

ISSN 2091-5527
№ 2/2025

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

UDK.541.64.678.58.002.61

FOSFOGIPSDAN FOYDALANISHDA UNI ZARARSIZLANTIRISHGA ERISHISH YO‘LLARI

Mizaraximov Axmadjon Abdukaxarovich, Komilov Qamariddin O‘rinovich,
Muxamedov G‘ofurjon Israilovich

Chirchiq davlat pedagogika universiteti

Annotatsiya. “Samarqand - Kimyo” OAU ning zahirasidagi fosfogips quruq aralashmasini neytrallash va bunda qo‘llaniladigan usullar va uslublar, jarayonlar va neytrallash usullari keltirilgan. Olib borilgan ishlarning reaksiya tenglamalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: fosfogips, aralashma, zararsizlantirish, emulsiya, cho‘ktirish, neytrallovchi vosita.

Kirish. Bugungi kunda O‘zbekistonda fosfogipsni qayta ishlash muammosi hal-hanuz qilinmadi. Uni qayta ishlash darajasi yiliga taxminan 0,1% ni tashkil qiladi, Germaniya, Belgiya, Yaponiyada esa taxminan 100 %. O‘zbekistonda fosfogipsni qayta ishlashni rivojlanishiga to‘sqinlik qiladigan asosiy muammo, muallif nuqtai nazaridan, fosfogipsga asoslangan, suv va shamolqa chidamli meliorant olish uchun fizik-kimyoviy metodlarning etarlicha emasligi hisoblanadi. Fosfogips asosida kompozit kukuni olish jarayonlarning fizik-kimyoviy qonuniyatlarini va fosfogips asosida quritilgan uch komponentli kompozit kukuni olishning maqbul parametrlarini, fosfogipsni qayta ishlash va saqlash ekologiyasining fizik-kimyoviy jihatlarini ushbu ishda ko‘rib chiqiladi [1,2].

Tadqiqot ob‘ektlari va usullari. Fosfogips tarkibidagi qo‘shimchalarni zararsizlantirishning turli usullari mavjud: suv oqimida yuvish [3,4]; ishqoriy agentlar suvli suspenziyasi bilan aralashmalarni zararsizlantirish va cho‘ktirish bilan birgalikda yaxshilab yuvish [5]; nam boshlang‘ich mahsulotga issiqlik bilan ishlov berish [6]; issiqlik bilan ishlov berishdan oldin koagulyatsilovchi va neytrallashtiruvchi agentlardan foydalanish [7]; ohak suspenziyasida shamollatish (kondentsionerlash); kekni yoqqandan keyin texnologik qo‘shimchalarni kiritish; unda mavjud bo‘lmagan suv hisobiga, quruq neytrallashtiruvchi qo‘shimcha bilan yaxshilab aralashtirish orqali, fosfogipsni quruq neytrallash [8]; alyumosilikat sorbenti yordamida adsorbsion tozalash.

Natijalar va ularni muhokama qilish. Mualliflar ohak va ohak o‘z ichiga olgan birikmalarni neytrallashtiruvchi qo‘shimcha sifatida foydalanishni taklif etishgan, ushbu ishda kaltsiy karbonadan foydalanilgan. Qo‘llanilgan usullardan eng e‘tiborlisi, fosfogipsni ohak suspenziyasida shamollatish (konditsionerlash) usuli hisoblanadi, bu nordon aralashmalarni to‘liq neytrallanishini va kaltsiy, stronsiy va boshqa metallarning qiyin eriydigan birikmalarini cho‘ktirilishni ta‘minlaydi. Ushbu usul katta miqdordagi yuvish suvini va ularni zararli eruvchan birikmalardan tozalashni, kam va

