



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112198** (13) **C2**  
(51) МПК (2016.01)  
**C05B 11/06** (2006.01)  
**C05B 11/00**  
**C05G 1/06** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

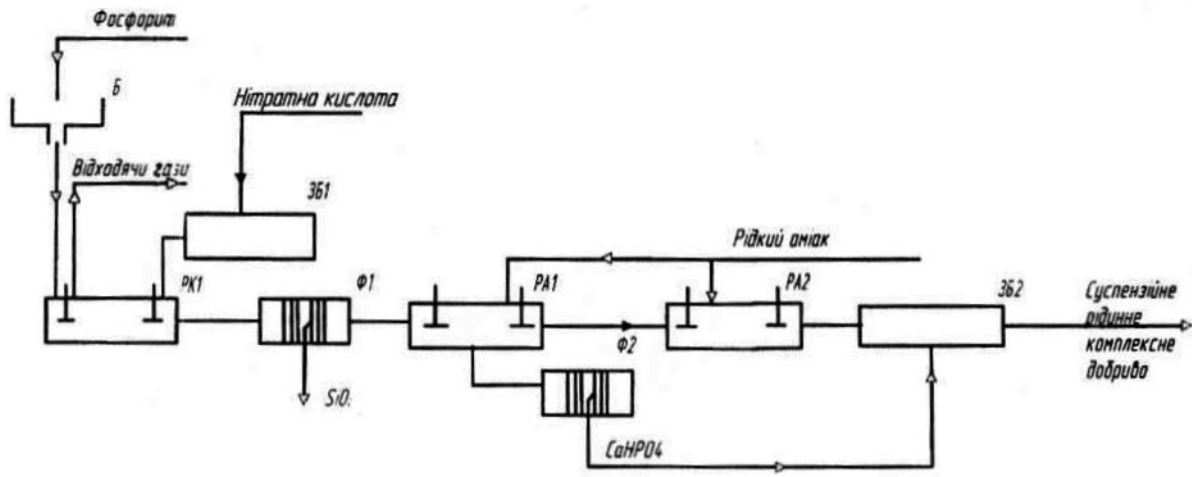
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2014 03908</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>14.04.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.08.2016</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>26.10.2015, Бюл.№ 20</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2016, Бюл.№ 15</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Рищенко Ігор Михайлович (UA), Савенков Анатолій Сергійович (UA), Білогур Ірина Сергіївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 4073635 A, 14.02.1978 SU 1708806 A1, 30.01.1992 RU 2266273 C1, 20.12.2005 RU 2336251 C2, 20.10.2008</p>
--	--

**(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ СУСПЕНЗІЙНОГО РІДИННОГО КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі хімічної промисловості і може бути використаний для виробництва рідинних азотно-фосфорних добрив із збіднених фосфоритів для сільського господарства. Заявлено спосіб отримання суспензійного рідинного комплексного добрива, який включає змішування в рідинному стані азот- та фосфорвмісних компонентів з подальшою двоступеневою нейтралізацією розчинів, введення суспензійної добавки у вигляді кальцієфосфатної сполуки, причому як рідинні азот- та фосфорвмісні компоненти використовують розчин, отриманий розкладанням фосфатної сировини нітратною кислотою, після відокремлення з нього нерозчиненої твердої фази, здійснюють нейтралізацію розчину аміаком до рН 2,9-3,1 з отриманням монокальційфосфату з нітрату кальцію та фосфорної кислоти та його відокремлення, донейтралізацію розчину до рН 6,0-7,0 і введення монокальційфосфату, який є суспензійною добавкою, в розчин на стадії перемішування.

UA 112198 C2



Винахід належить до галузі хімічної промисловості і може бути використаний для виробництва рідинних азотно-фосфорних добрив із збіднених фосфоритів для сільського господарства.

5 Відомий також спосіб отримання суспензійного рідинного комплексного добрива, отриманого змішуванням зі стабілізуючою добавкою у вигляді гелю для зниження в'язкості суспензії при збереженні текучості, а також з удобрювальною солі з наступним перемішуванням суміші.

Гель отримують змішуванням гумату натрію, метосилікату калію, фосфорної кислоти і солей мікроелементів, взятих в співвідношеннях 1:0,1:0,05:0,05 відповідно і вводяться у концентрації 4-7,7 %. Як солі мікроелементів використовують 30 % розчин сульфату кобальту, міді і цинку [1].

10 Недоліком цього способу є те, що як домішки для отримання суспензії, використовують речовини (метасилікат натрію), які не є поживними компонентами добрива. Це знижує якість отриманого добрива.

Найбільш близьким за технологічною суттю та результатом, який досягається, до запропонованого винаходу є спосіб отримання рідинного комплексного добрива, у якому у рідинне комплексне добриво марки 10-34-0 вводять воду і як стабілізуючу добавку - тонку фракцію хвостів флотації переробки сірчаних руд з вмістом твердої фази 40-60 %, потім карбамід і хлористий калій. Отриману суміш перемішують. Стабілізуючу добавку вводять в кількості 1-3 % абсолютно сухої речовини від маси виготовленої суспензії. За рахунок цього знижується в'язкість суспензії [2].

