

УДК 691.542

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/30>

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ ВЯЖУЩИХ

©*Мамытов А. С.*, SPIN-код: 5495-8335, канд. техн. наук, Ошский технологический университет им. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызстан, mamytov-63mail.ru

DEVELOPMENT OF COMPOSITIONAL LIME PLASTICIZED ASTRINGENTS

©*Mamytov A.*, SPIN code: 5495-8335, Ph.D., Osh Technological University M. M. Adysheva, Osh, Kyrgyzstan, mamytov-63mail.ru

Аннотация. В статье приводится технология получения композиционных пластифицированных известковых вяжущих, структурообразование цементного камня которых обусловлено совместным воздействием тонкоизмельченной карбонатной породы с пластифицирующей добавкой. При тонком измельчении цемента с 30% добавкой, прочность образцов несколько выше прочности образцов из обычного портландцемента. При использовании в составе бетонов известковых цементов с пластификатором процесс твердения можно производить кратковременно и при более низкой температуре 45 °С по режиму 2-4-2, что снижает расход тепла на процесс тепловлажностной обработки. Результаты работы могут быть использованы для дальнейших исследований материала и для внедрения технологии в практическую работу.

Abstract. This article presents the results of a study to obtain composite plasticized lime astringents, structure formation of cement stone, which is caused by the combined effect of finely ground carbonate rock with plasticizing additives. With fine grinding of a cement with a 30% additive, the strength of the samples is slightly higher than the strength of samples from ordinary Portland cement. When lime cement with a plasticizer is used in concrete, the hardening process can be performed for a short time and at a lower temperature of 45 °C according to the 2-4-2 mode, which reduces the heat consumption for the heat-moisture treatment process. The results of the work can be used for further research on the material and the introduction of technology in practical work.

Ключевые слова: механохимическая активация, дисперсные системы, гидратация, пластическая прочность, моногидрокарбоалюминат кальция, структурообразование, коагуляционное, кристаллизационная.

Keywords: mechanochemical activation, disperse systems, hydration, plastic strength, calcium monohydrocarboaluminate, structure formation, coagulation, crystallization.

Введение

Развитие концепции «Зеленого бетона» предполагает решение таких актуальных вопросов, как получение композиционных цементов с использованием минеральных и пластифицирующих добавок.

В Кыргызстане имеются значительные запасы гранитов, мраморов, известняков, кальцитосодержащих кварцитов, глиежей, базальтов, при разработке которых образуются

механогенные отходы, имеются отходы энергетического производства, которые могут быть использованы в производстве цементов, заполнителей и бетонов.

Цель данной работы: Разработка технологии композиционных малоклинкерных вяжущих из местных карбонатных пород и пластифицирующих добавок В. Н. Юнгом, П. И. Боженковым, В. В. Тимашевым, Ю. М. Баженовым, В. И. Колбасовым, В. Г. Батраковым, Г. И. Горчаковым, Б. Г. Скрамтаевым, Р. В. Лесовиком, П. В. Шубенкиным, М. М. Сычевым, Р. А. Маиленом и др. изучены условия гидратации и воздействие технологических факторов на свойства композиционных вяжущих [1-7].

Сухой помол карбонатных пород способствует повышению положительного потенциала поверхности. Частичное нарушение химических связей приводит к появлению на поверхности частиц химических центров с повышенной активностью при взаимодействии с водой, щелочной средой и т.д. и создаются благоприятные условия для смачивания, адсорбции, растворения и получения в последующем конгломерата на минеральном вяжущем с необходимыми свойствами [3].

С алюмосодержащими фазами клинкера основным продуктом гидратации является гидрокарбоалюминат кальция (ГКАК) состава $C_3A \cdot CaCO_3$, а также способность образовывать кристаллизационно-конденсационные контакты с новообразования цемента, поэтому карбонатные породы относятся к наиболее активным наполнителям.

Объекты и методы исследования

Используемые материалы: Кантский портландцемент; известняк; в качестве модификатора использовался глениум- 510.

Методы исследования: Удельная поверхность — поверхностемером ПСХ-2. Физико-механические характеристики цементов определялась по действующей технической документации.

Водопотребность вяжущих определялась по методике определения НГ (прибор Вика).

Обсуждение результатов исследования

Цемент удельной поверхности $3100 \text{ см}^2/\text{г}$ с добавкой 30% известняка характеризуется НГ 24,5%; повышаются прочностные характеристики.

При совместном измельчении 30% известняка с 1% глениума удельная поверхность повышается с $3100 \text{ см}^2/\text{г}$ до $4800 \text{ см}^2/\text{г}$. Значительно снижается НГ=16,5-18,5%, повышаются прочностные характеристики на 12-15%. При совместном воздействии пластификатора с 30% тонко измельченного известняка получены пластифицированные вяжущие.

Положительное влияние карбонатной пыли связано с тем, что играет роль микронаполнителя и имеет химическое сродство с клинкерными минералами, но и близка по размеру частиц [7].

В Таблице сведены характеристики этих вяжущих.

Предельное напряжение сдвига вяжущего с использованием известняка с глениумом показывает, что индукционный период этого вяжущего короче, а прочность выше, чем портландцемента.

Изучение кинетики формирования структуры цементного камня выявило два периода структурообразования: первый период — обычно период коагуляционного структурообразования заканчивается через 2-3,5 ч с момента затворения теста водой.

Период кристаллизационного структурообразования характеризуется интенсивным ростом прочности.

