

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

2-rasmda kimyoviy sorbtsiya tufayli izokinolin tsikli aniq ko'rsatilgan, bu birikma molekulasi sirt metall klasteri bilan o'zaro ta'sirini ta'minlaydi, modifikatsiyalangan metall yuzasining gidrofobikligini aniqlaydigan oxirgi desil guruhi va molekulaning o'rta qismi - fenoksi himoya qatlami ingibitor qoplashini zichligini ta'minlaydigan guruh. 25 mg/l konsentratsiyadagi birikmalarning sintezlangan namunalarning himoya ta'sirini o'rganish uchun o'tkazilgan qo'shimcha gravimetrik sinovlar alkilfenol guruhi yon zanjirining uglerod atomlari soniga qarab korroziyaning tabiati ham o'zgarishini ko'rsatdi. Alkilfenol guruhidagi uglerod atomlarining minimal qiymatiga mos keladigan maksimal korroziya tezligida korroziya mahalliy xususiyatga ega. Korroziya shikastlanishi yarali va chuqur ko'rinishga ega. Alkilfenol guruhidagi uglerod atomlari sonining ko'payishi bilan korroziya bir xil bo'ladi, bu ko'rinishidan muntazam va bir xil tuzilishga ega bo'lgan qatlam hosil bo'lishini

ko'rsatadi. Alkilfenol guruhidagi uglerod atomlari sonining yanada ortishi bilan korroziya yana mahalliy shaklga o'tadi. Organik birikmalarning sig'imi va shuning uchun ingibitiv ta'siri asosan molekulaning adsorbsion markazidagi elektron zichligi va ingibitorning eruvchanligi bilan belgilanadi.

**Xulosa.** Metall-ingibitor adsorbsion bog'lanish energiyasi ingibitor molekulasini tarkibiga kiradigan o'rinbosarlarning qutbli xususiyatlariga bog'liq, chunki ular molekula reaksiya markazining elektron holatini o'zgartiradi. Alkilfenoksikarbonilmetilzokinoliniy xloridlarda alkilfenol guruhidagi 10 uglerod atomida maksimal ingibitsion himoyalash xususiyatini namoyon qiladi. Alkilfenol guruhidagi uglerod atomlari kamroq bo'lgan birikmalarga qaraganda ko'proq gidrofobik moddalar bo'lib, ular metallga yaxshiroq so'riladi va kuchliroq metall-ingibitor adsorbsion bog'lanishini hosil qiladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Grigoryev V.P., Ekilik V.P. Kimyoviy tuzilishi va korroziya ingibitorlarini himoya ta'siri. Rostov n/a:RGU,1978. S.184
2. Felxöshn I., Kalman E., Pochik P.// Elektrokimyo. 2002. V. 38. No 3. S. 265.
3. Ulman A. // Chem. Rev. 1996. V. 96. B. 1533.
4. Felxöshn I., Kalman E., Pochik P.// Elektrokimyo. 2002. V. 38-son, 3-son. S. 265.
5. Ugryumov O.V., Ivshin Ya.V., Faxretidinov P.S., Romanov G.V., Kaydrikov R.A.// Metallarni himoya qilish.2001. V. 37. No 4. S. 380.
6. Ugryumov O.V., Xlebnikov V.N., Gogalashvili T.L., Romanov G.V., Vasyukov S.I.Inhibitorni o'rganish qobiliyatlar N-[izononilfenoksipolixlorid] kislotali suvli muhitda (etilenoksi) karbonilmetil ammoniy birikmalari / Sat. mavhum hisobot X konf. "Sirt faol moddalar va ularga asoslangan preparatlar", Belgorod, 2000. - 87 p.
7. Vatsuro K.V., Mishchenko G.P., Organik kimyoda nominal reaksiyalar / M., 1976.
8. Nifantiyev E.E.Fosfororganik birikmalar kimyosi niy M., 1971 yil.
9. Bellami L.Murakkab molekularning infraqizil spektrlari M., 1963. S. 590.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ГИПСОАЛЮМОСИЛИКАТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Талипов Н.Х., Каттаходжаев Дж.Ю.

