

ISSN 2091-5527  
№ 2/2025

Ўзбекистон

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



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

УДК 666.311.

## РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЦЕМЕНТНО-ПОЛИМЕРНЫХ КЛЕЕВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ УКЛАДКИ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТ

Курбанов З.Х., Талипов Н.Х.

Государственное учреждение «Фан ва тараккиет»

Современные отделочные материалы - это сложные многокомпонентные системы, главной особенностью которых является комплексный характер цементно-полимерной композиции. Введение минеральных тонкодисперсных наполнителей и водорастворимых полимеров в состав смесей влияет на процессы твердения цементно-полимерных композиционных вяжущих, которые в данном случае можно рассматривать как смешанные вяжущие низкой водопотребности [1, 2].

Вяжущие с низкой водопотребностью получены в лабораторных условиях путем интенсивной механохимической обработки портландцемента ЦЕМ I 32,5Н Джизакского цементного завода с карбонатным отходом известнякового карьера в присутствии порошкообразного суперпластификатора «Полипласт СП-1».

Изучение процесса механохимической активации показал, что с повышением содержания карбонатного микронаполнителя и содержания суперпластификатора 0,75 % в течение 60 минут на удельной поверхности цемента низкое водопоглощение достигает до 5000 см<sup>2</sup>/г. Установлено, что оптимальное содержание суперпластификатора составляет 0,75 % от веса вяжущего. Фазовый состав полученных цементных композиций низкой водопотребности изучали с применением рентгенофазового анализа.

В результате проведенных лабораторных исследований разработаны и предложены рациональные составы цементно-полимерных композиционных клеевых смесей для укладки керамических плит на основе цемента с низкой водопотребностью.

Результаты определения основных характеристик цемента с низкой водопотребностью показали, что материалы с объемным весом (плотность) 1250–1350 кг/м<sup>3</sup> состоят из однородной смеси, без механических включений. Для приготовления растворной смеси В/Т соотношение составляло 0,30. Прочность сцепления с поверхностью через одни сутки составила 0,33 МПа. Водоудерживающая способность 98 %, а время высыхания при температуре (20 ± 5) °С составило 90-95 минут. Результаты определения коэффициента теплопроводности по ГОСТу составило 0,178 Вт/м·К [2, 3].

Для определение реологических и физико-механических свойства цементно-полимерных композиционных клеевых растворных смесей готовились с разным соотношением воды. Исследование показало, что применение суперпластификатора резко снижается В/Т

соотношение цемента с низкой водопотребностью. При этом для получения растворной смеси с растекаемостью 8-12 см, В/Т соотношение составило 0,30-0,32. Также установлено, что с увеличением содержания заполнителя, в смеси образуется зернистая смесь.

Установлено, что водопотребность растворных смесей на ЦНВ на 18-25% ниже водопотребности на исходном портландцементе независимо от минералогического состава цемента с низкой водопотребностью. Также установлено, что растворные смеси цемента с низкой водопотребностью имеют низкую В/Ц соотношению, увеличению подвижности смеси, короткие сроки схватывания и набор прочности в ранние сроки твердения.

Изучение процесса гидратации цементно-полимерных растворных смесей показали, что кинетика твердения клеевых растворных смесей на основе цемента с низкой водопотребностью и полимерных добавок существенно отличается от кинетики твердения цементно-песчанистой растворной смеси и имеют прочность 15-25 МПа, а в течение 1 суток - 20-35 МПа [4, 5].

Изучение реологических свойств показали, что гидратная известь Са(ОН)<sub>2</sub> в состав клеевых смесей улучшает пластичность растворной смеси, снижения усадочных деформаций и повышает водоудерживающей способности, а также увеличивает живучести растворной.

В работе для повышения адгезионной прочности, прочности на изгиб, водостойкости и улучшения технологичности приготовления и нанесения растворной смеси в состав цемента вводили редиспергируемый полимерный порошок (РПП). Установлено, что редиспергируемый полимерный порошок в количестве 0,5-0,75 % от массы цемента резко увеличивает адгезионную прочность. Результаты исследований показаны на рисунке 1.

