

ISSN 2091-5527  
№ 3/2025

Ўзбекистон

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

Эшкулов Н.У., Талипов Н.Х.

ГУ «Фан ва тараккиёт» НИЛ «Технология композиционных вяжущих материалов»

В строительном комплексе Республики все более широкое применение находят модифицированные композиционные гипсовые вяжущие различного назначения, состоящие из минеральных вяжущих, органических и неорганических минеральных заполнителей с низким объемным весом. Современные тенденции развития конкурентоспособного производства требуют создания новых перспективных теплоизоляционных материалов на основе модифицированных композиционных гипсовых смесей с применением неорганических и органических заполнителей с низким объемным весом.

В мировой практике строительного комплекса все более широкое применение находят новые теплоизоляционные материалы на основе модифицированных композиционных гипсовых смесей, состоящие из минерального связующего, пористого заполнителя и микрозаполнителя. Все это требует выбора наиболее эффективных пористых заполнителей с точки зрения его технических, экономических и экологических характеристик.

При проведении лабораторных исследований по разработке составов модифицированных композиционных гипсовых смесей и теплоизоляционных смесей и изделий на их основе в качестве связующего использовались гипсовые вяжущие  $\beta$ -модификации и в качестве легкого наполнителя - пенополистирольных отходов, полученные методом дробления.

Модифицированные композиционные гипсовые смеси получены на основе полугидрата сульфата кальция и кремнеземистого компонента, в качестве которого использован микрокремнезем который

образуется в качестве отхода в производстве ферросилиция на «Узмедкомбината»

Для снижения водо:твердого соотношения и повышения физико-механических и эксплуатационных свойств композиционного гипсового вяжущего использован водоредуцирующая добавка – суперпластификатор полипласт СП -1. Полипласт СП-1 выпускается по ТУ 5870-002-58042865-05 в виде сухого порошка и водного раствора на производственных площадках ОАО «Полипласт» [3].

Микрокремнезем конденсированный - это ультрадисперсный материал, состоящий из частиц сферической формы, получаемый в результате производства кремнийсодержащих сплавов. Представляет собой микроскопические шарообразные частички аморфного кремнезема со средней удельной поверхностью около 20 м<sup>2</sup>/г. Эта высокоактивная минеральная добавка состоит из оксидов кремния, алюминия, железа, кальция, магния, калия, углерода и серы. Фазовый состав композиционного гипсового вяжущего исследован с применением рентгенофазового анализа

Композиционные гипсовые составы для производства теплоизоляционных материалов с низким объемным весом готовились в лабораторных условиях. Процесс гомогенизации исходных материалов производился в лабораторном миксере в течение 20 минут [2,3]. Физико-механические свойства разработанных составов исследовались по ГОСТ 23789-2018 в стандартных образцах балочек размером 4x4x16 см заформованных из растворных смесей нормальной густоты композиционных гипсовых вяжущих. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблице 1.

**Физико-механические характеристики разработанных композиционных гипсового вяжущего**

№	Наименование параметров	Значение параметров
1	Степень помола:остаток на сите № 02, %	2,1
2	Вода/вяжущее соотношение	0,39
3	Сроки схватывания, мин–секунд	
	– начало	12,0
	– конец	19-0
4	Прочность при сжатии, в возрасте 2 ч, МПа	12,7
5	Прочность при изгибе, МПа	5,4
6	Прочность при сжатии, в сухом состоянии, МПа	23,9
7	Прочность при изгибе, в сухом состоянии, МПа	10,2

Результаты исследования показали, что полученные композиционные гипсовые вяжущие полученные методом гомогенизации

гипсового вяжущего, микрокремнезема и суперпластификатора имеют повышенную прочность. Установлено, что наличие в составе

суперпластификатора резко снижается В/Г и резко повышается растекаемость растворной смеси. При этом прочность на сжатие через два часа составляет 12,7 МПа, а в сухом состоянии 23,9 МПа. На основании проведенных физико-химических и физико-механических исследований разработаны составы модифицированных композиционных гипсовых смесей для получения теплоизоляционных материалов строительного назначения материалов [2, 3].