*Государственное учреждение «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ им. И. Каримова*

Гипсоалюмосиликатные композиты находят все большее применение в строительстве для производства монтажных и отделочных работ, благодаря ряду преимуществ по сравнению с товарными растворными и бетонными смесями. Гипсоалюмосиликатные композиционные вяжущие материалы, несмотря на свою многокомпонентность, точно дозируются и перемешиваются в специальных смесителях, поэтому имеют стабильный состав, гарантирующий заданную марку, и другие технические характеристики. Гипсоалюмосиликатные композиционные вяжущие материалы содержат необходимые добавки, которые улучшают технологические и эксплуатационные свойства, такие как пластифицирующие, ускорители или замедлители схватывания, водоудерживающие, позволяющие работать при отрицательных

температурах, увеличивающие прочность сцепления с основанием, и др. в зависимости от условий применения [1-3].

Гипсоалюмосиликатные композиционные вяжущие материалы, в зависимости от назначения, подразделяются на смеси для монтажных, штукатурных, облицовочных работ, для отделки фасадов и интерьеров, для полов, шпаклевочные смеси, а также специального назначения. В последние годы в строительной индустрии стали широко выпускать и применять композиционные гипсовые материалы низкой плотности для производства различных перегородочных теплоизоляционных изделий с низким коэффициентом теплопроводности. Обычно эти композиционные гипсовые материалы содержат гипсовые вяжущие β-модификации, пористые микронаполнители с низким объемным весом и водорастворимые

полимерные добавки. Полимерные добавки снижают водогипсовые соотношения, ускоряют процесс твердения растворов смесей, а также повышают водостойкость и увеличивают прочностные характеристики сульфатсодержащих композиционных вяжущих материалов [2, 3].

В связи с этим, нами были проведены исследования по разработке высокоэффективных составов гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих материалов с низкой плотностью для производства перегородочных теплоизоляционных материалов на основе полугидрата сульфата кальция  $\beta$ -модификации и пористого наполнителя низкой плотности с применением полимерной добавки способствующей снижению в потребности воды для растворов смесей

При проведении лабораторных исследований по разработке составов гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих для производства теплоизоляционных материалов перегородочного назначения. В качестве связующего использовался гипсовый вяжущий  $\beta$ -модификации и в качестве легкого наполнителя алюмосиликатные зольные микросферы, полученные из золошлаков Новоангренской ТЭС.

Для снижения водогипсового соотношения и повышения растекаемости растворов смесей была использована водоредуцирующая добавка – суперпластификатор «Полипласт СП -1». Он выпускается по ТУ 5870-002-58042865-05 в виде сухого порошка на производственных площадках ОАО «Полипласт».

Дозировка суперпластификатора составляло от 0,2 до 1,0, % от массы вяжущего. Смесей готовились методом перемешивания исходных материалов в течение 20 минут, до образования гомогенной смеси. Содержание суперпластификатора составляло 0,0; 0,2; 0,40; 0,6; 0,8 и 1,0 % от массы  $\beta$ -CaSO<sub>4</sub>•0,5H<sub>2</sub>O. В приготовленных смесях определяли нормальную густоту и растекаемость растворов смесей по ГОСТу 23789-2018.

Проведенные исследования по изучению влияния алюмосиликатных зольных микросфер на физические характеристики полугидрата сульфата кальция и затвердевшего материала показали, что с повышением содержания легкого наполнителя в составе вяжущего, резко снижается объемный вес гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих и изделий, полученных на их основе. Результаты разработанных составов и их характеристики приведены в таблице.

Таблица.

**Состав и физические характеристики разработанных гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих**

№	Состав, масс. %		Тонкость помола (остаток на сите «02»)	Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Сроки схватывания, мин/сек		R <sub>сж</sub> через 2 час	K <sub>раз</sub>
	CaSO <sub>4</sub> •0,5H <sub>2</sub> O	АСЗМ			начало	конец		
1	100	-	9,3	860,0	3-30	5-30	6,0	0,51
2	-	100	0,1	345,0	4-00	5-30	6,1	0,54
3	97,5	2,5	8,5	847,1	4-00	6-00	6,3	0,61
4	95,0	5,0	7,1	834,5	5-00	7-30	6,5	0,67
5	92,5	7,5	6,4	821,3	6-00	7-30	6,5	0,73
6	90,0	10,0	5,8	808,5	6-30	7-30	6,2	0,75
7	87,5	12,5	5,1	795,6	6-00	8-00	6,1	0,75
8	85,0	15,0	4,3	762,0	7-00	8-00	5,9	0,74

Реологические и физико-механические свойства разработанных составов исследовались в стандартных образцах балочек размером 4x4x16 см заформованных из растворов смесей нормальной густоты, коэффициент теплопроводности образцов определяли по ГОСТ 17177-94, «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний» [4,5].

