

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты экспериментов по получению стеаратов Ca, Mg, Al и Zn, рассмотрены условия обменного разложения жидких мыл, факторы влияющие на качественные показатели получаемых продуктов, предложены технологические приёмы предотвращающие протекание нежелательных процессов.

SUMMARY

The results of the experiments on stearates of Ca, Mg, Al and Zn synthesis are submitted. The conditions of exchange decomposition of liquid soaps, the factors effected on qualitative characteristics of obtained products are considered, the technological solutions that prevent undesired process are proposed.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. США 2793132 Devis Gerald, опубл. РЖХим., 1959, №20, 72824
2. Пат. США 3244735 Rene-Charles Santt, опубл. РЖХим., 1968, № 2 П 250
3. Бондаренко М. П. Дослідження в галузі отримання стеарату Ca / М. П. Бондаренко, І. Д. Козірод // Розвиток наукових досліджень 2006 : тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, 2006. – Т. 5. – С. 65, 66.
4. Практикум по физической химии / Под ред. В. В. Буданова. – К.: Высшая школа, 1986. – С. 225–227.

Поступило до редакції 04.06.2009 р.

*В. І. Бойко, Я. Д. Король, Ю. А. Шафорост
Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького*

УДК 631.82

УТИЛІЗАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ МАТОЧНИХ РОЗЧИНІВ ВИРОБНИЦТВА КАПРОЛАКТАМУ НА ВАТ «АЗОТ»

У зв'язку зі зростаючою конкуренцією на світовому ринку добрив гостро постають питання зниження собівартості продукції при поліпшенні її якості, які можуть бути вирішені впровадженням на підприємствах локальних технічних заходів, що широко використовуються у виробничій практиці [1].

Підприємства промисловості з виробництва мінеральних добрив, зокрема ВАТ «Азот», мають в своєму розпорядженні значні кількості неутілізованих нітрогеновмісних відходів, які можуть бути використані як компонентні добавки до добрив, що виробляються. Такого роду пошуки та розробки з утилізації та використання відходів, у зв'язку зі зростаючими вимогами до охорони навколишнього середовища, набувають особливої актуальності [2].

Суперфосфат, що виробляється на ВАТ «Азот» шляхом обробки фосфориту сульфатною кислотою, містить до 19% P_2O_5 у вигляді $Ca(H_2PO_4)_2$ і до 10% H_3PO_4 . Наявність в суперфосфаті кислоти погіршує його фізико-механічні властивості, перш за все збільшує гігроскопічність. Для зниження кислотності суперфосфат тривалий час витримують у сховищі з періодичним процесом «перелопачування» маси. Для прискорення процесу зниження кислотності продукту на суперфосфатних заводах проводять нейтралізацію основної частини вільної кислоти вапном, доломітом або аміачною водою. В останньому випадку отримують амонізований суперфосфат, що містить біля 2% азоту у вигляді моноамонійфосфату. Збільшити масову частку азоту в суперфосфатному добриві можна шляхом введення амонійних солей [1].

В цехах ВАТ «Азот» з виробництва капролактаму накопичилась значна кількість відходів – забруднених маточних розчинів, що містять приблизно до 40% амоній сульфату. На сьогодні на підприємстві не вирішено проблему утилізації зазначених відходів.

В зв'язку з цим, надзвичайно важливим є вивчення можливостей здійснення в промислових умовах процесу одержання суперфосфату із застосуванням модифікуючих добавок – амоній сульфату, що міститься в значних кількостях в забруднених маточних розчинах виробництва капролактаму на ВАТ «Азот» та аміачної води.

На даний час аналогічні розробки і пошук шляхів удосконалення технології виробництва і якості мінеральних добрив проводяться у різних виробничих лабораторіях і науково-дослідних установах [1,3,4].

Новизна даної роботи полягає в тому, що запропоновано як доповнюючий компонент використовувати вторинну сировину суміжного виробництва – забруднені маточні розчини виробництва капролактаму. В такий спосіб вбачається можливість вирішення двоєдиної задачі:

- поліпшення структури компонентного співвідношення, а також якості мінеральних добрив в цілому;
- утилізація вторинної сировини, що на сьогоднішній день не знаходить свого використання і є забруднювачем навколишнього середовища.

Проведені дослідження дають обнадійливі результати, які в подальшому мають перспективи впровадження в реальний хіміко-технологічний процес.

