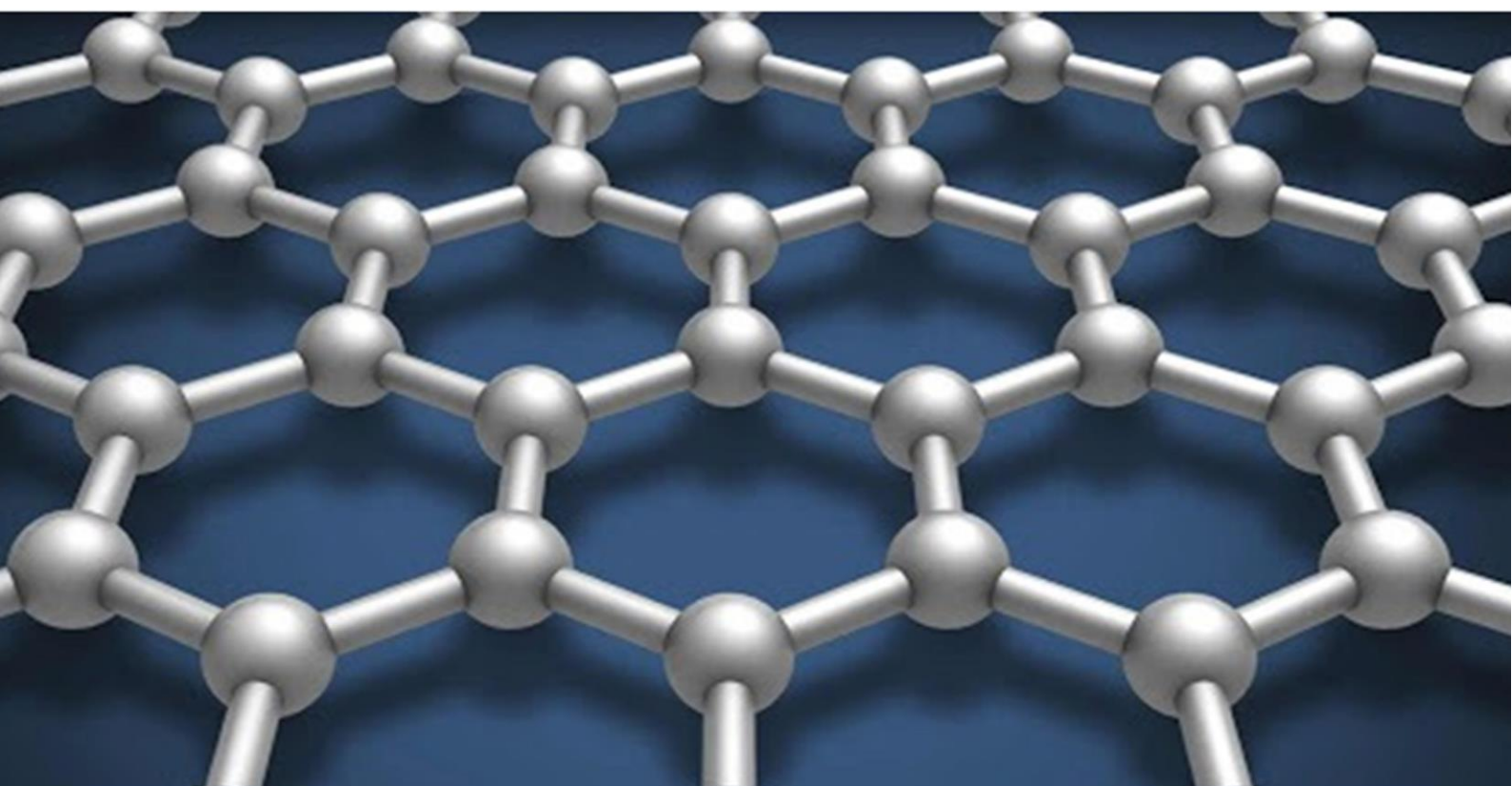


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

УДК 666.942.

ВЛИЯНИЕ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНО-МИКРОКРЕМЗЕМИСТОЙ КОМПОЗИЦИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ЯЧЕИСТОЙ СТРУКТУРЫ

Талипов Н.Х., Абдуллаев М.А.