20 Недоліком способу є те, що як домішки для отримання суспензії, використовують речовини (тонку фракцію хвостів флотації переробки сірчаних руд), які не є поживними компонентами добрива. Це знижує якість отриманого добрива.

Для усунення вказаних недоліків запропоновано спосіб отримання суспензійного рідинного комплексного добрива, який включає розкладання фосфатної сировини нітратною кислотою, відокремлення нерозчинного в кислоті осаду методом фільтрації, двуступінчасту нейтралізацію азотно-кислотного розчину (АКР) аміаком, відокремлення твердої фази при рН 2,9-3,1, донейтралізацію розчину до рН 6,0-7,0 і введення відокремленої твердої фази після першого ступеня нейтралізації на стадії перемішування для отримання суспензійного рідинного добрива з концентрацією осаду в суспензії 5-8 %.

30 Відмінними ознаками винаходу є відокремлення осаду при рН 2,9-3,1, донейтралізацію розчину до рН 6,0-7,0 і введення осаду у розчин на стадії перемішування з концентрацією 5-8 %. Осад - це  $\text{CaHPO}_4$ , який є компонентом у фосфорвмісних добрив, а у винаході є складовою частиною суспензійного рідинного комплексного добрива.

35 На фіг. 1 представлено технологічну схему отримання суспензійного рідинного комплексного добрива із збіднених фосфоритів.

Сировину - фосфат-глауконітовий концентрат з бункера Б шнековим дозатором і нітратну кислоту 56 % подають до реактора РК1. Розкладення фосфориту проводимо при температурі 55-60 °С, внаслідок чого утворюється азотно-кислотний розчин, який далі направляють на фільтрацію, де виділяється тверда фаза ( $\text{SiO}_2$ ) спочатку у відстійнику ВТ і далі в барабанному вакуум-фільтрі Ф1. Азотно-кислотний розчин після фільтрації подається на амонізацію аміаком в реактор РА1. При досягненні рН 2,9-3,1, процес зупиняють і суспензію подають на фільтр Ф2 для вилучення осаду -  $\text{CaHPO}_4$ . Розчин після фільтрації подають до другої стадії амонізації до рН 6,0-7,0, вводять осад, після першого ступеня нейтралізації, на стадію перемішування ЗБ2 та передають на склад готового продукту з наступним вмістом (мас. %): N 16,0-18,0;  $\text{P}_2\text{O}_5$  2,8-3,2; CaO 4,2-4,4.

Запропонований винахід ілюструється наступними прикладами.

Приклад 1

100 кг фосфориту ( $\text{P}_2\text{O}_5$  13-14 %; CaO 30,5-31,0 %; нерозчинний залишок 28,0-29,0 %) розкладають 183 кг нітратної кислоти (56 %  $\text{HNO}_3$ ) при температурі 60 °С, механічно перемішують протягом 15-25 хв. і отримують азотно-кислотний розчин (224 кг). Далі суспензію фільтрують, відокремлюючи  $\text{SiO}_2$  в кількості 47,0 кг, подають до нейтралізатора. Суспензію нейтралізують аміаком в кількості 26,2 кг. Ретельно перемішують, доводять до рН 2,9-3,1. Отриману тверду фазу (18 кг) направляють на фільтр Ф2, а розчин далі направляють до реактора-амонізатора РА2, доводять рН до 6,0-7,0 і додають на стадії перемішування 18 кг осаду. Готову продукцію (270 кг) направляють на склад.

Приклад 2

Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1. 100 кг фосфориту розкладають 105 кг нітратної кислоти (56 %  $\text{HNO}_3$ ) при температурі 60 °С, механічному перемішуванні протягом 15-25 хв. і отримують азотно-кислотний розчин (205 кг). Далі суспензію фільтрують, відокремлюючи  $\text{SiO}_2$  в кількості 27,3 кг, подають до нейтралізатора. Суспензію нейтралізують аміаком в кількості 20,8

кг. Ретельно перемішують, доводять до рН 2,9-3,1. Отриману тверду фазу (35 кг) направляють на фільтр Ф2, а розчин далі направляють до реактора-амонізатора РА2, доводять рН до 6,0-7,0 і додають на стадії перемішування 35 кг осаду. Готову продукцію (214,1 кг) направляють на склад.