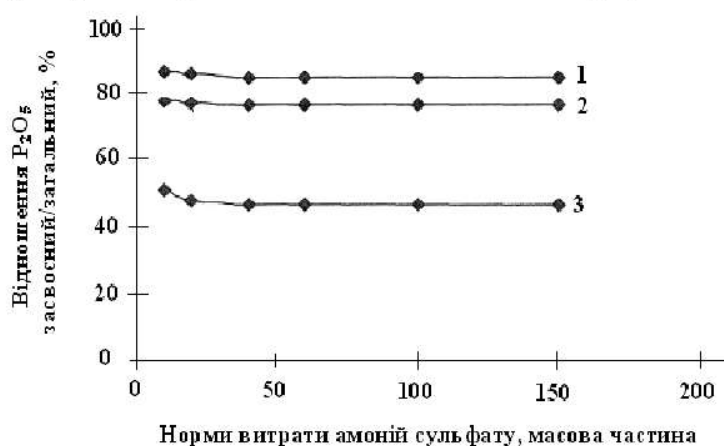


Рис 1. Вплив норми витрати амоній сульфату на вміст фосфатів, що засвоюються в мінеральних добривах.

Витрати сульфатної кислоти, % від теоретичного:
1 – 100; 2 – 80; 3 – 40.

Нами була досліджена залежність зміни співвідношення фосфатів, що засвоюються до загальних від норми витрат амоній сульфату, що змінювалась в межах від 10 до 150 масових частин відносно фосфату (Рис. 1) при сталій нормі витрат сульфатної кислоти. Норма витрат сульфатної кислоти задавалась в трьох варіантах: 100, 80 і 40% стехіометричної кількості.

В міру збільшення витрат амоній сульфату при сталій нормі витрат сульфатної кислоти спостерігається незначне зниження ступеня розкладу фосфатів. З рис.1 видно, що більш відчутним є вплив вмісту сульфатної кислоти в суміші: зниження вмісту сульфатної кислоти суттєво знижує частку P_2O_5 , що засвоюється. В табл. 1 наведені дані впливу норми витрати сульфатної кислоти і кількості амоній сульфату на склад продукту.

Таблиця 1

Вплив норми витрат сульфатної кислоти і кількості амоній сульфату на склад продукту

Норма витрати сульфатної кислоти, % від стехіометричної кількості	Кількість амоній сульфату, масові частини	Вміст P_2O_5 , %		Вміст, %	
		Загальний	Засвоєваний	Нітроген	Сульфур
100	10	8.2	7.2	1.4	15.4
	60	7.6	6.4	5.8	15.9
	100	6.4	5.3	7.7	16.3
80	10	10.4	8.1	1.6	14.8
	60	8.9	6.7	6.1	15.2
	100	8.2	6.1	8.2	15.9
40	10	13.2	6.7	1.9	10.2
	60	12.1	5.3	6.8	10.8
	100	11.6	5.1	9.2	11.3

При зростанні норми витрат сульфатної кислоти знижується вміст загальних фосфатів. Збільшення кількості масових частин амоній сульфату теж призводить до аналогічного результату. Вміст нітрогену зростає при зменшенні норми витрати сульфатної кислоти. Вміст сульфуру зростає при збільшенні вмісту сульфатної кислоти і амоній сульфату, що є цілком очевидним.

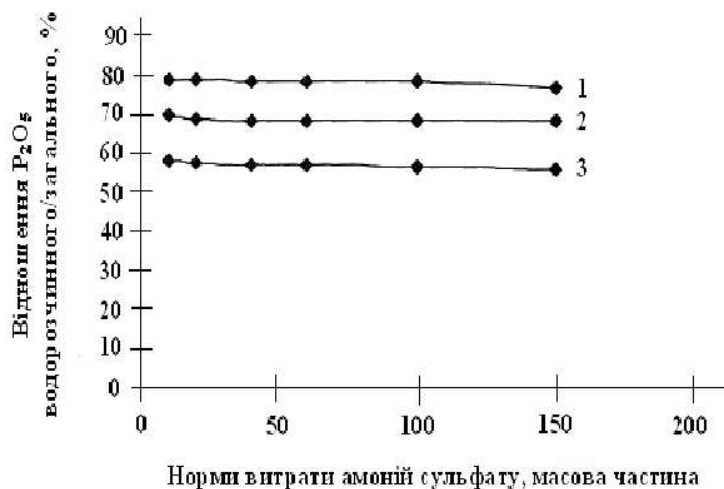


Рис 2. Вплив норми витрат амоній сульфату на вміст водорозчинних фосфатів в продукті. Витрати сульфатної кислоти, %:
1 – 100; 2 – 80; 3 – 40.

