

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Строительство представляет одну из наиболее материалоемких областей производственной деятельности во всем мире. Наиболее доступным и широко применяемым материалом в строительстве является бетон, и именно бетон, обладающий необходимыми пластическими свойствами при формовании конструкций, служит основой для создания эффективных разновидностей композиционных материалов, приемлемых для практики строительства.

Создание нового поколения бетонов — одна из самых актуальных проблем современного бетоноведения. Желаемый набор характеристик: высокая прочность, коррозионная стойкость, водонепроницаемость и морозостойкость, вибро- и удароустойчивость.

Появлению современных разновидностей композиционных строительных материалов способствовали исследования, относящиеся к общей механике твердых тел, которые показали, что теоретическая прочность этих материалов превосходит показатели прочности реальных изделий.

Названная цель сегодня вполне достижима благодаря созидательному применению фундаментальных законов физической и коллоидной химии.

На рубеже XXI в. фундаментальная и прикладная наука о бетоноведении в союзе с бизнесом разработала целый спектр эффективных добавок в бетон. Убедительно доказана на опыте возможность регулирования свойств строительных композиций путем совершенствования технологии производства с помощью строительных добавок. Так, добавки из второстепенного компонента бетона превратились в полноценную, равноправную и необходимую составляющую бетонной композиции.

Одним из средств модификации бетонных композитов является введение дисперсных армирующих добавок (фибр). Преимущества дисперсного армирования цементных композиций доказаны многими испытаниями и опытом промышленного применения строительного материала (фибробетона). Значительно улучшены показатели прочности при нагрузках на растяжение, обеспечено ингибирование трещин по всей структуре, что повысило долговечность и трещиностойкость бетонных изделий.

В настоящее время заметно возросло внимание к применению синтетических волокон для практического применения в строительстве. Значительно увеличился объем публикаций, посвященных различным аспектам дисперсного армирования бетонных материалов. В последние годы проводятся конференции и научно-технические семинары, на которых обсуждаются результаты научно-исследовательских работ, а также вопросы практического использования дисперсно-армированных бетонов в строительстве.

Исходя из перечисленных предпосылок специалистами компании «Си Айрлайд» были сформированы совокупные технические требования к армирующим химическим волокнам для дисперсного армирования цементного камня, а именно — коаксиальные волокна. Коаксиальная структура имеет явное предпочтение перед моноструктурой в силу возможности синергизма нескольких полимеров при формировании свойств волокна для получения требуемых механических, физических и химических свойств. Это позволяет наиболее полно использовать потенциал дисперсного армирования цементных композиций фиброй нового типа под торговой маркой «ВСМ Си-Айрлайд» (ВСМ — волокно строительное микроармирующее. Прим. авторов).

Химическое производство «Си Айрлайд» позволяет получать коаксиальные волокна, имеющее в структуре ядро и оболочку. Таким образом, создаются предпосылки для направленного управления требуемыми механическими и физико-химическими характеристиками волокон. В качестве ядра используются полимеры с высокой прочностью на разрыв и низкой деформативностью, но имеющие низкую стойкость к щелочам. Свойства оболочки — это характеристики щелочестойкости и поверхностной энергии полимера специально введенных реакционноспособных функциональных групп различного типа, включающие распределенные инициаторы свободно-радикальной полимеризации. Повышение реакционной способности поверхности волокна производится путем модифицирующего превращения пассивной составляющей оболочки в условно активную составляющую, способную активизировать образование контактной прочности между кристаллогидратами и поверхностью волокна и так же участвовать в процессах твердения и формирования прочности цементного камня.

Доказано, что введение в цементные смеси микроармирующего строительного волокна способствует более полной и равномерной гидратации цемента, что в свою очередь снижает интенсивность трещинообразования, повышает сопротивление готового изделия нагрузкам на растяжение и изгиб, ударную прочность, вязкое разрушение, водонепроницаемость, а также морозостойкость и сопротивление истиранию.

Перечисленные особенности бетонов с включением ВСМ (фибробетонов) способствуют значительному увеличению долговечности. Таким образом, использование «ВСМ Си Айрлайд» является предпосылкой повышения долговечности строительных конструкций.

Компания «Си Айрлайд» предлагает новую модель механизма действия микроармирующих строительных волокон в цементных композициях с убедительной аргументацией:

- разработана новая концепция использования синтетических волокон в бетоне;
- теоретически обоснована и подтверждена строительной практикой ведущая роль ВСМ в формировании структуры цементного камня;
- предложено описание влияния структуры фибробетона на основе строительного волокна на физико-механические свойства бетона с учетом удельной прочности волокна;
- установлены изменения стадий разрушения под действием нагрузок и закономерности механизма повышения прочности при растяжении цементного камня в зоне его контакта с волокном с учетом распределения градиента напряжений на границе раздела фаз.

А. А. САВЕЛЬЕВ, директор департамента исследований и разработок ООО «Си-Айрлайд»,

П. С. ОЛЮНИН, инженер-исследователь ЗАО «Специальные композиционные материалы»



454077 Россия,

Челябинск, Бродокалмакский тракт, 6-а

Тел. (351) 729-8444

www.fibra-airlaid.ru