



УКРАЇНА

(19) UA (11) 79684 (13) C2

(51) МПК (2006)

B01D 53/00

C07C 1/00

C01C 1/18 (2007.01)

C01C 1/24 (2007.01)

C05C 1/02 (2007.01)

C05C 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ГРАНУЛЬОВАНОГО АЗОТНОГО ДОБРИВА

1

(21) а200509065

(22) 26.09.2005

(24) 10.07.2007

(46) 10.07.2007, Бюл. №10, 2007р.

(72) Рищенко Ігор Михайлович, Савенков Анатолій
Сергійович, Ратушна Лідія Миколаївна, Файнштейн
Олександр Львович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(56) US 6179968 B1, 30.01.2001

CS 259285 B1, 15.03.1989

SU 929749, 23.05.1982

SU 1414840 A1, 07.08.1988

SU 1780816 A1, 15.12.1992

RU 2077371 C1, 20.04.1997

US 4525142 A, 25.06.1985

US 6162409 A, 19.12.2000

2

(57) 1. Спосіб отримання гранульованого азотного добрива, що включає обробку сульфату та нітрату амонію з димових газів електронно-променевим опроміненням, введення аміаку, отримання аерозолів солей і їх уловлювання, який **відрізняється** тим, що уловлювання аерозолів солей сульфату та нітрату амонію (СНА) з компонентами золи ведуть поглинанням розчином СНА з наступним концентруванням, упарюванням і гранулюванням суспензії в апараті барабанний гранулятор сушарка (БГС).

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що концентрування солей сульфату та нітрату амонію здійснюють до 25-27% мас.

3. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що кількість компонентів золи в гранульованому азотному добриві сульфату та нітрату амонію складає 2-4% мас.

Винахід відноситься до технології мінеральних добрив і може бути використаний у виробництві не злежуваного гранульованого азотного добрива на основі сульфату та нітрату амонію.

Промислові способи отримання сульфату та нітрату амонію в основному базуються на нейтралізації сульфатної та нітратної кислот або їх суміші аміаком. Відомий спосіб отримання рідких добрив на основі нітрату та сульфату амонію, карбаміду та води. Розчин $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в H_2SO_4 , що утворюється в виробництві метилметакрилату, нейтралізують аміачним розчином NH_4NO_3 , що містить NH_4NO_3 53,5 - 64,5%; NH_3 18,8 - 27,2%; H_2O 14,0 - 21,7%. До реакційної суміші вводять карбамід в твердій фазі, в формі розтопу або водного розчину перед, протягом або після закінчення реакції. Додатково можна також вводити HNO_3 , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ або NH_3 [1]. Недоліком цього способу є

рідкий стан добрив, що ускладнює їх зберігання та застосування.

Найбільш близьким за технічною сутністю до запропонованого винаходу є спосіб обробки димових газів пучком електронів [2]. Димові гази котельної охолоджуються до 150°C в теплообміннику та до 60°C в зрошуваному водою скрубєрі, а потім надходять до камери для обробки пучком електронів, що обладнана захисними екранами. До потоку димових газів, що містять SO_x і NO_x за допомогою повітря інжектуються NH_3 , який реагує з SO_x і NO_x з утворенням сульфатів та нітратів амонію, чому сприяє пучок електронів, який формується прискорювачем. Тверді частинки затримуються електростатичним фільтром, а очищені гази викидаються в атмосферу. Вміст твердих частинок в очищеному газі - 5мг/м^3 .

Недоліком цього способу є отримання азотного добрива сульфату та нітрату амонію в вигляді

(13) C2

(11) 79684

(19) UA

дрібнодисперсних частинок розміром 0,1-0,2мм, котрі потім необхідно переробити в гранули за технологією добрив.

Задачею даного винаходу є отримання не злежуваного гранульованого добрива розміром 2-3 мм на основі сульфату та нітрату амонію з димових газів теплоелектростанцій.

Поставлена задача досягається шляхом застосування електронно-променевої технології (ЕПО) комплексної очистки газів, що викидаються теплоелектростанціями, від SO_x і NO_x з отриманням кінцевого продукту в вигляді суміші сульфату та нітрату амонію (СНА). Для отримання не злежуваного гранульованого продукту уловлювання аерозолів солей сульфату та нітрату амонію в співвідношенні 3,5:1 ÷ 4,2:1 після ЕПО ведуть поглинанням розчином СНА с наступним його концентруванням до 25-27%, упарюванням отриманого розчину до концентрації 65-70% та гранулюванням суспензії в апараті БГС при температурі топочних газів 180-250°C.

Відрізняючими ознаками винаходу є застосування уловлювання аерозолів солей сульфату та нітрату амонію їх розчином, концентрування розчину до 25-27% шляхом багаторазової циркуляції розчину амонійних солей, упарювання розчину до 65-70% і гранулювання суспензії в апараті барабанний гранулятор сушарка (БГС) при температурі топочних газів 180-250°C, створення безвідходної циклічної технології добрив з мікроелементами.