Введение. В строительной индустрии республики актуальным направлением представляется разработка и освоение производства и применение теплоизоляционных композиционных вяжущих с применением тонкодисперсных техногенных отходов промышленности в качестве активной минеральной добавки и различных химических добавок способствующих повышению реакционной способности цементных растворов смесей при формировании композиционных теплоизоляционных материалов ячеистой структуры.

Производства высокоэффективные композиционных материалов ячеистой структуры на основе цемента и тонкодисперсных техногенных отходов промышленности и газообразующего реагента позволяющие образование поровую структуру в процессе твердения растворов смесей. Одним из таких материалов является цементно-микрокремнеземистые композиционные вяжущие полученных с применением тонкодисперсных кремнеземистых наполнителей [1, 2]

Улучшение физико-механических свойств и снижение стоимости вяжущих материалов и изделий ячеистой структуры достигается использованием композиционных вяжущих материалов полученных с применением тонкодисперсных

кремнеземистых отходов как активный минеральный добавки в производстве цементно-микрокремнеземистые композиционные вяжущие.

Объекты и методы исследований. В соответствии с поставленной целью для проведения экспериментальных работ по выбору исходных материалов для подбора состава цементно-микрокремнеземистой композиции выбирались материалы с учетом их доступности и экономических параметров, влияющих в конечном итоге на реологические и физико-механические свойства на формирование ячеистой структуры, а также на себестоимость смесей и изделия на их основе.

В исследованиях в качестве гидравлического вяжущего в экспериментах использовался портландцемент М400 ДО Джизакского цементного завода, полученный сухим способом, отвечающий требованиям ГОСТ10174-90. Качество портландцемента определялось в соответствии с ГОСТ 5382-2019. В качестве микронаполнителя использован тонкодисперсный кремнеземистый отход «Узмедкомбината»-микрокремнезема.

Цементно-микрокремнеземистые композиции готовились методом смешиванием компонентов в разных соотношениях в лабораторном миксере в течение 15 минут до образования однородной композиции. Химический состав исходных материалов приведена в таблице.

Таблица 1

Химический состав исходных материалов для производства цементно-микрокремнеземистой композиции

№	Материал	Содержание оксидов, масс.%								
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O	ППП	Сумма
1	Портланд-цемент	23,96	4,70	0,79	66,76	2,86	0,57	0,30	-	100,0
2	Микрокремнезем	93,80	0,70	0,90	1,20	1,00	0,20	0,59	0,60	97,96

Удельной поверхности композиционных смешанных вяжущих определяли на приборе ПСХ-4. Подготовленные образцы балочки размером 40х40х160 мм на основе цементно-микрокремнеземистой композиции испытывали на прочность при изгибе и сжатии на гидравлическом прессе марки ПГМ-500МГ4А. Изучены реологические характеристики разработанных растворов смесей.

Сроки схватывания растворов смесей, нормальную плотность растворов смесей и плотность изделий на основе цементно-микрокремнеземистых композиций определяли согласно ГОСТ 10174-90.

Известь вводили в состав цементно-микрокремнеземистых композиций для улучшения пластических свойств растворов смесей, снижения усадочных деформаций и в

качестве к водоудерживающей добавки а также увеличивает живучести растворной смеси.

Микрокремнезем конденсированный образуется в процессе выплавки ферросилиция, а также его сплавов на «Узмедкомбинате» (Бекабадский металлургический комбинат). Содержание большое количество аморфного кремнезема шарообразные частицы в виде очень мелкого продукта образуются из некоторой части монооксида кремния после окисления и конденсации. В технологическом процессе часть кремниевой монооксида - SiO_2 образует чрезвычайно мелкий продукт на вид такой, как ультрадисперсный порошок, при этом его частицы - это частицы аморфного кремнезема, которые имеют среднюю удельную поверхность около $18-20 \text{ м}^2/\text{г}$. Гранулы среднего размера составляют около $0,1 \text{ мкм}$, а это в сто раз меньше зерна цемента среднего размера [3,4].