5 Приклад 3

Спосіб здійснюють аналогічно прикладу 1. 100 кг фосфориту розкладають 195,7 кг нітратної кислоти (56 % HNO<sub>3</sub>) при температурі 60 °С, механічному перемішуванні протягом 15-25 хв. і отримують азотно-кислотний розчин (256,3 кг). Далі суспензію фільтрують, відокремлюючи SiO<sub>2</sub> в кількості 39,4 кг, подають до нейтралізатора. Суспензію нейтралізують аміаком в кількості 30,0 кг. Ретельно перемішують, доводять до рН 2,9-3,1. Отриману тверду фазу (58 кг) направляють на фільтр Ф2, а розчин далі направляють до реактора-амонізатора РА2, доводять рН до 6,0-7,0 і додають на стадії перемішування 58 кг осаду. Готову продукцію (309,0 кг) направляють на склад.

15 В таблиці надано порівняльну характеристику способів отримання суспензійного рідинного комплексного добрива

Таблиця

Порівняльна характеристика способів отримання суспензійного рідинного комплексного добрива

Найменування	Вміст суспензійної добавки, %	Щільність, кг/м <sup>3</sup>	рН	Текучість, %	Осадження тв. фази, діб
Прототип	3-5	1400-1430	5,1-5,6	93-95	24-26
Приклад 1	6-7	1420-1425	6,9-7,3	98-99	28-30
Приклад 2	5-6	1417-1419	6,35-6,6	94-95	23-26
Приклад 3	4-5	1420-1421	6,2-6,4	97-98	20-24

Аналіз даних таблиці показує, що отримане суспензійне добриво має більш якісні показники. Порівняно з прототипом збільшується текучість на 1-2 %, тому що осадження твердої фази протягом 30 діб не відбувається.

20 Джерела інформації:

1. А. с. СССР № 1708806, Кл. С 05 G 1/06. Открытия. Изобретения. Способ получения суспендированных минеральных удобрений. // Алавериева Е.В., Ивамакина Л.В., Маслеников Б.И. и др. Опубликовано 30.01.1992. Бюл. № 4.

25 2. А. с. СССР № 1673578, Кл. С 05 D 9/02. Открытия. Изобретения. Способ получения суспендированного минерального удобрения. // Семенова М.М., Алавердиева Е.В., Базегский Э.П. Опубликовано 30.08.1991. Бюл. № 32.

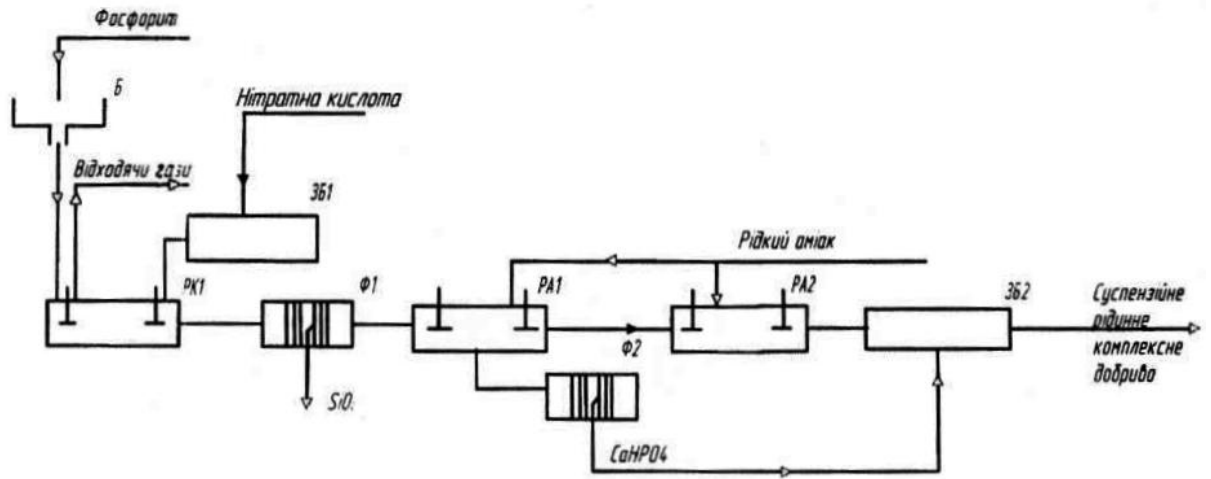
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

30

1. Спосіб отримання суспензійного рідинного комплексного добрива, який включає змішування в рідинному стані азот- та фосфорвмісних компонентів з подальшою двоступеневою нейтралізацією розчинів, введення суспензійної добавки у вигляді кальцієфосфатної сполуки, який **відрізняється** тим, що як рідинні азот- та фосфорвмісні компоненти використовують розчин, отриманий розкладанням фосфатної сировини нітратною кислотою після відокремлення з нього нерозчиненої твердої фази, здійснюють нейтралізацію розчину аміаком до рН 2,9-3,1 з отриманням монокальційфосфату з нітрату кальцію та фосфорної кислоти та його відокремлення, донейтралізацію розчину до рН 6,0-7,0 і введення монокальційфосфату, який є суспензійною добавкою, в розчин на стадії перемішування.

35

40 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що концентрація осаду в суспензії складає 5-8 %.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601