qimmat qo‘shimchalardan foydalanishni, fosfogipsni qayta-qayta yoqish va angidritning eruvchan shaklini yarim gidratga qaytarish uchun qo‘shimcha energiya va moddiy xarajatlarni talab qilmaydi. Eng muhimi, ko‘rsatilgan usul deyarli fosfogipsning turli partiyalarining o‘zgaruvchan tarkibiga bog‘liq emas, bu sizga shamollatish (konditsionerlik) jarayonini boshqarish va belgilangan pH qiymatiga ega kek olish imkonini beradi. Fosfogips namunalaridan ftorni turli darajadagi neytrallash bilan ajratish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, fosfogips pulpasining $pH = 7$ tengligida sodir bo‘ladigan fosfatlarni uchkalsiy fosfat va gidroksilapatitga o‘tkazishda ftor birikmalarining parchalanishi va ularning atmosferaga chiqarilishi ta‘minlanadi, bu ekologik toza va yuqori ishlab chiqarish madaniyatini ta‘minlaydi. Fosfogipsni zararsizlantirishning turli xil usullari orasida ohak suspenziyasida zararsizlantirish eng samarali usuli hisoblanadi, chunki ushbu usul sizga quyidagilarni: nisbatan miqdordagi qo‘shimcha chiqitlar; zararsizlantirish jarayonini kuzatib borish va agar kerak bo‘lsa, uni mukammallashtirish imkonini yaratadi.

Bugungi kunda O‘zbekistonda chiqindilar xavfining 5 darajali tasnifi mavjud. Ushbu tasnifga ko‘ra, fosfogips 4-sinf xavfli chiqindilarni nazarda tutadi, bu uzoq muddatli saqlash sharoitida atrof-muhitga katta zarar etkazadi, shuningdek fosfogipsni belgilangan joylarga (chiqitxonalarga) joylashtirish uchun katta xarajatlarga olib keladi. Shuni ta‘kidlash kerakki, 4-chi (kam xavfli) va 5-chi (deyarli xavfli bo‘lmagan) xavfli sinf chiqitlarini joylashtirish tariflari taxminan 17 baravar farq qiladi. Shu sababli, iqtisodiyot va ekologiya nuqtai nazaridan fosfogipsni 5-darajali xavfliligi bo‘yicha uzoq muddatli saqlashga yuborish oqilona hisoblanadi.

"Samarqand- Kimyo" OAU hozirgi kunda tugatilgan, lekin uning zahiralariidagi fosfogips xavfliligi jihatidan 5-darajaga ega deb hisoblanadi. Analitik ma'lumotlarga ko‘ra, korxonada to‘plangan fosfogips quyidagi tarkibga ega (1-jadval):

1-jadval

Yangi ishlab chiqarilgan fosfogipsning tarkibi (digidrat kaltsiy sulfat)

Komponent	Konsentratsiya (quruq moddaga nisbatan)	Kristallogidrat suvini hisobga olgan holda konsentratsiya
1	CaSO ₄	94,62 %
2	H ₂ O	0%
3	CaSO ₄ *2 H ₂ O	0%
4	SrSO ₄	3,01 %
5	Ca ₅ (PO ₄) ₃ P	1,74%
6	CaF ₂	1,69%
7	Na(K)SiP ₆	0,09 %
8	FePO ₄	0,02 %
9	H ₃ PO ₄	0,35 %
10	V	8,4 mg/kg
11	Co	1,0 mg/kg
12	Cr	2,5 mg/kg
13	Ni	6,3 mg/kg
14	Cu	29 mg/kg
15	Zn	12 mg/kg
16	As	3.3 mg/kg
17	Pb	4,1 mg/kg

Quyidagi 2-jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra, fosfogipsning xavf mezoniga (K) asosiy hissani ko'rsatadi: bog'lanmagan fosfor kislotasi (K=60,2), stronsiy sulfat (K=4,63), natriy kremniy florid (kaliy) (K=9,28). Agar stronsiy sulfat fosfogipsning befarq komponenti bo'lsa, uni maxsus qimmat texnologiyalarni qo'llamasdan olib tashlash mumkin emas [11], keyin neytrallashtiruvchi vositalar yordamida erkin fosfor kislotasini osongina zararsizlantirish mumkin. Kremniy natriy

(kaliy) birikmani yo'q qilish orqali zararsizlantirilishi mumkin.

Shunday qilib, neytrallovchi vositani tanlashda, u quyidagi shartlarga javob berishi talab etiladi: - fosfogipsni xavfli tarkibiy qismlardan ozod qilish; -fosfogipsning vodorod ko'rsatkichini (pH) 7,5-8,5 pH oralig'ida barqarorlashtirish; - mavjudligi; - toksik bo'lmagan; - qo'llash natijasida yo'q qilishni talab qiladigan qo'shimcha chiqindilar hosil bo'lmadi.