Сроки схватывания растворных смесей, нормальную густоту растворных смесей и плотность изделий на основе цементно-микрокремнеземистых композиции определяли согласно ГОСТ 10174-90.

Полученные результаты и их обсуждение. При разработке высокоэффективные цементно-микрокремнеземистых композиции для производства теплоизоляционных материалов ячеистой структуры, в работе исследовали влияние добавки микрокремнезема на реологические и физико-механические свойства композиционных растворной смеси. В состав композиции входили гидравлические вяжущие, микрокремнезем как тонкодисперсный наполнитель и известь.

Результаты исследования показали, что с увеличением содержания микрокремнезема до 10% в составе композиционных смешанных

вяжущих удельный поверхность достигает до $5600 \text{ см}^2/\text{г}$.

Исследование реологических свойств разработанных цементно-микрокремнеземистых композиции показали, что водопотребность растворной смеси увеличивается, за счет наличие в составе высоко дисперсной микрокремнезема, требует для смачивания своих частиц больше воды, чем исходный портландцемент. Средний размер частиц микрокремнезема составляет $0,35-0,65 \text{ мкм}$, что значительно меньше среднего размера частиц цемента, равного $6,0 \text{ мкм}$. С введением микрокремнезема в композиционный смесь водопотребность цементно-микрокремнеземистых композиции увеличивается с $25,0$ до $37,0 \%$. Результаты исследования приведен в таблице 2.

Известно, что физико-механические свойства цементов зависит от нормальной густоты, тонкости помола и различных добавок. В связи тем нами проведены исследование по изучению влияния содержания микрокремнезема на сроков схватывания цементно-микрокремнеземистых композиции предназначенные для производства теплоизоляционных материалов ячеистой структуры.

Для определения сроков схватывания разработанных композиционных вяжущих использовали прибор «Вика». Изучение сроков схватывания показали, что с увеличением количества микрокремнезема, как начало, так и конец схватывания растворной смеси возрастает. Результаты изменение удельной поверхности композиционных смешанных вяжущих и реологические свойства цементно-микрокремнеземистых композиционных растворных смесей приведен в таблице 2. [4,5].

Таблица 2

Реологические свойства цементно-микрокремнеземистой композиции

№	Состав, масс. %			Удельный поверхность, см²/г	Нормальная густота, %	Сроки схватывания, мин	
	Портланд- цемент	Микро Кремнезем	Известь				
						начало	конец
1	100,0	-	5,0	2950	0,26	120	195
2	92 ,5	2,5		3650	0,28	120	205
3	90,0	5,0		4450	0,31	135	210
4	87,5	7,5		4950	0,36	150	225
5	85,0	10,0		5450	0,37	165	235
6	82,5	12,5		5600	0,37	170	230

Установлено, что с повышением количество микрокремнезема в композиции повышается водопотребность композиционных вяжущих, замедляется процесс гидратацию вяжущего, при этом удлиняет схватывание композиционной растворной смеси [6].

Для изучения влияния микрокремнезема на прочностные характеристики из разработанных композиционных вяжущих готовили стандартные образцы размером $4 \times 4 \times 16 \text{ см}$. из теста нормальной густоты.

Проведенные исследование показали, что наличие в составе цементной композиции

тонкодисперсного микрокремнезема улучшает процесс формирования структуры за счет заполнения свободных пространств в структуре затвердевшего цементного камня. В результате происходит восстановление самопроизвольно отдаваемой воды в процесс гидратации мономинералов цементного клинкера и повышается сцепление цементной матрицы с тонкодисперсным наполнителем и

формирование плотной структуры. Проведенные исследования показали, что пуццолановые реакции тонкодисперсного микрокремнезема, как фактор химического воздействия, вызывают дальнейшее повышение прочности и долговечности изделий [5-7]. Результаты изменения прочностных характеристик цементно-микрокремнеземистых композиций показан в таблице 3.

Таблица 3.

