



УКРАЇНА

(11) UA

(11) 60746

(13) A

(51) 7 C05D1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ КАЛІЙНО-МАГНІЄВОГО ДОБРИВА

1

(21) 2003021278

(22) 12 02 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Савчук Володимир Іванович, Середницький Святослав Орестович, Середницький Орест Васильович, Костів Іван Юрієвич, Яковлев Микола Іванович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "Т.Ф.С.ЛТД"

(57) 1 Спосіб одержання калійно-магнієвого добрива, який включає змішування рівних за масою порцій подрібненої калійно-магнієвої руди і порошкового калію хлориду, наступне перемішування суміші, складування і відбір продукту, який відрізняється тим, що в подрібнену калійно-магнієву руду перед змішуванням додають зв'язуючу речовину в кількості 2,0-8,0 кг на 1 тону руди, а суміш після перемішування додатково обробляють пилом оксиду або гідроксиду, або карбонату

2

лужноземельного металу, або аеросилу гідрофільного в кількості 0,5-2,0 % від маси суміші і перед складуванням витримують при періодичному перемішуванні 12-60 год

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що зв'язуючу речовину беруть у вигляді розчину з концентрацією 10-20 %

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що розчин зв'язуючого добавляють у вигляді крапель розміром 0,5-2,0 мм

4 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що розчин зв'язуючого беруть із температурою 60-100°C

5 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що пил сполуки лужноземельного металу беруть із розміром частинок 0,1-0,2 мм

6 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що обробку суміші пилом здійснюють за температури 20-40°C

Винахід належить до хімічної галузі промисловості, зокрема до технології одержання калійно-магнієвих добрив із полімінеральних калійних руд і може знайти застосування у виробництві добрив

Відомий спосіб одержання калійно-магнієвого добрива із відходів переробки полімінеральних калійних руд, який включає їх розчинення в воді, відділення нерозчиненого полігалітового залишку, змішування його із зв'язуючим і гранулювання з додаванням глиняного мулу і зв'язуючого (див., напр. А.С. СРСР №1457384, кл. С01 D 1/04, С25D 5/00 від 06.07.1987), який за сукупністю ознак є близьким до заявлюваного способу

Однак цей спосіб не дозволяє досягнути високого ступеня виділення калію і магнію із сировини в продукт через їх високі втрати при розчиненні, супроводжується утворенням рідких відходів, є складним через необхідність переробки рідких фаз після розчинення

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого є спосіб одержання композиційного добрива, який включає змішування у певній послідовності рівних за масою порцій

подрібненої до розмірів менших 5 мм полімінеральної калійної руди і порошкового хлориду калію, наступне перемішування одержаної суміші і її складування (Див. Патент України №18920 А, кл. С05 D 1/00, від 11.08.1993)

Однак цей спосіб не дозволяє одержувати добриво з низькою гігроскопічністю і злежуваністю, з низьким вмістом пилоподібних частинок, що затруднює його внесення в ґрунт

В основу винаходу поставлено задачу зниження гігроскопічності та злежуваності добрива, зменшення вмісту в ньому пилоподібних частинок

Суттєвими ознаками винаходу, що забезпечать досягнення технічної задачі, є технологія, яка включає змішування рівних за масою порцій подрібненої калійно-магнієвої руди і порошкового калію хлориду, наступне перемішування суміші, складування і відбір продукту, в подрібнену калійно-магнієву руду перед змішуванням добавляють зв'язуючу речовину в кількості 2,0-8,0 кг на 1 тону руди, а суміш після перемішування додатково обробляють пилом оксиду, або гідроксиду, або карбонату

(13) A

(11) 60746

(19) UA

лужноземельного металу або аеросилу в кількості 0,5-2,0% від маси суміші і перед складуванням витримують при періодичному перемішуванні 12-60 год., зв'язуючу речовину беруть у вигляді розчину з концентрацією 10-20%, розчин зв'язуючого добавляють у вигляді крапель розміром 0,5-2,0 мм і температурою 60-100°C, пил сполуки лужноземельного металу беруть із розміром частинок 0,1-0,2 мм, обробку суміші пилом здійснюють за температури 20-40°C

Ознаками цього способу, що співпадають із суттєвими ознаками відомого способу, є змішування рівних за масою порцій подрібненої калійно-магнієвої руди і порошкового калій хлориду, наступне перемішування суміші, складування і відбір продукту,

