**УКРАЇНА**

**(19) UA (11) 116738 (13) U**

**(51)** МПК (2017.01)
**A01B 79/00**
***E21C 41/32*** (2006.01)
**A01G 7/00**

**МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ**

# (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

**(21)** Номер заявки: **u 2016 08426**

**(22)** Дата подання заявки: **01.08.2016**

**(24)** Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **12.06.2017**

**(46)** Публікація відомостей про видачу патенту: **12.06.2017, Бюл.№ 11**

**(72)** Винахідник(и):
**Коршиков Іван Іванович (UA),**
**Красноштан Олег Васильович (UA)**

**(73)** Власник(и):
**КРИВОРІЗЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН УКРАЇНИ**,
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089 (UA)

## (54) СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ КУНИЧНИКА НАЗЕМНОГО В РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛІВ КРИВОРІЖЖЯ

**(57)** Реферат:

Спосіб використання куничника наземного в рекультивації залізорудних відвалів Криворіжжя включає висадку кореневищ рослин рано навесні, як вегетативно рухливого виду, що завдяки постійному щорічному відновленню заселяє нові території, причому відповідно до корисної моделі кореневища куничника наземного висаджують у ямки глибиною 12-15 см з відстанню між ними 0,5×0,5 м, групами площею 10-20 м$^2$ з відстанню між цими групами у 10 м, на більш-менш плоских поверхнях залізорудних відвалів з гравійно-щебнистою породою, суглинками, супісками, кварцитами, сланцями і глинами.

UA 116738 U

Корисна модель належить до рослинознавства (точніше до фітомеліорації) та рекультивації, зокрема, до способу створення стійкого рослинного покриття поверхні залізорудних відвалів Криворіжжя за допомогою куничника наземного (Calamagrostris epigeios (L.) Roth.), який саморозселяється на відвалах переважно вегетативним шляхом за допомогою кореневищ.

Рекультивація та повернення у біологічний кругообіг промислово порушених територій є умовою стабільного розвитку регіонів нашої країни. Відповідно до Закону України "Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" рекультивація та реабілітація територій, порушених внаслідок діяльності гірничовидобувної промисловості, є пріоритетним завданням національної природоохоронної політики [1]. Техногенно порушені території, як правило, екологічно небезпечні. До таких належать і відвали залізорудних кар'єрів Криворіжжя, де вскришну та невикористану породу кар'єрів відсипають безпосередньо в великі за площею відвали. На цей час площі відвалів по території Кривбасу збільшуються і досягли приблизно 8 тис. га. Багато відвалів знаходиться у межах м. Кривого Рогу біля житлових районів. Відвали важко піддаються рекультивації, а природне відновлення рослинного покриву відбувається досить повільно. Відсутність суцільного рослинного покриву на залізорудних відвалах, а також наявність різних за фізико-хімічним і механічним складом порід приводить до утворення пилу, який під час вітру переноситься у житлові масиви м. Кривого Рогу та інші населені пункти. Негативний вплив видобутку залізної руди та експлуатації відвалів позначається на всіх навколишніх екологічних системах і їх складових - атмосферному повітрі, ґрунтах, водних ресурсах, рослинному і тваринному світі. У породі відвалів вміст важких металів часто перевищує гранично допустиму концентрацію, а наявність елементів мінерального живлення рослин, як і гумусу, є незначною. Рекультивація залізорудних відвалів Криворіжжя хоча активно й проводилась у 70-80 роки XX століття, однак загальна площа їх озеленення невелика, близько 300 га. Тому проблема їх озеленення залишається актуальною. Традиційно, передумовою біологічної рекультивації промислових відвалів є гірничотехнічний етап, який передбачає вирівнювання за допомогою важкої техніки схилів відвалів і покриття їх шаром (15-50 см) завезеного ґрунту. Такий спосіб озеленення відвалів досить затратний, тому що потребує значної попередньої технічної підготовки відвалу до озеленення з метою створення за допомогою покриття відвалу ґрунтом сприятливих умов для рослин [2].

