



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34038 (13) A

(51) 6 C05B1/02, C05D1/00

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

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СКЛАДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ

(21) 99052743

(22) 18.05.1999

(24) 15.02.2001

(46) 15.02.2001, Бюл. №1, 2001р

(72) Крикливий Дмитро Ізотович, Василінич Тама-
ра Миколаївна(73) Крикливий Дмитро Ізотович, Василінич Тама-
ра Миколаївна(57) Спосіб одержання складних мінеральних доб-
рив шляхом розкладу фосфатної сировини суль-
фатною кислотою при подальшому витримуванні
суміші в камері при підвищених температурах про-

тягом 60-90 хвилин, дозрівання і нейтралізації на
стадії грануляції вільної кислотності добрива та
кислих солей аміаком або карбамідом, який **від-
різняється** тим, що перед подачею в камеру суль-
фатну кислоту змішують з сульфатами або гід-
росульфатами лужних металів в мольному спів-
відношенні іонів SO_4^{2-} : $\text{Me}^+ = 1 : 0,3 \div 1$, фосфат-
ну сировину і сульфатнокислотний розчин нагрі-
вають до температури 100-130°C.

Винахід відноситься до способу одержання
складних фосфорвмісних мінеральних добрив,
які застосовуються в сільському господарстві для
удобрення зернових, овочевих, технічних (цукро-
вого буряка, виноградників, картоплі, льону і ін-
ших) культур і може бути використаний в хімічній
промисловості.

Відомий спосіб одержання калійнофосфор-
них мінеральних добрив взаємодією хлориду ка-
лію з фосфорною (поліфосфорною) кислотою при
температурі 150-250°C. Через реакційну суміш
для покращення відгонки хлориду водню проду-
вають повітря. (Патент Австралії №482110, кл.
08.1, 31.7, 1977.).

Недоліками відомого методу є підвищена аг-
ресивність середовища, зв'язана з виділенням
хлориду водню і висока вартість добрива, яка
обумовлена витратою дорогої фосфорної (полі-
фосфорної) кислоти і хлориду калію.

Відомий спосіб одержання калійнофосфор-
них мінеральних добрив шляхом відновлення су-
мішей фосфатів кальцію і сульфатів лужних ме-
талів фосфором фосфорвмісних газів і спікання
відновленого продукту при температурах 1000-
1200°C (А.с. 1087499 (СРСР). Спосіб получения
щелочных термофосфатов /Крикливый Д.И. /
Бюлл. №15.-1984.).

Недоліками відомого способу є висока вар-
тість добрива із-за використання дорогих вигід-
них компонентів - сульфату лужного металу, фо-
сфору та великих енергозатрат на одержання
фосфорвмісних газів.

Найближчим за технічною суттю до запропо-
нованого винаходу є спосіб отримання складно-

мішаних мінеральних добрив на основі виробни-
цтва простого суперфосфату, який полягає в то-
му, що фосфатну сировину змішують з 70%-ою
сульфатною кислотою і загрузають в камеру
отримання суперфосфату, де при температурі
115-120°C витримують протягом 60-90 хвилин.
Після дозрівання суперфосфат змішують з хло-
ридом калію і на стадії грануляції нейтралізують
кислотність добрива аміаком чи карбамідом. (По-
зин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.:
Химия. 1983.С. 136-149).

Недоліками відомого способу є наявність
хлору в мінеральному добриві, що обмежує його
застосування при вирощуванні хлорофобних ку-
льтур та на закислених ґрунтах, висока собівар-
тість добрива із-за використання хлориду калію
та значних витрат сульфатної кислоти для одер-
жання суперфосфату.

В основу винаходу поставлена задача роз-
робки способу отримання складних мінеральних
добрив, які не містять хлору і можуть застосову-
ватись на будь-яких ґрунтах без обмеження типів
сільськогосподарських культур та зменшення
витрат сульфатної кислоти.

Для досягнення цього технічного результату
у запропонованому способі одержання складних
мінеральних добрив перед подачею в камеру суль-
фатну кислоту змішують з сульфатами або гід-
росульфатами лужних металів в мольному спів-
відношенні іонів SO_4^{2-} : $\text{Me}^+ = 1 : 0,3 \div 1$. Фосфат-
ну сировину і сульфатнокислотний розчин нагрі-
вають до температури 100-130°C. Суміш витри-
мують в камері при температурі 115-120°C протя-
гом 60-90 хвилин. Після дозрівання на стадії гра-

(13) A

(11) 34038

(19) UA

нуляції нейтралізують вільну кислотність та кислі солі добрива аміаком або карбамідом.

