині виборчого додавання насіння до струменя шламу, а також стосовно зміни форми потоку шляхом ручного підбору гідронасадок. В цілому, відсутність типового обладнання для проведення гідрозасівань, не розробленість питань технології приготування і складу суміші шламу, не вирішеність питання постійної підтримки дисперсних компонентів суміші шламу в стані суспензії (що незмінно приведе до агрегації та осідання домішок) при роботі устаткування, не визначена потужність насоса і дальність польоту струменя від точки розміщення пристрою не дозволяють відтворити і реалізувати відомий спосіб на практиці; запропоновані маніпуляції з періодичністю нанесенням на поверхню відвалів насіння 55 дерев не виправдано ускладнюють технологію реалізації способу, а обмежений лише деревними породами рослин склад насіння знижує екологічну ефективність всього способу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу біологічної рекультивації відвалів скельних порід, зокрема їх крутих і важкодоступних схилів.

Певне усунення вказаних вище недоліків відомого патенту забезпечує запропонований спосіб стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів.

5 Поставлена задача вирішується тим, що спосіб стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів включає нанесення суцільним шаром на поверхню схилів відвалів рідкої гідросуміші насіння рослин з мінеральними добривами і мульчею. При цьому здійснюють приготування і постійну керовану підтримку (за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки) гідросуміші у стані суспензії, дисперсним середовищем якої є розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а дисперсними компонентами - насіння багаторічних трав, дерев, кущів і мульча (живильний субстрат) у вигляді 10 орґано-мінеральної речовини, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи.

Суттєвими ознаками корисної моделі є:

15 - цілеспрямоване і одночасне нанесення на поверхню крутих важкодоступних схилів відвалів суцільним шаром гідросуміші насіння багаторічних рослин, мінеральних добрив і мульчі;

20 - приготування і постійна керована підтримка (за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки) гідросуміші у стані суспензії, дисперсним середовищем якої є розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а дисперсними компонентами - насіння багаторічних трав, дерев, кущів і мульчі у вигляді органічного (живильного) субстрату, який виробляється із стічних вод каналізаційної системи;

Новими суттєвими ознаками корисної моделі є те, що:

25 - одночасно з насінням дерев до складу посівної гідросуміші включають насіння кущів та трав'янистих рослин;

30 - мульчею (живильним субстратом) у складі гідросуміші є орґано-мінеральна речовина, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи;

35 - готують і постійно керовано підтримують (за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки) гідросуміш у стані суспензії, дисперсним середовищем якої є розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а дисперсними компонентами - насіння рослин, мінеральні добрива і мульча у вигляді органічного субстрату;

40 Таким чином завдяки сукупності відомих і нових суттєвих ознак стало можливим здійснення причинно-наслідкового зв'язку між ними та одержаним технічним результатом, а саме:

45 завдяки тому, що до складу гідросуміші включають насіння багаторічних трав'янистих рослин, дерев та кущів забезпечується вертикальна ярусність створюваного на схилах укосів техногенного біоценозу та покращується меліоративний ефект від насаджень;

50 завдяки тому, що до складу гідросуміші насіння багаторічних трав, дерев та кущів додають мінеральні азотно-фосфорно-калійні добрива забезпечується збагачення "бідного" субстрату гірських порід поверхні схилів відвалів хімічними елементами, необхідними для життя рослин;

55 завдяки тому, що як мульчу застосовують орґано-мінеральну (живильну) речовину, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи, забезпечується створення локальних "точок" гумусового субстрату, сприятливого для проростання насіння трав'янистих рослин, дерев та кущів;

60 завдяки тому, що постійно керовано підтримують (за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки) в'язкопластичний стан суспензії гідросуміші, дисперсним середовищем якої є розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а дисперсними компонентами - насіння рослин і мульча у вигляді органічного субстрату, забезпечується стабільність агрегатного стану гідросуміші, безперебійна робота гідросівалки та рівномірність посівного шару, що наноситься на поверхню укосів відвалів.

65 - завдяки тому, що застосовано типове, серійно виготовлене обладнання (гідросівалка) за новим призначенням, забезпечується легка відтворюваність способу стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів, що забезпечує можливість широкого впровадження способу в практику.

70 - завдяки періодичному поливу та підживленню мінеральними добривами під час догляду за посівами багаторічних трав'янистих рослин, дерев та кущів, забезпечується надійність проростання насіння та вегетаційного росту сходів.