Влияние количество микрокремнезема на прочность цементно-микрокремнеземистых композиций

№	Состав, масс. %		Предел прочности при сжатии, МПа		
	Портланд цемент	Микро кремнезем	3 сутки	7 сутки	28 сутки
1	100,0	-	18,7	26,7	39,8
2	97,5	2,5	19,8	28,4	42,0
3	95,0	5,0	23,6	32,0	47,5
4	92,5	7,5	27,3	36,7	49,3
5	90,0	10,0	30,3	38,7	50,2
6	87,5	12,5	31,2	39,5	50,4

Изучение процесса твердения композиционных вяжущих показали, что в течение первых 7 суток твердения композиционных вяжущих воздействие микрокремнезема на прочностные свойства. Взаимодействие частиц микрокремнезема с продуктами гидратации мономинералов цемента начинается на ранних стадиях твердения растворных смесей на основе композиционных вяжущих и заканчивается в 28-ми суточном возрасте [4,7].

На основании полученных результатов исследований разработаны высокоэффективные составы цементно-микрокремнеземистых композиций для производства строительных материалов и изделий на их основе, применяемые в строительной индустрии.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что введение микрокремнезема в состав цементную смесь и

получение композиционных вяжущих оказывает положительное влияние на реологические свойства как композиционной тесты, так и на объемный вес изделий на их основе.

В процессе образования гидратных соединений мономинералов цемента тонкодисперсные частицы микрокремнезема заполняют объем между грубодисперсными частицами гидратных соединений цемента, что приводит к резкому сокращению водоотделения из композиционной растворной смеси.

Применение цементно-микрокремнеземистых композиций в производстве теплоизоляционных материалов ячеистой структуры с применением газообразующего реагента способствует получению изделий с объемным весом 400-800 кг/м³, которые имеют низкий коэффициент теплопроводности.

Список литературы

1. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 268 с.
2. Величко Е.Г., Белякова Ж.С. Некоторые аспекты физикохимии и механики композитов многокомпонентных цементных систем // Строительные материалы. – 1997. – № 2. С. 21–25.
3. Talipow N.H., Dosanowa G.M., Tuljaganow A.A., Reimow A.M. Die Anwendung des porösen Füllstoffs bei der Produktion von Wärmedämmstoffen // Internationale Baustofftagung: Tagungsband. – Weimar, 2018. – С. 2–1153–2–1156.
4. Гуриченко Н.С., Батыновский Э.И. Полифункциональная добавка с ультрадисперсным микрокремнеземом для цементного бетона / Проблемы современного бетона и железобетона: сб. науч. тр. / «Ин-тБелНИИС». Минск, 2018. Вып. 10. С. 135–154.
5. Бутт Ю.М., Тимашев В.В. Практикум по химической технологии вяжущих материалов. – М.: Высшая школа, 1973. – 503 с.
6. Балмасов Г.Ф., Стреленя Л.С., Илларионова М.С., Мешков П.И. Реологические свойства строительных растворов [Текст] / Строительные материалы. – 2008. – №1. – С. 50 – 52.
7. Талипов Н.Х., Каттаходжаев Д.Ю., Равшанов З.А., Маткаримов С.Т. Бесцементный ячеистый бетон на основе гипса // Композиционные материалы. 2013, №1 С. 74–75.

Ключевые слова: цемент, техногенный отход, микрокремнезем, объемный вес, нормальная густота.

Аннотация. В работе приведены результаты получения цементно-микрокремнеземистой композиционных вяжущих с применением микрокремнезема.

Зойиров А.У, Маматалиев А.А., Намазов Ш.С. Неслѣживающаяся аммиачная селитра на основе плава нитрата аммония и глауберской соли Тумрюкского месторождения	203
Тўрахўжаева Ш.Н., Тожибоев Х.К., Тураходжаев Н.Д., Абдувалиев А.М., Абдурахмонов Х.З., Носирхўжаев И.А., Тўрахўжаева А.Н. Алюминий қотишмаларининг таркибига литийни қўшишда куйиш микдори камайтириш учун унинг юзасига химоя қатламини ҳосил қилиш технологияси.....	206
Талипов Н.Х., Матякубова К.Ш., Курамбаев Ш.Р. Получение и исследование физико-механических свойств композиционных гипсовых материалов для производства отделочных и реставрационных работ..	207
Жунсалиева Г.А., Тогаев А.У., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Мамадалимов А.Т. Исследование электропроводимости <i>IN SITU</i> композита «целлюлоза – политиофен»	209
Талипов Н.Х., Абдуллаев М.А. Влияние микрокремнезема на реологические свойства цементно-микрокремземистой композиции для получения материалов ячеистой структуры.....	212
У.Д. Шерқулов. Ўрилган композицион мато ва маҳсулотлар олишда хом ашё тури ва рангидан самарали фойдаланишга ёндашув.....	215