Залізорудні відвали на Криворіжжі, площа окремих з них може перевищувати 50 га, поступово заростають і на деяких з них локально сформувався рослинний покрив. Нерідко рослини відновлюються на відвалах за рахунок насіння, занесеного з фітоценозів і насаджень прилеглих територій. Важливу роль у природному заростанні відвалів відіграють вегетативно рухливі види рослин. З однієї випадково занесеної на відвал насінини, що тут вижила, виростає рослина, яка потім починає активно колонізувати за рахунок кореневої поросли, або кореневищ, як у випадку куничника наземного, утворюючи клон. Завдяки чому створюється стійкий покрив на локальних ділянка відвалів. Такий вегетативно рухливий клон може значно за тривалістю життя перевищувати багаторічні трав'янисті рослини, які не здатні вегетативно відновлюватись на відвалах. За кілька років декілька рослин куничника наземного розселяється і створюють щільний покрив на поверхні відвалу, який може в окремих місцях досягати площ 1 га. (фіг. 1). Для проростання насіння і подальшого розвитку куничника наземного на плоских поверхнях відвалів локально мозаїчно утворюються достатньо сприятливі умови: дрібнозерниста структура субстрату, відсутність конкуренції інших рослин і достатнє зволоження у низинах за рахунок випадання осадків в зимовий і весняний періоди. Завдяки біоморфологічним особливостям куничника наземного відбувається захоплення нових територій на відвалах по всіх площах, доступних до зростання цього виду. Цей вид відзначається широкою екологічною амплітудою. Він успішно зростає на галявинах, лесах, пісках і кам'янистих відслоненнях, солончакових луках, в сухих борах, входить до складу чагарникових фітоценозів степу [3].

Як аналог вибрано спосіб закріплення пило утворюючих поверхонь ярусів [4] покриття поверхні відвалу ґрунтоутворюючою масою із глини, легкого суглинку, мулових осадків очисних споруд стічних вод шаром 2-4 см з наступним висівом насіння жита й рапсу за допомогою гідрометальника, а вручну двома робітниками верхолазами з висадкою на крутих схилах чубуків дикого винограду, саджанців хмелю і гілочки з насінням однолітнього кураю іберійського.

Загальними ознаками рішення, що заявляється і аналогу є спосіб використання куничника наземного, як стійкого виду в умовах залізорудних відвалів, що здатний активно самовідновлюватись вегетативним шляхом, а також насінням, утворюючі щільні монофітоценози значної площі впродовж багатьох років, які через 7-10 років трансформуються уже в складні рослинні угрупування завдяки проникненню бобових трав (фіг. 2).

Однак, в описаному аналозі використовують однорічні види рослин - жито, рапс і курай іберійський, котрі потрібно кожного року висівати на поверхні відвалу, а також багаторічні —

дикий виноград і хміль, які дуже рідко зустрічаються на цих відвалах і не відзначаються високою колонізуючою активністю. Враховуючи біологічну особливість куничника наземного до відновлення і саморозселення за допомогою кореневищ на залізорудних відвалах Криворіжжя кожного року, що вперше встановлено нами, можна значно прискорити процес їх заростання, особливо більш-менш вирівняних поверхонь, де відсутня крупнообломочна порода. Для реалізації таких практичних заходів необхідно використати високу вегетативну рухливість та здатність куничника наземного до активного розселення на відвалах.

Як прототип вибрано спосіб відновлення фунтово-рослинного покриву техногенних земель за допомогою екопаків, який включає змішування заздалегідь ґрунтової суміші з насінням зернових, в тому числі і куничника наземного, та бобових культур у рівній кількості, нанесення шару цієї суміші товщиною на забруднену ділянку на глибину 3-4 см. Ґрунтова суміш містить, чорнозем, пісок, листовий ґрунт, сосновий перегній з добавками, при лужному торфу або дубового листя, а при кислих значеннях pH додається вапно. Суміш ґрунту та насіння більше 10 видів рослин поміщують у спеціальну конструкцію - екопак [5]. Загальними ознаками рішення, що заявляється, і прототипу є спосіб використання куничника наземного як стійкого виду для озеленення промислових відвалів.

Однак, в описаному прототипі пропонується використовувати більше 10 видів бобових і злакових трав для озеленення породних відвалів вугільних шахт без урахування їх вегетативної рухливості, тобто їх здатності до розселення по поверхні відвалу, акцентуючи увагу на змішуванні заздалегідь ґрунтової суміші з насінням цих трав та нанесенні цієї суміші на забруднених ділянках на глибину 3-4 см, а перед нанесенням на забруднену поверхню поміщають суміш ґрунту і насіння в екопаки, які поливають водою та вкривають шаром мульчі.

Куничник наземний відноситься до типових геофітів-гемікроптофітів, у яких, як багаторічних трав'янистих рослин, бруньки відновлення знаходяться у ґрунті або врівень із землею, що захищає їх взимку відмерлими частинами рослин, листям та снігом. Цей вид характеризується високою конкурентною здатністю і спроможний зберігатись у сформованих рослинних угрупованнях тривалий час. Завдяки численним підземним кореневищам вид надзвичайно вегетативно рухливий, активно захоплює первинні субстрати, домінуючи на піонерних етапах первинних сукцесій на техногенних субстратах. Формування дочірніх парціальних особин спостерігається вже у прегенеративному стані, а у дорослих особин нараховується 2-3 вкорочених вегетативних і до 7 генеративних пагонів [6].

