

роботи є дослідження впливу мінеральних добавок різної природи на тріщиностійкість високоміцних бетонів.

За результатами досліджень одержано склади високоміцних бетонів, що на 90 добу відповідали класам за міцністю С60/75 - С70/85. Міцність на розтяг при розколюванні одержаних бетонів знаходилась на рівні 4-6 МПа - найвища у складі бетону з мікрокремнеземом (6,4 МПа), а найнижча у складі бетону з вапняковим борошном (4,7 МПа). Міцність на розтяг при згині досліджуваних бетонів знаходилась на рівні 11-12 МПа та відтворювала основні закономірності міцності на розтяг при розколюванні. Усадочні деформації досліджуваних високоміцних бетонів протягом 120 діб тверднення в повітряно-сухих умовах не перевищували 0,4 мм/м. Найменшою усадкою (до 0,3 мм/м) характеризувався склад бетону з добавкою Centrlit NC II/B (МС Bauchemie), а найвищою (до 0,4 мм/м) – базовий склад високоміцного бетону без добавок. Серед досліджених складів високоміцних бетонів найбільшою тріщиностійкістю за критеріями усадочних деформацій, початковим модулем пружності та критичним коефіцієнтом інтенсивності напружень характеризувався склад з добавкою Centrlit NC II/B. Найнижчою тріщиностійкістю за наведеними критеріями характеризувався склад високоміцного бетону з добавкою мікрокремнезему.

УДК 666.9.015.66

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦЕМЕНТСОДЕРЖАЩЕЙ КОМПОЗИЦИИ С МОДИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

THE CEMENTCONTAINING COMPOSITION WITH MODIFYING ADDI- TIVES OPTIMIZATION

*д-р техн. наук Г.Н. Шабанова, д-р техн. наук А.Н. Корогодская, В.Н. Шумейко
Национальный технический университет “Харьковский политехнический институт”*

*G.N. Shabanova, DSc, A.N. Korohodska, DSc, V.N. Shumejko
National Technical University “Kharkov Polytechnic Institute”*

Технологический прогресс в области строительного материаловедения требует повышения эффективности действия разных видов добавок. Большинство добавок, улучшая одни характеристики бетонной смеси или бетона, иногда не изменяют, а зачастую ухудшают другие характеристики. Для преодоления побочных эффектов используют комплексные добавки, состоящие из нескольких самостоятельных компонентов. Помимо очевидных преимуществ химизация технологии производства бетона ставит новые проблемы, связанные с качеством бетона в эколого-гигиеническом отношении.

В настоящее время все большую популярность в мире приобретает концепция «зеленого» (или экологического) строительства, т.е. строительства таких объектов, в которых минимизировано отрицательное влияние на окружающую среду. Здания и сооружения, построенные в соответствии с концепцией строительной экологии, должны обеспечивать комфортные и безопасные условия

проживания, а также сохранять и улучшать окружающую среду. Между тем специалисты одним из источников химического загрязнения воздушной среды жилых помещений считают строительные и отделочные материалы и конструкции, в том числе бетонные, выделяющие токсичные вещества. Крайне важным аспектом является проблема эмиссии аммиака из бетонных конструкций в помещениях жилых и общественных зданий.

В результате предыдущих исследований теоретически обоснована возможность образования нитридов железа при получении портландцементного клинкера, которые могут быть источниками выделения аммиака из строительных материалов и конструкций, изготовленных с применением портландцемента.

Экологическое строительство невозможно без использования материалов, которые характеризуются малой эмиссией опасных веществ с поверхности и, как следствие, повышенной экологичностью. Предложено решение по разработке специальных мер снижения эмиссии аммиака из строительных материалов и конструкций, изготовленных с применением портландцемента. В связи с этим представляет интерес создание комплексной добавки для портландцементной композиции, в составе которой $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ является одним из ингредиентов, значительно уменьшающий концентрацию имитируемых азотсодержащих соединений и придавая строительным материалам меньшую опасность, влияющую на здоровье человека. Состав комплексных добавок следует «проектировать» таким образом, чтобы их компоненты усиливали эффекты, обеспечиваемые каждым из них в отдельности.

