

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11557

(13) С1

(46) 2009.02.28

(51) МПК (2006)

С 05G 1/00

(54)

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НРК УДОБРЕНИЯ

(21) Номер заявки: а 20071174

(22) 2007.09.27

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Соколов Михаил Тимофеевич; Антипов Сергей Владимирович; Богдан Игорь Тадеушевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) ВУ 7410 С1, 2005.

RU 2000126667 А, 2002.

SU 1056896 А, 1983.

RU 2141461 С1, 1999.

RU 2107055 С1, 1998.

SU 1047895 А, 1983.

EP 0040122 А1, 1981.

PL 158172 В1, 1992.

(57)

Способ получения НРК удобрения, при котором к фосфорсодержащему сырью добавляют соли, содержащие азот и калий, а также в количестве 1-3 % от массы сырья соль, радиус аниона которой близок к радиусу аниона PO_4^{3-} , и проводят механохимическую активацию приготовленной смеси в течение 10-40 мин в активаторах планетарного или барабанного типа при массовом соотношении N: P_2O_5 : K_2O , равном (0,5-2,0): (0,5-2,0): (0,5-2,0).

Изобретение относится к способу производства комплексных НРК удобрений, используемых в качестве минеральных, питательных веществ для сельскохозяйственных растений.

Известна [1] механохимическая технология получения фосфорных удобрений непосредственно из природных руд без химической обработки. Показано, что при механических напряжениях, превышающих динамический предел текучести минералов, происходят их фазовые и химические преобразования и взаимодействия. Фторapatит частично разлагается на α -трикальцийфосфат, изменяется координационное окружение ионов апатита, что позволяет перевести (до 50-90 % P_2O_5) фосфор в лимонно- и цитраторастворимые формы, которые хорошо усваиваются растениями. Выявлен оптимальный режим активации для руд различного минерального состава тридцати месторождений России, стран СНГ и Монголии.

Недостатком данного способа является высокая энергоемкость процесса (большая шаровая нагрузка) и относительно низкое содержание усваиваемой формы $P_2O_{5у\text{св}}$ (до 90 %).

Известен [2] способ получения фосфорных удобрений с высоким содержанием усвояемого растениями P_2O_5 из необогащенного фосфатного сырья. Способ включает стадии раздельного измельчения фосфорсодержащего сырья и минеральной добавки и последующее смешение их. Измельчение фосфорсодержащего сырья проводят в высоконапряженных мельницах до степени аморфизации 5-25 %, в качестве минеральной добавки

ВУ 11557 С1 2009.02.28

используют природный цеолит, а смешение исходных компонентов проводят при соотношении 1: (2-5) массовых частей соответственно. Для измельчения фосфорсодержащего сырья используют центробежно-планетарные мельницы непрерывного или периодического действия. В качестве природного цеолита используют клиноптилолитсодержащий туф, измельченный до размеров не более 0,2 мм. Способ позволяет повысить качество фосфорсодержащего минерального удобрения за счет увеличения в нем лимоннорастворимой формы P_2O_5 до 61-78 %.

Недостатком данного способа является раздельная механохимическая активация фосфорсодержащего сырья и минеральной добавки, что усложняет технологический процесс.

Известен [1] способ сухой механической активации фосфоритов в лабораторных планетарных и виброцентробежных мельницах. Общий механохимический эффект, выражаемый содержанием лимоннорастворимых и цитратнорастворимых форм фосфата, плавно возрастает и достигает максимума при времени активации 90 - 100 мин (85 % $P_2O_{5\text{уств}}$), затем снижается при активации - 120 мин.

Недостатком данного способа является высокая энергоемкость процесса (большая шаровая нагрузка и время активации) и низкое относительное содержание $P_2O_{5\text{уств}}$ (до 85 %).

Наиболее близким к заявляемому по технической сущности и достигаемому результату является способ [3] механохимической активации смеси фосфорита и сульфата аммония. Достигнуто содержание усваиваемой формы фосфора $P_2O_{5\text{уств}} / P_2O_{5\text{общ}}$ - 83,03 %.

Недостатком данного способа является относительно невысокое содержание усваиваемой формы фосфора $P_2O_{5\text{уств}}$ (до 83,3 %).

