

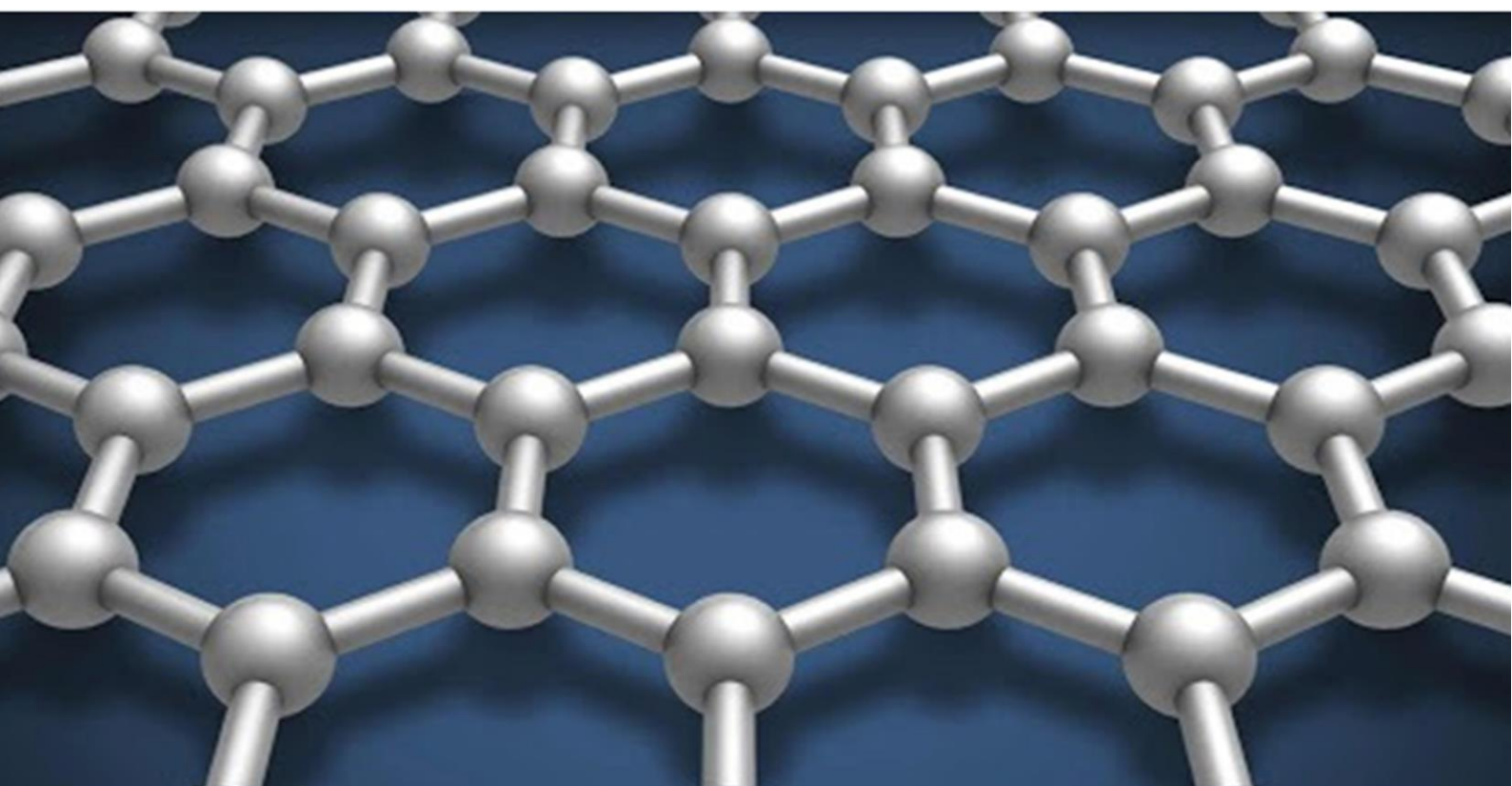
ISSN 2091-5527

№ 3/2024

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

Вывод. Разработаны научно-методические принципы и технология получения электроизоляционных текстолитов КЭПТ-1 и КЭПТ-2 с использованием созданных композиционных эпоксидных и фурано-эпоксидных полимерных материалов связующих на основе хлопчатобумажной ткани - бязи.

