

DOI: 10.34031/2618-7183-2018-1-2-37-44

*Елистраткин М.Ю. \*, кандидат технических наук, доцент,  
Минакова А.В.,  
Джамиль А.Н.,  
Куковицкий В.В.,*

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия,*

*Эльян Исса Жамал Исса, кандидат технических наук, доцент,  
Амман Арабский университет, Иордания*

\*Ответственный автор E-mail: [mr.elistratkin@yandex.ru](mailto:mr.elistratkin@yandex.ru)

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВЯЖУЩИЕ ДЛЯ ОТДЕЛОЧНЫХ СОСТАВОВ

**Аннотация:** Белгородская область является одним из регионов-лидеров по строительству жилья, особенно частных домовладений. Этим обусловлен высокий спрос на отделочные материалы, в частности сухие штукатурные и шпаклёвочные смеси, выпускаемые преимущественно на основе гипса. Однако местные производители подобных продуктов едва ли могут конкурировать с привозной продукцией за счёт более низкой цены. Причиной этого является отсутствие в Белгородской области, как во многих других регионах России, месторождений гипса и, как следствие, его достаточно высокая стоимость превышающая аналогичный показатель у портландцемента. Подобная ситуация делает актуальной разработку на основе цемента отделочных смесей, по потребительским качествам соответствующих гипсовым. Основными проблемами получения штукатурных составов на основе портландцемента является его избыточная активность, низкая водоудерживающая способность и, как следствие, неудовлетворительная удобоносимость и адгезия к основанию. Классическим решением данной проблемы является введение в такой раствор тонкодисперсного компонента (глины или извести), что делает раствор пригодным для штукатурных работ, но не позволяет портландцементу реализовать свой прочностной потенциал, следовательно, не обеспечивает эффективности его использования. Придание цементно-песчаному раствору нужных свойств за счёт полимерных модификаторов (структурирующих и загущающих) неоправданно ввиду их высокой стоимости при большом расходе. В связи с этим, на данном этапе исследований, ставилась задача получить минеральную систему на основе портландцемента со свойствами максимально адаптированными для получения штукатурных смесей, чтобы в дальнейшем произвести её модификацию вышеуказанными добавками при минимальном их расходе. В качестве инструмента для решения поставленной задачи были выбраны композиционные вяжущие состоящие из клинкерной части и минеральной добавки. За счёт выбора соотношения компонентов, их вида и дисперсности, режимов обработки появляется возможность в значительных пределах варьировать свойства получаемых продуктов.

**Ключевые слова:** функциональные аналоги гипса, композиционные вяжущие на основе портландцемента, система маркировки композиционных вяжущих, штукатурные смеси, удельный расход вяжущих веществ

### Введение

Белгородская область является одним из регионов-лидеров по строительству жилья, особенно индивидуальных домов. Это обуславливает высокий спрос на отделочные материалы, в частности сухие штукатурные и шпаклёвочные смеси. Однако местные производители данных продуктов едва ли могут конкурировать с привозной продукцией за счёт более низкой цены.

Причиной этого является отсутствие в Белгородской области месторождений гипса и, как следствие, его достаточно высокая стоимость (средняя розничная цена 40 кг гипса варьируется от 500 до 600 рублей). В тоже время цемент один из наиболее доступных и дешевых в нашем регионе вяжущих материалов (розничная цена 50 кг цемента – 200...250 рублей) и создание на его основе отделочных смесей представляется актуальным [1, 2].

Базовые свойства строительного гипса и портландцемента хорошо известны и в, определённом смысле, являются зеркальными отражениями. Сильные стороны портландцемента – высокая прочность и водостойкость, оттеняются длительным схватыванием и относительно медленным набором прочности. Гипс при высокой скорости твердения не водостоек, имеет низкую прочность и крайне короткие сроки схватывания. Логичным решением явилось объединение этих двух материалов для взаимного устранения недостатков, что нашло применение в виде гипсо-цементно-пуццоланового вяжущего (ГЦПВ) [3] и композиционного гипсового вяжущего (КГВ) [4].