Кореневища вегетативно рухливого куничника наземного розростаються у різних напрямках у відвальному пухкому, рихлому субстраті, додатково розпушують його, створюють канали аерації і водопроникнення. Внаслідок функціонування коренів і кореневищ та їх природного відмирання відвальні субстрати збагачуються органічними речовинами необхідними для розвитку ґрунтових сапрофітів. Ці процеси покращують структуру відвального субстрату, його водно-повітряні мінеральні властивості, що сприяє подальшому розвитку колоній куничника наземного та поступовому формуванню стабільної екосистеми.

В основу корисної моделі поставлена задача розробки способу використання куничника наземного в озелененні залізорудних відвалів Криворіжжя з обов'язковим урахуванням біологічних особливостей цього виду до насіннєвого і особливо вегетативного самовідновлення на території цих відвалів, яке забезпечується локальною посадкою рослин на дрібногравійних, кварцитових, супісчаних і глинистих субстратах, що сприятиме подальшому розселенню цього виду на незайнятих рослинністю територіях.

Поставлена задача вирішується тим, що озеленення залізорудних відвалів Криворіжжя за допомогою куничника наземного, відповідно до корисної моделі, проводиться на різних за площею від 0,1 до 1 га гранітно-щебнистої породи, кварцитах, сланцях, суглинках, супісках і глинах рядовою висадкою добре розвинутих рослин у борозни шириною 20 см і глибиною 12-15 см з відстанню між рядами 0,5 м і між рослинами в 0,5м. Для висадки рослин їх можна брати з існуючих фітоценозів на самих відвалах або на пустощах навколо відвалів. Посадку кореневищ потрібно проводити рано навесні.

Зазначені ознаки складають сутність корисної моделі. Причино-наслідковий зв'язок істотних ознак корисної моделі з результатом, що досягається, полягає у наступному.

У куничника наземного дернина не перевищує у діаметрі 7 см і нараховує до 10 екстравагінальних пагонів. Завдяки чисельним підземним кореневищам цей вид надзвичайно вегетативно рухливий на породі залізорудних відвалів (фіг. 3).

Відомості, що підтверджують можливості здійснення корисної моделі, зібрані нами впродовж 2014-2016 років в дослідженнях наявності та життєвого стану куничника наземного на окремих залізорудних відвалах Криворіжжя, а також у польових дослідах з висадкою рослин на цих відвалах.

Технічна задача корисної моделі - на основі вивчення біології і використання куничника наземного в умовах залізорудних відвалів Криворіжжя та інтенсивності його розповсюдження по поверхні цих відвалів розробити спосіб ефективного використання виду в локальному озелененні відвалів.

Технічний результат - створення стійкого, щільного, довговічного декоративного зеленого покриву з куничника наземного на локальних територіях залізорудних відвалів Криворіжжя, що досягатиметься значно менш затратним способом, тобто виключенням горно-технічного етапу рекультивації (виположування схилів та вершини відвалу, завозу ґрунту і покриття його шаром поверхні відвалів) та суттєвим зменшенням кількості посадкового матеріалу необхідного для висадки на відвалах.

Нижче наводяться факти спонтанного поселення, характеристики природно утворених колоній куничника наземного посадок цього виду на одному з залізорудних відвалів Криворіжжя.

На другій бермі Петровського відвалу зафіксовано багато спонтанно сформованих популяційних локусів поширення куничника наземного. Більшість локусів являє собою мозаїчно розташовані "латки" вегетативних клонів (фіг. 4), які зростають біля деревних насаджень (фіг. 5) або знаходяться на відкритих територіях відвалу серед іншої трав'янистої рослинності (фіг. 6). Загальна площа розповсюдження куничника наземного на більш-менш плоских поверхнях Петровського відвалу складає близько 10 га. Найбільші ділянки досягають близько 1 га і в популяцію куничника наземного проникають бобові види, тобто йде процес формування стійкого природного фітоценозу.

Штучні посадки кореневищ куничника наземного зроблені рано навесні 2015 року з інтервалом 0,5×0,5 м між окремими рослинами на площі 12 м$^2$ приводять до формування суцільної колонії цього виду в наступний вегетаційний сезон 2016 року (фіг. 7).

