



УДК:666.942.5

Номоз ХАМЗАЕВ,

Ст. преподаватель Термезский государственный университет

E-mail: nomozhamzayev@gmail.com

Хайит ТУРАЕВ,

Профессор Термезский государственный университет. д.х.н

E-mail: hhturaev@rambler.ru

Хуришд ЭШМУРОДОВ,

Доцент Термезский государственный университет. д.ф.т.н

E-mail: khurshideshmurodov@mail.com

На основе рецензии д.т.н., проф. Каримов М.У.

PROSPECTS FOR THE USE OF FLOTATION WASTE FROM THE “KHANDIZA” FACTORY IN THE CEMENT INDUSTRY

Annotation

In this study, flotation waste from the Handiza processing plant was used as an additive to cement. For this, the composition of the waste was studied and the quality of cement was improved by adding it to the clinker in various proportions.

Key words: Cement, clinker, clay, Handiza, waste flotation, bending strength, compressive strength.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ФЛОТАЦИИ ФАБРИКИ «ХАНДИЗА» В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация

В данном исследовании в качестве добавки к цементу использовались отходы флотации обогащательной фабрики «Хандиза». Для этого был изучен улучшено качество цемента путем добавления его в клинкер в различных пропорциях.

Ключевые слова: Цемент, клинкер, глина, Хандиза, отход флотации, прочность на изгиб, прочность на сжатие.

Введение. Сегодня в связи с развитием строительной отрасли и увеличением объемов строительства потребность в строительных товарах, особенно в цементе, возрастает. Высокая энергоемкость производства цемента требует эффективного использования производимого продукта. Поэтому за счет добавления в готовый клинкер активных и минеральных добавок увеличивается его объем. В данной работе изучено влияние отходов флотации обогащательной фабрики «Хандиза» в качестве добавки к клинкеру на общую прочность и кинетику процессов твердения. Для этого сначала были проанализированы различные литературные источники.

Анализ литературы по теме. В статье авторы обсуждают вопросы снижения клинкерности цемента и снижения энергозатрат при его производстве. Установлено, что при совместном измельчении активных и инертных минеральных добавок с цементным клинкером можно получить высокоактивный композиционный цемент с пониженным содержанием клинкера. В статье моделируется зависимость прочности цемента от различных факторов, представлены оптимальные вяжущие композиты [1].

В следующей статье авторы описали практические свойства композиционных цементов, экологические преимущества, важность снижения удельных выбросов CO₂ в производственном процессе при получении многих строительных материалов. Исследование показывает, что производство цемента с несколькими основными компонентами зависит от наличия подходящего альтернативного сырья, конкретных производственных условий на цементных заводах и методов строительства. По мнению авторов, композиционные цементы не только способствуют оптимизации производства с экологической точки зрения, но и могут обеспечить технические преимущества, такие как низкая теплота гидратации, высокая устойчивость к химическим воздействиям и хорошая укладоукладываемость. Для контроля качества композиционных цементов те же требования предъявляются к портландцементу [2].

В результате следующих исследований было установлено, что применение кварцевой добавки ведет к небольшому повышению (до 26,00%) водопотребности цементного теста. Время начала схватывания цементного теста с кварцевой добавкой постепенно уменьшается с увеличением ее содержания (с 270 минут до 140 минут). Время конца схватывания уменьшается незначительно (с 365 минут до 325 минут). В целом, сроки схватывания соответствуют нормативным требованиям [3].

В целях обеспечения эффективного развития цементной промышленности при производстве смешанных цементов в мире большое внимание уделяется ликвидации промышленных отходов. В очередной рецензируемой статье группа авторов кратко обсудила последние достижения в области цементов с добавками. Предложен прерывистый гранулометрический состав цементов с добавками на основе теории плотной упаковки для получения высокой начальной плотности упаковки компонентов твердеющего цемента. Затем было установлено, что эффективность гидратации цемента и активных минеральных добавок повышается при выборе активных минеральных добавок с учетом количества мелкой, средней и крупной фракций смешанного цемента, высоко/низкоактивных и цементных клинкерных или инертных добавок. В соответствии с рекомендованными принципами оптимального гранулометрического состава получен качественный цемент с добавками, содержащими всего 25% клинкера. Цементная смесь с прерывистым

гранулометрическим составом обладает очень высокой стабильностью свойств благодаря однородной и плотной микроструктуре, а также способствует снижению выбросов CO₂, экономии природных ресурсов и энергии [4].

В следующей статье анализируется наличие и использование вторичных ресурсов, пригодных для использования в производстве цемента вместо природного сырья и топлива. Приведены сведения об изменении направления производства цементов с добавками. Важной причиной сокращения использования отходов является несовершенство существующей нормативно-правовой базы, и внесены предложения по изменению ситуации [5].

Методология исследования. В этом исследовании были приготовлены образцы с различным водоцементным соотношением при приготовлении цементной смеси. Изготовленной образцы бетона испытаны на предел прочности на изгиб и на сжатии в возрасте 2, 7 и 28 суток на универсальной испытательной машине AGS-X, 10 кН. Shimadzu, Япония. Состав отхода флотации обогатительной фабрики «Хандиза», муки сырья и клинкера определен рентгенофлуоресцентным анализом [6].

Экспериментальная часть. В исследовании изучалось влияние отхода флотации обогатительной фабрики «Хандиза», добавляемого в качестве добавки к клинкеру, на качество цемента. В ходе эксперимента была приготовлена смесь цемент-песок 1:2 и водоцементного соотношения 0,3 и 0,5 с использованием цемента с добавлением отхода флотации обогатительной фабрики «Хандиза» в качестве добавки с уровнем измельчения 300 м²/кг. На основании ГОСТ 31108-2020 изготовлен образец бетона и испытан на прочность на изгиб и на сжатии [7].