Проведены лабораторно-производственные и опытно-промышленные

испытания созданных электроизоляционных композиционных текстолитов на основе эпоксидной композиции и хлопчатобумажной ткани - бязи по изучению электроизоляционных и важнейших физико-механических их свойств.

Осуществлена расчет технико-экономической эффективности разработанных композиционных текстолитов на основе созданных электроизоляционных эпоксидных полимеров и хлопчатобумажной ткани-бязь.

УДК 661.632.14

АЗОТНОФОСФОРНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПЛАВА АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И ГУЛИОБСКОГО ФОСФОРИТА

М.А. Кучкаров, Ш.С. Намазов, А.А. Маматалиев

Введение. Производство азотных удобрений на мировой арене составляет более 187 млн. тонн (2017) [1]. Крупнейшие производства АС расположены в США и России, доля каждой составляет более 13% [2].

Достаточно большой объём азотных удобрений производится и в химической промышленности нашей республики. Из них составляет 1558,1 тыс. тонн АС, 636,3 тыс. тонн карбамида, 207 тыс. тонн сульфата аммония, 129,5 тыс. тонн азотнофосфорного удобрения (АФУ) и 1,08 тыс. нитрата кальция [3]. Одним из широко распространенных и производимых в больших объемах азотных удобрений является АС, которая широко используется для любых типов почв и сельскохозяйственных культур. Сегодня общая мощность АС Узбекистана составляет 1,75 млн. тонн и её производят АО «Максам-Чирчик», «Навоiazот» и «Фергоназот» для местного сельского хозяйства и на экспорт [4].

У АС есть два недостатка: большая взрывоопасность и склонность к слеживанию, которая происходит при длительном хранении в складских помещениях [5]. В связи с этим ученые и производственники уделяют большое внимание по снижению вышеуказанных отрицательных свойств. Систематических исследований по получению АС со сниженным детонационным свойством и слеживаемостью путём добавления к расплаву АС различных неорганических добавок. В мировой практике применяют магнезит, карбонат кальция, мел, доломит, ортоборную кислоту, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и её диаммонийфосфатные добавки.

Необходимо отметить, что взрывоопасность АС является более серьёзной проблемой, чем слеживаемость его гранул. В научно-технической литературе для снижения детонационного свойства АС предложены

карбонатные (карбонат кальция, известь, мел, доломит), калийные (сульфат и хлорид калия), катионно-аммонийные $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, орто- и полифосфаты), балластные (гипс, фосфогипс)) и другие добавки [5]. Европейских странах и в России уже освоено производство известковой-АС путем добавления к расплаву АС извести или доломитовой муки [6]. Однако это удобрение эффективно только для кислых почв.

Сотрудники ИОНХ АН РУз совместно со специалистами АО «Navoiyazot» разрабатывают технологии получения стабилизированной АС путём введения в её плав перед гранулированием в гранбашне рядовой фосфоритовой муки Центральных Кызылкумов [7-9]. По существующей схеме производства процесс приготовления нитратно-фосфатного расплава осуществляется в смесителе, расположенном в верхней части грануляционной башни. Для этого фосфатное сырьё подаётся на высоту 50 метров (высота грануляционной башни на АО «Navoiyazot») из хранилища с помощью пневмотранспорта. Поднять фосфатное сырьё пневмотранспортом на высоту 75 м (высота башен на АО «Максам-Чирчик» и «Ферганазот») уже невозможно. Поэтому мы в случае применения в качестве фосфатного сырья фосфоритовую муку Гулиоба предлагаем осуществить гранулирование расплава не в башне, а в барабанном грануляторе.

Суть предлагаемой нами технологии состоит в следующем: в реакторе в плав АС вводят фосфатное сырьё при необходимых массовых соотношениях АС : ФС. Затем полученный нитратнофосфатный расплав поступает в шнековый смеситель, куда одновременно подаётся ретур, а затем в барабан-гранулятор с последующим получением товарной фракции. В нашем случае

не требуется транспортировка фосфатного сырья на большую высоту.