Установлено, что введение 10% алюмосиликатной зольной сферы в состав вяжущего, объемный вес смеси снижается до 12 %, при этом плотность составляет 780-800 кг/м<sup>3</sup>. Проведенные лабораторные исследования по

изучению влияния водорастворимого полимера показали, что введение суперпластификатора в количестве 0,8% в состав сульфатсодержащих композиционных вяжущих водопотребность растворной смеси снижается с 61,0 до 47,0 %. При этом процесс структурообразования дигидрата сульфата кальция в растворах смесей ускоряется, что положительно влияет на физико-механические показатели. Снижение водопотребности растворов смесей ускоряет процесс структурообразования и формирования плотной структуры, что приводит к повышению коэффициента размягчения материалов на основе разработанных

гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих.

Исследование процесса регулирования структурообразования сульфатсодержащих композиционных вяжущих на основе  $\beta$ - $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$  и алюмосиликатных зольных микросфер в присутствии полимерной добавки показали, что применение водоредуцирующих добавок снижают водопотребность растворной смеси на 20...25 % [5, 6].

Проведенные оптические исследование затвердевшего камня на основе гипсоалюмосиликатного композиционного вяжущего показали, что крупные плоские и призматические кристаллы дигидрата сульфата кальция, имеет небольшое количество контактов между собой. Кристаллы сульфатсодержащей композиции с 10% алюмосиликатной микросферы и 0,8 % суперпластификатора имеют размеры минимального сечения:  $0,274 \times 0,218$  мкм или  $274 \times 218$  нм, а максимальное сечение:  $0,71 \times 0,545$  мкм или  $710 \times 545$  нм.

Структура затвердевшего материала на основе гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих сложена мелкокристаллическими призматическими кристаллами дигидрата сульфата кальция четкой формы, в значительной степени сросшимися со сферическими скоплениями новообразованных кристаллов. На микрофотографиях видны также вытянутые отдельные призматические кристаллы этtringита, зерна кальцита, кварца, реликтовых минералов компонентов композиционного вяжущего. Образуется плотная, слитная структура, с равномерным распределением пор. Значительный объем закрытых пор свидетельствует о присутствии в структуре композита высокодисперсных новообразований гидросиликатов, вытянутых сферических кристаллов, что предопределяет улучшение его физико-механических свойств.

Лабораторные исследования показали, что с повышением содержания добавки

суперпластификатора на составе гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих до 0,80 % резко повышает коэффициент водостойкости образцов.

Проведенные теплофизические исследования показали, что наряду с физико-механическими характеристиками перегородочных материалов, теплопроводность материала делает его одним из наиболее эффективным в строительстве многих объектов. Причем под низкой плотностью подразумевается не только обеспечение теплопроводностью, но и сокращение затрат.

Результаты исследования показали, что с повышением содержания алюмосиликатной микросферы в составе гипсоалюмосиликатного композиционного вяжущего резко снижается коэффициент теплопроводности. При содержании алюмосиликатной микросферы до 10 % коэффициент теплопроводности гипсоалюминатных композиционных вяжущих составляет  $0,14 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$ .

На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что тонкодисперсные зольные микросферы в количестве 7,5-10,0 % повышают водогипсовое соотношение на 6-8 %. При этом процесс структурообразования дигидрата сульфата кальция в растворной смеси ускоряется. Изучение физико-механических характеристик, разработанных гипсоалюмосиликатных вяжущих материалов показали, что введение наполнителей с низким объемным весом снижает плотность композиции и повышает прочностные характеристики композиционных вяжущих материалов на 10-12 %. При этом сроки схватывания удлиняются почти в два раза. Повышение прочностных показателей композиционных смесей объясняется тем, что высокодисперсные частицы зольных микросфер заполняют пустоты между более крупными зернами в процессе формирования структуры дигидрата сульфата кальция в затвердевших материалах.

