

Винахід стосується області виробництва гранульованих комплексних добрив, які містять декілька поживних компонентів і використовуються в сільському господарстві, і може бути використаний у виробництві мінеральних добрив.

Відомий спосіб одержання гранульованого комплексного добрива, який включає добавлення до добрив карбамідоформальдегідної смоли, частину якої модифікують фосфатною кислотою, а іншу частину - амоній хлоридом, гранулювання добрива і його сушіння [Див. А.С. СРСР №874720. Кл. C05C9/02, Опубл. 23.10.1981р.].

Однак цей спосіб є складним через використання додаткових речовин для модифікації в'язкої смоли, підкислення добрива фосфатною кислотою.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого є спосіб одержання гранульованого комплексного добрива, який включає добавлення фосфатного і калійного добрив у розплав суміші амоній нітрату і карбаміду і гранулювання [Див., напр. А.С. СРСР №477987, кл. C05Q1/02, C05C1/02, B01J2/00 від 25.07.1975р.), який за сукупністю ознак є найбільш близьким до способу, який заявляється.

Однак цей спосіб також є складним у реалізації через необхідність приготування плаву, змішування його з сипучим матеріалом і використання розчину аміаку і високої температури, за якої можливий розклад окремих компонентів, висока гігроскопічність добрива і його злежуваність, а також низька міцність гранул через неоднорідність суміші.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення динамічної міцності гранул добрива, зниження їх злежуваності а також спрощення способу.

Суттєвими ознаками винаходу, що забезпечать досягнення технічної задачі, є технологія, яка включає добавлення нітратного добрива до суміші фосфатного і калійного добрив, гранулювання одержаної суміші і її сушіння, в якості нітратного добрива беруть вапняково-аміачну селітру у вигляді розчину в полікомпонентному сольовому розчині калійного виробництва з мінералізацією 150-300г/л, насиченого за температури 20-80°C, взятого в кількості 50-100% від маси суміші фосфатного і калійного добрив, а гранулювання здійснюють шляхом інтенсивного механічного перемішування.

Ознаками цього способу, що співпадають із суттєвими ознаками відомого способу, є добавлення нітратного добрива до суміші фосфатного і калійного добрив, гранулювання одержаної суміші і її сушіння.

Відмінними ознаками винаходу, що заявляється, від прототипу є те, що в якості нітратного добрива беруть вапняково-аміачну селітру у вигляді розчину в полікомпонентному сольовому розчині калійного виробництва з мінералізацією 150-300г/л, насиченого за температури 20-80°C, взятого в кількості 50-100% від маси суміші фосфатного і калійного добрив, а гранулювання здійснюють шляхом інтенсивного механічного перемішування.

Ознаками, достатніми у всіх випадках, на які поширюється обсяг правової охорони, є технологія, яка включає добавлення нітратного добрива до суміші фосфатного і калійного добрив, гранулювання одержаної суміші і її сушіння, вибір в якості нітратного добрива вапняково-аміачної селітри у вигляді розчину в полікомпонентному сольовому розчині калійного виробництва з мінералізацією 150-300г/л, насиченого за температури 20-80°C, взятого в кількості 50-100% від маси суміші фосфатного і калійного добрив, а гранулювання здійснюють шляхом інтенсивного механічного перемішування.

Нові технічні властивості винаходу досягаються за рахунок зміни послідовності і умов здійснення технологічних операцій, виду використовуваних компонентів, використання нових добавок і технологічних прийомів.

Вибір у якості нітратного добрива насиченого за температури 40-80°C його розчину в полікомпонентному сольовому розчині калійного виробництва призводить до спрощення способу, одержання однорідної суміші, введення в добриво додатково поживних елементів Магнію і Сульфур, які крім того призводять до підвищення динамічної міцності гранул. Гранулювання зволоженої розчину нітратного добрива суміші шляхом інтенсивного механічного перемішування дозволяє щільно упаковувати у в'язкому середовищі тверді компоненти, які при висушуванні міцно скріплюються між собою викристалізованими солями. Використання як компонента нітратного добрива дозволяє крім додаткової кількості поживних елементів Кальцію вводити також аморфні домішки карбонату кальцію, які під дією інтенсивного механічного перемішування витісняються важчими твердими частинками на поверхню гранул, утворюючи на ній припудрюючу плівку, яка знижує гігроскопічність і злежуваність гранул.

Зменшення температури розчину нітратного добрива менше 40°C, як видно з таблиці 1, призводить до суттєвого зменшення виходу фракції продукту 1-3мм і міцності гранул. Збільшення температури розчину нітратного добрива вище 80°C не призводить до суттєвого збільшення виходу фракції продукту 1-3мм і динамічної міцності гранул, але при цьому зростають енергетичні затрати на нагрівання розчину нітратного добрива.

Таблиця 1

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Температура розчину нітратного добрива, °C	Розплав	20	40	60	80	95
Вихід фракції 1-3мм, %	70,0	65,8	83,4	86,5	88,3	89,2
Динамічна міцність гранул, %	55,0-60,0	74,6	88,3	92,0	94,6	95,2

Вплив кількості розчину нітратного добрива на процес гранулювання наведений у таблиці 2.

