

Sposób rekultywacji składowiska odpadów powiertniczych

Przedmiotem wynalazku jest sposób rekultywacji składowiska odpadów powiertniczych powstających w szczególności w przemyśle wydobywczym, gdzie w znacznych ilościach powstają odpady wymagające zagospodarowania.

W pracach wiertniczych prowadzonych przy poszukiwaniu i eksploatacji przykładowo gazu z łupków, powstają duże ilości odpadów mineralnych określanych jako odpady wiertnicze, odpady powiertnicze (01 05 14), wymagające dalszego zagospodarowania. Powszechnym sposobem ich unieszkodliwiania jest deponowanie na składowiskach, które po zakończeniu eksploatacji winny być poddane rekultywacji, w tym wytworzeniu okrywy biologicznej.

Dotychczas podejmowane próby kształtowania właściwości tych odpadów pod potrzeby zagospodarowania przyrodniczego dokonywane były przy wykorzystaniu różnych materiałów. W patencie USA No 6419722 opisano metodę wg. której do mineralnych odpadów dodaje się do 99% odpadów celulozowych, od 0,01 do 10% związków wapnia, od 0,1 do 10% węgla aktywnego i od 0,05 do 5% azotanu amonu, siarczanu amonu lub azotanu wapnia. Mieszaninę tą poddaje się homogenizacji.

Mieszanina taka posiada właściwości zbliżone do właściwości gleb, ale znajduje ona ograniczone zastosowanie z uwagi na małą dostępność odpadowej celulozy. Również duży (do 5%) dodatek soli rozpuszczalnych stwarza zagrożenie zanieczyszczenia wód gruntowych jonami amonu i azotanami.

Z kolei w patencie USA No 5472475 przedstawiono metodę polegającą na mieszaniu piasku i bazaltu z odpadami celulozowymi z papieru, kompostowanymi odchodami ludzkimi lub zwierzęcymi, a także z odpadami z upraw zbóż, warzyw i owoców. Do mieszaniny tej dodaje się krzemian wapnia, żużel lub wapno palone i miesza z roztworem wodnym siarczanu lub azotanu amonu, węglem aktywnym lub równoważną ilością fosforanów. Metoda ta ze względu na skomplikowany skład generuje wysokie koszty przygotowawcze, a dodatek łatwo wymywanego siarczanu i azotanu amonu grozi zanieczyszczeniem wód gruntowych niepożądanymi jonami amonowymi i azotanami.

Inny sposób przedstawiono w patencie amerykańskim No 1871050, w którym zwilżoną pulpę papierową zastosowano wokół korzeni rośliny posadzonej na zdegradowanym gruncie.

W patencie USA No 2881066 przedstawiono z kolei rozwiązanie polegające na mieszaniu nawozów azotowych i fosforowych z odpadami z drewna, które przejmowały

rolę substancji humusowych, przy czym w patencie No 2946675 odpady z drewna zastąpiono kompostowanymi trocinami, podczas gdy w patencie USA No 3356481 zastosowano trociny surowe. Jednak metoda ta nie znalazła większego zastosowania ze względu na fakt, że odpady drewna są skutecznie wykorzystywane w energetyce, a dodatek rozpuszczalnych soli amonowych i fosforowych stanowi zagrożenie zanieczyszczenia wód gruntowych.

Stąd też poszukiwania rozwiązania skutecznego, optymalnego, a jednocześnie bezpiecznego sposobu rekultywacji składowisk po odpadach powiernicznych są ciągle prowadzone.

Sposób wytwarzania warstwy rekultywacyjnej, według wynalazku polega na tym, że na powierzchnię składowanych odpadów powiernicznych o pH 9,0 w 1 mol KCl, pojemności sorpcyjnej rzędu 50,0 cmol(+) kg⁻¹, sumie kationów zasadowych 49,0 cmol(+) kg⁻¹ i wysyceniu kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi 99%, wprowadza się, w przeliczeniu na suchą masę:

a) od 10 do 30% mas. komunalnych osadów ściekowych o pH w 1 mol KCl 6,6, o pojemności sorpcyjnej 31,9 cmol(+) kg⁻¹, sumie kationów zasadowych 29,2 cmol(+) kg⁻¹ i wysyceniu kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi 89%, zawartości węgla 199,8 g kg⁻¹, przy stosunku Cog. do Nog. wynoszącym 7,2 ;

b) od 30 % do 50% mas. piaszczystej i kwaśnej ziemi antropogenicznej, posiadającej niską pojemność sorpcyjną rzędu 5,3 cmol(+) kg⁻¹ i zawartość kationów zasadowych rzędu 3,5 cmol(+) kg⁻¹, o zawartości węgla 7,5 g kg⁻¹ i azotu 0,8 g kg⁻¹,

a następnie mieszaninę poddaje się homogenizacji w warstwach do 100 cm, korzystnie w warstwach: do 50 cm dla okrywy biologicznej dla roślin płytko się korzeniących np. mieszanki traw, a dla roślin o głębokim systemie korzeniowym takich jak drzewa i krzewy – do 100 cm.

