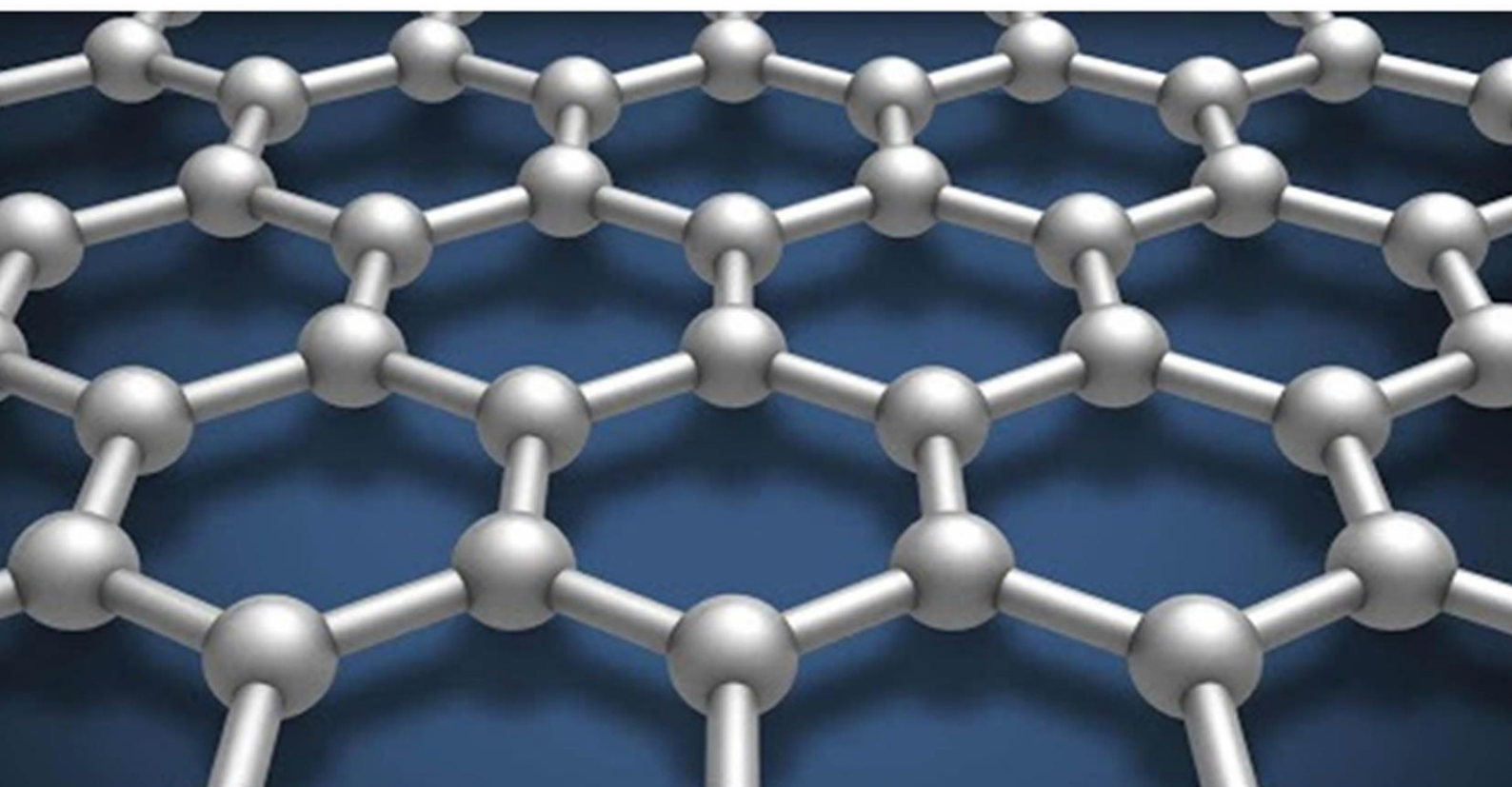


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК 631.85:661

ПЕРЕРАБОТКА РАСТВОРОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЫТОГО ОБОЖЖЕННОГО ФОСФОНЦЕНТРАТА ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ

Ш.И. Умаров

Введение. Необходимость кальция для растений признавалась уже Соссюром (1804 г.) на основании анализа золы растений, всегда содержащих кальций [1].