7. Вести из лаборатории

S.R. Otajonov, N.T. Kattayev, H.I. Akbarov, A.T. Mamadalimov, Sh.M. Norbekov. Polivinilimidazol asosidagi elektr o'tkazuvchan polimerning sintezi va volt-ampere tavsifi	218
М.И. Искандарова, Д.Д. Мухитдинов, Г.П. Чернишева, Д.У. Ахмедова. Исследование сульфатостойкости цементов с высококремнеземистыми активными минеральными добавками	223
С.И. Номозова, Н.И. Файзуллаев, Д.Р. Ҳамидов. Пропанни каталитик ароматлаш учун танланган катализаторларнинг физик-кимёвий ва каталитик характеристикалари	226
Н.С. Абед. Фрикционные композиционные материалы для тормозов автотракторной техники	228
А.Н. Бозоров. Разработка способа переработки огарка промпродукта молибдена и отходов молибденового производства	230
Астанакулов К.Д., Калауов С.А., Джабаров Ж.Х., Улашов Ж.З., Тошмирзаев М.А. Восстановления изношенных деталей для измельчения отходов веток деревьев методом газопламенного напыления.....	233
N.S. Abed. Acoustic environmentally friendly composites to reduce noise in production facilities and transportation	234
О.Ж. Мелиқулов, Д.Қ. Холмуродова. Хомашё намлигининг брикет мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш.....	238
N.S. Abed. Sound absorption of rice husk as promising biomass filler of noise reducing composites	240
М.У. Рахмонов, А.С. Менглиев, Н.Г. Валеева. Разработка новых, импортозамещающих смазочно-охлаждающих жидкостей с использованием местного сырья	242
Д.Х. Ҳамдамов, Ч.Х. Ҳамдамова, Т.О. Камолов. Ангрен ва Янги-Ангрен ИЭС кул чиқиндиларидан металлларни ажратиш олиш кинетикаси	244
М. Исламова. Методика и алгоритмы конструирования одежды в контексте цифровых технологий	247
U.S. Raxmatullayeva, K.B. Mirziyodova, N.M. Mirfayazova, D.Yu. Elmuradova. Kostyumni loyihalashda shaklni hosil qilish qonuniyatlari.....	250
Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, А.А. Нишонов. Фосфат хомашёсини кислотали бойитиш чиқиндисидан суюқ азот-кальцийли ўғитлар олиш	255
Т.С. Халимжанов. Исследования влияния технологических факторов на триботехнических свойства модифицированных композиционных материалов	259
Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, Р.К. Мамадалиев. Мураккаб фосфор-калийли ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари	261
U.S. Raxmatullayeva, S.A. Raximqulova, M.E. Hasanova, K.B. Mirziyodova, S.J. Oxunova. Surxondaryo milliy matolarining fizik-mexanik xususiyatlarini tadqiq qilish.....	265
G. Dadaxanova, M. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov. Piroliz moyining turlari, ularning tarkibini aniqlash va moddalarni ajratish usullari.....	270
С.С. Негматов, Б.М.Тожибоев, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед. Исследование влияния внутренних напряжений на долговечность полимерных и лакокрасочных материалов и возможности их понижения различными технологическими приемами с целью повышения срока службы получаемого покрытия	274
Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова. Кобальт (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқариш.....	277
М. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov. Naftilkarbon kislotalar sintezi reaksiyasi mexanizmini kvant-kimyoviy usulda tadqiq etish.....	279
Т.Ж. Қодиров, С.А. Маматкаримов, Ш.Ш. Шойимов. Выявление клеящую способность адгезивов на основе модифицированного мездрового клея	282
Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова. Никель (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқиш	286