Таблиця 2

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Кількість розчину нітратного добрива, % від маси суміші	-	30	50	75	100	125
Динамічна міцність гранул, %	55,0-60,0	85,8	87,2	94,1	91,6	90,4
Вихід фракції 1-3мм, %	70,0	51,0	76,3	94,1	88,3	62,7

Збільшення кількості розчину нітратного добрива більше 100% від маси суміші, як видно з таблиці, призводить до зменшення виходу фракції 1-3мм і ускладнення способу за рахунок підвищення енергетичних затрат на сушіння. При цьому зростає злипання гранул між собою, налипання його на стінки обладнання, а міцність гранул суттєво не змінюється. Зменшення кількості розчину нітратного добрива нижче 50,0% від маси суміші призводить до зменшення виходу товарної фракції 1-3мм, міцність гранул практично не змінюється.

Вибір для приготування розчину нітратного добрива полікомпонентного сольового розчину калійного виробництва зумовлений тим, що в цьому розчині містяться солі, які при гранулюванні і висушуванні гранул утворюють міцні зв'язки між частинками гранул, крім того в ньому містяться додаткові цінні для рослин компоненти Магній і Сульфур.

Вплив мінералізації розчину на процес гранулювання наведений у таблиці 3.

Таблиця 3

Показники	Прототип	Заявлюваний спосіб				
Мінералізація сольового розчину, г/л	-	100	150	250	300	350
Динамічна міцність гранул, %	55,0-60,0	73,5	88,7	92,1	93,4	93,6
Вихід фракції 1-3мм	70,0	68,3	80,0	87,3	88,1	88,3

Як видно з наведеної таблиці, збільшення мінералізації розчину вище 300г/л не призводить до збільшення динамічної міцності гранул і виходу товарної фракції із розміром гранул 1-3мм, а при зменшенні її менше 150г/л знижується динамічна міцність гранул і вихід товарної фракції 1-3мм.

Вибір у якості нітратного добрива вапняково-аміачної селітри зумовлений тим, що крім додатково внесеного поживного компонента - кальцію при гранулюванні в умовах інтенсивного механічного перемішування карбонат кальцію витісняється на поверхню гранули і утворює припудрюючу добавку, яка захищає добриво від злежуваності. Крім того карбонат кальцію покращує фізіологічні властивості добрива.

Спрощення способу досягається за рахунок того, що полегшується процесі змішування сухої суміші з розчином у порівнянні з використанням розплаву. Волога суміш швидше і за менших витрат енергії стає однорідною, за рахунок цього полегшується процес гранулювання.

Приклади здійснення способу

Приклад 1

8,0кг амофосу із вмістом 12,58% азоту і 43,29%  $P_2O_5$  змішали з 5,6кг Калій хлориду складу, мас. %: 49,79  $K^+$ , 1,97  $Na^+$ , 48,24  $Cl^-$ . Приготували також при 60°C розчин із 1,35кг полікомпонентного розчину калійного виробництва із концентрацією 220г/л і 9,0кг вапняково-аміачної селітри, яка містила 21,0% Нітрогену і 16,0% Кальцію і добавили його до суміші амофосу і хлориду Калію. Кількість розчину нітратного добрива складала 76,0% від маси суміші амофосу і хлориду Калію. Вологу суміш гранулювали при швидкісному перемішуванні у барабанному грануляторі ТЛГ 018. Одержані вологі гранули висушували при 105°C. Одержали 23,5кг гранульованого добрива, в якому містилось 12,38% Нітрогену, 14,38%  $K_2O$ , 6,14% Кальцію, 14,74%  $P_2O_5$ . Динамічна міцність гранул добрива складала 92,7%. Вміст гранул із розміром 1-3мм у грануляті складав 86,4%.

Приклад 2

8,0кг амофосу із прикладу 1 змішали з 5,6кг Калій хлориду із прикладу 1. Приготували також при 80°C розчин із 1,81кг полікомпонентного розчину калійного виробництва із концентрацією 300г/л і 11,93кг вапняково-аміачної селітри із прикладу 1 і добавили його до суміші амофосу і хлориду Калію. Кількість розчину нітратного добрива складала 100,0% від маси суміші амофосу і хлориду Калію. Вологу суміш гранулювали при швидкісному перемішуванні у барабанному грануляторі ТЛГ 018. Одержані вологі гранули висушували при 105°C. Одержали 26,2кг гранульованого добрива, в якому містилось 13,44% Нітрогену, 12,91 %  $K_2O$ , 7,28% Кальцію, 0,11% Сульфур, 13,14%  $P_2O_5$ . Динамічна міцність гранул добрива складала 93,1%, Вміст гранул із розміром 1-3мм у грануляті складав 83,2%.

Приклад 3

8,0кг амофосу із прикладу 1 змішали з 5,9кг Калій хлориду із прикладу 1. Приготували також при 40°C розчин із 1,54кг полікомпонентного розчину калійного виробництва із концентрацією 150г/л і 8,1кг вапняково-аміачної селітри із прикладу 1 і добавили його до суміші амофосу і хлориду Калію. Кількість розчину нітратного добрива складала 69,4% від маси суміші амофосу і хлориду Калію. Вологу суміш гранулювали при швидкісному перемішуванні у барабанному грануляторі ТЛГ 018. Одержані вологі гранули висушували при 105°C. Одержали 22,5кг гранульованого добрива, в якому містилось 12,07% Нітрогену, 15,74%  $K_2O$ , 5,73% Кальцію, 0,09% Сульфур, 15,37%  $P_2O_5$ . Динамічна міцність гранул добрива складала 91,1%. Вміст гранул із розміром 1-3мм у грануляті складав 84,2%.