Кальций оказывает существенное влияние на обмен, как углеводов, так и азотистых веществ в растениях. Для нормального развития растений необходимо наличие ионов кальция в растворе, окружающем корни. Роль кальция в обмене различных веществ в тканях растений огромна. Поэтому он относится к макроэлементам, в которых растения испытывают значительную потребность [1-3].

Так, Р.А. Азимовым показано, что обеспеченность хлопчатника кальцием в значительной мере снимает токсическое действие ионов засоления, положительно влияет на его рост, развитие и накопление урожая [2]. На засоленных почвах эффективным способом применения кальцийсодержащих удобрений, в частности, нитрата кальция являются предпосевная замочка семян в 0,7% растворе и внесение его в почву в виде 2-3 кратной подкормки.

Потребность сельского хозяйства Узбекистана в жидких и гранулированных удобрениях, содержащих нитрат кальция более 300 тыс. т в год. Несмотря на их большую потребность и эффективность на слабо и сильно засоленных почвах их применение ограничено небольшими объемами жидких азотно-кальциевых удобрений из отходов водоподготовки [4].

Поэтому исследования, направленные на разработку технологии получения жидких и гранулированных удобрений на основе нитрата кальция очень актуальны.

Методы исследования. В промышленных условиях кальциевую селитру получают прямым взаимодействием мела и известняка с азотной кислотой, из карбонатного шлама, поглощением нитрозных газов известковым молоком, вымораживанием нитрата кальция в процессе азотнокислотной переработки фосфатного сырья [1, 5-9]. При обогащении мытого обожженного фосфонцентра (МОФК) растворами азотной кислоты образуются также растворы, содержащие нитрат кальция, которые можно использовать для получения жидких и гранулированных азотно-кальциевых удобрений [10, 11]. Для исследований использовали растворы, полученные при оптимальных технологических параметрах обогащения МОФК азотной кислотой. Химический анализ исходных, промежуточных и конечных продуктов проводили известными методами химического анализа [12-14].

Результаты и их обсуждение. В виду того, что в растворах обогащения содержание азота составляет не более 4%, были проведены исследования по вторичному использованию растворов обогащения с целью повышения содержания азота и кальция. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Состав растворов азотнокислотного обогащения МОФК после одно, двух и трехкратного повторного использования

№	Кратность использования	рН	Химический состав, масс., %			
			CaO	N	P ₂ O ₅	Ca(NO ₃) ₂
1	Однократно	4,91	6,78	3,59	0,06	21,03
2	Двукратно	4,31	10,07	5,08	0,03	29,49
3	Трехкратно	4,00	12,96	6,48	0,03	37,95

При повторном использовании раствора обогащения к нему добавляли 56% азотную кислоту в количестве, обеспечивающим требуемую норму кислоты и воду для поддержания исходного Т:Ж. Из таблицы видно, что при повторном использовании раствора обогащения содержание азота повышается до 5,08%, а при трехкратном использовании до 6,48%. Соответственно, содержание оксида кальция повышается с 6,75% до 10,07% и до

12,96%, соответственно. рН растворов изменяется в пределах 4,00-4,91. Это указывает на то, что с увеличением кратности использования растворов обогащения степень извлечения оксида кальция снижается. Это можно объяснить повышением в растворах концентрации нитрата кальция и, соответственно, увеличением вязкости растворов обогащения. Концентрация нитрата кальция повышается с 21,03% до 29,49% и

37,95%, соответственно, после одно-, двух- и трехкратного использования.

В таблице 2 приведены данные по изменению плотности и вязкости растворов

обогащения в зависимости от кратности использования и температуры.

