

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

УДК 631.81

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЯ -ГЕПТАГИДРАТА СУЛЬФАТА ЦИНКА

Дадаходжаев А.Т., Рахматов У.Н., Абдуллаева Д.К., Собитов О.С., Мусабаев Д.Т.

Ташкентский государственный технический университет им. И.Каримова

Аннотация. В статье рассмотрена ресурсосберегающая технология получения микроудобрения - гептагидрата сульфата цинка ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$), направленная на повышение эффективности использования сырьевых ресурсов и снижение экологической нагрузки. Предложенный технологический подход основан на оптимизации процессов растворения, очистки и кристаллизации с использованием вторичных и низкосортных сырьевых материалов. Особое внимание уделено подбору технологических параметров, обеспечивающих высокую степень извлечения цинка и получение продукта с требуемыми агрохимическими характеристиками.

Ключевые слова: окись цинка, сульфат цинка, гептогидрат, поглотитель, отработанный, активный, концентрат, серная кислота, сероводород, гидрометаллургия

Введение. Цинк - жизненно важный микроэлемент, необходимый для жизнедеятельности, иммунитета, синтеза белка и роста растений. Цинковые микроудобрения, используемые в сельском хозяйстве, повышают урожайность, устойчивость к болезням и засухе. Применяются в виде сульфата цинка, хелатных соединений и оксида цинка в период вегетации через почву или опрыскиванием.

Мировые запасы цинка оцениваются в сотни миллионов тонн. Первое место занимает Австралия, затем Китай и Россия [1]. Китай ежегодно производит более 4000 тыс. т, Австралия - 1100 тыс. т.

В Узбекистане металлический цинк и цинковые белила производит АО «АГМК» из привозных цинковых концентратов из зарубежных стран [2]. Отсутствие в Узбекистане экономически доступного цинкосодержащего сырья сдерживает организацию производства цинковых удобрений.

Работа [3, 4] посвящена переработке сульфидных цинковых концентратов, месторождения Хандиза содержащих (%):

Zn: 39,45 - 40,5 , Fe: 1,60 - 1,65 , Pb: 3,01 - 3,06 ,
Cu: 0,78 - 0,82 , Si: 13,00 - 13,50 , Cd: 0,40 - 0,42.

Обжигом цинковых концентратов до ферритных соединений с последующей переработкой серной кислотой (концентрацией 200–300 г/л) при температуре 80–90 °С, цинк переводят в раствор в виде $ZnSO_4$. В раствор также переходит около половины меди из оксидов. Без обжиговым способом при давлении 10 кг/см² и температуре 420 °С достигнуто 99% извлечение цинка из руды.

Вторичным сырьем для производства цинковых микроудобрений могут служить поглотители сернистых соединений, отработанные на стадии очистки природного газа от сернистых соединений гидрированием до H_2S и поглощением на окисно-цинковых поглотителях.

Химическая промышленность Узбекистана использует серопоглотители на основе окиси цинка: ГИАП-10 (Россия), НТЗ-31 (Haldor-Topsoe), Actisorb-S2, ЧПС-03 (Узбекистан) и др.

Таблица 1

Окисно-цинковые серноглотители используемые в химической промышленности

Наименования показателей	Серноглотители						
	ГИАП-10	ГИАП-ПС	ГИАП-10-2	ГИАП-ПС-2	ЧПС-03	НТЗ-31	Actisorb-S2
Элементный состав, % масс.							
MgO	-	6.7+1.5	-	3.5	7	0.131	-
ZnO	94	87	77	77	85	87	87
CuO	-	-	10+0.1	10+1	-	-	-
Al ₂ O ₃	-	-	-	-	10	0.287	-
Насыпная масса, г/см ³	1.6-1.9	1.1-1.4	1.7-1.9	1.3-1.5	1.4	1.6	1.4
Сероемкость, %	24.0	25.0	20.0	22.0	28	28	27

Разработана технология получения ZnO из отработанных поглотителей, отличающихся более развитой удельной поверхностью и наноразмерными молекулами [5].