Вміст водорозчинних фосфатів в добривах має надзвичайно важливе практичне значення при внесенні добрива в нейтральні ґрунти. Нами була відстежена динаміка вмісту водорозчинних фосфатів від норми витрати амоній сульфату для трьох норм витрат сульфатної кислоти – 100, 80 і 40% від стехіометрично розрахованої кількості (Рис. 2). Відношення P_2O_5 водорозчинний/загальний зменшується при зменшенні норми витрати сульфатної кислоти, аналогічного до попереднього випадку. Даний факт пояснюється тим, що за умов недостатці сульфатної кислоти в реакційній суміші фосфати значно меншою мірою переходять в гідро- і дигідрофосфати, розчинність, яких у воді більша порівняно з фосфатами. Вміст водорозчинних P_2O_5 зростає в досліджуваному продукті при збільшенні норми витрати сульфатної кислоти у відсотках від стехіометричного і при зменшенні кількості амоній сульфату, хоча вплив останнього фактора не є суттєвим (таблиця 2).

Таблиця 2

Залежність вмісту водорозчинного P_2O_5 в продукті від норми витрати сульфатної кислоти і кількості амоній сульфату

Норма амоній сульфату, масова частина	Норма витрати сульфатної кислоти, % від стехіометричного		
	40	80	100
10	4.1	6.0	6.4
20	4.0	5.6	6.2
40	3.8	5.3	6.0
60	3.6	5.0	5.9
100	3.4	4.4	4.9
150	3.1	4.1	4.6

Сьогодні надзвичайно актуальною є проблема переходу на випуск комплексних мінеральних добрив. В зв'язку з цим доцільно розглянути як компонент, що покращує структуру і склад суперфосфатів, такий інгредієнт як аміачна вода.

З цією метою нами були проведені лабораторні дослідження одержання суперфосфату з застосуванням екстракційно очищених маточних відходів виробництва капролактаму (масова частка амоній сульфату 40%) в комбінації з аміачною водою.

Відстежували вплив аміачної води на систему при нормі витрати амоній сульфату 60% і нормі витрати сульфатної кислоти 100%. Введення розчинів амоній сульфату і аміачної води здійснювалося на стадії змішування фосфоритної муки і сульфатної кислоти. Вплив добавок аміачної води на аналітичні показники суперфосфату наведений в табл. 3.

Як видно з табл. 3, ступінь розкладу фосфоритної муки в суперфосфаті, одержаному із застосуванням аміачної води, зростає більш ніж на 2%. В процесі дозрівання суперфосфату цей показник зберігає тенденцію до зростання, досягнувши 97.60% за умови введення 40% аміачної води відносно кількості сульфатної кислоти.

Таблиця 3

Аналітичні показники суперфосфату, одержаного із застосуванням аміачної води

№ п/п	Кількість добавки аміачної води, % від маси H_2SO_4	Вміст, %					Ступінь розкладу, %
		P_2O_5 загальний	P_2O_5 засвоюваний	Нітроген	Сульфур	H_2O	
Камерний суперфосфат							
1	0	7.60	6.40	5.80	15.90	12.60	86.20
2	10	7.45	6.55	8.10	15.35	11.80	87.50
3	20	7.30	6.80	9.40	14.90	11.40	87.50
4	30	7.20	6.95	10.15	14.65	11.05	88.10
5	40	7.15	7.20	10.90	14.40	11.10	88.45
Суперфосфат після тижневої витримки							
1	0	8.10	7.85	6.20	15.90	10.10	90.85
2	10	7.90	8.20	6.80	15.45	8.60	94.25
3	20	7.60	8.35	7.35	14.85	8.45	95.40
4	30	7.45	9.20	7.90	14.60	8.20	96.15
5	40	7.20	9.40	8.25	14.30	8.05	97.60

Спостерігається суттєве зростання вмісту P_2O_5 , що засвоюється, а також вмісту нітрогену. Проте варто зазначити, що останній показник дещо зменшується в процесі дозрівання. Вміст сульфуру певною мірою знижується, проте не суттєво. Введення до складу суміші аміачної води зменшує вміст води. Це пояснюється проходженням екзотермічної реакції нейтралізації сульфатної кислоти аміачною водою. Тепло, що при цьому виділяється, посилює процес випаровування. В процесі дозрівання вміст води знижується ще більше (до ~8%).