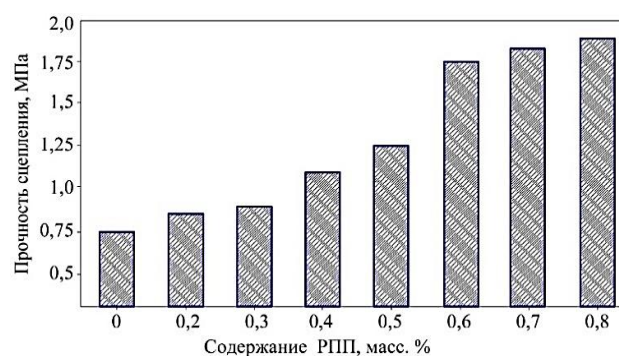


Рис.1. Влияние редиспергируемого полимерного порошка на адгезионные свойства цементно-полимерных клеевых отделочных смесей

Вследствие низкой водопотребности объем цементного теста получается значительно меньше объема цементного теста на портландцементе при одинаковых расходах, что может не обеспечивать заполнения несплошностей между цементным камнем, мелким и крупным заполнителем, что неизбежно будет приводить к снижению плотности и прочности материала.

Формовочные свойства цементно-полимерных композиционных смесей характеризуются повышенной вязкостью в состоянии покоя и значительным тиксотропным разжижением при механических воздействиях,

предопределяющим высокую степень их уплотнения и низкие энергозатраты на процесс формования.

Для определения скорости гидратации карбонатного цемента определяли содержание химически связанной воды также в образцах цемента с низкой водопотребностью и обычного портландцемента ЦЕМ I 32,5Н в течение 1; 3; 7 и 28 суток твердения в нормальных условиях.

Исследование кинетики процесса твердения клеевых растворов смесей показали, что при приготовлении растворов смеси цемента с низкой водопотребностью взаимодействуют с водой быстрее, чем обычный портландцемент ЦЕМ I 32,5Н. Наличие в композиции суперпластификатора ускоряет процесс схватывания растворной смеси на основе цементно-карбонатной композиции.

На основании проведенных экспериментальных исследований установлено, что цементы содержащие тонкодисперсный минеральный наполнитель в количестве 25,0-30,0 % и органические добавки в количестве 0,50-0,75 % от массы цемента, снижается В/Ц соотношение, повышается растекаемость растворной смеси и становится более плотным, что приводит к повышению прочности.

Исследование показали, что вследствие низкой водопотребности ЦНВ объем цементного теста получается значительно меньше объема цементного теста на портландцементе при одинаковых расходах, что может не обеспечивать заполнения несплошностей между цементным камнем.

Формовочные свойства композиционных клеевых растворов смесей характеризуются повышенной вязкостью в состоянии покоя и значительным тиксотропным разжижением при механических воздействиях, предопределяющим

высокую степень их уплотнения и низкие энергозатраты на процесс формования.

На основании проведенных лабораторных исследований установлено, что процесс твердения полученных вяжущих существенно отличается от кинетики твердения обычных растворов смесей одинаковой подвижности на цементе с пластификатором. Результаты исследований показали, что через 16 часов твердения в нормальных условиях лабораторные образцы на ЦНВ имеют прочность 15-25 МПа, а в течение 1 суток-20-35 МПа. Микроскопические исследования показали, что затвердевший материал на ЦНВ отличается относительно низкой пористостью и отсутствием крупных капиллярных пор[3, 4].

Установлено, что водопотребность растворов смесей на ЦНВ на 18-25% ниже водопотребности на исходном портландцементе независимо от минералогического состава цемента с низкой водопотребностью. Также установлено, что растворные смеси цемента с низкой водопотребностью имеют низкую В/Ц соотношению, увеличению подвижности смеси, короткие сроки схватывания и набор прочности в ранние сроки твердения.

Изучение процесса гидратации цементно-полимерных растворов смесей показали, что кинетика твердения клеевых растворов смесей на основе цемента с низкой водопотребностью и полимерных добавок существенно отличается от кинетики твердения цементно-песчанистой растворной смеси и имеют прочность 15-25 МПа, а в течение 1 суток - 20-35 МПа.