75 Реалізація способу наведена пояснюється кресленнями.

Фіг. 1. Схема встановлення і роботи гідросівалки на рівні нижньої бровки схилу відвалу.

Фіг. 2. Схема встановлення і роботи гідросівалки з верхньої бровки схилу відвалу.

Фіг. 3. Рекомендована схема нанесення гідросуміші на поверхню схилу відвалу за допомогою стаціонарного гідрометателя.

Фіг. 4. Рекомендована схема нанесення гідросуміші на поверхню схилу відвалу за допомогою переносного гідрометателя.

Спосіб реалізується наступним чином:

Вибіркове наносять на поверхню відвалів рідку гідросуміші із зв'язуючих та удобрюючих речовин, до струму якої періодично, в процесі засівання, додають насіння дерев невибагливих сортів. При цьому гідросуміш насіння рослин разом з мінеральними добривами та мульчею готують заздалегідь, постійно керовано підтримують її у стані суспензії за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки та наносять на поверхню відвалів суцільним шаром. Крім цього, у дисперсній системі суспензії гідросуміші як дисперсне середовище застосовують розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а як дисперсну фазу беруть насіння багаторічних трав, дерев, кущів та мульчу у вигляді органо-мінерального (живильного) субстрату, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи. Як гідросівалку для озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів пропонується використовувати за новим призначенням типове обладнання, створене для озеленення укосів автомобільних доріг та засівання газонів, яке широко представлене у вільному доступі на сучасному ринку відповідних товарів, а саме, наприклад, гідросівалку типу HM-0-HARV Turbo Turf*, яка за своїми технічними параметрами найбільш продуктивна і прийнятна для одночасного нанесення на поверхню схилів відвалів, що не мають рослинного ґрунту, не тільки насіння рослин, а і водної суміші поживних речовин, що буде сприяти початковому збагаченню ґрунтового субстрату у місцях розміщення насіння рослин. Гідросівалка HM-0-HARV Turbo Turf характеризується наступними основними експлуатаційними показниками: об'єм цистерни під гідропосівну суміш 2839 літрів (2,8 м³), площа засівання за одну заправку цистерни гідросівалки 3350 м, продуктивність устаткування 170 л/хвилину, дальність розпилювання гідросуміші з використанням стаціонарного гідрометателя до 35 м, а з використанням напірного шланга - до 60 м. Гідросівалка HM-0-HARV Turbo Turf має причіпний двівісний тип кузова розміром 1,3 × 3,3 м, оснащена бензиновим двигуном Kohler Command Pro потужністю 27 к.с, гідронасосом Bowie-8 та 16-и лопатевим перемішувачем гідросуміші з гідравлічним приводом.

На практиці може бути застосована будь-яка інша гідропосівна техніка з аналогічними технічними параметрами.

Транспортування гідросівалки здійснюють за допомогою причіпного пристрою автоцистерни для води з ємністю не менше 6 м³ (наприклад машини водополивальної типу K0-002 на базі автомобіля ЗИЛ-130 чи аналогічної). Потрібен також обслуговуючий вантажний автомобіль (наприклад ГАЗель 2705), який буде доставляти на робочу точку насіння рослин, добрива, мульчу, ручні інструменти та обслуговуючий персонал (оператора гідросівалки і 2-х робітників).

Після доставки обладнання і компонентів суміші на робочу точку проводять заправку гідросівалки і приготування робочої суміші. Перш за все заправляють водою цистерну гідросівалки через її верхній люк з автоцистерни за допомогою шлангу (Можливий варіант відбору води з любого зовнішнього джерела насосом гідросівалки). Після наповнення цистерни гідросівалки водою до об'єму приблизно 1000 л, подачу води припиняють і в цистерну завантажують 500 кг осаду очисних споруд при одночасному запуску лопатевого механізму для перемішування вмісту. Після того, як в цистерні утворюється однорідна суміш, оператор вимикає перемішувач і робітники завантажують в цистерну добрива та насіння. Цистерна гідросівалки доливається до повної водою (ще до 1000 л). Після завантаження всіх матеріалів, люк горловини закривають, робочу суміш ретельно перемішують 10-15 хвилин. Приклад складу робочої суміші для гідрозасівання схилів відвалу пустих порід проходки залізорудної шахти, (вік відвалу більше 5 років, кислотність середовища гірських порід близька до нейтральної, а вміст дрібної фракції (діаметр менше 3 мм) більше 6 %), приведено в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Приблизний склад компонентів для приготування одноразової робочої суміші для заправки гідросівалки*