В случае недоступности гипса как ресурса, возникает необходимость сильной модификации свойств цементных систем с целью обеспечения возможности использования их как заменителя. При этом следует учитывать, что речь не идёт о придании портландцементу таких свойств гипса как схватывание за 5...7 мин. и набор марочной прочности за считанные часы. Предполагается разработка рецептур отделочных портландцементных композиций обладающих свойствами близкими к гипсовым функциональным аналогам. В качестве целевого, на первом этапе, был определён состав для оштукатуривания стен, как имеющий наибольший удельных расход.

Основными проблемами получения штукатурных составов на основе портландцемента является его избыточная активность, низкая водоудерживающая способность и, как следствие, неудовлетворительная удобоносимость. Классическим решением данной проблемы является введение в такой раствор тонкодисперсного компонента (глины или извести). Такое решение делает раствор пригодным для штукатурных работ, но не позволяет портландцементу реализовать свой прочностной потенциал, следовательно, не обеспечивает эффективности его использования. Придание цементно-песчаному раствору нужных свойств за счёт полимерных модификаторов (структурирующих и загущающих) неоправданно ввиду их высокой стоимости при большом расходе.

В связи с этим, на данном этапе исследований, ставилась задача получить минеральную систему на основе портландцемента со свойствами максимально адаптированными для получения штукатурных смесей, чтобы в дальнейшем произвести её модификацию вышеуказанными добавками при минимальном их расходе. Разрабатываемая минеральная система, на наш взгляд, должна обладать прочностью сопоставимой с гипсом, иметь начало схватывания в районе 45...60 мин., обеспечивать получение удобоносимого раствора без применения химических модификаторов (кроме суперпластификатора). Дополнительно приветствовался достаточно светлый цвет получаемых композитов для придания наибольшей схожести с гипсовыми штукатурками (психологический аспект).

В качестве инструмента для решения поставленной задачи были выбраны композиционные вяжущие состоящие из клинкерной части и минеральной добавки. За счёт выбора соотношения компонентов, их вида и дисперсности, режимов обработки появляется возможность в значительных пределах варьировать свойства получаемых продуктов. Подобный подход хорошо зарекомендовал себя при решении ряда разнообразных задач [5-11].

### Материалы и методы

Для достижения поставленной цели решался ряд взаимосвязанных задач:

- обоснование целесообразности создания композиционных вяжущих – функциональных аналогов гипса;
- выявление свойств портландцемента требующих корректировки для сопоставимости с гипсом;
- подбор сырьевых компонентов и разработка составов гипсозамещающих композиционных вяжущих;
- получение и испытание отделочных составов на основе полученных композиционных вяжущих в сравнении с товарными сухими гипсовыми смесями;
- обобщение полученных результатов и оценка экономической целесообразности предлагаемых решений.

В качестве минеральных добавок были применены молотый силикатный кирпич и дроблёный газосиликат. Это широко распространённые, легкодоступные и дешёвые материалы, имеющие белый цвет схожий с гипсом, и способные хорошо связывать известь, выделяющуюся при отвердении цемента, тем самым снижая щёлочность получаемого камня (гипс – рН нейтрален). Кроме того, эти добавки позволяют регулировать текучесть, вязкость и водопотребность гипсозаменителя [12-15].

Еще одним «за» в пользу выбора указанных добавок стал тот факт, что они могут быть извлечены из отходов сноса зданий и сооружений. Такой способ получения сырья позволит снизить затраты на производство композиционного вяжущего и сформирует положительную экологическую репутацию товара [16, 17].

Получение минеральных добавок заключалось в отборе исходных материалов, их высушивании, дроблении в лабораторной щёковой дробилке до максимальной крупности 2 мм и последующем помоле до 500...550 м<sup>2</sup>/кг в вибрационной мельнице.