Вследствие низкой водопотребности объем цементного теста получается значительно меньше объема цементного теста на портландцементе при одинаковых расходах, что может не обеспечивать заполнения несплошностей между цементным камнем, мелким и крупным заполнителем, что неизбежно будет приводить к снижению плотности и прочности материала.

Формовочные свойства цементно-полимерных композиционных смесей характеризуются повышенной вязкостью в состоянии покоя и значительным тиксотропным разжижением при механических воздействиях, предопределяющим высокую степень их уплотнения и низкие энергозатраты на процесс формования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доманская, И.К. О проблемах и методах подбора составов сухих строительных смесей / И.К. Доманская // Сухие строительные смеси. - 2010. - № 5. -С. 22-23.
2. Н.Х. Талипов, Rasulova N., Ortikulov D. Клеевые растворы на основе цементов с низким водопотреблением. Ме'морчилик ва курилишмуаммолари (илмий-техник журнал)// Мирзо Улуғбек номидаги Самарканд давлат Архитектура ва Курилиш институти . СамДАҚИ, 2023 №-1 сони.-С.56-58.
3. Курбанов З.Х.,Талипов Н.Х.,Адгезионные свойства клеевых растворов на основе цементов с низким водопотреблением. Scopus, Web of Science, and Inspec In: Advances in Materials Science. Volume 62 Editor: Marianne K. Withers ISBN: 979-8-88697-777-6. 2023 Nova Science Publishers, Inc..С.211-217.
4. Talipov N. Kh , . Kurbonov Z. Kh , Ortikkulov D. Adhesion properties of adhesive solutions based on cements of low water consumption. yangi o'zbekiston: ilm qaldirg'ochlari - 2023" ii-respublika ko'rik tanlovi hamda talabalarning ilmiy-amaliy konferensiyasini. С. 362-366
4. Корнеев В.И. О механизмах действия функциональных добавок при гидратации и твердении сухих строительных смесей //Материалы конференции BALTIMIX, 2018.-URL: [www.baltimix.ru/confer/confer\\_archive/reports/doclad02/Korneev1.php](http://www.baltimix.ru/confer/confer_archive/reports/doclad02/Korneev1.php)

<b>Xolmirzayev N.B., Turaxodjayev N.D., Toshmatova Sh.T., Sharipov J.O., Nurdinov Z.B., Zufarova N.N.</b> Po‘lat qotishmalari suyuqlantirish jarayonida tarkibidagi nometall qo‘shimchalar va gazlarni vallastonit bilan kamaytirishning nazariy asoslari .....	231
<b>Xudoyarov S.R., Muxametdjanova Sh.A., Abdurahmanov E.U.</b> Physico-chemical characteristics of technogenic waste in ferroalloy production and their processing at JSC "Uzmetkombinat" .....	233
<b>Халимжанов Т.С.</b> Исследования влияния технологических факторов на износостойкие свойства модифицированных композиционных эпоксидных полимерных материалов .....	234
<b>Баракаев Ф.Н., Тураходжаев Н.Д.</b> Зангламас пўлатларнинг ейилишбардошлигини ошириш усуллари... ..	235
<b>Qurbonova Z.E.</b> Kompozitsion kimyoviy ion almashinuvchi sorbentlarning kimyo-metallurgiya sanoatidagi ahamiyati .....	236
<b>Курбанов З.Х., Талипов Н.Х.</b> Разработка состава и исследование свойств цементно-полимерных клеевых смесей для укладки керамических плит .....	237
<b>Баракаев Ф.Н., Тураходжаев Н.Д.</b> Зангламас пўлатларни қолипга қуйиш ҳароратининг маҳсулот ейилишбардошлигига таъсирини тадқиқ қилиш .....	239
<b>Safarov A.R., Qurbonova Z.E., Ibragimov A.B.</b> Cu(II) ionini 2-amino 5-metiltio 1,3,4-tiodiazol asosida olingan yangi metal kompleksining IQ va TGA tahlili .....	240