Найменування компонентів	Одиниця виміру	Потрібна кількість компонентів суміші для одноразової заправки гідросівалки
Вода	л	2000
Осад очисних споруд	кг	500
Мінеральні добрива в т.ч.: нітроамофоска	кг	210
калійні	кг	180
	кг	30
Суміш насіння трав, дерев та кущів**	кг	39-40
Закріплюючі речовини: - латекси марок СКП-65ПГ, СКС-60ПГ, СПК-40ПП або інші***	кг	25-30
Барвники: - фарба для насіння синя - пігмент зелений G7***	кг	0,1-0,12

Примітка

* На прикладі гідросівалки типу НМ-0-HARV Turbo Turf

** Пропорція насіння різних виглядів рослин визначається за таблицею 2 залежно від стану конкретного об'єкта рекультивациі.

*** не обов'язкові компоненти, додаються за необхідністю.

5 Проведення гідропосіву заявленим способом не потребує будь-яких вартісних і небезпечних гірничо - технічних робіт з попередньої підготовки поверхні укосів (схилів) відвалів до рекультивациі, а вид і пропорцію насіння трав'янистих та деревних культур у складі гідросуміші у кожному конкретному випадку рекомендується вибирати залежно від віку формування відвалу та від агрохімічного стану і фракційного складу гірських порід поверхневого шару і визначати за таблицею 2.

Таблиця 2

Рекомендована пропорція насіння рослин у складі гідропосівної суміші для озеленення відвалів різного стану (з розрахунку на 1000 л води у складі гідросуміші)

Вид рослини	Характеристика стану схилів відвалу									
	Вік формування, років			Пропорція насіння (кг) при різних агрохімічних параметрах середовища гірських порід*				Фракційний склад гірських порід, часток до 3 мм		
	≤2	3-10	Більше 11	Кисле рН≤5	Нейтральне рН 6-7	лужне рН≥8	солончаки	≤5	6-15	≥16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Трав'янисті рослини										
Рудеральна рослинність:										
- лобода біла (Chenopodium album)	***	+	+	-	-	2,0	3,0	+	+	+
- щириця звичайна (Amaranthus retroflexus)	+	+	+	-	-	2,0	3,0	+	+	+
- редька дика (Raphanus raphanistrum)	+	+	+	-	-	1,0	-	+	+	+
Галофіти:										
- солерос європейський	-	+	+	-	-	-	2,0	-	-	-

(<i>Salicornia europaea</i>)										
- курай пагорбовий (<i>Salsola collina</i>)	-	+	+	-	-	-	2,0	-	-	-
Ксерофіти:										
- костриця лучна (<i>Lolium pratense</i>)	-	+	+	-	2,0	1,0	-	-	+	+
- ковила волосиста (<i>Stipa capillata</i>)	-	+	+	-	1,5	1,0	-	-	+	+
- стоколос прямий (<i>Bromus erectus</i> Huds.)	-	+	+	-	2,0	1,0	-	-	+	+
- буркун жовтий (<i>Melilotus officinalis</i>)	-	+	+	-	7,5	-	-	-	+	+
- еспарцет піщаний (<i>Onobrychis arenarid</i>)	-	+	+	-	1,5	-	-	-	+	+
- люцерна синя (<i>Medicago sativd</i>)	-	+	+	-	1,5	-	-		+	+
- пирій повзучий (<i>Elytrigia repens</i>)	-	-	+	2,5	+	+	+	-	-	+
Дерева										
Хвойні:										
- сосна гірська (<i>Pinus mugo</i>)	-	+	+	1,0	+	-	-	-	+	+
- ялина колюча (<i>Picea pungens</i>)	-	-	+	1,0	+	-	-	-	+	+
- сосна чорна (<i>Pinus nigrd</i>)	-	-	+	1,0	+	-	-	-	+	+
Листяні:										

- акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	-	+	+	-	1,0	+	-	-	+	+
- в'яз дрібнолистий (<i>Ulmus Ulmaceae</i>)	-	+	+	-	1,0	-	-	-	+	+
- клен ясенелистий (<i>Acer negundo</i>)	-	+	+	-	1,0	-	-	-	+	+
- маслинка вузьколиста (<i>Elaeagnus angustifolia</i>)	-	+	+	-	+	1,0	-	-	+	+
- тугове дерево, шовковиця (<i>Moms</i>)	-	+	+	-	-	1,0	-	-	+	+
- магалебська вишня (<i>Prunus mahaleb</i>)	-	+	+	-	+	1,0	-	-	+	+
Чагарники										
- терен (<i>Prunus spinosa</i>)	-	+	+	2,0	+	-	-	-	+	+
- тамариск, (<i>Tomarix parviflora</i>)	-	+	+	2,0	-	+	+	-	+	+
- верба повзуча (<i>Salix repens</i>)	-	+	+	-	+	2,0	-	-	+	+
- аморфа кустовидна (<i>Amorpha fruticosa</i>)	-	+	+	-	1,0	-	-	-	+	+

Примітка:

* Склад і пропорція насіння рослин можуть коригуватися при конкретних умовах робіт.

** Знаком «+» позначені прийнятні умови для вегетації рослин, знаком «-» - не сприятливі

5 Приклад користування таблицею 2: Відвали пустих порід проходки залізорудних шахт і розкривних порід кар'єрів зазвичай складаються гірськими породами з нейтральним рН, тому згідно з колонкою 6 таблиці 2, до складу 1 000 л гідросуміші рекомендується вносити вказану пропорцію суміші насіння злаково-бобових рослин (а саме: костриця лучна - 2 кг; ковила волосиста - 1,5 кг;...; люцерна синя - 1,5 кг; насіння дерев: акації білої, в'язу дрібнолистого та клену ясенелистого - по 1 кг і насіння аморфи кустовидної - 1 кг. Згідно з колонками 3-4 таблиці 2, гідропосів такою сумішшю рекомендується проводити на відвалах у віці більше 3-х років

10 (відмічено знаком «+»), поверхня схилів яких містить дрібнофракції (діаметром менше 3 мм)

більше 6 % (колонка 10-11). Якщо дрібної фракції більше 16 %, до суміші насіння можна додати 2,5 кг насіння "пірію повзучого" (див. колонку 11 табл. 2), або застосувати це насіння замість будь-якого іншого злакового компонента при його відсутності. В колонці 6 табл. 2 також вказано, що за умов нейтрального рН субстрату поверхні схилів відвалів можуть бути застосовані замість вказаного переліку насіння певних порід дерев та кущів, насіння інших порід, в тому числі хвойних, інших порід листяних дерев чи кущів, які позначені в цій колонці знаком «+» при збереженні пропорції їх кількості.

До складу гідросуміші з насінням рослин будь-якого виду додаються мінеральні добрива і компоненти мульчі (органомінеральна речовина, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи, що за своїми агрохімічними показниками відповідає вимогам державного стандарту України ДСТУ 7369:2013) в пропорції, вказаній в таблиці 3.

Таблиця 3

Рекомендована пропорція внесення добрив і осаду очисних споруд на 1000 л води у складі гідросуміші

№ з/п	Назва компонентів	Одиниця виміру	Кількість на 1000 л
1	Нітроамофосні (азотно-фосфорні) добрива	кг	90
2	Калійні (калійні солі) добрива	кг	15
3	Осад очисних споруд	кг	250

Після приготування гідросуміші можна приступати до гідропосіву. За своїми технічними можливостями гідросівалка НМ - 0-HARV Turbo Turf дозволяє проводити гідропосів за двома варіантами:

- безпосередньо з робочої площадки над цистерною гідросіялки з використанням спеціального стаціонарного гідрометателя, закріпленого на корпусі гідросіялки і приєднаного до напірного насоса коротким шлангом. Цей варіант доцільно застосовувати за умов близького під'їзду до ділянки гідрозасіву, наприклад до нижньої бровки укусу і дає можливість засівати з однієї точки сектор, радіусом до 35 м.

- засівання з використанням напірного шланга довжиною до 30 м з ручним гідрометателем. Цей варіант дозволяє оператору вільно пересуватися в межах робочої точки та максимально наблизитися до ділянки гідрозасівання, навіть при наявності певних ландшафтних перешкод. Використання шлангу дозволяє збільшити радіус зони гідрозасівання з однієї точки майже у два рази (до 60 м).