Задача изобретения - увеличение относительного содержания $P_2O_{5\text{уств}}$, интенсификация процесса, упрощение аппаратного оформления технологического процесса получения NPK удобрения.

Поставленная задача достигается тем, что способ получения NPK удобрения включает механохимическую активацию фосфорсодержащей смеси и отличается тем, что к исходному фосфорсодержащему сырью добавляют соли, содержащие азот и калий, а также в количестве 1-3 % от массы сырья соль, радиус аниона которой близок к радиусу аниона PO_4^{3-} и проводят механохимическую активацию приготовленной смеси в течение 10-40 мин в активаторах планетарного или барабанного типа, при массовом соотношении N: P_2O_5 : K_2O , равном (0,5-2,0): (0,5-2,0): (0,5-2,0).

Указанный способ позволяет достичь высокого относительного содержания лимонно- и цитратнорастворимой формы $P_2O_{5\text{уств}}$ в удобрении, до 95 %.

Изобретение поясняется примерами.

Пример 1.

К 100 г Полпинского фосфорита, содержащего 18,55 % P_2O_5 , добавляют 87,5 г сульфата аммония 27,1 г хлористого калия и 3,0 г хромата калия (K_2CrO_4). Смесь механохимически активируют в планетарной мельнице в течение 10 минут (шаровая нагрузка 5:1). В результате получается порошкообразный продукт (массовое соотношение N: P_2O_5 : K_2O = 1:1:1), содержащий 94,9 % $P_2O_{5\text{уств}}$.

Пример 2.

К 100 г Егорьевского фосфорита, содержащего 19,9 % P_2O_5 добавляют 75,1 г сульфата аммония, 31,5 г хлористого калия и 3,0 г ванадата натрия (Na_3VO_4). Смесь механохимически активируют в планетарной мельнице в течение 20 минут (шаровая нагрузка 4:1). Продукт имеет массовое соотношение N: P_2O_5 : K_2O = 0,8: 1: 1 и содержит 92,1 % $P_2O_{5\text{уств}}$.

Пример 3.

К 100 г Верхнекамского фосфорита, содержащего 21,83 % P_2O_5 добавляют 102,9 г сульфата аммония, 32,3 г хлористого калия и 3,0 г хромата калия (K_2CrO_4). Смесь механохимически активируют в планетарной мельнице в течение 40 минут (шаровая нагрузка 3:1). Продукт имеет массовое соотношение N: P_2O_5 : K_2O = 1: 1: 1 и содержит 93,2 % $P_2O_{5\text{уств}}$.

BY 11557 C1 2009.02.28

Пример 4.

К 100 г Егорьевского фосфорита, содержащего 19,9 % P_2O_5 добавляют 93,8 г сульфата аммония, 37,9 г хлористого калия и 3,0 г силиката цинка (Zn_2SiO_4). Смесь механохимически активируют в планетарной мельнице в течение 10 минут (шаровая нагрузка 4:1). Продукт имеет массовое соотношение N: P_2O_5 : K_2O = 1: 1: 1,2 и содержит 92,5 % $P_2O_{5\text{усв}}$.

Таким образом, использование низкоконцентрированных природных фосфатов (содержание P_2O_5 - 19-22 %), для получения NPK удобрения позволит снизить себестоимость продукции в 2,2 - 2,5 раза. Содержание $P_2O_{5\text{усв}}$ увеличивается до 94-95 %.

Производство по предлагаемому способу NPK удобрений может быть налажено на предприятиях по производству минеральных удобрений.

В качестве потребителей получаемой продукции выступает сельское хозяйство.

Источники информации:

1. Амгалан У.К. и др. Механохимическая технология получения фосфорных удобрений. (Россия, Бурятский гос. университет, г. Улан-Удэ). Всероссийские научные чтения с международным участием, посвященные 70-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР М.В. Мохосоева, Улан-Удэ, 27- 30 июня, 2002. Тез. докл. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. - С. 109.

2. Патент РФ 2179542, МПК⁷ С 05G 3/04, С 05В 11/02, 2002.

3. Механохимическая активация природных фосфатов и возможность прямого использования их в сельском хозяйстве. Механохимическая активация природных фосфатов. Коспагадинова Петя, Домбалов Иван // Почвозн., агрохим. и экол. - 2004. 39. - № 4. - С. 62-71.