В работе для получения композиционных вяжущих для производства теплоизоляционных плит отделочного назначения в качестве легкого заполнителя использован легковесные гранулы полученные методом дробления тарных пенополистирольных упаковочных отходов которые имели объемный весом 15 -25 кг/м<sup>3</sup> [1,3]. Лабораторные исследования показали, что легкие органические заполнители обладают наименьшей плотностью и имеют объемный весом 15 -25 кг/м<sup>3</sup> [1,3].

Основные физико-механические свойства полученных теплоизоляционных смесей и изделий на его основе изучали в стандартных образцах кубиках размером 10x10x10 см изготовленные из растворной смеси нормальной густоты. Установлено, что применение модифицированных композиционных гипсовых смесей в производстве теплоизоляционных материалов ускоряется процесс твердения растворных смесей за счет уменьшения водо:гипсовой соотношения формируемого растворной смеси. При этом ускоряется процесс формирования структуры дигидрата сульфата кальция, что приводит к повышению прочностных характеристик затвердевших систем [1-4].

Результаты определения тепло-физических свойств опытных образцов с низким объемным весом показали, что материалы имеют коэффициент теплопроводности 0,140-0,170 Вт/м·К. Установлено, с повышением плотности образцов повышается теплопроводность. В ходе проведения экспериментальных исследований по изучению физико-механических, и теплотехнических характеристик теплоизоляционных материалов полученные на основе модифицированных композиционных гипсовых вяжущих и органического

заполнителя показали, что образцы хорошо формируются и быстро набирают прочностные характеристики. Ускорения процесса схватывания и твердения растворной смеси повышает производительность, за счет повышения оборачиваемости форм в технологии изготовления теплоизоляционных материалов на основе модифицированных композиционных гипсовых смесей.

Установлено, что введение добавки суперпластификатора в состав композиционного вяжущего улучшает характеристики контактного слоя раствора, увеличивая его смачиваемость и уменьшая содержание избыточной влаги. В результате изменения их поверхностной энергии, так и в результате изменения качественных характеристик контактного слоя. Результаты исследования показали, что оптимальное содержание составляет 0,5-0,75% от массы полугидрата сульфата кальция, который снижает водопотребность до 19-21 % растворной смеси. При этом наблюдается сокращение сроков схватывания и увеличение физико-механические свойства композиционных гипсовых вяжущих [2-4].

Установлено, что наличие в составе растворной смеси структурирующей добавки в количестве 0,75 % резко снижает водо:твердой соотношение. При снижении водо:твердой соотношение растекаемость растворной смеси не уменьшается. Теплоизоляционные материалы на основе модифицированных композиционных гипсовых вяжущих позволяет добиться повышения прочностных показателей на 15-25% и снижения водопоглощения почти в два раза.

На основании проведенных исследований, разработан состав теплоизоляционных материалов на основе модифицированных композиционных гипсовых смесей и вторичные пенополистирольные гранулы полученные из тарных упаковочных отходов методом дробления. Также установлено, что строительные изделия на основе разработанных составов обладают теплозащитными характеристиками, сопоставимыми с традиционными теплоизоляционными материалами. Это отвечает требованиям к стеновым материалам по паропроницаемости.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горлов Ю.П., Меркин А.П., Устенко А.А. Технология теплоизоляционных материалов. М.: Стройиздат, 1980. – 399 с.
2. ГОСТ 17177-94 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний». – М.: МНТКС, 1994. 40с.
3. Talipow N.H., Tuljaganow A.A., Dossanowa G.M., Iuismetow H.E., Talipow D.N., Die chemische modifikation des kalziumsulfat-halbhydrats und produktion von wärmedämmstoffen. DundesrepublikDeutschland. Weimarer Gypsum Conference. Weimar/ 14- 15 Marz 2017. S.276-280.
4. С.С.Негматов, Н.Х.Талипов, М.Искандарова, Т.А.Атакузиев. Прогрессивные технологии переработки вторичных ресурсов и промышленных отходов и использование их в создании композиционных материалов различного назначения. Жур. Композиционные материалы.- 2003.- № 4.С.7-11.