Получение композиционных вяжущих производилось сухим смешиванием предварительно домолотого до 500...550 м<sup>2</sup>/кг товарного портландцемента класса ЦЕМ I 42,5 Н с минеральной добавкой. Суперпластификатор СП-1 вводился в смесь с водой затворения.

Определение водопотребности полученных композиционных вяжущих производилось по методике применяемой для гипса с помощью вискозиметра Сутгарда. В отличии от стандартной методики не ставилась задача обеспечить диаметр расплыва теста 180 мм. Приемлемым считался результат в диапазоне

150...180 мм. Причиной этого явилось различие реологических характеристик гипсового теста и теста на основе композиционных вяжущих.

Определение прочностных показателей осуществлялось на образцах кубиках 3x3x3 см.

В работе принята следующая система обозначения композиционных вяжущих: КВ – композиционное вяжущее, число после показывает долю клинкерного компонента (15, 30 и 45%), далее зашифрован состав минеральной добавки (СК – тонкомолотый бой силикатного кирпича, ГС – тонкомолотый бой газосиликата). Если минеральная добавка многокомпонентная после шифра компонента целесообразно указывать его процентное содержание по массе.

**Результаты.** За счёт варьирования вида добавки и процентного содержания цемента от 15% до 45% были получены смеси с различными свойствами. Контрольные образцы изготавливались на основе строительного гипса Г-5 и скульптурного гипса Г-16 (заявленная производителем марочная прочность на сжатие 5 и 16 МПа соответственно).

Одним из важных для анализа показателей, является водопотребность смеси, поскольку высокое содержание воды отрицательно сказывается на прочности образцов. Результаты проделанных опытов представлены в табл. 1. Объем воды указан с учетом добавления пластификатора, позволяющего снизить её требуемое количество.

Таблица 1

**Водопотребность различных составов**

Table 1

**Water need of various structures**

Материал	Количество воды на 300 г вяжущего, мл	Диаметр расплыва, мм	Водопотребность
Г5	185	150	0,62
Г16	120	145	0,4
КВ15СК	100	140	0,33
КВ30СК	100	183	0,33
КВ45СК	100	135	0,33
КВ15ГС	110	165	0,37
КВ30ГС	110	170	0,37
КВ45ГС	104	145	0,35

Анализ экспериментальных данных позволил установить влияние различных добавок на такие свойства смеси как вязкость и текучесть.