На кресленні представлено технологічну схему виробництва сульфату та нітрату амонію. Димові газ з ТЕС і аміак подаються на електронно-променеву обробку (ЕПО). Тут при температурі 90 - 105°C під впливом іонізуючого випромінювання високої енергії, до яких відноситься и потік швидких електронів, в результаті зіткнення останніх з молекулами газового середовища (при не пружному ударі) отримують вельми активні частинки. Такі збудженні молекули інтенсивно та з великою швидкістю взаємодіють одна з одною та з іншими компонентами. При цьому утворюється стабільний продукт сульфат та нітрат амонію. В димових газах міститься близько 20% води. Потім димові газ з вмістом аерозолів сульфату амонію та нітрату амонію в співвідношенні 3,5:1 ÷ 4,2:1, а також золи до 4%, з температурою 70-90°C газодувкою (1) подається в трубу Вентурі (2), куди вводиться розчин СНА. З труби Вентурі газ надходять на мокрий циклон (3), де уловлюються частинки розчину СНА. Очищені газ з вмістом твердих частинок 3-4мг/м³ викидаються в атмосферу, а отриманий розчин збирають в проміжну ємність (4). З ємності розчин, для підвищення концентрації, подають циркуляційним насосом (5) і далі в трубу Вентурі (2). Внаслідок кратності циркуляції його концентрація збільшується до 25-27%. При цьому частину розчину насосом (5) повертають в трубу Вентурі, а решту розчину подають на випарну установку (6).

В конденсаторі (7) пара води перетворюється на рідину і повертається в збірник (4). Упарений розчин з концентрацією 65-70 % з температурою 105-110°C подають в проміжну ємність (8), потім насосом (9) качають на БГС (10), де одночасно перебігають процеси сушки та грануляції. В апараті БГС розчин розпилюється на завісу гранул СНА, яку створюють спеціальні пристрої апарату. Паралельно з факелом розпилу в апарат через калорифер (11) подають природний газ, а за допомогою вентилятора дуття (12) подають повітря, утворені топочні газ подають в БГС. Після цього топочні газ з температурою 80-90°C вентилятором (13) повертають в трубу Вентурі на очистку, а гранули з БГС подають на охолодження (14) та розсів. Фракцію менш 1,5мм і більш 3,5 мм повертають на грануляцію в вигляді ретур. Товарну фракцію розміром 2-3мм транспортером (15) подають на склад.

Пропонований винахід ілюструється наступним прикладом.

Приклад

На очистку надходить 100000м³/год. димових газів після теплоелектростанції. Концентрація аерозолів СНА в димових газах до труби Вентурі (2) дорівнює ~ 7г/м³. Видаток зрошувальної рідини (25%-вий розчин СНА) складає 0,8л/м³. Ступінь очистки димових газів від аерозолів СНА дорівнює 99,6-99,7%. Кратність циркуляції дорівнює 5. Концентрація розчину СНА складала 26%. Розчин в кількості 5312кг надходить на упарювання. Після випарного апарату (6) утворюється 65%-ва суспензія, що містить 1453кг/год СНА. Загальна кількість суспензії складає 2235кг/год. Утворюється сокова пара в кількості 3208кг/год, яка охолоджується в конденсаторі (7) та повертається в збірник (4). Суспензія СНА в кількості 2235кг/год надходить в проміжну ємність (8) і далі насосом (9) подається в апарат БГС (10), де утворюються гранули 2-3мм загальним вмістом до 90-95%.

Утворені гранул дрібної (<1,5мм) і крупної (≥ 3,5мм) фракції в вигляді ретур в кількості 7-10% повертаються в апарат БГС. В апарат БГС подається сушильний агент - повітря, нагріте топочними газами до 300-350°C, в кількості 9000м³/год, а також для розпилення суспензії в апарат БГС подається повітря в кількості 1000м³/год. Загальна кількість відпрацьованих газів складає 28000м³/год. з вмістом СНА в вигляді пилу 2,1г/м³ або 65кг/год. Готовий продукт містить 26-52кг/год золи, що складає 2-4% мас.

Товарна продукція відпускається в мішках по 50кг.

В табл. 1 дана порівняльна характеристика способів отримання азотних добрив.

Джерела інформації:

1. А. с. ЧССР №255559285 від 15.03.1989р.
2. Патент США №6179968 від 30.01.2001р.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика способів отримання азотних добрив

№	Параметри процесу	Спосіб	
		відомий	запропонований
1.	Вміст твердих частинок в очищеному газі, мг/м ³	5	2-4
2.	Діаметр твердих частинок готового продукту, мм	0,4	2-3
3.	Вміст золи в добриві, %		2-4
4.	Міцність, кг/гран.	-	2,4-2,9
5.	Злежуваність	-	не злежується
6.	Характеристика продукту	напівпродукт	готовий продукт