Задача настоящей работы – изучить свойства и состав продуктов, получаемых введением в расплав АС фосфоритной муки (ФМ) месторождения Гулиоба Сурхандарьинской области.

Объекты и методы исследования. В качестве исходных компонентов использовали гранулированную АС (34,5% N, 0,28% MgO) производства АО «Максам-Чирчик» и рядовую ФМ Гулиобского месторождения состава (вес. %): $P_2O_{5\text{общ.}}$ 10,30; CaO 29,90; CO_2 7,42; нерастворимый остаток 2,43; $P_2O_{5\text{усв.}}$ по 0,2 М трилону Б 3,74; $P_2O_{5\text{усв.}}$ по лим. кислоте 3,46; и $CaO_{\text{усв.}}$ по лим. кислоте 12,68. pH 10% -ного раствора ФМ – 8,57. Эксперименты проводили следующим образом: АС (34,5% N, 0,28% MgO) расплавляли при 170°C. Затем в расплав вводили ФМ при массовых соот. АС : ФМ = 100 : (7-50). Плав при постоянной температуре перемешивали в течение 10 мин. Гранулирование продукта осуществляли методом окатывания. По мере остывания образовывались твердые частицы округлой формы. Массу охлаждали и рассеивали по

размерам частиц. Частицы размером 2-3 мм подвергались испытанию на прочность по ГОСТу 21560.2-82. После чего продукты измельчались и анализировались по известным методикам [10]. Для определения скорости растворения гранул изучаемых удобрений, гранулу опустили в стакан со 100 мл дистиллированной воды и фиксировали полное её растворение. Результаты приведены в таблицах 1 и 2.

Результаты и их обсуждение. Из таблицы 1 видно, что в получаемой фосфатизированной АС при массовых соотношениях АС : ФМ от 100 : 7 до 100 : 50 содержание азота снижается от 32,29 до 23,09%, а содержание $P_2O_{5\text{общ.}}$ повышается от 0,68 до 3,45%. Сумма питательных компонентов, в образцах азотнофосфорных удобрений колеблется в пределах 26,54-32,97%.

Необходимо также отметить, что температура кристаллизации расплава АС снижается от исходного 163°C до 155,8°C, что создает благоприятные условия для формирования гранул АФУ в барабан-грануляторе методом окатывания.

Таблица 1.

Состав и свойства удобрений, полученных введением в расплав аммиачной селитры ФМ Гулиобского месторождения

Массовое соотношение АС : ФМ	Температура кристаллизации, °C	pH 10% -ного раствора	Содержание компонентов, вес. %		Прочность гранул		
			N, %	$P_2O_{5\text{общ.}}$	кг/гранул	кгс/см ²	МПа
АС с добавкой 0,28% MgO	163,0	6,13	34,5	-	0,81	16,32	1,60
100 : 7	159,4	7,41	32,29	0,68	1,82	36,69	3,60
100 : 10	159,1	7,43	31,25	0,94	1,98	39,91	3,91
100 : 12	158,7	7,45	30,82	1,10	2,16	43,54	4,27
100 : 15	158,5	7,47	30,0	1,34	2,31	46,56	4,56
100 : 18	158,3	7,51	29,07	1,57	2,53	51,0	5,0
100 : 20	157,9	7,53	28,64	1,72	2,67	53,82	5,28
100 : 22	157,6	7,54	28,16	1,89	2,84	57,25	5,61
100 : 25	157,4	7,56	27,53	2,06	3,02	60,88	5,97
100 : 30	157,0	7,60	26,50	2,38	3,18	64,10	6,28
100 : 35	156,7	7,62	25,61	2,67	3,35	67,53	6,62
100 : 40	156,3	7,63	24,73	2,94	3,54	71,36	7,0
100 : 45	156,1	7,65	23,80	2,20	3,69	74,39	7,29
100 : 50	155,8	7,68	23,09	3,45	3,86	77,81	7,63

Таблица 2.

