



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **143980** (13) **U**  
(51) МПК  
**C05D 1/02** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2020 01195</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>24.02.2020</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.08.2020</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.08.2020, Бюл.№ 16</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Вакал Сергій Васильович (UA), Максименко Богдан Олександрович (UA), Зеленський Анатолій Миколайович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)</b></p>
--	--

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ГРАНУЛЬОВАНОГО КАЛІЮ СУЛЬФАТУ, ОДЕРЖАНОГО З ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ**

**(57) Реферат:**

Спосіб одержання гранульованого калію сульфату, одержаного з техногенної сировини, включає зволоження солей калію, додавання пластифікатора, змішування їх з наступною грануляцією та сушінням. Як сіль калію використовують калію сульфат, отриманий з техногенних відходів та розмелений до залишку частинок на ситі 0,4 мм не більше 10 % від маси. Як пластифікатор використовують водні розчини калієвмісних продуктів концентрацією 15-40 % у кількості 10-21 % від маси калію сульфату.

**UA 143980 U**



Корисна модель належить до способів одержання гранульованого добрива з калійної сировини, яке надалі використовується в сільськогосподарському виробництві для підвищення урожайності сільськогосподарських культур.

5 Одним із широкоживаних калійних добрив є калію сульфат, що являє собою висококонцентроване добриво, що за зовнішніми ознаками нагадує дрібний кристалічний порошок білого кольору з жовтим відтінком. Воно добре розчиняється у воді та не злежується. Дане добриво належить до добрив із підвищеною фізіологічною кислотністю та рекомендується до застосування для всіх культур та на всіх типах ґрунтів. Завдяки ньому збільшується урожай гречки, винограду, тютюну та інших культур в районах із дефіцитом вологи. Сульфат калію 10 набув популярності при вирощуванні плодів та в овочівництві.

Відомий спосіб отримання агломерованого калійного добрива з дрібнодисперсного хлористого калію, що включає введення у вологий концентрат циклонного пилу, вловленого на стадії сухого очищення димових газів сушильного апарата, і реагенту, що сприяє агломерації, змішування шихти і її сушіння в сушильному апараті. Як агломеруючий реагент вводять фосфати і сульфати натрію і амонію, які вступають в реакцію з хлористим калієм із утворенням 15 подвійних солей. Перед сушінням шихту пропускають через турбо-лопатевий змішувач-гранулятор для гомогенізації шихти по гранулометричному складу, вологості, механоактивації частинок KCl із отриманням гранул, останні подають у віброформував для ущільнення і окатування. Спосіб характеризується високою витратою агломеруючого агента та внесенням інертних матеріалів у добриво, що знижує вміст основної поживної речовини - калію, [патент 20 RU, № 2213078, МПК C05D 1/02, C01D 3/04, опубл. 27.09.2003, бюл. № 27].

Найближчим аналогом корисної моделі є відомий також спосіб гранулювання калійного добрива шляхом змішування дрібнокристалічної солі з сполучною рідиною, яка являє собою розчин сульфітно-дріжджової бражки і калію хлористого з подальшою грануляцією суміші і 25 сушінням. Загальні витрати бражки складають 1-5 % від маси добрива і калію хлористого 5-30 % [А. С. СРСР № 952830, C05D 1/02, опубл. 23.08.1982, бюл. № 31].

Недоліком даного способу є підвищена витрата в'язучого, внесення інертних речовин у вигляді сульфітно-дріжджової бражки та застосування як сполучної рідини розчину калію хлористого, що підвищує вміст хлору у добриві, а більшість рослин погано реагує на внесення 30 хлору, який, потрапляючи в ґрунт, погіршує дію мінеральних і органічних добрив.

В основу корисної моделі поставлена задача створити високоефективний спосіб одержання гранульованого калію сульфату, одержаного з техногенної сировини, з підвищеною якістю і міцністю гранул та збільшеним виходом товарної продукції.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі одержання гранульованого калію сульфату, одержаного з техногенної сировини, який включає зволоження солей калію, 35 додавання пластифікатора, змішування їх з наступною грануляцією та сушінням, згідно з корисною моделлю, як сіль калію використовують калію сульфат, отриманий з техногенних відходів та розмелений до залишку частинок на ситі 0,4 мм не більше 10 % від маси, а як пластифікатор використовують водні розчини калієвмісних продуктів концентрацією 15-40 % у 40 кількості 10-21 % від маси калію сульфату.

Для приготування пластифікатора використовують водні розчини калієвмісних продуктів, таких як водні розчини добрив "Каліймаг", або "Каліймаг Супер" із вмістом калію у перерахунку на K<sub>2</sub>O не менше 40 %.

Використання заявленого способу з усіма істотними ознаками, включаючи відмінні, дозволяє 45 одержати безхлорне гранульоване калійне мінеральне добриво з якісними і міцними гранулами, яке ефективно впливає на підвищення врожайності сільськогосподарських культур на усіх видах ґрунтів.

Спосіб здійснюють наступним чином.