Робоча точка для розміщення гідросівалки може бути як на рівні основи відвалу (гідропосів проводиться знизу - вгору), так і на рівні верхньої бровки укусу (гідропосів проводиться зверху - вниз). Принципові схеми можливих зон гідрозасівання при вказаних обох положеннях робочої точки гідросіялки, представлені на фіг. 1 і 2. При проведенні гідрозасівання з нижньої точки укусу відвалу, оператор, стоячи на верхньому робочому майданчику гідросівалки, може повертати стаціонарний гідрометатель в горизонтальній площині на 80-100°, а у вертикальній площині - може його нахилити вгору чи вниз в межах 40° від горизонталі, забезпечуючи цим гідропосів прямим струмом по всій площині укусу в радіусі 30-3 5м. Рекомендується (схема на фіг. 3) спочатку направляти струм у максимально віддалену верхню ліву точку поверхні укусу, а потім плавними переміщеннями сопла гідрометателя проводити гідрозасів човночним способом горизонтальними рядами зліва на право - потім на один метр нижче - справа на ліво - знову на 1 м нижче - зліва на право і так далі. Задача оператора полягає не тільки у переміщенні сопла гідрометателя, а і в управлінні швидкістю струму через регулювання числа обертів насоса, потреба в цьому виникає, наприклад, при зміні відстані від гідросівалки до поверхні засівання. Важливо постійно забезпечувати формування гідроструму такої інтенсивності, щоб суміш рівномірно укладалася суцільним шаром на поверхню схилу відвалу. При проведенні гідрозасівання повинна бути постійно включена лопатова система перемішування суміші в порожнині цистерни для підтримки в'язкопластичного стану суспензії гідросуміші.

При проведенні робіт з гідрозасівання зверху вниз, гідросівалку треба встановлювати якомога ближче до верхньої бровки укусу чи до внутрішнього краю обвалування відвалу і проводити гідрозасівання не прямим потоком, а навісним набризгом (фіг. 2) при положенні гідрометателя від горизонтального до максимально нижнього. Віддаленість зони засівання і рівномірність гідропосіву в цьому випадку регулюється силою струму гідросуміші.

На ділянках, де виникають ускладнення з проведенням гідропосіву за допомогою стаціонарного гідрометателя (наприклад, за причини неможливості встановлення гідросівалки в потрібній точці, при недостатній дальності струменя робочої суміші і таке інше, треба використовувати напірний шлаг довжиною до 30 м з ручним гідрометателем. В цьому випадку оператор, тримаючи в руках гідрометатель - розпилювач, може здійснювати посів по всій довжині укусу на ширину до 50-60 м. Рекомендований спосіб ручного висівання робочої суміші показано на схемі фіг. 4.

Для зменшення ризику стікання робочої гідросуміші по схилу укусу при обох видах її нанесення, рекомендується проводити посів за два проходи. За перший прохід по ділянці висіву розподіляють приблизно половину запланованого об'єму суміші, а повторним проходом - розподіляють решту. При цьому покривають сумішшю пропущені місця і домагаються більш рівномірного розподілу суміші на всій ділянці висіву.

Після спорожнення цистерни, перед наступним завантаженням гідросівалки проводять огляд порожнини цистерни на наявність нерозчинних неорганічних залишків (піску, дрібного каміння, тощо) і, за необхідності, проводять її механічну чистку або промивають водою, набираючи (до 500 л) і зливаючи її через гідрометатель з включеною мішалкою. Така сама процедура виконується після закінчення використання обладнання.

Приблизний час одного робочого циклу (заправка - засівання - промивка цистерни) без врахування часу на переміщення обладнання і виконання не передбачених допоміжних робіт, становить, приблизно, 1-1,5 години із яких робоча суміш повністю заправленої цистерни гідросівалки (2,8 м³) може бути відпрацьована за 17-20 хвилин чистого часу.

Впровадження запропонованого способу стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів передбачає догляд за гідропосівами впродовж першого року після засівання, який полягає у наступному:

- при тривалій посушливій погоді впродовж червня-вересня у перший рік після гідропосіву рекомендується проводити поливи насаджень водою за допомогою гідросівалки (не менше 1-2 разів на місяць, до 4 разів за сезон) з розрахунку 3-5 л на 1 м² площі озеленення.