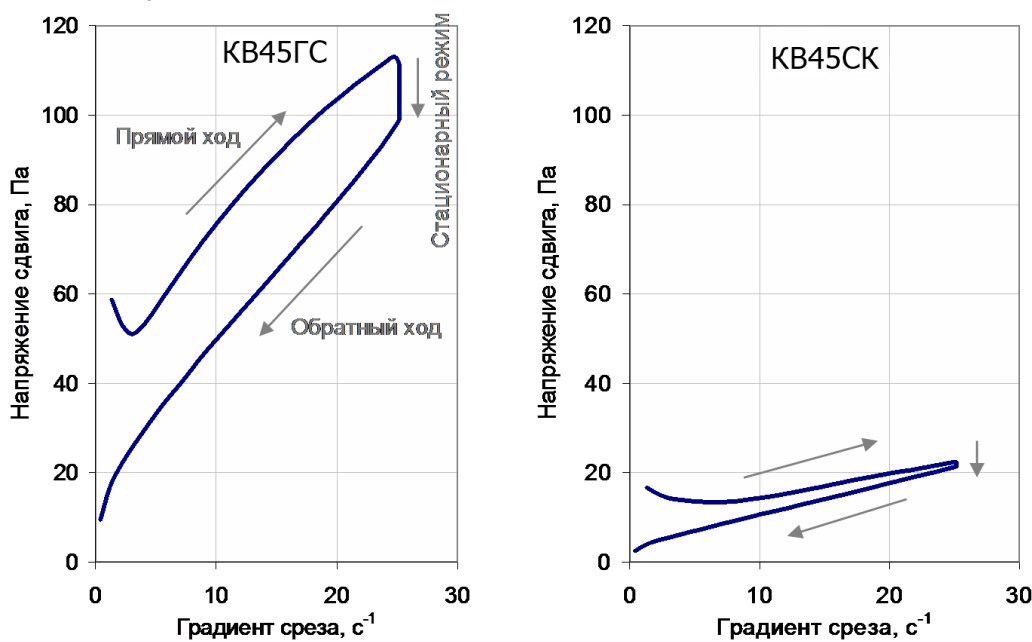


Рис. 1. Зависимость напряжения сдвига от градиента среза  
Fig. 1. Shear stress dependency on slice gradient

В табл. 2 приведены прочностные показатели составов в возрасте 1, 2 и 9 сут. Данные, полученные в следующие дни не представляют особого интереса, поскольку контрольные гипсовые смеси достигают максимальной прочности в первые сутки.

Таблица 2

**Прочностные показатели составов**

Table 2

**Strength indicators of structures**

Материал	Предел прочности на сжатие, МПа		
	1 сут.	2 сут.	9 суток
Г5	8,5	–	–
Г16	23	–	–
КВ15СК	1,3	1,9	10,4
КВ30СК	3,4	6,3	23,3
КВ45СК	7,4	12,9	39,2
КВ15ГС	0,7	0,9	1,8
КВ30ГС	1,2	2,2	9,4
КВ45ГС	4,1	8,4	24,1

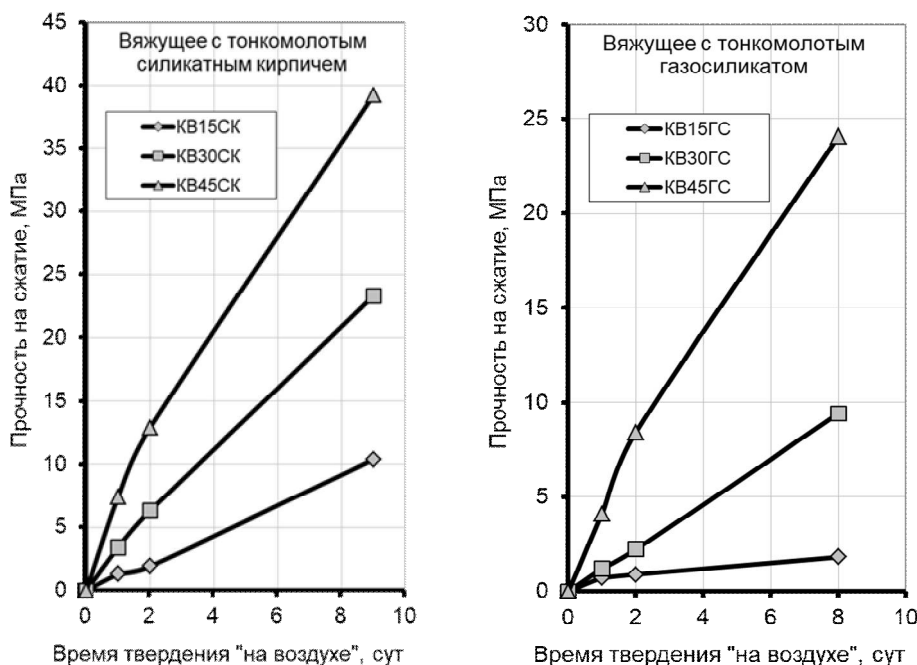


Рис. 2. Зависимость прочности образцов от времени твердения «на воздухе»

Fig. 2. Dependence of sample strength on "in-air" hardening time

**Результаты и обсуждение**

Как видно из графиков, представленных на рисунке 1, введение порошкообразного газосиликата в смесь повышает предел текучести, а использование силикатного кирпича его снижает. Такая вариативность свойств расширяет спектр возможного применения гипсозамещающих составов, с точки зрения нанесения на поверхности разного наклона (стены, потолки, наклонные поверхности).