Таблица 2

Влияние кратности использования и температуры на изменения плотности и вязкости растворов обогащения

№	Кратность использования	Плотность, г/см ³				Вязкость, сПа			
		20°C	40°C	60°C	80°C	20°C	40°C	60°C	80°C
1	Однократно	1,15	1,14	1,13	1,12	1,34	1,03	0,86	0,72
2	Двукратно	1,19	1,18	1,17	1,16	1,52	1,16	0,92	0,8
3	Трехкратно	1,36	1,34	1,33	1,32	2,65	2,04	1,61	1,41

Данные таблицы 2 подтверждают наши предположения. Так, плотность растворов обогащения при 20°C увеличивается с 1,15 г/см³ до 1,19 г/см³ и до 1,36 г/см³, а вязкость соответственно, с 1,34 сПа до 1,52 сПа и до 2,65 сПа. С повышением температуры с 20°C до 80°C показатели плотности и вязкости снижаются.

Полученные растворы обогащения имеют низкие значения pH. Поэтому их применение непосредственно как жидкие удобрения экономически нецелесообразно. Кроме того, содержание азота очень низкое. Поэтому, чтобы из растворов обогащения получить жидкие азотно- кальциевые удобрения их надо нейтрализовать до pH 6,5-7,5. Для этого лучше использовать газообразный аммиак. Недостаток

азота можно компенсировать введением некондиционных марок аммиачной селитры или же введением в растворы обогащения, перед аммонизацией, дополнительного количества азотной кислоты.

Даже после трехкратного использования раствора обогащения не целесообразно использовать как жидкие удобрения из-за низкого содержания содержания азота. Поэтому, чтобы получить жидкие удобрения добавляли к раствору обогащения после трехкратного использования азотную кислоту с концентрацией 56% и аммонизировали полученный раствор газообразным аммиаком до pH 6,5-7,5. Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Химический и солевой состав жидких азотно-кальциевых удобрений

№	Количество HNO ₃ , г/100 г	Химический и солевой состав, масс. %					
		CaO	N _{общ.}	N _{нитр.}	N _{NH4}	Ca(NO ₃) ₂	NH ₄ NO ₃
1	-----	13,26	6,48	6,48	-	37,95	-
2	10	12,22	8,75	7,43	1,32	35,80	7,55
3	20	11,56	10,78	8,28	2,50	33,88	14,28
4	30	10,58	12,61	9,05	3,56	32,16	20,34
5	40	10,45	14,27	9,75	4,52	30,61	25,81
6	50	9,96	15,74	10,36	5,38	29,19	30,77

Как видно из таблицы только при добавлении 40 и 50 г азотной кислоты к 100 г кислого раствора обогащения и последующей аммонизации получены растворы, в которых содержание азота достигает 14-15%.

Нейтрализованные до pH 6,5-7,5 растворы обогащения МОФК Центральных Кызылкумов (ЦК) азотной кислотой легко упариваются. Поэтому растворы обогащения использовали для получения гранулированного нитрата кальция.

Аммонизированные растворы обогащения МОФК азотной кислотой выпаривали до содержания влаги 15-18%, в упаренный плавл вводили карбонат кальция в количестве 5-7%, перемешивали и подавали на форсунки аппарата БГС.

На опытной установке были определены все технологические параметры процесса грануляции азотно-кальциевого удобрения. Главными параметрами протекания процессе грануляции были температура топочных газов на входе в аппарат БГС не выше 400°C и температура в слое гранулированного удобрения – не выше 105°C.

Проведенные лабораторные исследования и опытные работы позволили разработать технологию гранулированного азотно-кальциевого удобрения из растворов азотнокислотного обогащения МОФК. Сущность технологического процесса производства гранулированного азотно-кальциевого удобрения заключается в следующем.

– нейтрализация раствора обогащения газообразным аммиаком;
– выпарка раствора;
– введение кондиционирующие добавки;
– грануляция и сушка продукта в БГС;
– охлаждение, классификация и затарка.

Процесс производства можно осуществлять с использованием реакторного

оборудования цехов экстракционной фосфорной кислоты и оборудования производства аммофоса.

Наработана опытная партия гранулированного азотно-кальцевого удобрения. Полученное удобрение характеризуется следующими показателями качества (табл. 4).