Скорость растворения гранул азотфосфорсодержащих удобрений

Массовое соотношение АС : ФМ	Время полного растворения гранул, сек.					Среднее значение
	1	2	3	4	5	
АС с добавкой 0,28% MgO	51	42	47	51	43	46,8
100 : 7	82,3	92,1	86,1	78,6	88,9	85,6
100 : 10	91,6	79,6	93,4	89,8	84,6	87,8
100 : 12	90,8	83,7	94,1	87,4	91,5	89,5
100 : 15	96	86,2	97,5	92,1	89,7	92,3
100 : 18	88,6	95,3	99,6	89,7	96,3	93,9
100 : 20	93,2	101,4	91,6	97,2	100,1	96,7
100 : 22	102	92,1	103,4	99,3	95,7	98,5
100 : 25	98,8	103,7	97,9	100,4	105,2	101,2
100 : 30	101,4	106,2	104,5	105,1	99,8	103,4
100 : 35	103,1	104,1	109,7	103,9	107,2	105,6
100 : 40	105,5	107,3	108,2	106,1	108,4	107,1
100 : 45	109,6	110,9	106,7	108,8	112,0	109,6
100 : 50	113,7	109,8	113,5	115,5	109	112,3

Как видно из таблицы 1, добавление в плав АС Гулиобской рядовой фосфоритовой муки в количестве от 7 до 50 г по отношению 100 г АС увеличивается прочность гранул от 3,60 до 7,63 МПа по сравнению с прочностью гранул стандартной АС с добавкой 0,28% магнезита – 1,60 МПа. Увеличение прочности гранул АС уже свидетельствует об уменьшении её пористости и внутренней удельной поверхности, а значит к снижению проникновения во внутрь гранулы дизельного топлива, следовательно, к уменьшению детонационной способности селитры.

Данные таблицы 1 также показывают, что введение фосфатного сырья в плав АС приводит к повышению рН от 6,13 в исходном до 7,41-7,68 в продукте. Это говорит о том, что при связывании аниона NO_3^- щелочным катионом (Ca^+) фосфорита происходит рост величины рН до значения, приближающим водным суспензиям фосфорита. Можно полагать, что фосфатное сырье нейтрализует кислотность АС. Это обеспечивает снижение «закисления» почвы после применения АС.

Как показывают данные таблицы 2, наличие фосфатного сырья в составе селитры

влияет на скорость растворения гранул последней. Полное растворение гранул производственной АС в воде составляет в среднем 46,8 сек, а введение в её состав фосфатного сырья в количестве от 7 до 50 г в виде фосмуки увеличивает скорость растворения от 85,6 до 112,3 сек. Значит, гранулы селитры, содержащие фосфатное сырье растворяются медленнее, чем обычная магнезиальная АС. Следовательно, присутствие фосфорита в селитре способствует постепенному высвобождению азота в грануле.

Закключение. Таким образом, путем добавления к плаву АС фосфоритовой муки Гулиобского месторождения при массовых соотношениях АС : ФМ = 100 : (7-50) при температуре 170°C последующей грануляцией закристаллизованного продукта методом окатывания показана принципиальная возможность получения фосфатизированной аммиачной селитры с высокой прочностью и обладающей наименьшей детонационной способностью.

Литература:

1. Волкова А.В. Рынок минеральных удобрений - 2019 // Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики Центр развития. – 2019. – 52 с.
2. Жмай Л., Христианова Е. Аммиачная селитра в России и в мире. Современная ситуация и перспективы // Мир серы, N, P и K. – 2004. – № 2. – С. 8-12.
3. Маденов Б.Д. Разработка технологии получения термостабильной аммиачной селитры с неорганическими добавками: Дис. техн. наук (PhD). – Ташкент. – 2020. – 124 с.
4. Mamataliyev Abdurasul, Namazov Shafoat, Seytnazarov Atanazar, Beglov Boris, Alimov Umarbek. Ammonium nitrate melt, ammonium sulphate and phosphogypsum based nitrogen-sulphur containing fertilizers and their commodity. // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. Vienna. – 2016. – № 11/12. – PP. 36-44.