При анализе результатов испытаний следует учитывать, что на практике далеко не всегда требуется столь высокая скорость твердения как у гипсов. По прочности в возрасте 2 часов, разрабатываемые составы композиционных вяжущих ни в коей мере не могут составить конкуренцию гипсу. На наш взгляд разумной контрольной точкой являются 24 часа с момента нанесения. В суточном возрасте сопоставимую с гипсом прочность продемонстрировали составы с минеральной добавкой СК и количеством клинкерной части от 30%, а так же вяжущее КВ45ГС. Те же составы в возрасте 2 сут имеют прочность равную или превосходящую аналогичный показатель гипса Г5, а составы с максимальным содержанием клинкерной части (45%) имеют прочность 40...50% от Г16.

Важным моментом является и то, что в отличие от гипсовых составов на композиционных вяжущих продолжают упрочняться, уже к 9 суткам набирая 3...4 кратную прочность гипса марки Г-5.

На основе разработанных вяжущих были получены и испытаны образцы штукатурных составов с добавлением песка (рисунок 3). Оценивая внешний вид полученных экспериментальных образцов штукатурки на основе композиционных вяжущих (наличие усадки, небольших трещин), стоит принять во внимание, тот факт, что в наши смеси добавлялся только пластификатор, а гипсовая штукатурка в своем составе содержит множество полимерных модификаторов, улучшающих ее свойства и внешний вид.



Рис. 3. Внешний вид штукатурных составов  
Fig. 3. Appearance of plaster compositions

Для оценки экономической целесообразности предлагаемых решений была рассчитана себестоимость полученной смеси с 30% содержанием цемента и газосиликатным наполнителем KB30ГС, которая составила примерно 35...50 рублей за 20 кг, что в 4 раза дешевле гипсовых аналогов.

### Выводы

Проведённые исследования подтвердили возможность создания композиционных вяжущих на основе портландцемента и дешевых местных минеральных добавок способных стать функциональными аналогами гипса при получении отдельных видов отделочных сухих смесей. Дальнейшее повышение функциональных характеристик возможно уже за счёт применения полимерных модификаторов, но при этом максимальная подготовленность базовой минеральной системы под решение указанной задачи, должна стать предпосылкой для минимизации их расхода.

Предварительные расчёты позволяют предположить экономическую целесообразность предлагаемых решений для регионов, не имеющих источников получения недорогих гипсовых вяжущих учитывая их удорожание в зависимости от дальности транспортировки. Безусловно, приведённый расчёт является предварительным и не учитывает такой фактор удорожания как затраты на помол. В тоже время есть основания предположить и возможность удешевления подобных вяжущих, например за счёт получения оплаты за утилизацию строительных отходов, использование в качестве активной составляющей не товарного портландцемента, а клинкера; снижения транспортных расходов и др.

Существует мнение, что гипс является существенно более экологичным материалом чем портландцемент из-за меньшей температуры обжига и отсутствия выделения в этом процессе углекислого газа. Подобные утверждения справедливы, если производится сопоставление 1 кг гипса с 1 кг портландцемента. Если учитывать расход этих продуктов на получение 1 МПа прочности итогового композита, то картина ощутимо меняется. При сопоставлении вяжущих Г-5 и серии с добавкой СК (таблица 2) в возрасте 9 сут одинаковая удельная прочность достигается при в 8..10 раз большем расходе гипса.

Использование портландцемента в виде компонента композиционных вяжущих при решении изначально не свойственных ему задач, позволяет обеспечить максимальную эффективность его применения и ликвидировать узкие места традиционного подхода – формирования требуемых свойств композитов за счёт введения комплекса добавок (минеральных и химических) в значительной степени необходимых для минимизации побочных эффектов друг от друга.