- при появі ознак відхилення у розвитку трав'яного покриву (рослини в період вегетації набувають блідо-зеленого або жовтого кольору), то рекомендується за допомогою гідросівалки провести у червні-липні року насаджень підгодівлю рослин (допускається до 50 % площі) розчином мінеральних добрив у воді. Рекомендована робоча суміш повинна включати (на одну заправку гідросівалки): нітроамофоски - 110 кг (або окремо азотних добрив - 45 кг, фосфорних добрив - 60 кг), калійних добрив - 30 кг, води - 2500 л;

- при оптимальних умовах рослини після сходу повинні бути рівномірно розподілені по схилу укосу, без пропусків і скупчення у нижній частині. Якщо цього не спостерігається або відбулося механічне пошкодження (розмиви) укосу, то рекомендується провести повторне гідрозасівання неякісно озеленених ділянок (допускається до 30 % площі) восени або у весняний період наступного року.

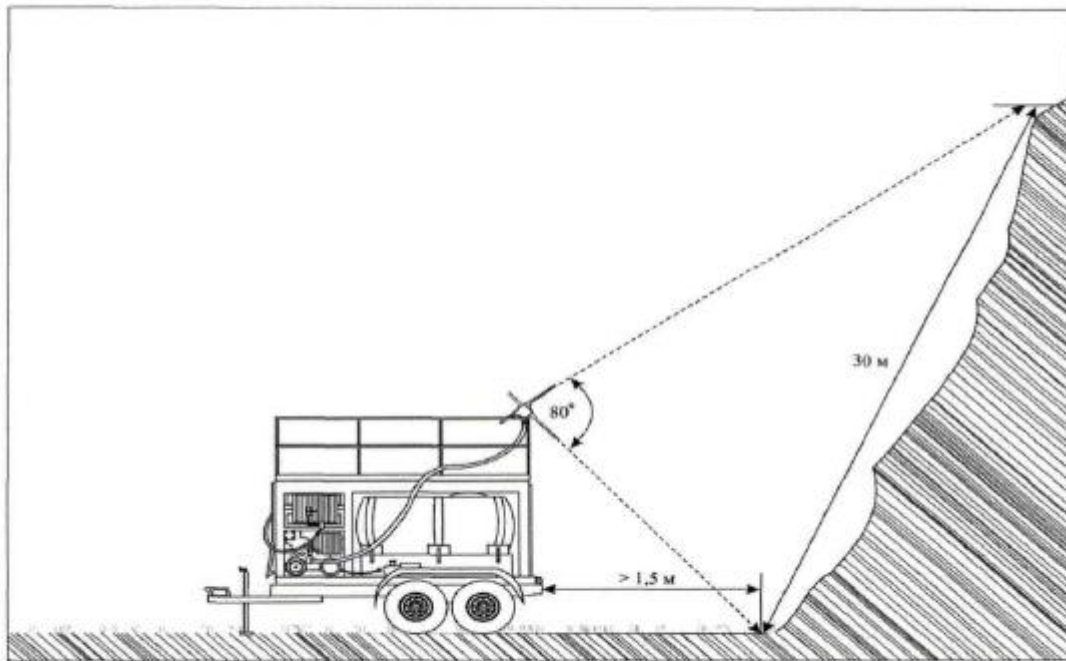
Впровадження запропонованої корисної моделі "Спосіб стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів" дозволить одержати позитивний ефект в екології, в економіці, в оздоровленні населення та в соціальній сфері України за рахунок:

- оптимізації ландшафту техногенних територій;
- прискореного створення нового біоценозу;
- забезпечення живильними речовинами рослинних і тваринних організмів, залучення тварин, птахів та корисних комах в зону рекультивації;
- нагромадження біомаси і відновлення ґрунтового і рослинного покриву на ділянках рекультивації;
- виключення використання важкого устаткування і гірничої техніки завдяки відсутності гірничотехнічного етапу з попередньої підготовки схилів відвалів до біологічної рекультивації;
- скорочення обсягів робіт і витрат на біологічну рекультивацію в розмірі близько 450-500 тис. гривень на гектар і більше;
- створення нових робочих місць щонайменше для 4-5 осіб;
- створення умов для споживання і корисної реалізації продукції міських каналізаційних очисних споруд;