2-jadval

Fosfogips digidratning atrof-muhit uchun xavf sinfini hisoblash ma'lumotlari

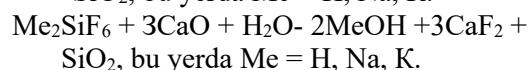
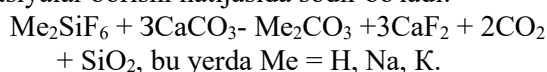
Komponent	Ci mg/kg	X _i	Z _i	lgW _i	W _i	K _i
CaSO ₄ ·2H ₂ O	957000	4,0	5,0	6,0	1000000	0,715
SrSO ₄	24050	3,0	3,667	3,714	5179	4,63
Ca ₅ (PO ₄) ₃ P	13900	4,0	5,0	5,0	100000	0,14
CaF ₂	1400	2,8	3,4	3,4	2512	0,544
Na(K)SiP ₆	720	1,667	1,889	1,889	77,5	9,28
FePO ₄	160	2,33	2,773	2,773	593	0,33
H ₃ PO ₄	2800	1,5	1,667	1,667	46,4	60,2
V	6,7	2,923	3,564	3,564	3664	0,002
Co	0,80	2,5	3,0	3,0	1000	0,001
Cr	2,0	2,857	3,476	3,476	2992	0,001
Ni	5,0	2,714	3,285	3,285	1929	0,003
Cu	23,2	2,786	3,381	3,381	2406	0,010
ZN	9,6	2,786	3,381	3,381	2406	0,004
As	2,6	2,5	3,0	3,0	1000	0,003
Pb	3,3	2,615	3,153	3,153	1423	0,002
Xavf darajasining umumiy ko'rsatkichi (K)						75,865

Chiqindilar xavfi sinfi [12] ga muvofiq chiqindilar xavfi darajasi ko'rsatkichi (K) qiymatlari asosida aniqlanadi.

Bizning fikrimizcha, kaltsiy oksidi (ohak) va kaltsiy karbonat (bo'r) bu talablarga javob beradi. Taqqoslash uchun biz natriy karbonat (soda) dan ham foydalandik. Adabiyotda fosfogips uchun neytrallashtiruvchi vosita sifatida foydalanish tavsiya etiladi ohak o'z ichiga olgan moddalar (quruq ohak yoki ohak suti). Tavsiya etilgan neytrallashtiruvchi vositalar uchun qiyosiy ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan. Taqdim etilgan 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, barcha neytrallovchi vositalar bilan neytrallash reaksiyasi to'liq va qaytarilmas, ammo erimaydigan tuzlar faqat ohak va bo'r bilan hosil bo'ladi, ya'ni qo'shimcha ifloslantiradigan chiqitlar sharti bajariladi. Natriy karbonat holatida bir qator muammolar mavjud: - neytrallangan fosfogips pulpasini filtrlashdan ifloslangan suvlarning hosil bo'lishi, unda eruvchan natriy tuzlari bo'ladi: fosfat, ftor; - natriy karbonat fosfogipsda natriy kremniy (kaliy)borligi muammosini hal qilmaydi; - tabiiy kuchli gidroksidi soda muhiti, chiqindi suv ekstrakti muhitining pH holatini bajarish uchun neytrallashtiruvchi qo'shimchani eritmasini aniq dozlash uchun qo'shimcha shart qo'yadi.

Aytilgan muammolar natriy karbonatni neytrallash vosita sifatida ishlatishga urinishlarimizni to'xtatdi. Kaltsiy oksidi va kaltsiy karbonat neytrallashtiruvchi moddalar sifatida fosfogipsning mavjud xavfli tarkibiy qismlari bilan erimaydigan tuzlarni hosil qiladi. 2-jadvalda maishiy - ichimlik va madaniy - maishiy suvdan foydalanish suv obyektlari uchun REMK (ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya) bilan taqqoslaganda, neytrallashtirilgan CaO va neytrallashtirilgan CaSO₄ fosfogipsining suv ekstraktlarini o'rganish bo'yicha tahlil ma'lumotlar keltirilgan. 2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, neytrallanmagan fosfogipsdagi REMK ning oshishi 2-jadvalda xavfli deb ko'rsatilgan pozitsiyalar bilan

sodir bo'ladi. Neytrallash paytida deyarli barcha tarkibiy qismlarning tarkibi REMK darajasiga kamayadi. Shuni ta'kidlash kerakki, filtrat SiF₆ "ionidan va shuning uchun natriy kremniy ftorididan (kaliy) tozalanadi. Bu, ehtimol, quyidagi reaksiyalar borishi natijasida sodir bo'ladi:



Filtratlardagi ftor uchun REMK ning oshib ketishini suvda eriydigan kaliy va natriy ftoridlari mavjudligi bilan izohlash mumkin, bu Na⁺, K⁺, F⁻ ionlarini NaF va KF ga qayta hisoblash bilan to'liq tasdiqlanadi. Fosfogipsning repulpatsiya bosqichida ko'p miqdorda suv ishlatilsa, bu tuzlarning miqdorini kamaytirish mumkin (tajribada suv sarfi suv nisbatidan olingan: nam fosfogips (1:2)). Shunday qilib, nisbatni 2:1 ga etkazganda, filtratdagi F konsentratsiyasini 5 mg/dm ga kamaytirishga erishildi.

Shuningdek, zararsizlantirish natijasida filtratda stronsiy konsentratsiyasining ikki baravar pasayishi kuzatildi (2-jadval). Ehtimol, bu neytrallash jarayonida stronsiy sulfatning qisman qayta kristallanishi (QK = 4T0) stronsiy fosfatga (QK = 1 10") sodir bo'lishi bilan bog'liq bo'lib, u 10 baravar kam eriydi.

Xulosa. Shunday qilib, 2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, kaltsiy karbonat va ohakning hosil bo'lgan filtrlarning ion tarkibiga ta'siri bir xil, fosfat kislotasining to'liq neytrallanishi, natriy kremniy (kaliy) molekulasining yemrilishi bilan kam toksik moddalar hosil bo'lishiga kaltsiy fosfatlar, natriy ftoridlar, kaliy, kremniy oksidi va karbonat angidrid olib keladi. Shuning uchun, ishonch bilan aytish mumkinki, bu holda chiqit xavfi darajasi ko'rsatkichi (K) 75,865 dan 6,385 gacha kamayadi (bu xavf 5-sinfiga to'g'ri keladi).

ADABIYOTLAR

1. Касимов А.М. Утилизация фосфогипса с получением материала для производства гипсовых вяжущих/А.М. Касимов, О.Е. Леонова, В.П. Миняйло/Экология и промышленность. 2007. №1. -С. 24-27.
2. Курбанова А.Д. Получение и применение пористых композиционных материалов// "Экономика и социум", 2021, №2(81), С. 26-27.
3. Отақұзиев Т.А., Отақұзиев Э.Т. Боғловчи моддаларнинг кимёвий технологияси. "Чўлпон", Т., 2005 й.
4. Волженский А.В. Минеральные вяжущие вещества / Издание 4-е, перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1986. 464 с.
5. Коваленко В.А. Новые технологии утилизации фосфогипса // Экология производства. Химия и нефтехимия. 2008. №2. С. 4-5.
6. Mirzarakhimov Ah.A., Komilov K.U., Mukhamedov G.I.(2023). Production and Study of Three-Component Mixtures of Phospho-Polymer Complexes. European Journal of Technical and Natural Sciences 2023, No 4–5.
7. Mirzarakhimov A.A., Komilov Q.U., Mukhamedov G.I. (2024). Obtaining and Studying the Properties of Modified Three-Component Phosphogypsum Interpolymer Complexes and Composites. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 2024, No 3–4.
8. Фосфогипс из фосфоритов. Ts 00203074-31:2017