### Литература

1. Семенов А.А. Российский рынок гипса: текущее состояние и перспективы развития // ALITinform: Цемент. Бетон. Сухие смеси. 2009. №1. С. 67 – 73.
2. Лесовик В.С. Строительные материалы. Настоящее и будущее // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. №1 (100). С. 9 – 16.
3. Баженов Ю.М. Пути развития строительного материаловедения: новые бетоны // Технологии бетонов. 2012. №3-4 (68-69). С. 39 – 42.
4. Дребезгова М.Ю., Чернышева Н.В., Шаталова С.В. Композиционное гипсовое вяжущее многокомпонентными минеральными добавками разного генезиса // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2017. №10. С. 27 – 34.
5. Муртазаев С.А.Ю. Саламанова М. Ш., Сайдумов М.С., Аласханов, А.Х. Высокопрочные бетоны на основе многокомпонентных вяжущих и фракционированных заполнителей из отходов переработки горных пород // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. №6. С. 49 – 53.
6. Елистраткин М.Ю., Лесовик В.С., Когут Е.В., Куприна А.А. Разрушенные здания и сооружения – эффективное сырье для производства кладочных растворов. В сборнике: «Интеллектуальные строительные композиты для зеленого строительства» международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию заслуженного деятеля науки РФ, члена-корреспондента РААСН, доктора технических наук, профессора Валерия Станиславовича Лесовика. 2016. С. 291 – 299.
7. Куприна А.А., Лесовик В.С., Елистраткин М.Ю., Гинзбург А.В. Композиционные вяжущие для эффективных строительных растворов. В сборнике: Эффективные строительные композиты Научно-практическая конференция к 85-летию заслуженного деятеля науки РФ, академика РААСН, доктора технических наук Баженова Юрия Михайловича. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. 2015. С. 322 – 331.
8. Shi C., Jiménez A. F., Palomo A. New cements for the 21st century: the pursuit of an alternative to Portland cement // Cement and concrete research. 2011. Т. 41. №7. С. 750 – 763.
9. Елистраткин М.Ю., Минаков С.В. К вопросу выбора компонентов композиционных вяжущих. В сборнике: Современные строительные материалы, технологии и конструкции: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ФГБОУ ВПО "ГГНТУ им. акад. М.Д. Миллионщикова". Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова» (ФГБОУ ВПО «ГГНТУ»), г. Грозный. 2015. С. 365 – 370.
10. Агеева М.С., Алфимова Н.И. Эффективные композиционные вяжущие на основе техногенного сырья: Монография. 2015.
11. Федюк Р.С. Свойства композиционных вяжущих на основе техногенных отходов Дальнего Востока // Вестник гражданских инженеров. 2016. №2. С. 132 – 136.
12. Batayneh M., Marie I., Asi I. Use of selected waste materials in concrete mixes // Waste management. 2007. Т. 27. №12. С. 1870 – 1876.
13. Neto A.A. M., Cincotto M.A., Repette W. Mechanical properties, drying and autogenous shrinkage of blast furnace slag activated with hydrated lime and gypsum // Cement and concrete composites. 2010. Т. 32. №4. С. 312 – 318.
14. Толстой А.Д., Лесовик В.С., Милькина А.С. Особенности структуры бетонов нового поколения с применением техногенных материалов // Научный рецензируемый журнал "Вестник СибАДИ". 2018. №15 (4). С. 588 – 595.
15. Shui Z. et al. Rehydration reactivity of recycled mortar from concrete waste experienced to thermal treatment // Construction and Building materials. 2008. Т. 22. №8. С. 1723 – 1729.
16. Козлова В.К., Шкробко Е.В., Малова, Е.Ю., Афаньков А.Н., & Коньшин В.В. Состояние и перспективы развития производства многокомпонентных малоклинкерных вяжущих веществ // Ползуновский вестник. 2014. №1. С. 72 – 75.
17. Marinković S. et al. Comparative environmental assessment of natural and recycled aggregate concrete // Waste Management. 2010. Т. 30. №11. С. 2255 – 2264.