Таблица 4

Показатели качества нитрата кальция

Массовая доля нитрата кальция в пересчета на CaO, %	32-33,3
Массовая доля общего азота, %, не менее	15,5
Массовая доля аммиачного азота, %	0,9-1,05
Массовая доля гигроскопической влаги, %	0,4-0,6
Массовая доля нерастворимого остатка, %, не более	0,5
Гранулометрический состав:	
Массовая доля гранул размером:	
более 4 мм	Отс
от 2 до 4 мм	99
менее 1 мм	Отс
Прочность гранул, мПа	8-9
Рассыпчатость, %	100

Полученное гранулированное азотно-кальцевое удобрение не слеживается, сохраняет 100%-ую сыпучесть через один год хранения.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что растворы азотнокислотного обогащения МОФК можно переработать на жидкие и гранулированные азотно-кальцевые удобрения.

Для получения жидких азотно-кальцевых удобрений необходимо в растворы

обогащение МОФК ЦК азотной кислотой вводить азотную кислоту в количестве не менее 50% от массы раствора обогащения, нейтрализовать газообразным аммиаком до pH 6,5-7,5. Для получения гранулированного нитрата кальция с улучшенными физико-химическими свойствами аммонизированные растворы необходимо выпаривать до содержания 15-18% влаги, вводить кондиционирующую добавку в количества 5-7% от массы плава и гранулировать в аппаратах БГС.

Список использованной литературы

1. Беглов Б.М., Намазов Ш.С., Дадаходжаев А.Т., Юлдашев Ш.Х., Ибрагимов Г.И. Нитрат кальция. Его свойства, получение и применение в сельском хозяйстве. Ташкент. – Мехнат. – 2001. 280 с.
2. Азимов Р.А. Физиологическая роль кальция в солеустойчивости хлопчатника. – Ташкент: ФАН, 1973. - 204 с.
3. Мазаева М.М. О чувствительности растений к недостатку кальция в почве. // Агрохимия. -1975. - №5. – С. 61-66.
4. Патент № IAP 04968 (Uz). Способ получения жидкого азотно-кальцевого удобрения. Х.Ч.Мирзакулов, И.И. Усманов, С.А. Халмуминов, Г.Э. Меликулова. Оpubл. 2018. Бюл. № 6.
5. Клевке В.А., Поляков Н.Н., Арсеньева Л.З. Технология азотных удобрений. - М.: Госхимиздат, 1963. – 392 с.
6. Халмуминов С.А. Технологии получения жидких углеаммонийных и азотно-кальцевых удобрений на основе вторичного сырья азототуковых производств. Дисс. ... канд. техн. наук. Ташкент, 2012. 173 с.
7. Комплексная азотнокислотная переработка фосфатного сырья. /А.Л. Гольдинов, Б.А. Копылев, О.Б. Абрамов, Б.А. Дмитриевский; Под ред. А.Л. Гольдинова и Б.А. Копылева. - Л.: Химия, 1982. - 207 с
8. Кислотные методы переработки фосфатного сырья. /Е.Л. Яхонтова, И.А. Петропавловский, В.Ф. Кармышов, И.А. Спиридонова. - М.: Химия, 1988. - 288 с.

