

УДК 691(075.8)

**Теоретические аспекты и экспериментальные исследования влияния высокодисперсных минеральных наполнителей на прочность бетона**

Ляхевич Г. Д., Звонник С. А.

Белорусский национальный технический университет

Теоретическими предпосылками создания прочного и долговечного бетона является более полное использование энергии гидравлического вяжущего, создание оптимальной микроструктуры цементного камня, уменьшение пористости, повышение трещиностойкости, упрочнение контактных зон цементного камня.

Бетоны, получаемые из высокоподвижных смесей с ограниченным водосодержанием, имеют прочность на сжатие в возрасте двух суток 30-50 МПа, в возрасте 28 суток 60-150 МПа, морозостойкость больше F 600, водонепроницаемость больше W 12. Прогнозируемый срок службы такого бетона превышает 200 лет, а есть предпосылки получить бетон со сроком службы до 500 лет.

Известны композиты сверх уплотненной структуры, содержащие специальные цементы, гомогенно распределенные высокодисперсные частицы, суперпластификаторы и микроволокна, которые при В/Ц отношении равном 0,12-0,22 позволяют достичь прочности 270 МПа.

Можно прогнозировать, что в ближайшем будущем будет происходить постепенное замещение обычных традиционных бетонов многокомпонентными бетонами, содержащими высокодисперсные минеральные наполнители, например, микрокремнезем, наноматериалы. Влияние их на структуру и физико-механические характеристики цементных композиций можно объяснить:

-снижением водопотребности бетонных смесей и как результат, уменьшение общей пористости цементного камня с меньшими размерами капиллярных пор;

-связыванием гидроксида кальция кристаллогидратной структуры аморфизованным кремнеземом и повышением пуццолановой активности наполнителя при его тонком измельчении, что обеспечивает ускорению начальной стадии химического

твердения цементных структур с частицами наполнителя, служащими центрами кристаллизации;

-образованием в бетоне кластеров "вяжущее-наполнитель" за счет высокой поверхностной энергии частиц наполнителя и упорочнением контактной зоны между цементным камнем и заполнителями.

Для экспериментальных исследований использованы: Красносельский портландцемент ПЦ 500-ДО с активностью 52,4 МПа, песок с модулем крупности  $M_{кр}$  равным 2,31, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 8736, щебень ГП «Гранит» с максимальной крупностью зерен равной 20 мм, плотностью 2695 кг/м<sup>3</sup>, содержанием пластинчатых и игольчатых зерен 17,6%, марка щебня 1200, соответствует ГОСТ 8267; микрокремнезем марки МК-85 (ТУ5743-048-02495332) с истинной плотностью 2.2345 г/см<sup>3</sup>, удельной поверхностью 21,86 м<sup>2</sup>/г, а также суперпластификатор СП 07/1.

Нами изучено влияния микрокремнезема и суперпластификатора СП-07/1 на пластические свойства бетонных смесей и прочность на сжатие образцов бетона. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние микрокремнезема и суперпластификатора СП-07/1 на прочность бетона

Расход микрокремнезема на 1 м <sup>3</sup> , кг	Расход компонентов на 1 м <sup>3</sup> , кг						ОК, см	Прочность на сжатие, Рсж, МПа
	Ц	В	П	Щ	Д (% от Ц)	В/Ц		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	450	202	635	1150	-	0,45	4	442
8	450	112	635	1150	0,3	0,25	7	527
12	450	112	635	1150	0,3	0,25	12	623
15	450	112	635	1150	0,3	0,25	14	637
8	450	112	635	1150	0,6	0,25	8	654
12	450	112	635	1150	0,6	0,25	17	765
15	450	112	635	1150	0,6	0,25	19	781

Анализ данных результатов исследования подтверждает теоретические предпосылки создания прочного бетона. Введение в бетонную смесь высокодисперсного кремнезема МК-85 и суперпластификатора СП-07/1 обеспечило существенное улучшение пластических свойств ее, а также увеличение на 76, 7% прочность на сжатие.

УДК 624.21.012.35: 378.244

**Методологические аспекты преподавания мостовых дисциплин у студентов дорожников**

Расинская Л. Г.

Белорусский национальный технический университет

Транспортные сооружения являются неотъемлемой частью дорог. Проектирование и строительство мостов и других сооружений тесно связано с проектированием и строительством дорог.

Поэтому, инженеру-строителю, в целом приходится всегда решать комплексную задачу, требующую углубленного знания как курса дорог, так и курса транспортных сооружений.

Основная цель преподавания мостовых дисциплин состоит в формировании у студентов знаний и навыков, необходимых для проектирования и строительства транспортных сооружений в объеме, предусмотренном требованиями квалифицированных характеристик специалистов с высшим образованием специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги».

Задачи изучения мостовых дисциплин состоят в освоении студентами комплекса знаний, отражающих современное состояние мостостроения и строительства транспортных сооружений на дорогах и перспективы развития данных отраслей.

Студенты должны знать виды транспортных сооружений, эксплуатируемых на дорогах, их конструкцию, способы проектирования и расчета, а также способы строительства.

Опираясь на полученные знания, студенты должны получить навыки в самостоятельном решении конкретных инженерных задач в области проектирования и строительства транспортных сооружений.