## References

1. Semenov A.A. Rossijskij rynek gipsa: tekushchee sostoyanie i perspektivy razvitiya. ALITinform: Cement. Beton. Suhie smesi. 2009. 1. P. 67 – 73. (rus.)
2. Lesovik V.S. Stroitel'nye materialy. Nastoyashchee i budushchee. Vestnik MGSU. 2017. 12. (1). P. 9 – 16. (rus.)
3. Bazhenov YU.M. Puti razvitiya stroitel'nogo materialovedeniya: novye betony. Tekhnologii betonov. 2012. 3-4 (68-69). P. 39 – 42. (rus.)
4. Drebezgova M.YU., CHernysheva N.V., SHatalova S.V. Kompozicionnoe gipsovoe vyazhushchee mnogokomponentnymi mineral'nymi dobavkami raznogo genezisa. Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. SHuhova. 2017. 10. P. 27 – 34. (rus.)
5. Murtazaev S.A.YU. Salamanova M. SH., Sajdumov M.S., Alaskhanov, A.H. Vysokoprochnye betony na osnove mnogokomponentnyh vyazhushchih i frakcionirovannyh zapolnitelej iz othodov pererabotki gornyh porod. EHkologiya i promyshlennost' Rossii. 2018. 22 (6). P. 49 – 53. (rus.)
6. Elistratkin M.YU., Lesovik V.S., Kogut E.V., Kuprina A.A. Razrushennye zdaniya i sooruzheniya – ehffektivnoe syr'e dlya proizvodstva kladochnyh rastvorov. V sbornike: «Intellectual'nye stroitel'nye kompozity dlya zelenogo stroitel'stva» mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, posvyashchennaya 70-letiyu zaslužennogo deyatelya nauki RF, chlena-korrespondenta RAASN, doktora tekhnicheskikh nauk, professora Valeriya Stanislavovicha Lesovika. 2016. P. 291 – 299. (rus.)
7. Kuprina A.A., Lesovik V.S., Elistratkin M.YU., Ginzburg A.V. Kompozicionnye vyazhushchie dlya ehffektivnyh stroitel'nyh rastvorov. V sbornike: EHffektivnye stroitel'nye kompozity Nauchno-prakticheskaya konferenciya k 85-letiyu zaslužennogo deyatelya nauki RF, akademika RAASN, doktora tekhnicheskikh nauk Bazhenova YUriya Mihajlovicha. Belgorodskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet im. V.G. SHuhova. 2015. P. 322 – 331. (rus.)
8. Shi C., Jiménez A. F., Palomo A. New cements for the 21st century: the pursuit of an alternative to Portland cement. Cement and concrete research. 2011. 41 (7). P. 750 – 763.
9. Elistratkin M.YU., Minakov S.V. K voprosu vybora komponentov kompozicionnyh vyazhushchih. V sbornike: Sovremennye stroitel'nye materialy, tekhnologii i konstrukcii: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 95-letiyu FGBOU VPO "GGNTU im. akad. M.D. Millionshchikova". Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya «Groznyjskij gosudarstvennyj neftyanoy tekhnicheskij universitet imeni akademika M.D. Millionshchikova» (FGBOU VPO «GGNTU»), g. Groznyj. 2015. P. 365 – 370. (rus.)
10. Ageeva M.S., Alfimova N.I. EHffektivnye kompozicionnye vyazhushchie na osnove tekhnogennogo syr'ya: Monografiya. 2015. (rus.)
11. Fedyuk R.S. Svoystva kompozicionnyh vyazhushchih na osnove tekhnogennyh othodov Dal'nego Vostoka. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2016. 2. P. 132 – 136. (rus.)
12. Batayneh M., Marie I., Asi I. Use of selected waste materials in concrete mixes. Waste management. 2007. 27 (12). P. 1870 – 1876. (rus.)
13. Neto A.A. M., Cincotto M.A., Repette W. Mechanical properties, drying and autogenous shrinkage of blast furnace slag activated with hydrated lime and gypsum. Cement and concrete composites. 2010. 32 (4). P. 312 – 318.
14. Tolstoj A.D., Lesovik V.S., Mil'kina A.S. Osobennosti struktury betonov novogo pokoleniya s primeneniem tekhnogennyh materialov. Nauchnyj recenziruemyj zhurnal "Vestnik SibADI". 2018. 15 (4). P. 588 – 595. (rus.)
15. Shui Z. et al. Rehydration reactivity of recycled mortar from concrete waste experienced to thermal treatment. Construction and Building materials. 2008. 22 (8). P. 1723 – 1729.
16. Kozlova V.K., SHkrobko E.V., Malova, E.YU., Afan'kov A.N., & Kon'shin V.V. Sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva mnogokomponentnyh maloklinkernyh vyazhushchih veshchestv. Polzunovskij vestnik. 2014. 1. P. 72 – 75. (rus.)
17. Marinković S. et al. Comparative environmental assessment of natural and recycled aggregate concrete. Waste Management. 2010. 30 (11). P. 2255 – 2264.