#### Список литературы.

1. Гордина А.Ф., Яковлев Г.И., Полянских И.С., Керене Я, Фишер Х.-Б., Рахимова Н.Р., Бурьянов А.Ф. Гипсовые композиции с комплексными модификаторами структуры /Строительные материалы. 2016.№2.с.90-95.
2. Токарев Ю.В., Гинчицкий Е.О., Гинчицкая Ю.Н., Гордина А.Ф., Яковлев Г.И. Влияние комплекса добавок на свойства и структуру гипсового вяжущего // Строительные материалы. 2016.№1-2. С. 84-89.
3. Талипов Н.Х., Каттаходжаев Дж.Ю. Применение алюмосиликатных зольных микросфер в производстве гипсокартонных листов. Universum» №8/137 август, 2025 г.С.57-61.
4. ГОСТ 17177-94 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний». – М.: МНТКС, 1994. 40 с.
5. Talipow N.H., Tuljaganow A.A., Dossanowa G.M., Iuismetow H.E., Talipow D.N., Jkubow U.A. Die chemische modifikation des kalziumsulfat-halbhydrats und produktion von wärmedämmstoffen. DundesrepublikDeutschland. Weimarer Gypsum Conference. Weimar/ 14-15 Marz 2017. S.276-280.
6. Talipov N.Kh., Kattakhodjaev D.Yu., Panjiev O.Kh. Production of composite gypsummixturesfor the production of heat-insulatingmaterialsusing aluminosilicate. American Academic publishers, volume 05, issue 04,2025. P1042-1045.

<b>Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Негматов С.С., Сатторов А.Р.</b> Теоретические и практические особенности различных эмульгирующих материалов и эмульсионных буровых растворов .....	224
<b>Косимова М.Н.</b> Технология получения разработанных композиционных материалов на основе местного сырья для крашения текстильных хлопчатобумажных материалов .....	226
<b>Хаминов Б.Т.</b> Вольфрам карбид кобальтли қаттиқ қотишма намуналарини зарбли абразив ейилишга бардошлигига ультрадисперс TiC кукуни микдорининг таъсирини аниқлаш .....	227
<b>Анварова З.А., Султанов С.У.</b> Разработка технологического процесса и режимов получения наполненных ацетатцеллюлозных композиций .....	228
<b>Samadova L.Sh., Yakubov M.M., Yakubov O.M., Maksudxodjayeva M.S.</b> “Olmaliq KMK” AJ rux zavodining texnogen chiqindisi bo‘lgan klinkerdan foydalanish samaradorligi .....	229
<b>Abdullaeva Z.A., Jahonov F.H., Raximov X.N.</b> Neft va gazni qayta ishlash sanoatida korroziyalanishni oldini oluvchi antikorrozion ingibitor olish .....	231
<b>Талипов Н.Х., Каттаходжаев Дж.Ю.</b> Исследование свойств гипсоалюмосиликатных композиционных вяжущих материалов .....	233
<b>Анварова З.А.</b> Разработка технологического процесса и режимов получения пленочных композиций из ди- и триацетатов целлюлозы .....	236
<b>Худойбергенов Э.Х., Талипов Н.Х.</b> Влияние твердого отхода содового завода на свойства гидроизоляционных отделочных материалов .....	237
<b>Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Негматов С.С., Сатторов А.Р.</b> Исследование и разработка состава композиционных эмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств и изучение их физико-химических и технологических свойств .....	239
<b>Бозоров Д., Хурсанов А.Х., Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Курбанов У.М.</b> Методике для определения физико-химических свойств и флотационной способности разработанных композиционных химических флотарегентов .....	241
<b>Анварова З.А., Султанов С.У.</b> Практические и экономические аспекты разработанных пленочных, волокнистых и ацетатцеллюлозных композиций в производстве товаров народного потребления .....	243
<b>Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Негматов С.С., Сатторов А.Р.</b> Разработка научно-методических и технологических принципов получения композиционных гидрофобизирующих эмульсионных материалов из местного сырья и отходов производств .....	244
<b>Бозоров Д., Негматов Ж.Н., Хурсанов А.Х., Курбанов У.М., Негматова К.С., Икрамова М.Э.</b> Методика и устройства для проведения флотационных процессов медно-молибденовых руд .....	245
<b>Негматов С.С., Эрниезов Н.Б., Хурсанов А.Х., Негматова К.С., Бозоров Д., Икрамова М.Э., Бозоров А.Н., Курбанов У.М., Раупова Д.Н.</b> Исследование процесса извлечение благородных металлов при их цианирование и сорбции .....	246
<b>Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Негматов С.С., Сатторов А.Р.</b> Разработка технологии получения композиционных гидрофобизирующих эмульсионных материалов на основе местного сырья и отходов производств и получение нефтеэмульсионных буровых растворов .....	248
<b>Юбилей. Негматов Сойибжон Содиқович</b> .....	250
<b>Юбилей. Юлчиева Сурайё Бахромовна</b> .....	252