В данной работе извлечение ZnO из отработанного серопоглотителя проводили

гидрометаллургическим способом. Для опытов были отобраны образцы отработанного НТЗ-31, полученных в аммиачном производстве АО «Navoiyazot». Элементный анализ состава НТЗ-31 и продуктов его переработки проводился на высокопроизводительном

- Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Исмаилов Ж.Б., Нуралиев О.У., Акромов У.А., Чориев Х.И.** Термодинамический анализ процессов восстановления оксидов металлов конвертерного шлака клинкером 172
- Марданова Ю.У., Камалова Д.И., Абед Н.С.** Исследование структуры полупроводниковых композиционных полимерных материалов на основе полиметилметакрилата методом ИК-спектроскопии..... 176
- Jalilov Sh.N., Karomatov S., Safarov A.R.** Mochevino-formaldegid smolasini kraxmal, melamin va PVX asosida modifikatsiyalab olingan yelimlovchi-bog'lovchilarning fizik-kimyoviy tahlil usullarini o'rganish..... 179

6. Проблемные обзоры

- Нормаматов А.М., Эркаев А.У., Эркаева Н.А., Шамаксудова Д.С. Бобокулов А.Н.** Сув тозалаш иншооти чўкиндисини комплекс қайта ишлаш 181
- Абед Н.С., Негматов С.С., Сергиенко В.П., Бухаров С.Н., Косимов Ш.Б., Туляганова В.С., Шамсиева С.С., Эшқобилов О.Х., Джабаров Б.Т.** Влияние электропроводящих и полупроводниковых наполнителей на электризацию полимерных покрытий при трении с хлопком-сырцом 185
- Mamirov A.M., Olimov L.O.** Granullangan kremniy nanozarralarini qarshilik vositasi bilan qizdirib biriktirish orqali kremniy sirtida metallokompozit omik kontaktlar hosil qilish muammolari va yechimlari 188
- To'xtayev S.A., Amonov M.R., Axmedov M.M.** Neft-gaz sanoatida qo'llanilgan kompressor moylarini sorbentlar asosida tozalash 191
- Рахимова М.Ш., Томилин Д.В.** Разработка коллекции женских жакетов сложных форм с учётом физико-механических свойств тканей 194
- Ахмедов Р.Т.** Композиционные материалы в создании функциональных и декоративных меховых изделий 199
- Ахмадалиев Ш.Ш.** Композицион материалларни деформациялашда кучланган-деформацияланган холат экспериментал тадқиқот усулларининг таҳлили 202
- Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Исмаилов Ж.Б., Нуралиев О.У., Акромов У.А., Чориев Х.И.** Механизм взаимодействия конвертерного шлака и клинкера при восстановлении оксидов металлов 204
- Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Негматов С.С., Абед Н.С.** Исследования состояния и анализ полимерных связующих применяемых в производстве древесно-пластиковых плитных материалов 206
- Rahmonova M.S., Eshqobilov O.X.** Lok-bo'yoq materiallar va ularning tarkibidagi to'ldiruvchilarni xossalriga ta'siri 209
- Дадаходжаев А.Т., Рахматов У.Н., Абдуллаева Д.К., Собитов О.С., Мусабаев Д.Т.** Ресурсоберегающая технология получения микроудобрения -гептагидрата сульфата цинка 211
- Юсупов А.А., Райимкулов С.Х., Сайфуллаев Ж.Ж.** Методы формовки труб большого диаметра и перспективы расширения производственных мощностей трубного производства Узбекистана 212
- Абдалимов Д.О., Тураходжаев Н.Дж., Чоршанбиев Ш.М., Таджиев Н.Х., Тўраев А.Н., Парпиев Р.А.** Бронза қотишмасидан заргарлик буюмларини куйиш усуллари, нуқсонлар ва уларни бартараф этиш 215
- Jalilov Sh.N., Karomatov S., Safarov A.R.** Mochevino-formaldegid smolasini kraxmal, PVX, EPXG va melamin asosida modifikatsiyalab olingan yelimlovchi bog'lovchi kompozitsiyaning TGA/DTA hamda SEM tahlilini o'rganish 218

7. Вести из лаборатории

- Косимова М.Н.** Опытнo-производственные испытания разработанных композиций при крашении хлопка-вискозных тканей 221
- Негматов С.С., Анварова З.А., Султанов С.У.** Разработка технологического процесса и режимов получения ненаполненных композиций из ацетат целлюлозных композиций 221
- Samadova L.Sh., Yakubov M.M., Yakubov O.M., Maksudxodjayeva M.S.** Mineral va texnogen xomashyoning qiyin boyitiluvchanligini eritish usuli orqali to'liq ochish imkoniyati 223