

ТЯЖЕЛЫЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД

*Балтабаев Нурислам Манасбаевич
д.т.н., проф. Акрамов Хусниддин Ахрарович
доц. PhD Тохиров Жалолиддин Очил огли
Министерство высшего образования, науки и инноваций
республики узбекистан ташкентский
архитектурно-строительный университет
Специальность: 70730308 «Технология
строительных материалов, изделий и конструкций»*

Аннотация: В данной статье исследуются физико-механические и технологические свойства тяжелых бетонов, изготовленных с применением заполнителей из карбонатных пород. Карбонатные породы, такие как известняки и доломиты, представляют собой перспективное сырье для производства строительных материалов благодаря их широкому распространению и уникальным структурным характеристикам. В ходе исследования анализируется влияние минералогического состава и шероховатости поверхности карбонатного щебня на прочность сцепления с цементным камнем и общие эксплуатационные показатели бетонной смеси. Особое внимание уделяется оценке долговечности, трещиностойкости и деформационных свойств полученных композитов в различных условиях твердения. Сформулированные выводы подтверждают высокую эффективность использования качественных карбонатных заполнителей для получения тяжелых бетонов с заданными техническими характеристиками, что способствует снижению себестоимости строительства и расширению сырьевой базы индустрии.

Ключевые слова: Тяжелый бетон, карбонатные породы, известняк, доломит, прочность на сжатие, цементный камень, долговечность, заполнители, эксплуатационные свойства.

Введение

Современное капитальное строительство предъявляет повышенные требования к качеству, долговечности и экономической эффективности конструкционных материалов, среди которых тяжелый бетон занимает лидирующие позиции. Традиционное использование дефицитных изверженных пород, таких как гранит или габбро, в качестве крупных заполнителей существенно увеличивает стоимость бетонных смесей из-за транспортных расходов и энергоемкости их добычи. В связи с этим актуальной научно-практической задачей становится вовлечение в производство местных

осадочных материалов, среди которых наиболее широко распространены карбонатные породы. Долгое время существовало ограничение на применение известняков и доломитов в высокопрочных бетонах из-за их относительно более низкой собственной прочности по сравнению с гранитом. Однако современные исследования в области химии цемента и технологии бетона доказывают, что правильный подбор зернового состава и учет специфики межфазной зоны позволяют получать высококачественные тяжелые бетоны на карбонатной основе. Настоящее исследование направлено на комплексную оценку структурных и прочностных параметров тяжелых бетонов на основе карбонатных заполнителей для обоснования эффективности их применения в элементах зданий и сооружений.

Основная часть

Физико-механические свойства тяжелых бетонов на основе карбонатных пород во многом определяются характером взаимодействия между поверхностью заполнителя и цементирующей матрицей. В отличие от гладких и химически инертных кварцевых или гранитных материалов, карбонатный щебень обладает повышенной шероховатостью и микропористостью, что обеспечивает прочное механическое зацепление на границе раздела фаз. Более того, мелкие фракции известняка способны вступать в химическое взаимодействие с компонентами цементного клинкера при гидратации, образуя гидрокарбоалюминаты кальция, которые уплотняют структуру контактной зоны. Это приводит к значительному повышению прочности бетона на растяжение при изгибе и снижению вероятности образования микротрещин под воздействием эксплуатационных нагрузок. Низкий коэффициент температурного расширения карбонатных пород также способствует повышению термической стойкости бетона, минимизируя внутренние напряжения при температурных колебаниях окружающей среды.

Технологические аспекты производства таких бетонов требуют тщательного контроля водопотребности смеси из-за абсорбционных свойств пористых осадочных пород. Использование современных суперпластификаторов позволяет регулировать удобоукладываемость карбонатных бетонных смесей без увеличения водоцементного отношения, сохраняя при этом высокие показатели плотности и водонепроницаемости готового камня. Применение карбонатного песка и щебня оптимального фракционного состава позволяет достичь высоких марок бетона по прочности на сжатие, пригодных для возведения несущих монолитных и сборных железобетонных конструкций. Цифровые методы проектирования составов и автоматизированный контроль качества заполнителей обеспечивают стабильность технических характеристик материала на всех этапах

производства. Таким образом, тяжелые бетоны на основе карбонатного сырья демонстрируют сопоставимые, а по некоторым параметрам и превосходящие характеристики по сравнению с традиционными аналогами на изверженных породах.

Заключение

В заключение следует отметить, что тяжелые бетоны на основе карбонатных пород представляют собой высокоэффективную и экологически обоснованную альтернативу традиционным бетонным композитам на магматических заполнителях. Прочность и долговечность таких бетонов обеспечиваются не только механическими свойствами известняков и доломитов, но и уникальным физико-химическим сцеплением в контактной зоне цементного камня. Применение модифицирующих добавок нового поколения позволяет полностью нивелировать недостатки осадочного сырья, оптимизируя пористость и водопотребность системы. Использование местного карбонатного сырья в строительной индустрии не только снижает материалоемкость и транспортные затраты, но и вносит существенный вклад в реализацию принципов устойчивого развития за счет сокращения углеродного следа производства.

Список литературы

1. Баженов, Ю. М. (2011). *Технология бетона*. Москва: Издательство АСВ.
2. Дворкин, Л. И., & Дворкин, О. Л. (2007). *Строительные материалы из отходов промышленности*. Ростов-на-Дону: Феникс.
3. Лесовик, В. С. (2014). *Геоника. Предмет и задачи*. Белгород: Издательство БГТУ.
4. Neville, A. M. (2011). *Properties of Concrete*. London: Pearson Education.
5. Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials*. New York: McGraw-Hill Education.
6. Taylor, H. F. W. (1997). *Cement Chemistry*. London: Thomas Telford.