Як сировину використовують дрібнозернистий калію сульфат, одержаний з техногенного 50 відходу, який має вміст масової частки загального калію у перерахунку на K<sub>2</sub>O, від 45 % до 53 %. До дрібнозернистого калію сульфату додають водний розчин пластифікатора. Як пластифікатор застосовують водні розчини калієвмісних продуктів із вмістом калію у перерахунку на K<sub>2</sub>O не менше 40 %. Також можуть використовувати пульпу на основі скруберної рідини із частками калію сульфату й розчином калієвмісних продуктів. Суміш 55 ретельно перемішують, подають на грануляцію, потім сушать при температурі 110 °С.

Приклади конкретного виконання способу.

Приклад 1.

Дрібнозернистий калію сульфат, одержаний з техногенного відходу, з вмістом калію 50 % у перерахунку на K<sub>2</sub>O у кількості 0,940 кг змішують із водним розчином пластифікатора у кількості 60 0,102 кг. Як пластифікатор застосовують 16 % водний розчин добрива "Каліймаг" із вмістом

калію 45 % у перерахунку на  $K_2O$ . Суміш ретельно перемішують, подають на грануляцію, потім сушать при температурі  $110\text{ }^\circ\text{C}$  і одержують 0,935 кг добрива наступного складу:

$K_2O$	49,96 %
$H_2O$	1 %.

Гранулометричний склад:

більше 5 мм	21,4 %
фракція (2-5) мм	73,2 %
менше 2 мм	5,4 %
Статична міцність	1,38 МПа.

Приклад 2.

- 5 Дрібнозернистий калію сульфат, одержаний з техногенного відходу, з вмістом калію 52 % у перерахунку на  $K_2O$  в кількості 1,0 кг змішують із пластифікатором у кількості 0,115 кг. Як пластифікатор застосовують 34 % водний розчин добрива "Каліймаг" із вмістом калію 45 % у перерахунку на  $K_2O$ . Суміш ретельно перемішують, подають на грануляцію, потім сушать при температурі  $110\text{ }^\circ\text{C}$  і одержують 1,105 кг добрива наступного складу:

$K_2O$	52,54
$H_2O$	1,1 %.

- 10 Гранулометричний склад:

більше 5 мм	27,1 %
фракція (2-5) мм	70,6 %
менше 2 мм	2,3 %
Статична міцність	24,6 МПа.

Приклад 3.

- 15 Дрібнозернистий калію сульфат, одержаний з техногенного відходу, з вмістом калію 50 % у перерахунку на  $K_2O$  в кількості 0,705 кг змішують із пластифікатором у кількості 0,11 кг. Як пластифікатор застосовують 40 % водний розчин добрива "Каліймаг" з вмістом калію 45 % у перерахунку на  $K_2O$ . Суміш ретельно перемішують і подають на грануляцію, потім сушать при температурі  $110\text{ }^\circ\text{C}$  і одержують 0,261 кг добрива наступного складу:

$K_2O$	50,1 %
$H_2O$	1,2 %.

Гранулометричний склад:

більше 5 мм	7,2 %
фракція (2-5) мм	60,7 %
менше 2 мм	32,1 %
Статична міцність	10,06 МПа.

Приклад 4.

- 20 Дрібнозернистий калію сульфат, одержаний з техногенного відходу, з вмістом калію 52 % у перерахунку на  $K_2O$  в кількості 1,0 кг (0,7 кг сульфату калію та 0,3 кг ретурну) змішують із пластифікатором у кількості 0,115 кг. Як пластифікатор застосовують 25,9 % водний розчин добрива "Каліймаг" з вмістом калію 45 % у перерахунку на  $K_2O$ . Суміш ретельно перемішують і подають на грануляцію, потім сушать при температурі  $110\text{ }^\circ\text{C}$  і одержують 1,115 кг добрива наступного складу:

$K_2O$	51,8 %
$H_2O$	1,0 %.

- 25 Гранулометричний склад:

більше 5 мм	5,85 %
фракція (2-5) мм	88,3 %
менше 2 мм	5,85 %
Статична міцність	24,2 МПа.

Використання корисної моделі дозволить отримати гранульований калію сульфат, що має міцність гранул не менше 1,2 МПа й вихід товарної фракції більше 85 %. Крім того, його ефективність підвищується за рахунок суттєвого зменшення вмісту хлору у його складі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 1. Спосіб одержання гранульованого калію сульфату, одержаного з техногенної сировини, який включає зволоження солей калію, додавання пластифікатору, змішування їх з наступною грануляцією та сушінням, який **відрізняється** тим, що як сіль калію використовують калію сульфат, отриманий з техногенних відходів та розмелений до залишку частинок на ситі 0,4 мм не більше 10 % від маси, а як пластифікатор використовують водні розчини калієвмісних продуктів концентрацією 15-40 % у кількості 10-21 % від маси калію сульфату.
- 10 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як пластифікатор використовують водний розчин добрива "Каліймаг" із вмістом калію у перерахунку на  $K_2O$  не менше 40 %.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як пластифікатор використовують водний розчин добрива "Каліймаг Супер" із вмістом калію у перерахунку на  $K_2O$  не менше 40 %.

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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