Анализ и результаты.

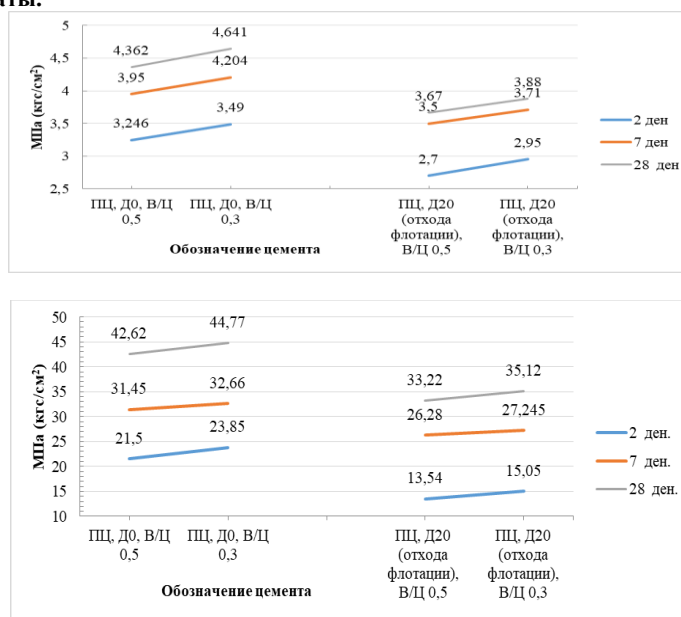


Рис. 1. Влияние отхода флотации на прочность цемента.

Из графики 1 и 2 видно, что введение 20% отхода флотации в качестве добавки к клинкеру оказывает положительное влияние на повышение прочности при малом водоцементном соотношении.

Табл. 1

Влияние отхода флотации на прочность цемента

Обозначение цемента	Предел прочности, МПа (кгс/см ²)					
	При изгибе в возрасте, сут			При сжатии в возрасте, сут		
	2	7	28	2	7	28
ПЦ, Д0, В/Ц 0,5	3,246	3,950	4,362	21,500	31,450	42,620
ПЦ, Д0, В/Ц 0,3	3,490	4,204	4,641	23,850	32,660	44,770
ПЦ, Д20 (отхода флотации), В/Ц 0,5	2,700	3,500	3,670	13,540	26,280	33,220
ПЦ, Д20 (отхода флотации), В/Ц 0,3	2,950	3,710	3,880	15,050	27,245	35,120

Как видно из таблицы 1, добавление в клинкер 20% отхода флотации привело к снижению прочности при изгибе в возрасте на 12-17% и прочности при сжатии в возрасте на 16-37%. Это показатель не уступает по сравнению с другими добавками.

Выводы и предложения. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что добавляемая нами добавка – отходы флотации не снижает прочность цемента. Это связано с тем, что микрокристаллы оксида кремния, содержащиеся в отходах флотации, блокируют микрокапилляры, образующиеся при твердении бетонной массы, препятствуя прохождению воды. В результате вода участвует в полной гидратации. Еще одним преимуществом отходов флотации является то, что они не требуют чрезмерных затрат энергии на измельчение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербакова М.Н., Овчинников А.А., Семин О.А. Композиционное вяжущее с пониженным содержанием клинкера // Научное обозрение №: 5. 2012 ISSN: 1815-4972 с. 56-59.
2. Айменов А.Ж., Худякова Т.М., Глаголев С.Н. Производство композиционных цементов и их экономические и технологические преимущества // Теоретические основы создания эффективных композитов Сборник материалов Российской онлайн-конференции, посвященной Дню науки. 2018 (Белгород) с. 1-11.
3. Панина А.А., Корнилов А.В. Применение кварцевого компонента в качестве добавки-наполнителя в портландцемент // Роль технологической минералогии в рациональном недропользовании // ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» Материалы Российского совещания с международным участием 15-16 мая 2018 г. Казань.

4. Юц. Цз., Чжан Т.С., Оуян П., Вэй Ц.С. Оптимальное соотношение клинкера и активных минеральных добавок для получения ресурсосберегающего смешанного цемента. // Краткий обзор проблемы (часть I) alitinform: Цемент. Бетон. Сухие смеси №: 2-3 (39) Год: 2015 ISSN: 1998-1295 с. 12-21.
5. Жарко В.И., Гузь В.А., Высоцкий Е.В. Использование отходов в цементной промышленности России цемент и его применение Учредители: ООО "Петроцем" ISSN: 1607-8837 Номер: 6 Год: 2010 с. 60-62.
6. Хамзаев Н.Ж., Тураев Х.Х., Эшмуродов Х.Э. Перспективы использования железной руды «Чуянкон» в цементной промышленности // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 9(102). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14232>
7. Хамзаев Н.Ж., Тураев Х.Х., Эшмуродов Х.Э. Исследование влияния гранитных добавок на свойства цемента // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 9(102). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14233>.
8. Geldiev Y.A., Turaev Kh.Kh., Umbarov I.A., Eshmurodov Kh.E., "Effects of Different Factors on the Kinetics of Modification of Polysilicic Acids with Ethanolamine," International Journal of Engineering Trends and Technology, vol. 70, no. 8, pp. 447-452, 2022. Crossref, <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V70I8P245>.
9. Eshankulov Kh., Turayev Kh.Kh., Umbarov I.A., Karimov M.U. The studying synthesis and research of nickel and tin acrylate on the basis of the copolymers. Journal of Pharmaceutical Negative Results. Volume 13. Special Issue 7. 2022 <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S07.426>.