Zgodnie z wynalazkiem, optymalne właściwości gleby uzyskuje się, w mieszaninie zawierającej korzystnie 25% mas. osadu ściekowego, 40% mas. piaszczystej, kwaśnej ziemi antropogenicznej i 35% mas. odpadów powiernicznych.

Sposób rekultywacji składowanych odpadów wiertniczych, prowadzony zgodnie z wynalazkiem, rozwiązuje szereg problemów spotykanych przy wytwarzaniu warstwy rekultywacyjnej pod potrzeby rekultywacji biologicznej. Opisany bowiem sposób prowadzi do rekonstrukcji wierzchniej warstwy składowanych odpadów wiertniczych, której właściwości odpowiadają glebom dobrej jakości.

Sposób według wynalazku umożliwia wytworzenie warstwy rekultywacyjnej w oparciu o łatwo dostępne komponenty, bazujące na odpadach powiernicznych, osadzie

ściekowym przykładowo pochodzącym z komunalnej oczyszczalni ścieków i ziemi antropogenicznej z wykopów, a odpowiedni dobór składu mieszaniny pozwala na optymalizację jej właściwości do poziomu gleb dobrej jakości. Prowadząc proces rekultywacji składowiska odpadów powiertniczych zgodnie z wynalazkiem, stwarza się odpowiednie warunki do wzrostu roślin o szerokim pokroju korzeniowym, wykorzystując w fazie rekultywacji biologicznej różnorodny materiał biologiczny. Kształtując podłoże zgodnie z wynalazkiem, optymalizuje się pojemność sorpcyjną gleby oraz odczyn mieszaniny. Wzrasta też zawartość węgla organicznego od 150 do 350%, azotu ogólnego: od 145 do 320%, fosforu przyswajalnego : od 94 do 215% i potasu przyswajalnego od 110 do 370%. Poprawie ulega również retencja wody, struktura gruzełkowata mieszaniny i jej właściwości wodno-powietrzne.

Prowadząc proces rekultywacji terenów zgodnie z wynalazkiem, optymalizuje się właściwości składowanych odpadów, stwarzając dobre warunki do wegetacji roślin nawet o głębokim systemie korzeniowym. Poszerza to dobór ich gatunków oraz możliwości zagospodarowania rekultywowanych składowisk, oraz stwarza dobre warunki do realizacji procesu glebotwórczego.

Przeprowadzone doświadczenia wegetacyjne wykazały, że skład warstwy rekultywacyjnej istotnie różnicował plonowanie roślin. Przy zastosowaniu w warstwie rekultywacyjnej : 25% masy komunalnego osadu ściekowego o pH w 1 mol KCl 6,6, pojemności sorpcyjnej 31,9 cmol(+) kg⁻¹ sumie kationów zasadowych 29,2 cmol(+) kg⁻¹ i przy wysyceniu kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi 89%, o zawartości węgla 199,8 g kg⁻¹, przy stosunku Cog. : Nog. 7,2, przy zastosowaniu 40 % masy piaszczystej, kwaśnej ziemi antropogenicznej o niskiej pojemności sorpcyjnej 5,3 cmol(+) kg⁻¹ i zawartości kationów zasadowych 3,5 cmol(+) kg⁻¹, oraz zawartości węgla 7,5 g kg⁻¹ i azotu 0,8 g kg⁻¹, przy zastosowaniu 35% masy odpadów wiertniczych o pH 9,0 w 1 mol KCl, pojemności sorpcyjnej 50,0 cmol(+) kg⁻¹, sumie kationów zasadowych 49,0 cmol(+) kg⁻¹ i wysyceniu kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi 99%, uzyskano warstwę rekultywacyjną czynną biologicznie o bardzo dobrych właściwościach produkcyjnych. Wyrazem tego było 2,5 - 3 krotne zwiększenie plonu biomasy rośliny testowej (gorczyca biała), w porównaniu do nawożenia tej samej gleby standardową dawką (30 Mg ha⁻¹) nawozu naturalnego – obornika.

RZECZNIK PATENTOWY

Schimmelpfennig
mgr inż. Iwona Schimmelpfennig