N.I. Boyjanov, Q.P. Serkayev. Yog'-moy sanoati uchun bentonit va opokasimon gillar kompozitsiyasidagi adsorbent olish	76
Б.Б. Полатов, В.М. Мелиев. Обеспечение прочности сцепления покрытия с основным металлом при газопламенном напылении	80
И.М. Махмудов, Р.И. Адилов, М.Г. Алимухамедов. Разработка технологии получения внутреннего слоя трехслойных композитных панелей на основе полиэтилена производства Шуртанского газохимического комплекса	83
J.F. Ismatov, A.I. Abdullayev. Qishloq xo'jaligi mashinalarida yoqilg'i jihozlarining yeyilgan plunjer juftlarni tiklash va mustahkamlashning texnologik usullari	86
М.М. Абралов. Особенности термической обработки плавящего флюса ФЦ-18М в стационарных электрических печах	89
B.T. Berdiyarov, S.T. Matkarimov, Sh.A. Mukhametdzhanova, S.K. Nosirkhodjaev, J.B. Ismoilov., K.T. Ochildiev, U.A. Akramov, H.I. Choriev, F.B. Toxtamurodov. Development of technology for reducing ferrites and zinc silicates when ringing zinc concentrates in roast furnaces	92
Ш.Н. Турахужаева. Технология снижения содержания неметаллических включений при плавке алюминиевых сплавов	96
Sh.N. Turakhujaeva, A.N. To'rayev. Development of a protective flux composition for melting aluminum alloy	98
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
М.Н. Жабборов, А.А. Абдиназаров, С.Ш. Хабибуллаев, Х.Ю. Рахимов. Конларда оқава ва қатлам сувларини тозалаш усуларининг таҳлили	101
А.А. Максудова, К.М. Адылова, Ф.Б. Игитов, М.М. Ниязова. Исследование процессов доочистки сточных вод от ионов тяжелых металлов	104
Г. Рахманбердиев, М.И. Киямова, О.Х. Абдуллаев, А.Ш. Хусенов. Инулин, карбоксиметилинулиннинг молекуляр тузилиши ва фиброинни структурлашини ўрганиш	106
Ш.И. Умаров. Переработка растворов обогащения мытого обожженного фосконцентрата центральных кызылкумов азотной кислотой	110
Д.Х. Хамдамов, К.Г. Абдурахимов, С.А. Дехканбаева, Т.О. Камолов, Э.И. Турапов. Выбор флотореагента и разработка оптимальных условий процесса извлечения «недожог»а из ТЭС	113
Б.И. Толибов, С.М. Юлдошев, М.С. Ахмедов. Металлургическая переработка и очистка медных шлаков	116
Ш.Т. Адизова, М.Р. Амонов, Н.Р. Очилова. Бентонитларни термик ва кимёвий фаоллаштириш орқали сорбцион хоссаларини ўзгариши	120
Д.К. Мусаева. Совершенствование системы санитарно-гигиенической безопасности на открытой территории при проведении изоляционных работ в предприятиях	123
А.Х. Панжиев, Р. Зияев, А. Алланов. Описание принципиальной технологической схемы получения цианамида кальция бескарбидным методом	126
Н.Х. Махмудова. Добавки повышающие активность цементов и прочность бетонных изделий	129
Р.Ф. Рашидов, А.А. Тургунов. Методы схватывания частиц пыли регулярными всасывающими потоками воздушных масс для обеспечения экологическую безопасность в производстве	133
З.А. Сманова, Б.Р. Норматов, У.Г. Ахмаджонов, З.З. Яхшиева, У.А. Мадатов. Висмут учун аналитик реагент	135
T.A. Avezov, M.A. Ismoilov. Elastomer kompozitlar ishlab chiqarsihda vulkanizatsiya vaqtini optimallashtirishning matematik modelini hisoblash	138
М.Б. Холбоева, З.А. Сманова, Ў.А. Мадатов, М.Р. Ўралова, А.А. Ашурова. Темир(III) ионини сорбцион-спектрофотометрик аниқлаш	141
Д.И. Алимджанова, Ш.М. Абдусатторов, А.У. Тухтамушова. Повышение эффективности использования угольного топлива в производстве керамического кирпича	144
N.M. Saidmaxamadov, K.X. Abdullayev, N.X. Tadjiev, I.T. To'xtaboyev, M.N. G'aybullayev. Elektr yoy pechining kimyoviy reaksiyalarini va issiqlik effektini tahlil qilish	148
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
O.V. Tuyboyov, A.N. Bozorov, A.A. Ismatov, N.F. Raxmonova. Fatigue behavior and structural integrity of lathe beds constructed from ultra-high-performance concrete (UHP)	151
О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмамов, Д.Н. Исаматова, Р.А. Юсупов, М.Ж. Балтабаева. Интенсификации теплоотдачи путём улучшения гидродинамики теплоносителя в трубчатом аппарате	155
O.V. Tuyboyov, A.N. Bozorov, A.A. Ismatov, M.I. Dadayev. Housing parts and beds of machine tools casted from ultra high-performance concrete	158
М.Ш. Тоиров, Б.Т. Мардонов, К.А. Каримов. Эксплуатационные характеристики и область использования износостойких композитных покрытий для режущих инструментов	163