Відмінними ознаками винаходу, що заявляється, від прототипу є те, що в подрібнену калійно-магнієву руду перед змішуванням добавляють зв'язуючу речовину в кількості 2,0-8,0 кг на 1 тону руди, а суміш після перемішування додатково обробляють пилом оксиду, або гідроксиду, або карбонату лужноземельного металу, або аеросилу в кількості 0,5-2,0% від маси суміші і перед складуванням витримують при періодичному перемішуванні 12-60 год., зв'язуючу речовину беруть у вигляді розчину з концентрацією 10-20%, розчин зв'язуючого добавляють у вигляді крапель розміром 0,5-2,0 мм і температурою 60-100°C, пил сполуки лужноземельного металу беруть із розміром частинок 0,1-0,2 мм, обробку суміші пилом здійснюють за температури 20-40°C

Ознаками, достатніми у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони, є технологія, яка включає змішування рівних за масою порцій подрібненої калійно-магнієвої руди і порошкового калій хлориду, наступне перемішування суміші, складування і відбір продукту, добавлення в подрібнену калійно-магнієву руду перед змішуванням зв'язуючої речовини в кількості 2,0-8,0 кг на 1 тону руди, додаткову обробку суміші після перемішування

пилом оксиду, або гідроксиду, або карбонату лужноземельного металу, або аеросилу в кількості 0,5-2,0% від маси суміші і витримувannya суміші перед складуванням при періодичному перемішуванні 12-60 год

Ознаками, що характеризують винахід у конкретних формах виконання, є ті, що зв'язуючу речовину беруть у вигляді розчину з концентрацією 10-20%, розчин зв'язуючого добавляють у вигляді крапель розміром 0,5-2,0 мм і температурою 60-100°C, пил сполуки лужноземельного металу беруть із розміром частинок 0,1-0,2 мм, обробку суміші пилом здійснюють за температури 20-40°C

Нові технічні властивості винаходу досягаються за рахунок зміни послідовності здійснення технологічних операцій, введення нових речовин і технологічних операцій

Добавлення в подрібнену калійно-магнієву руду перед змішуванням зв'язуючої речовини призводить до агрегації пилоподібних частинок з утворенням гранул і до їх налипання на великі частинки. В результаті цього зменшується вміст пилу в продукті і його злежуваність. Вплив кількості зв'язуючого на якість продукту наведений в таблиці 1. Збільшення кількості зв'язуючого вище 8 кг на 1 тону руди, як видно з таблиці, призводить до підвищення поверхневої вологості продукту після його втримання і необхідності його сушіння, а на залишковий вміст частинок менших 0,25 мм суттєво не впливає. Збільшення вологості продукту за високої витрати зв'язуючого пояснюється тим, що вода, внесена із зв'язуючим, за період перемішування 12-60 годин не повністю вступає в реакцію конверсії з лангбейнтом, який є складовою частиною калійно-магнієвої руди. Непрореагована руда спричиняє злежування продукту. Зменшення кількості зв'язуючого нижче 2,0 кг на 1 тону руди призводить до того, що в продукті залишається високий вміст пилу і він злежується при зберіганні. Підвищений вміст пилу в продукті знижує його якість і затруднює застосування

Таблиця 1

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Кількість зв'язуючого, кг/т	9,6-13,6	1,0	2,0	5,0	8,0	10,0
Поверхнева вологість продукту, %	0,5	0,5	0,5	0,8	1,6	2,9
Вміст частинок продукту менших 0,25 мм	-	8,1	3,4	2,9	1,8	1,1

Вплив кількості пилу оксиду, або гідроксиду, або карбонату лужноземельного металу, або аеросилу для оброблення суміші на якість продукту наведений у таблиці 2. Оброблення суміші сполуками лужноземельного металу або аеросилом дозволяє зменшити злежуваність продукту і збільшити міцність утворених агрегатів

на удар. Як видно з наведеної таблиці, зменшення кількості пилу для оброблення суміші нижче 0,5 кг/т призводить до зниження міцності утворених агрегатів на удар, крім того продукт при цьому злежується, а збільшення її вище 2,0 кг/т на міцність агрегатів суттєво не впливає, але при цьому зростає вміст пилу в доброві

Таблиця 2

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Кількість пилу для оброблення суміші, кг/т	3-8	0,3	0,5	1,0	2,0	3,0
Міцність агрегатів на удар, %	59-64	46	59,2	61,4	65,0	65,3
Вміст частинок продукту менших 0,25 мм, %		1,8	2,0	2,9	3,2	4,4

Витримування суміші перед складуванням призводить до того, що вільна волога вступає в реакцію конверсії з компонентами руди (лангбейнітом і каліном) і переходить у кристалогідрат. За рахунок цього відпадає потреба в сушінні добрива, а утворені агрегати покращують свої механічні властивості.