Таблица

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ ВЯЖУЩИХ

Вид вяжущего	НГ, %	Удельная поверх- ность, $S \text{ см}^2/\text{г}$	Пластич. проч.в конце схват. $R_{пл},$ МПа	Прочность образцов $R_{сж}$, твердевших в нормальных условиях, МПа			Прочность образцов $R_{сж}$, после ТВО по режиму, МПа	
				1	3	28	I	II
Портланд-цемент М 400 (исходный)	24,0%	3200	0,49	5,4	12,5	33,6	24,01	18,3
Известковый портланд- цемент	23,0%	3100	0,61	7,3	14,6	36,5	26,1	19,2
Известковый портландцемент +1%	16,5%	3200	0,7	7,8	14,9	37,4	26,64	29,2
Глиениум	18,5%	4500	0,75	8,3	16,6	41,4	34,44	34,8
	18,5%	4800	0,8	8,8	19,2	48,1	31,14	31,3

Из результатов Таблицы видно, что при тонком измельчении цемента с 30% добавки прочность образцов несколько выше прочности образцов из обычного портландцемента М400 (36,5 МПа).

Образцы из известкового пластифицированного цемента были пропарены при температуре 85°C и 45°C.

При использовании в составе бетонов известковых цементов с пластификатором процесс твердения можно производить кратковременно и при более низкой температуре 45°C по режиму 2-4-2, что снижает расход тепла на процесс тепловлажностной обработки.

Выводы

Тонкоизмельченный кальцит оказывает пластифицирующее действие на портландцемент. Повышается пластическая прочность с 0,49 до 0,61 МПа;

Глиениум (1%) с тонкоизмельченным кальцитом повышает удельную поверхность вяжущего, снижается водопотребность до 16,5 %, повышается пластическая прочность до 0,7 МПа;

При измельчении кальцита с пластифицирующей добавкой до удельной поверхности 4800 см²/г; НГ=18,5%; $R_{пл}=0,8$. При этом коагуляционное структурообразование переходит в кристаллизационное структурообразование и сопровождается интенсивным ростом прочности;

Для достижения марочной прочности достаточно кратковременная ТВО при низкой температуре t⁰-45°C. При этом расход тепла снижается на 50%.

Список литературы:

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона. М.: Изд-во АСВ, 2011. 528 с.
2. Батраков В. Г. Модифицированные бетоны. М. 1999. 145 с.
3. Бернштейн Ю. И., Бутт Ю. М., Тимашев В. В. Кристаллизация гидратных новообразований цементного камня на карбонатной подложке // Силикаты: Труды МХТИ им Д. И. Менделеева. 1971. Вып. 68. С. 238-242

4. Бутт Ю. М., Сычев М. М., Тимашев В. В. Химическая технология вяжущих веществ. М.: Высшая школа. 1980. 390 с.
5. Малинина Л. А., Башлыков Н. Ф. О концепции изготовления малоклинкерных и бесклинкерных вяжущих на основе взаимосочетаемых техногенных отходов // Строительные материалы, оборудование и технологии XXI века. 2006. № 10(93). С. 34-35.
6. Строкова В. В., Лесовик Р. В., Черкашин Ю. Н. Характеристика матрицы вяжущих в зависимости от состава ТМЦ и ВНВ. // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века 2006. №1.
7. Маилян Р. А. Бетон на карбонатных заполнителях. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1967. 272 с.

References:

1. Bazhenov, Yu. M. (2011). *Tekhnologiya betona*. Moscow. Izd-vo ASV, 528. (in Russian).
2. Batrakov, V. G. (1999). *Modifitsirovannye betony*. Moscow. 145. (in Russian).
3. Bernshtein, Yu. I., Butt, Yu. M., & Timashev, V. V. (1971). Kristallizatsiya gidratnykh novoobrazovaniy tsementnogo kamnya na karbonatnoi podlozhke. *Silikaty: Trudy MKhTI im D. I. Mendeleeva*, 68. 238-242. (in Russian).
4. Butt, Yu. M., Sychev, M. M., & Timashev, V. V. (1980). *Khimicheskaya tekhnologiya vyazhushchikh veshchestv*. Moscow. Vysshaya shkola. 390. (in Russian).
5. Malinina, L. A., & Bashlykov, N. F. (2006). O kontseptsii izgotovleniya maloklinkernykh i beslinkernykh vyazhushchikh na osnove vzaimosochetaemykh tekhnogennykh otkhodov. *Stroitel'nye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka [Building materials, equipment, technologies of the 21st century]*, 10(93). 34-35. (in Russian).
6. Strokova, V. V., Lesovik, R. V., & Cherkashin, Yu. N. (2006). Kharakteristika matritsy vyazhushchikh v zavisimosti ot sostava TMTs i VNV. *Stroitel'nye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka [Building materials, equipment, technologies of the 21st century]*, 1. (in Russian).
7. Mailyan, R. A. (1967). *Beton na karbonatnykh zapolnitelyakh*. Rostov n/D: Izd-vo Rost. un-ta, 272. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 26.07.2019 г.*

*Принята к публикации
31.07.2019 г.*

Ссылка для цитирования:

Мамытов А. С. Разработка композиционных известковых пластифицированных вяжущих // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №9. С. 246-249. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/30>

Cite as (APA):

Mamytov, A. (2019). Development of Compositional Lime Plasticized Astringents. *Bulletin of Science and Practice*, 5(9), 246-249. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/46/30> (in Russian).