*Elistratkin M.Yu. \*, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Associate Professor,  
Minakova A.V.,  
Jamil A.N.,  
Kukovitsky V.V.,  
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Russia  
Issa Jamal Issa Eleyan, Candidate of Engineering Sciences (Ph.D.), Associate Professor,  
Amman Arab University, Jordan*  
\*Corresponding author E-mail: [mr.elistratkin@yandex.ru](mailto:mr.elistratkin@yandex.ru)

## COMPOSITE BINDERS FOR FINISHING COMPOSITIONS

**Abstract:** Belgorod region is one of the leading regions in housing construction, especially private households. This is due to the high demand for finishing materials, in particular, dry plaster and putty mixtures, produced mainly on the basis of gypsum. However, local producers of such products can hardly compete with imported products due to lower prices. The reason for this is the absence in Belgorod Region, as in many other regions of Russia, of gypsum deposits and, as a result, its rather high cost exceeds that of Portland cement. Such a situation makes the actual development of cement-based finishing mixtures, corresponding to gypsum consumer qualities. The main problems of obtaining plaster compositions based on Portland cement is its excessive activity, low water-holding capacity and, as a result, poor workability and adhesion to the base. The classic solution to this problem is the introduction of a fine component (clay or lime) into such a solution, which makes the solution suitable for plastering, but does not allow Portland cement to realize its strength potential, therefore, does not ensure the effectiveness of its use. Giving the cement-sand mortar the desired properties due to polymer modifiers (structuring and thickening) is unjustified due to their high cost and high consumption. In this regard, at this stage of research, the task was to obtain a mineral system based on Portland cement with properties maximally adapted to obtain plaster mixtures, in order to further produce its modification with the above-mentioned additives at their minimum consumption. Composite binders consisting of a clinker part and a mineral additive were chosen as a tool for solving the problem posed. Due to the choice of the ratio of components, their type and dispersion, processing modes, it is possible to vary the properties of the products obtained within considerable limits.

**Keywords:** functional analogs of gypsum, composite binders based on portland cement, marking system for composite binders, plaster mortar, specific consumption of binders

**Для цитирования:** Елистраткин М.Ю., Минакова А.В., Джамиль А.Н., Куковицкий В.В., Эльян Исса Жамал Исса Композиционные вяжущие для отделочных составов // Строительные материалы и изделия. 2018. Том 1. №2. С. 37 – 44. DOI: 10.34031/2618-7183-2018-1-2-37-44

**For citation:** Elistratkin M.Yu., Minakova A.V., Jamil A.N., Kukovitsky V.V., Issa Jamal Issa Eleyan Composite binders for finishing compositions. Construction Materials and Products. 2018. 1 (2). P. 37 – 44. DOI: 10.34031/2618-7183-2018-1-2-37-44

Поступила в редакцию 27 января 2018 г.  
Принята в доработанном виде 9 апреля 2018 г.  
Одобрена для публикации 18 мая 2018 г.

Received: January 27, 2018.  
Revised: April 9, 2018.  
Accepted: May 18, 2018.