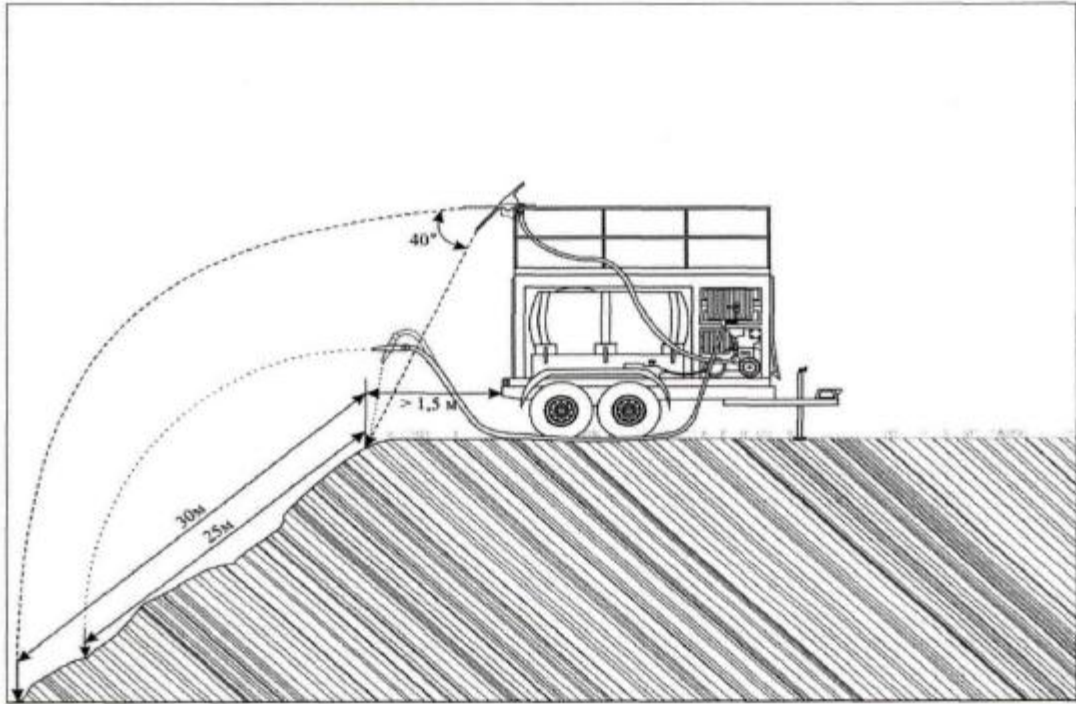
Таким чином, запропонований "Спосіб стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів" має певну корисність та позитивне господарське і соціальне значення і дозволяє удосконалити способи біологічної рекультивації відвалів скельних порід, зокрема їх крутих і важкодоступних схилів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

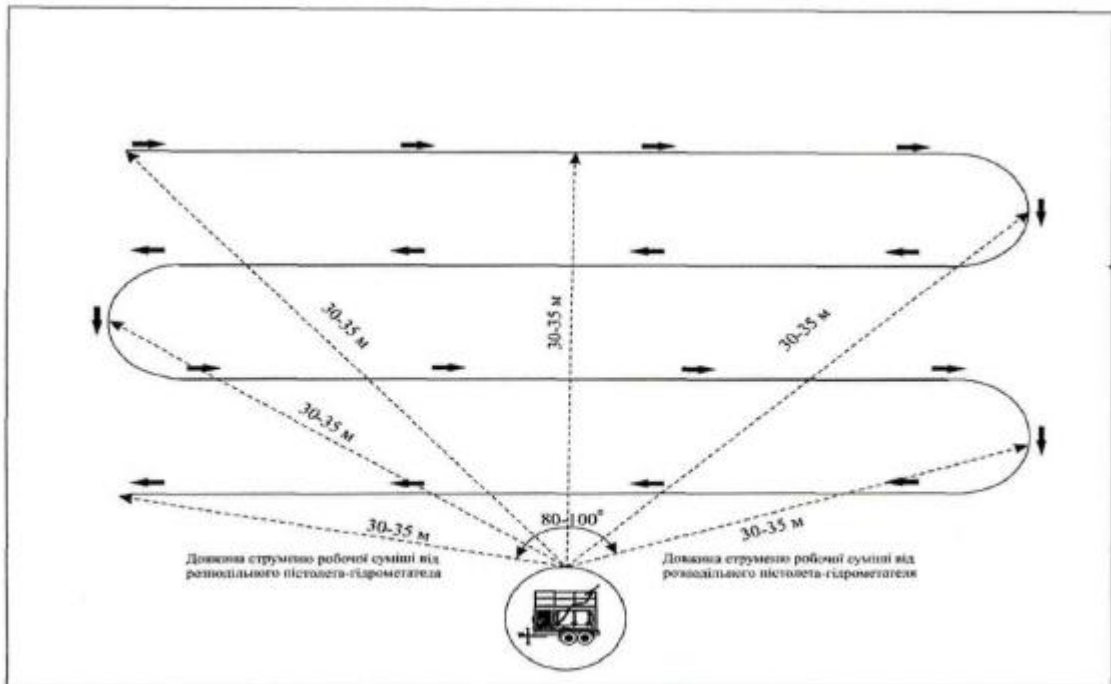
Спосіб стимулювання природного озеленення крутих схилів відвалів залізорудних шахт і кар'єрів, який включає вибіркоче нанесення на поверхню відвалів рідкої гідросуміші із зв'язуючих та удобрюючих речовин, до струму якої періодично, в процесі засівання, додають насіння дерев невибагливих сортів, який **відрізняється** тим, що гідросуміш насіння рослин разом з мінеральними добривами та мульчею готують заздалегідь, постійно керовано підтримують її у стані суспензії за допомогою лопатевого перемішувача типової гідросівалки та наносять на поверхню відвалів суцільним шаром, при цьому у дисперсній системі суспензії гідросуміші як дисперсне середовище застосовують розчин азотно-фосфорно-калійних добрив у воді, а як дисперсну фазу беруть насіння багаторічних трав, дерев, кущів та мульчу у вигляді орґано-мінерального (живильного) субстрату, що виробляється із стічних вод каналізаційної системи.