Приклад 1. 100г апатиту з вмістом P_2O_5 39,2% і загрузають в конічну колбу. Нагрівають апатит з колбою до 100-130°C і в колбу вносять 70%-й розчин гідросульфату калію нагрітого теж до температури 100-130°C в кількості 142г (5%-й надлишок). Пульпу перемішують і поміщають в термостат де витримують при 115-120°C протягом 60-90 хвилин. Одержують мінеральне добриво з вмістом P_2O_5 16,2% і 13,8% K_2O . Після 1-го дня дозрівання в лимоннорозчинну форму переходить до 68% P_2O_5 .

Приклад 2. 100г апатиту з вмістом P_2O_5 39,2% змішують з 42,6г 70% розчину $KHSO_4$ і 71,5г 70% розчину H_2SO_4 . Проводять аналогічні, як і в прикладі 1, операції. Одержують мінеральне добриво з вмістом P_2O_5 18,5% і 4,2% K_2O . Після 20-денного дозрівання в лимоннорозчинну форму переходить весь K_2O і до 85% P_2O_5 .

Приклад 3. Беруть 100г фосфориту наступного складу (% мас): P_2O_5 26,5; SiO_2 35,0; CaO 33,2; MgO 2,5; Fe_2O_3 1,5; Al_2O_3 0,9; TiO_2 0,4 змішують в температурному режимі 100-130°C з 70%-ним розчинами H_2SO_4 і гідросульфату калію: 67,5г розчину $KHSO_4$ і 48,7г розчину H_2SO_4 . Пульпу перемішують, загрузають в конічну колбу, встановлюють в термостат, де при температурі 115-120°C витримують протягом 60 хвилин. В результаті одержують 216г мінерального добрива з вмістом 7,2% K_2O і 12,3% P_2O_5 . Після 10 денного дозрівання в лимоннорозчинну форму переходить весь K_2O і до 75% P_2O_5 .

Приклад 4. Беруть 1000кг апатиту з вмістом P_2O_5 39,2% і при температурі 100-130°C змішують з 715 кг 70% розчину гідросульфату калію і 540 кг 70% розчину сульфатної кислоти (співвідношення $SO_4^{2-}: K^+ = 1 : 0,5$). При температурі 115-

120°C в камері видержують протягом 45-60 хвилин. Після 25 денного дозрівання отримують 2250 кг мінерального добрива з вмістом P_2O_5 17,4% і K_2O 7,7%. В лимоннорозчинну форму переходить весь K_2O і до 85-90% P_2O_5 .

Наведені приклади показують, що часткова заміна розчину сірчаної кислоти на гідросульфат калію в співвідношенні $SO_4^{2-}: Me^+ = 1: 0,3 \div 1$ забезпечує повноту розкладу $Ca_3(PO_4)_2$ в фосфатній сировині. Збільшення відношення $SO_4^{2-}: Me^+$ більше 1 веде до зменшення розчинності сульфатних аніонів і як наслідок, до зменшення ступеня розкладу фосфатної сировини. Зменшення співвідношення $SO_4^{2-}: Me^+$ менше 0,3 недоцільно і веде до зменшення в добриві катіону лужного металу.

Температурний режим розчинення фосфатної сировини в сульфатнокислотних розчинах 100-130°C є оптимальним. При температурах нижче 100°C зменшується розчинність сульфатів лужних металів в розчинах H_2SO_4 , що зменшує отупіння перетворення $Ca_3(PO_4)_2$. Збільшення температури вище 130 °C зумовлює випаровування води з розчину і розклад кислих солей фосфорної та сульфатної кислот, що призводить до зменшення розчинності P_2O_5 в добриві.

Запропонований метод одержання складних мінеральних добрив дає можливість розширити сировинну базу за рахунок використання забалансових фосфатних руд та сульфатів лужних металів і зменшити витрати сірчаної кислоти за рахунок використання сульфатного іону природних сульфатних солей. Отримуються складні комплексні мінеральні добрива, які не містять хлору і можуть застосовуватись на будь-яких ґрунтах без обмеження типів сільськогосподарських культур.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Бульв. Лесі Українки, 26, Київ, 01133, Україна
 (044) 254-42-30, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид.арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ
 Вул. Горького, 180, Київ, 03680 МСП, Україна
 (044) 268-25-22