<b>Yuldashev T.R., Turdiyev Sh.Sh., Mallayev Sh.O.</b> Tabiiy gazlarni mea va dea alkanolaminli eritmalarning kombinasiyalari yordamida nordon komponentlardan tozalash darajasining haroratga bog'liqligini tadqiqotlash..	199
<b>Панжиев А.Х., Холлиева Ш.О.</b> Химического кинетика процесса получения цианмида кальция .....	205
<b>Жуманиязова Д.М., Закиров Б.С., Жаббиев Р.М., Жуманиязов М.Ж.</b> Госсипол смоласи асосида олинган кислотабардош зангга қарши қопламаларни минерал кислотали муҳитларда синаш натижалари..	209
<b>Turdiyev Sh.Sh., Raximov G'В., Ithomov O'О.</b> Issiqlik almashinish uskunalarni konstruksiyasini takomillashtirish orqali issiqlik almashinish samaradorligini oshirish .....	214
<b>Панжиев О.Х., Негматов С.С.</b> Физико-химического исследования легкого тампонажного композитного материала на основе микрокремнезема и местных органоминеральных ингредиентов .....	219
<b>Kamilova X.H., Abduraxmanova N.D., Bobojonova Sh.R.</b> Ayol harbiy xizmatchilar uchun forma kompozitsiyasi va dizaynini ishlab chiqish jarayonida antropometrik, fiziologik va kasbiy omillarni hisobga olishning metodik asoslari .....	224
<b>Кулдеев Е.И., Негматов С.С.</b> Создание растворов на основе техногенных отходов для укрепления трещиноватых поверхностей.....	227

### 7. Вести из лаборатории

<b>Тожибоев Б.М.</b> Комплексный анализ результатов исследований и разработка состава для получения композиционных полимерных и лакокрасочных материалов и покрытий на их основе с пониженными внутренними напряжениями, высокими адгезионными и когезионными свойствами и высокой долговечностью .....	234
<b>Баймирзаев А.Р., Абдусалимова М.А.</b> Маҳаллийлаштирилган металл – композит материаллардан олинган подшипник ҳалқа деталларининг тажриба партиясини ишлаб чиқаришни ташкил этиш .....	237
<b>Эшкуллов Н.У., Талипов Н.Х.</b> Теплоизоляционные материалы на основе композиционных гипсовых вяжущих и органических заполнителей .....	240
<b>Ibragimova M.I., Amonov M.R., Ochilova N.R.</b> Paxta tolasi asosidagi matoni trietanolamin suvli eritmasi bilan aminlash jarayonini o'rganish .....	242
<b>Максудова Н.А.</b> Основы нанотехнологии в механике .....	244
<b>Сатторов А.Р. Рахимов Х.Н.</b> Разработка углеводородорастворимого ингибитора «Sumono-Extra-M» для предотвращения явлений коррозионного воздействия на скважинное, промышленное, транспортное оборудование и трубопроводы .....	247
<b>Юсупов О.Г., Сайдуллаева К.А., Сайфиева П.О., Каюмова Ш.Р., Камолов Т.О.</b> Изучение возможности экстракция железа (II) олигомерными экстрагентами фенольного типа .....	249
<b>Абед Н.С., Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Шамсиева С.С.</b> Модификация связующих для производства огнестойких древесно-пластиковых и древесно-волоконистых плитных материалов .....	252
<b>Азимов А.И., Талипов Н.Х.</b> Снижение водопотребности малоклинкерных композиционных цементов... ..	254
<b>Негматов С.С., Эрнӣзов Н.Б., Негматова К.С., Негматов Ж.Н., Бозоров А.Н., Субанова З.А., Каримов Э.С.</b> Исследование физико-химических и механических свойств композиционных сорбентов для извлечения благородных и редких металлов .....	256
<b>Абед Н.С., Икрамова М.Э., Бабаханова М.А., Шамсиева С.С.</b> Исследование влияния органоминеральных ингредиентов на физико-химические, механические и эксплуатационные свойства композиционных лакокрасочных материалов, применяемых в различных отраслях промышленности .....	258
<b>Халимжанов Т.С.</b> Разработка эффективных составов композиционных фурано-эпоксидных полимерных материалов на основе местного сырья .....	259
<b>Абдуназаров Х.</b> Янги композицион ва нанокоспозицион материаллар ва амалиёт (Долзарб масалаларга бағишланган анжуман) .....	261
<b>Юбилей.</b> Ҳайитов Одилжон Ғафурович .....	262