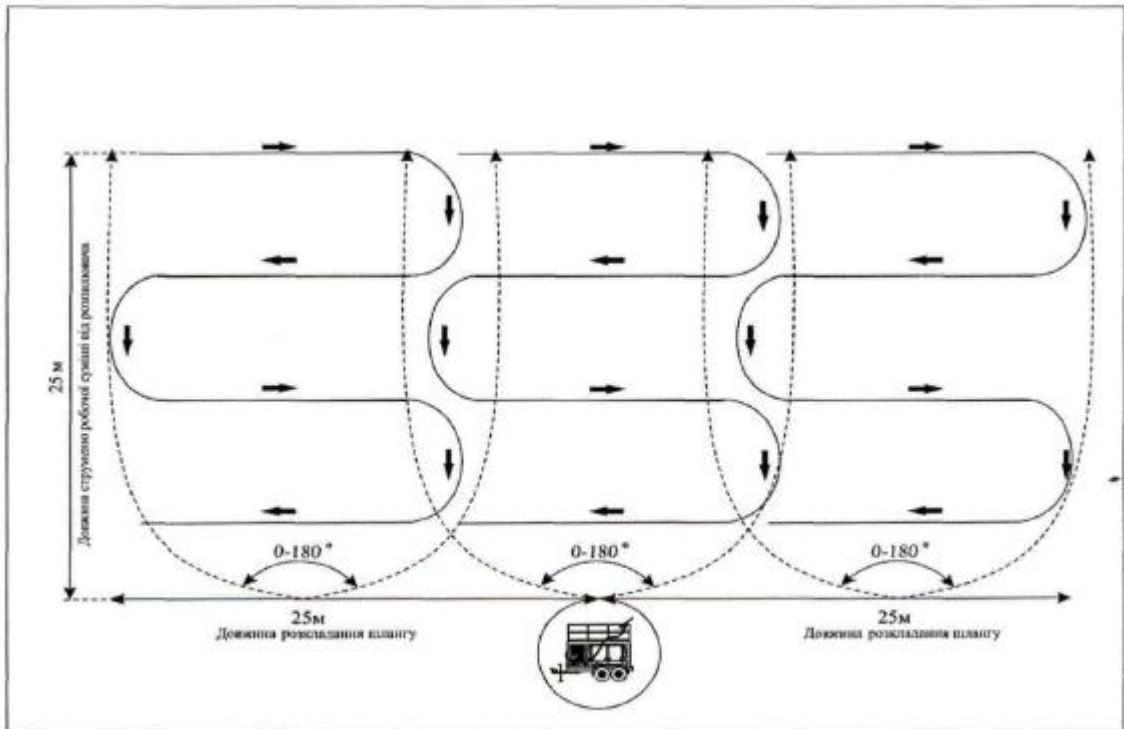
Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фіг. 4