Таким чином, введення до складу шихти для виробництва азотно-фосфорних добрив екстракційно очищених від органічних домішок маточних розчинів виробництва капролактаму не призводить до зменшення вмісту фосфатів, що легко засвоюються, і вмісту водорозчинних фосфатів до загального вмісту, тобто не знижує товарної якості продукту за таким показником, як вміст корисного фосфору.

Введення зазначених добавок істотно збільшує вміст в добриві нітрогену: при збільшенні кількості сульфату амонію до 100 масових частин на 100 масових частин фосфориту вміст нітрогену зростає до 7-9%, залежно від норми витрат сульфатної кислоти, що використовується для розкладу.

Введення в суміш амоній сульфату збільшує вміст сульфуру в продукті, що теж позитивно впливає на фізіологічні процеси в рослинах.

Введення до складу системи як додаткового компонента аміачної води в кількості 40% відносно маси H_2SO_4 призводить до збільшення ступеня розкладу камерного фосфату на 2.50%, а суперфосфату з тижневою витримкою на 6.75%.

Введення додаткового компонента аміачної води несуттєво знижує вміст загального P_2O_5 , проте, завдяки зростанню ступеня розкладу, збільшується масова частка P_2O_5 , що легко засвоюється на 0.80% та 1.55% для камерного суперфосфату і суперфосфату тижневої витримки, відповідно.

Додавання аміачної води до досліджуваної системи переводить добриво в ряд комплексних: вміст нітрогену зростає до 10.90% для суперфосфату тижневої витримки і 8.25% для камерного суперфосфату.

РЕЗЮМЕ

Доведено доцільність використання екстракційно очищених від органічних домішок маточних розчинів виробництва капролактаму, що містять приблизно 40% амоній сульфату, як компонентуючої добавки до суперфосфату. Введення добавки до складу шихти не призводить до зменшення вмісту фосфатів і забезпечує істотне зростання вмісту нітрогену та сульфору. Введення до складу системи як додаткового компонента аміачної води в кількості 40% відношенню маси H_2SO_4 переводить добриво в ряд комплексних.

РЕЗЮМЕ

Доказано целесообразность использования экстракционно очищенных от органических примесей маточных растворов производства капролактама, содержащих приблизительно 40% аммоний сульфата, в качестве компонентирующей добавки к суперфосфату. Введение добавки в состав шихты не приводит к изменению содержания фосфатов и обеспечивает существенное увеличение содержания азота и серы. Введение в состав системы в качестве дополнительного компонента аммиачной воды в количестве 40% по отношению к массе H_2SO_4 переводит удобрение в разряд комплексных.

SUMMARY

It proved to be appropriate to use mother solutions from caprolactam production purified extractionally of organic admixtures which contains approximately 40% of ammonium sulphate as composing additive for superphosphate. The infusion of the additive into the batch doesn't reduce the phosphate concentration and provides a substantial increase of nitrogen and sulphur level. The introduction of ammonia water into the system as an additional component in the quantity of 40% in relation to the mass of H_2SO_4 leads to the transfer of the fertilizer into the category of the complex ones.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бродский А. А. Современное состояние производства моноаммонийфосфата с апатистовой ЗФК и направления его оптимизации / А. А. Бродский, В. А. Гриневиц, А. В. Гриневиц // Химическая промышленность сегодня. – 2003. – №8. – С.29–35.
2. Станова С. В. Локальная очистка сточных вод производства полисульфидных каучуков / С. В. Станова, И. Т. Шайхиев, С. В. Фридланд// Химическая промышленность сегодня. – 2004.– № 9. – С.51–56.
3. Самедов М. М. Промышленные испытания процесса получения суперфосфата, обогащенного дополнительным питательным элементом – азотом / М. М. Самедов // Химическая промышленность.– 2000. – №11. – С.39–41.
4. Исследование технологии азотно–фосфорных удобрений с использованием верхнекамского фосфорита и кислых растворов сульфата аммония / П. В. Классен, Т. И. Завергяева, Г. С. Размахнина [и др.]// Химическая промышленность сегодня. – 2004. – №1. –С.15–18.

Поступило до редакції 12.05.2009 р.