Багаторічне зростання куничника наземного на одних і тих же місцях відвалу та природне відмирання наземної маси призводить до формування пухкої "подушки" відмерлих частин рослин товщиною в окремих місцях до 15 см (фіг. 8). Ця "подушка" є суттєвою перепоною для розвитку інших видів рослин, особливо деревних, таких як береза повисла (Betula pendula) і сосна звичайна (Pinus sylvestris), що активно розселюються на вільних від рослинності територіях відвалу.

Таким чином, без механічного переформатування поверхні залізорудних відвалів за допомогою важкої техніки, а також без завезення ґрунту і попереднього покриттям їм поверхні відвалів можна локально висаджувати рано навесні кореневища куничника наземного на гравійно-породних ділянках, на супісках, кварцитах, сланцях, суглинках і глинах у ямки глибиною 12-15 см, відстанню між рослинами 0,5×0,5 м. Такі посадки треба робити групами з площею 10-20 м$^2$ і відстанню між такими групами до 10 м. За рахунок розповсюдження кореневищ відбудеться утворення щільного зеленого килима з куничника наземного впродовж трьох років. Озеленення пилоутворюючих поверхонь відвалу значно знизить розповсюдження пилу та інтенсивність водно-вітрової ерозії, що сприятиме покращенню екологічної ситуації навколо відвалу і в цілому у м. Кривий Ріг та його околицях.

Джерела інформації:

1. Закон України "Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" №2818-IV від 21 грудня 2010 року / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 26. - С. 218.

2. Зайцев Г., Моторина Л.В., Данько В.Н., Лесная рекультивация. - М.: Лесная промышленность, 1977. - 128 с.

3. Прокудин Ю.Н., Вовк А.Г., Петрова О.А., Ермоленко Е.Д., Верличенко Ю.В. Злаки Украины. Киев: Наук. Думка, 1977. - 518 с.

4. Пат. Україна МПК (2009) E21D 11/00. Спосіб закріплення пилоутворюючих поверхонь ярусів відвалу / Ратушний В.М., Ратушний Б.В., Малаховський М.І.; заявник і патентовласник Ратушний В'ячеслав Михайлович. - № U200914010, заявл. 31.12.2009; опубл. 10.06.2010. - Бюл. № 11.

5. Пат. Укр. МПК (2015.01) A01B 79/02. Спосіб відновлення грунтово-рослинного покриву техногенних земель з допомогою екопаків / Попов Г.В., Прохорова С.І., Агурова І.В.; заявник і патентовласник Донецький ботанічний сад НАН України, Державна установа "Інститут еволюційної екології НАН України". -№u201501331, заявл. 17.02.2015; опубл. 12.01.2016. - Бюл. № 1.

6. Білонога В.М. Динаміка репродуктивного зусилля у популяціях рослин різних типів життєвих стратегій // Наукові записки державного природознавчого музею. Львів, 2008 - Вип. 24. - С. 57-66.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб використання куничника наземного в рекультивації залізорудних відвалів Криворіжжя, який включає висадку кореневищ рослин рано навесні, як вегетативно рухливого виду, що завдяки постійному щорічному відновленню заселяє нові території, який **відрізняється** тим, що відповідно до корисної моделі кореневища куничника наземного висаджують у ямки глибиною 12-15 см з відстанню між ними 0,5×0,5 м, групами площею 10-20 м$^2$ з відстанню між цими групами у 10 м, на більш-менш плоских поверхнях залізорудних відвалів з гравійно-щебнистою породою, суглинками, супісками, кварцитами, сланцями і глинами.



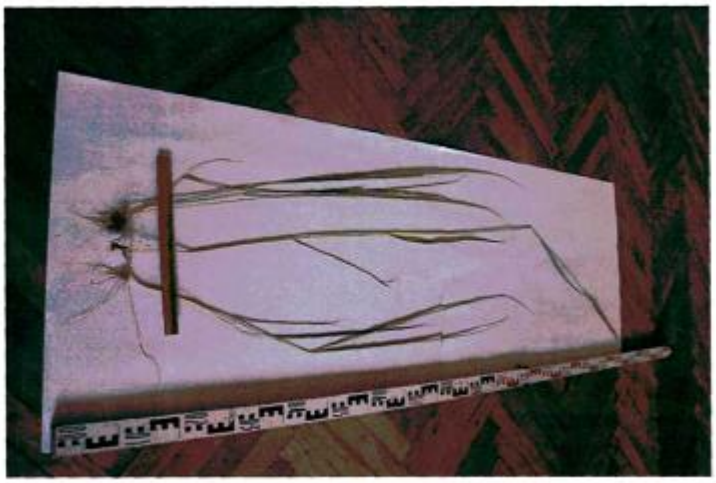
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7



Фіг. 8

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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