Меликулова Г.Э., Мирзакулов Х.Ч., Тожиев Р.Р. Исследование процесса получения кормового трикальцийфосфата на основе окиси кальция и раствора моноаммонийфосфата.....	137
Негматов С.С., Рахимов Х.Ю., Саттаров А.Р., А.А. Улмасов. Разработка эффективных композиционных порошкообразных эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	140
С.С. Негматов., Н.Б. Эрниезов., К.С.Негматова., Н.С. Абед., М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов Д.Н. Раупова. Перспективы развития металлургической промышленности и извлечения цветных, благородных и редких металлов	143
А.Н. Ташмуратов. Хавони саноат чанг ва газларидан тозалаш.....	150
С.С. Негматов, Н.Б. Эрниезов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Влияния увеличение сорбционный способности ионообменных сорбентов на извлечению благородных металлов.....	153
Негматов Ж.Н., Рахмонбердиев Г., Негматова К.С. Способ получения карбоксиметилцеллюлозы на основе местного и вторичного сырья на моноаппаратной устройстве.....	155
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Негматов Ж.Н., Рахмонбердиев Г., Негматова К.С. Моноаппаратная устройства предназначенной для получения карбоксиметилцеллюлозы на основе местного и вторичного сырья.....	156
Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Эрназаров Н.Б. Устройство для сухого отделения металлических частиц из измельченных бедных и небалансовых руд.....	159
Жанкорозов А. Нон махсулотларини пишириш хусусиятларини оширишда алфа-амилаза фаоллигини аниклаш усуллари.....	161
Юсупов Б.А., Турсунов М.Р. Табиий манбалардан полициклические бирикмаларни ажратиш олиш.....	164
Азизов. З.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Современное состояние машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса и возможности повышения их работоспособности и эффективности.....	166
Азизов. З.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Требования, предъявляемые к композиционным полимерным материалам для деталей трущихся пар рабочих органов машин и механизмов транспортно-распределительных систем хлопкового комплекса.....	171
Г.Э.Эшдавлатова, Л.С.Камолов. Описание измерений интенсивности пенообразования при аминной очистке природных газов от кислых компонентов.....	172
Jo'raev J., To'rayev T., Raximov N., Qodirov N., Utemuratov B., Jabborov A. Gazokondensat va uning yarim mahsulotlaridan kompozitsion erituvchilar olish hamda ularni xossalari o'rganish.....	174
Махкамов Д.И., Негматов С.С., Абед Н.С., Солиев Р.Х. Разработка эффективных составов композиционных материалов для производства асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.....	176
Негматов С.С., Абед Н.С., Джабаров Б., Бозорбоев Ш.А. Практические и экономические аспекты создания электроизоляционных композиционных эпоксидных полимерных материалов для производства текстолитов.....	180
Кучкаров М.А., Намазов Ш.С., Маматалиев А.А. Азотнофосфорные удобрения на основе плава аммиачной селитры и Гулиобского фосфорита.....	182
Д.Д. Абдурахманов, С.Н. Сюзева. Комплексное использование отходов производства обогащательных фабрик с максимальной эффективностью и утилизацией.....	185
Н.М. Мусаев, М.М. Мусаева, Г.Х. Гуляева, М.М. Мукумов. Композицион таркибли нақшли трикотаж тўқималарининг сифат кўрсаткичларини комплекс баҳолаш.....	187
Sh.B. Mamatova, M.J. Qurbanov, M.A. Safarova. Ikkilamchi polietilen asosida kompozitsion materiallar olish.....	189
Б.И. Хатамкулов. Маҳаллий хом ашёлар асосидаги минерал ингредиентларни майдалаш усуллари ва қурилмаларини ўрганиш.....	191
Якубов М.М., Каримова Т.П., Максудходжаева М.С., Ёкубов О.М. Опытнo-промышленные испытания снижения содержания меди в конвертерном шлаке.....	194
6. Проблемные обзоры	
Н. Аманова, Х. Тураев, Ж. Хайитова, Э. Эшдавлатов. Термогравиметрический анализ модифицированный серы.....	196
A.A. Allanazarov, A.X. Axmedov, Sh.M. Shakirov, Ch.A. Tursunov, R.H. Shodiyev Yuqori haroratli o'z-o'zidan tarqaluvchi termik usulda titan karbidining kukunlarini olishni amalga oshirish metodikasi.....	198
Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Б.Ю. Рузыева, С.С. Шамсиева, Д.К. Холмуродова, Ш.Н. Жалилов. Исследование влияния минеральных наполнителей на трудногорючие свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов	201