Вплив тривалості витримування суміші на

якість продукту наведений у таблиці, із якої видно, що при зменшенні тривалості витримування суміші нижче 12 год у продукт залишиться непрореагована вола, що призводить до збільшення злежуваності, а підвищення її більше 60 годин на вміст поверхневої води і злежуваність суттєво не впливає, але призводить до збільшення затрат на перемішування.

Таблиця 3

Показники	прототип	Заявлюваний спосіб				
Тривалість перемішування, год	-	8	12	36	60	72
Поверхнева вологість продукту, %	0,5	5,2	2,9	1,7	0,5	0,8

Таблиця 4

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Концентрація розчину зв'язуючого, %	-	5	10	15	20	25
Поверхнева вологість продукту, %	0,5	6,4	3,0	1,3	0,4	0,4
Вміст частинок продукту менших 0,25мм, %		1,2	1,4	1,9	3,1	5,8

Концентрація розчину зв'язуючого впливає на залишковий вміст поверхневої вологи в продукті. Вплив її наведений у таблиці 4. Як видно з наведеної таблиці, при зменшенні концентрації нижче 10 % у продукт зменшується вміст дрібнодисперсних частинок, але при цьому збільшується вміст поверхневої вологи, що призводить до підвищення його злежуваності. Збільшення концентрації зв'язуючого вище 20% на поверхневу вологість продукту і на його злежуваність не впливає, але при цьому в ньому збільшується вміст дрібнодисперсних частинок.

Вплив розміру крапель розчину зв'язуючого на

якість добрива наведений у таблиці 5. Він зумовлює ефективність зв'язування дрібних фракцій руди в агрегати. При зменшенні діаметру розпилюючої форсунки (розміру крапель) нижче 0,5мм вміст дрібнодисперсних частинок у продукт суттєво не зменшується, але при цьому заруднюється регулювання процесу, зростає напор подаючого насоса і часто забуваються отвори форсунок. Збільшення розміру крапель вище 2,0мм призводить до нерівномірного розподілення зв'язуючого в суміші і до збільшення в продукті вмісту дрібнодисперсних частинок.

Таблиця 5

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Розмір крапель (діаметр сопла) мм		0,25	0,5	1,0	2,0	3,0
Вміст частинок продукту менших 0,25мм	-	1,0	1,6	2,2	3,4	4,6

Температура зв'язуючого впливає на міцність утворених агрегатів на удар. У розчині зв'язуючого розчиняються компоненти суміші і після витримування продукту із нього кристалізуються солі, які зв'язують дрібні частинки в агрегати і зміцнюють агрегати, які утворені під дією зв'язуючого. Вплив температури зв'язуючого на якість продукту наведений у таблиці 6, із якої

видно, що зменшення температури розчину зв'язуючого нижче 60°C призводить до зменшення міцності агрегатів на удар, а збільшення її вище 100°C на міцність їх майже не впливає, але при цьому зростають енергетичні витрати за рахунок випаровування води з розчину перед змішуванням із твердими матеріалами.

Таблиця 6

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Температура розчину зв'язуючого, °C	-	40	60	80	100	105
Міцність агрегатів на удар, %	59-64	51,3	59,2	61,2	64,8	65,0

Вплив розміру частинок пилу сполук лужноземельних металів на якість продукту наведений у таблиці 7 і полягає в тому, що агрегати із калієво-магнієвої руди і хлориду калію мають неправильну форму, яка впливає на їх механічні властивості. Обробка пилом сполук

лужноземельних металів дозволяє наблизити форму утворених агрегатів до круглої. Пил заповнює пори агрегатів, вирівнює нерівності і зчеплюється з агрегатами за рахунок зв'язуючого і кристалів, які виділяються при охолодженні його розчину.

