

## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

**Афанасьев М.Н.**

*студент,*

*Бендерский политехнический филиал*

*Приднестровского государственного университета имени Т.Г. Шевченко*

### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШЛАКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА**

Среди разнообразных материалов ведущее место в современном строительстве занимает бетон, который по прогнозам специалистов и в XXI веке останется наиболее массовым конструкционным материалом при существенном улучшении его свойств и долговечности за счет создания новых технологических приемов на основе углубления теоретической базы строительного материаловедения [1].

Уже в настоящее время задачи ресурсосбережения успешно решаются за счет интенсификации процессов на стадии технологической переработки смесей и на стадии твердения. Последнее особенно актуально для монолитного строительства, где возможности регулирования темпов твердения бетона определяют скорость возведения объектов.

В результате многолетних исследований раскрыты основные закономерности, устанавливающие взаимосвязь между структурой и свойствами бетона, выявлены определяющие параметры микро и макроструктуры, которые определяют синтез прочности бетона и его долговечность, определены основные принципы его оптимизации.

В основе описания свойств бетона лежат фундаментальные положения реологии (описание структурно-механических параметров во взаимосвязи со свойствами затвердевших материалов) [2], термодинамики (энергетическая направленность процессов), теории упругости (описания механизма деформирования и разрушения) [3], физики твердого тела (представления об образовании кристаллов и их дефектности) [4] и др. Принципы физико-химической механики дисперсных систем, сформулированные П.А. Ребиндером, легли в основу теорий твердения и управляемого структурообразования [5].

Широко распространенным вяжущим для бетонов являются портландцементы с добавками шлака и шлакопортландцементы (ШПЦ), выпуск последних составляет не менее 30% от всех производимых цементов [6]. Важным компонентом таких цементов являются металлургические гранулированные шлаки, содержание которых лимитируется нормативными документами. Учитывая наличие металлургической базы, значение шлакосодержащих цементов в строительстве и строительной индустрии – очень велико. Однако при многих преимуществах таких вяжущих (пониженная энергоемкость,

широкая сырьевая база и др.) введение шлаков обуславливает снижение их гидравлической активности, и, соответственно, замедление темпов набора прочности бетонов в ранние сроки твердения.

Твердение цементного камня – сложное явление, связанное с комплексом процессов химического и физического характера на поверхности раздела фаз, в результате которых формируются его основные свойства, и в первую очередь, прочность и долговечность. Особенно сложен физический аспект процесса твердения цементного камня вследствие наличия множества соединений. Это обусловило появление различных взглядов на его природу и, к сожалению, не привело до настоящего времени к созданию единой количественной теории гидратации и твердения.

Среди путей решения достаточно сложной технологической задачи активизации твердения бетона на ранних стадиях, особенно при использовании цементов, содержащих доменные гранулированные шлаки, исследователи и практики разных стран (из США, Италии и др.) и Украины (Южгипроцемент, Днепроцемент) обращаются к введению добавок на стадии помола цементов, при этом добавки выступают в качестве интенсификаторов помола и активизаторов твердения вяжущих без изменения технологической схемы их производства.

Однако потенциальные возможности такого способа активации твердения реализованы не полностью. Требуется не только обоснованный выбор, но и оптимизация составов добавок с учетом широкой номенклатуры выпускаемых цементов, а также разработка научно-обоснованных технологических рекомендаций по получению бетонов на этих цементах с заданным комплексом свойств и пониженной материалоемкостью. Как показывает практика, актуальным для массового производства цементов является использование доступных для потребителя добавок, и в первую очередь получаемых на основе отходов и попутных продуктов промышленности. При этом решается не только задачи ресурсосбережения, но задачи утилизации отходов промышленности, что, в свою очередь, способствует решению экологических проблем в конкретном регионе.

#### **Список использованных источников:**

1. Рамачандран В., Фельдман Р., Бодуэн Дж. Наука о бетоне. Физико-химическое бетоноведение. – М.: Стройиздат. 1986. – 278 с.
2. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. – 5-е изд. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 528 с.
3. Mather В. Concrete-Year 2000, Revisited in 1995// Adam Neville Sumposium on Concrete Technology. Las Vegas, 1995.
4. Модифицированные бетоны в практике современного строительства/ Батраков В.Г., Каприелов С.С. Шейнфельд А.В., Силина Е.С. // Промышленное и гражданское строительство. – М. – 2002. – № 9. – С. 23-25.
5. Ребиндер П.А. Избранные труды. Поверхностные явления в дисперсных системах. – М.: «Наука», 1978. – 371 с.
6. Пашенко А.А. Теория цемента. – К.: Будівельник, 1991. – 168 с.