При выборе добавки и определении дозировки необходимо четко представлять роль каждого компонента в полифункциональном модификаторе. Эффективность использования добавок в практике современного строительства определяется выбором их рационального состава с учетом химических явлений аддитивности, синергизма, т.е. совместимости добавок разной природы при их взаимодействии, что позволяет усилить получаемые эффекты. Для цементных систем важной эффективностью является гидратационная активность, которая определяет раннюю и марочную прочность.

Цель работы заключалась в оптимизации цементсодержащей композиции с модифицирующими добавками и анализе фазового состава продуктов гидратации, которая предусматривает снижения эмиссии аммиака из строительных материалов и конструкций, изготовленных с применением портландцемента.

Для определения оптимального состава предлагаемой комплексной добавки, представленная смесью гексаметафосфата и триполифосфата натрия, а также нитрата кальция в различных соотношениях, и проведения сравнительных испытаний были изготовлены и исследованы цементные композиции. Представлена сравнительная характеристика прочностных свойств цементного камня и определена рациональная к применению цементная композиция с повышенной ранней и марочной прочностью.

По результатам рентгенофазового анализа образцов гидратированного портландцемента с оптимальным составом комплексной добавки установлено, что в разработанной исследуемой композиции образуются дополнительные кристаллогидраты, не присутствующие в образцах бездобавочного портландцемента, в

частности тоберморитовые фазы, которые проявляют наивысшую вяжущую способность в цементном тесте и обеспечивают наибольшую прочность. Образование низкоосновных гидросиликатов кальция с высокой удельной поверхностью приводит к уменьшению эффективного радиуса пор и способствует формированию замкнутых пор, не участвующих в процессе переноса влаги. Все эти изменения вызывают увеличение прочности, трещиностойкости, водонепроницаемости, а также долговечности.

УДК 666.965(063):519.2

**БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ВПЛИВУ КРЕМНЕЗЕМВМІСТКОГО
КОМПОНЕНТУ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ
БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИТІВ**

**MULTIFUNCTIONALITY OF INFLUENCE OF SILICA-CONTAINING
COMPONENT ON STRUCTURE AND PROPERTIES
OF BUILDING COMPOSITES**

*д-р техн. наук О.С. Шинкевич, канд. техн. наук Є.С. Луцкін, А.А. Тертичний
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

*O.S. Shynkevych, DSc, Y.S. Lutskin, PhD (Tech.), A.A. Tertychnyi
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture*

Будівельні композити на силікатній матриці стають сьогодні особливо привабливими для виробників і споживачів даного виду продукції, так як наукові дослідження останніх десятиліть показали широкий спектр нереалізованих потенційних можливостей, реалізація яких дозволить знизити собівартість їх виробництва, знизивши до мінімуму шкідливий вплив на екосистему. Розробка і впровадження нових ресурсозберігаючих технологій є одним з перспективних варіантів рішення завжди актуального питання конкурентоспроможності підприємств.

Авторами розроблені матеріали нового покоління на основі комплексно активованої силікатної суміші, які поєднують в собі цілий комплекс унікальних властивостей і виробляються по литтєвій технології із застосуванням сучасних нанотехнологічних прийомів. Перехід від автоклавної обробки до тепловологісної по енергозберігаючим режимам, який став можливим за рахунок реалізації комплексної активації силікатобетонних суміші, що є однією з технологічних особливостей отримання даного виду матеріалів.

Показані переваги та перспективи виробництва силікатних виробів нового покоління безавтоклавного твердіння по енергозберігаючим і екологічно безпечних технологій з використанням доступних нанотехнологічних прийомів. Показані можливості комп'ютеризації виробничих процесів на базі створення програмного забезпечення з блоків експериментально-статистичних моделей і розроблених методів для мобільного і якісного підбору складів з високим ступенем достовірності результатів.