Таблиця 7

Показники	прототип	Заявлюваний спосіб				
Розмір частинок пилу, мм	-	0,05	0,10	0,14	0,20	0,25
Міцність агрегатів на удар, %	59-64	63,9	64,3	62,2	60,3	57,1

Зменшення розміру частинок пилу нижче 0,1мм не впливає суттєво на міцність агрегатів, але при цьому ускладнюється спосіб, зокрема затруднюється транспортування пилу і його дозування в процес збільшення розмірів частинок пилу призводить до зниження міцності утворених агрегатів на удар

Вплив температури обробки суміші пилом на якість продукту наведений у таблиці 8 і зумовлений тим, що вона визначає міцність зв'язку

частинок між собою в агрегаті. Від температури залежить рівномірність розподілення розчину зв'язуючого між частинками твердих матеріалів і кількість виділених з нього при охолодженні кристалів солі, які ці матеріали зв'язують між собою. При зниженні температури обробки суміші пилом менше 20°C зменшується міцність агрегатів на удар, а при збільшенні її вище 40°C процес ускладнюється труднощами нагрівання, при цьому міцність агрегатів суттєво не змінюється.

Таблиця 8

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Температура обробки, °C	-	15	20	30	40	50
Міцність агрегатів на удар, %	59-64	58,0	59,5	60,2	64,2	64,5

Приклади здійснення способу

Приклад 1

В 6,0 кг подрібненої до розміру меншого 5,0мм полімінеральної калійно-магнієвої руди із вмістом 10,64% K_2O , 7,35% MgO , 8,16% S, 26,27% Cl, 16,52% глиняних домішок добавили розчиненої в 108г води у вигляді крапель із розміром 1,0мм і температурою 100°C 12г карбамідної смоли і 12г 10%-ного розчину сульфату купрум, потім змішували з 3,0кг порошкового калій хлориду із вмістом K_2O 80,00 % і хлору 48,46%. Співвідношення між рудою і калій хлоридом при цьому складало 2,0:10. Одержану суміш за температури 40°C опудрювали 0,1кг пилу випаленого доломіту з розміром частинок 0,1мм і витримували при періодичному перемішуванні 60 год. Одержали 9,2 кг добрива, яке містило 26,4% K_2O , 4,8% MgO , 5,2% S, 33,3% Cl, 10,7% глиняних домішок. Вміст у добриві частинок із розміром меншим 0,25мм складав 1,6%, а міцність агрегатів одержаного добрива на удар складала 62,8%.

Приклад 2

В 6,0кг подрібненої до розміру меншого 5,0мм полімінеральної калійно-магнієвої руди із прикладу 1 добавили розчиненої в 120г 20%-ного розчину сульфату мангану у вигляді крапель із розміром 2,0мм і температурою 80°C 30г карбамідної смоли, потім змішували з 3,5кг порошкового калій хлориду

із прикладу 1. Співвідношення між рудою і калій хлоридом при цьому складало 1,7:1. Одержану суміш за температури 20°C опудрювали 0,05кг пилу випаленого доломіту з розміром частинок 0,15мм і витримували при періодичному перемішуванні 36год. Одержали 9,7кг добрива, яке містило 28,2% K_2O , 4,5% MgO , 5,0% S, 34,3% Cl, в якому вміст частинок із розміром меншим 0,25мм складав 0,9%, а міцність агрегатів одержаного добрива на удар складала 64,2%.

Приклад 3

В 6,0кг подрібненої до розміру меншого 5,0мм полімінеральної калійно-магнієвої руди із прикладу 1 добавили розчиненої в 192г води у вигляді крапель із розміром 0,5мм і температурою 60°C 48г карбамідної смоли потім змішували з 4,0кг порошкового калій хлориду із прикладу 1. Співвідношення між рудою і калій хлоридом при цьому складало 1,5:1. Одержану суміш за температури 30°C опудрювали 0,2кг пилу випаленого доломіту з розміром частинок 0,2мм і витримували при періодичному перемішуванні 12год. Одержали 10,2кг добрива, яке містило 29,8% K_2O , 4,3% MgO , 4,8% S, 34,4% Cl, 10,7% глинистих домішок, вміст у якому частинок із розміром меншим 0,25мм складав 0,9%, а міцність агрегатів одержаного добрива на удар складала 59,4%.