Rajabov Sh.X., Xolnazarov F.A., Hakimov K.J., Abdisoatov S.Z. Xondiza koni polemetal rudalaridan rux, mis va qo'rg'oshin metallarini ajratib olish texnologiyasini takomilashtirish	80
Yuldasheva N.S., Matkarimov S.T., Mukhametdjanova Sh.A., Nosirkhujaev S.Q., Ochildiev K.T., Akramov U.A. The production of iron-containing alloys from slags of copper production	84
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Mizaraximov A.A., Komilov Q.O'., Muxamedov G'I. Fosfogipsdan foydalanishda uni zararsizlantirishga erishish yo'llari	87
Абед Н.С. Ключевые аспекты создания новых акустических многофункциональных композитов	90
Мусабеков Д.Х., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю. Созданные и освоение технологической линии производства композиционных химических реагентов-деэмульгаторов, применяемых в технологии обезвоживания и обессоливания нефтеэмульсии	94
Tursunbayev S.A., Mardonaqulov Sh.O'., Saidxodjayeva Sh.N., To'rayev A.N., Murodqosimov R.X., Odilov F.U. Al-Cu-Mg tizimidagi qotishmalarni legirlovchi elementlar (Ge va Si) ta'sirida fazalar o'zgarishi ...	97
Максудходжаева М.С., Юлдашев Л.Т., Джумакулов Т., Жумаев М.Н. Композиции из феромонов для ловушки дынных мух – <i>Miopardalis pardalina</i> Big, с целью защиты сельскохозяйственной продукции	100
Tursunbayev S.A., Murodov S.Z., Turakhodjayeva A.N., Rakhmonova M.R., Turaev A.N. The change in the fluidity properties of the Al-Cu alloy under the influence of modifying elements	102
Kucharov A.A., Qurbonov A. A., Yusupov F.M. Gaz quvurlarining korroziyaga chidamliligini oshirish uchun bitum asosida kompozitsion qoplama: sintez, xususiyatlar va qo'llanilishi	104
Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.А., Носирхужаев С.К., Очилдиев К.Т., Валиева М.Э., Камолов Л.У. Теоретические исследования причин потери меди в технологии переработки сульфидных медных концентратов в кислородно-факельной печи	109
Uzoqov A.A., To'rayev T.B., Raximov H.N. Tabiiy gazni gazkondensatidan va mexanik qo'shimchalardan tozalash samaradorligini oshirish	113
5. Методы исследования, приборов и оборудований композиционных материалов	
Аллаев Ж., Комилов К.У., Курбанова А.Дж. Получение и изучение свойства композиционных материалов на основе фосфогипса	120
Sayitova N.N., Ibragimova K.S., Tangyarikov N.S. Xlorofill metall analoglarining eritmalarida solvatsiya effektlari	122
Mamatkulova S.O., Maksumova O.S. Piperidinobetain asosida mis (II) kompleks birikmalari sintezi	125
Исаева Н.Ф. Синтез цеолитных адсорбентов из промышленных отходов: технология, свойства и эффективность	129
Umirzakova F.B., Rasulov A.X. Tog'-kon karyerlari uchun konveyer roliklarini afzalliklari	130
Шапатов Ф.У., Исмаилова Р.М., Усманова Г.А., Ражабова Э.Б., Исмаилов Р.И. Изучение влияния коллоидной композиции на основе 2-бромметилоксирана с 1,3-дифенилгуанидином на горючесть полиэтилена	132
Эшонкулов У.Х., Рузиев У.М., Каюмов О.А., Нормуминов У.Ш., Абдуллаев Ф.О. Взаимодействие компонентов глиноземсодержащего сырья с азотной кислотой	135
Samandarov E.Sh., Ibragimov A.B., Yakubov Yu.Yu., C.Balakrishnan, Safarov A.R. 18-crown-6 based supramolecular structure, Z-scan, hirshfeld surface analysis nonlinear optical properties	139
Чўлиев У.Х., Амонов М.Р. Сувда эрувчан полимерлар асосида олинган бурғуловчи эритма хоссаларини ўрганиш	143
Хасанов С.М., Ўнгбоев А.М. Изменение поверхностной структуры инструментальных материалов при их магнитной обработки	145
Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Бабаханова М.А., Шамсиева С.С., Рахимов Х.Ю. Маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан полимер композицияси асосидаги янги лок-бўёк материалларини эксплуатацион хоссаларини аниқлаш	147
Mamatqodirov B.D., Yakubov.Y.Y., Ibragimov A.B. Sidorenko A.Yu. Kaolin nanonaylarini SEM tasvirlari tahlili	149
Safarov A.R., Bozorov A.N., Ibragimov A.B. Cu(II) ionini 2-amino 5-metiltio 1,3,4-tiodiazol asosida olingan yangi metal kompleksining EA va SEM tahlili	153
Ermatov R.K., Dekhkanov Z.K., Doliyev. G.A., Abdulhayev. A.B. Optimization of bertole salt obtaining technology through silvinite recycling	154
Qo'chqorov Sh.B., Turabdjano S.M. Aralash tolali matolarni yakuniy pardoqlashda tabiiy xitozan bilan ishlov berish	156