

УДК691.175:69.059

В.О. Доронина,
Восточноукраинский национальный университет
имени Владимира Даля, г. Луганск

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ДОРОЖНОГО ЦЕМЕНТОБЕТОНА

(стаття підготовлена на підставі матеріалів доповіді на науково-практичній конференції «Проблеми і перспективи розвитку міст України», м. Ужгород, 20-23 травня 2010 року)

Представлены результаты исследований влияния различных агрессивных сред на бетон, предназначенном для ремонта цементобетонного дорожного покрытия. Эксперимент подтвердил повышение стойкости дорожного бетона на модифицированном вяжущем в условиях сульфатной агрессии.

Зачастую эксплуатация дорожных покрытий осуществляется в условиях агрессивного воздействия окружающей среды [1]. Поэтому поставлена цель исследовать коррозионную стойкость модифицированного дорожного бетона.

Для определения влияния различных агрессивных сред на бетон проведены исследования поведения образцов-балочек размерами 4x4x16 см при выдерживании в воде и растворе с концентрацией сульфатов 10 г/л. Образцы формовались в один слой.

Установлено, что минералогический состав модифицированной цементной матрицы ремонтного слоя дорожного бетона как полностью погруженного в минерализованную воду, так и хранившегося в зоне переменного уровня, представлен следующими гидратными новообразованиями: CSH(B) с дифракционными максимумами 3,02; 2,80; $1,81 \cdot 10^{-10}$ м; тоберморитоподобными с дифракционными максимумами 3,52; 3,33; 3,02; 2,83; 2,50; 2,42; 2,27; 2,25; 2,14; 2,07; 2,00; 1,84; 1,67; $1,62 \cdot 10^{-10}$ м; ксонотлитом с дифракционными максимумами 7,02; 4,30; 3,62; 3,25; 2,83; 2,70; 2,50; 2,36; 2,25; 2,04; 1,95; $1,84; 1,70 \cdot 10^{-10}$ м; C₂SH(C) с дифракционными максимумами 5,42; 3,80; 3,02; 2,79; 2,70; 2,56; 2,50; 1,91; $1,81 \cdot 10^{-10}$ м; C₂SH(B) с дифракционными максимумами 4,87; 4,09; 3,55; 3,02; 2,83; 2,79; 2,40; 2,27; 2,07; 1,97; 1,87; 1,81; $1,77 \cdot 10^{-10}$ м; гидрогранатами с дифракционными максимумами 5,20; 4,50; 3,36; 2,29; 2,04; 1,73; 1,71; $1,67; 1,59 \cdot 10^{-10}$ м.

Дифрактограммы модифицированной цементной матрицы дорожного бетона в различном возрасте, полностью погруженных в речную воду, в возрасте 28 сут и более демонстрируют существенное уменьшение

дифракционных максимумов исходных клинкерных минералов. Отмечена интенсификация линий низкоосновных гидросиликатов кальция.

На термограммах модифицированной цементной матрицы эндоэффект при температурах 135 и 538°C свидетельствует о наличии C_2SH_2 . Эндоэффект при температуре 255°C соответствует диссоциации тоберморитоподобных новообразований, а при температуре 478°C – разложению гидрогранатов. При температуре 538°C наблюдается дегидратация $C_2SH(B)$, а при температуре 542°C - $C_2SH(C)$ и C_2SH_2 . Эндоэффект с максимумом 810°C соответствует диссоциации ксонотлита. Экзоэффекты $CSH(B)$ незначительны и перекрываются эндоэффектами других гидросиликатов кальция.

Как следует из результатов исследований, в модифицированной цементной матрице дорожного бетона с течением времени возрастает количество низкоосновных гидросиликатных фаз, наблюдается перекристаллизация гидрогранатов в низкоосновные гидросиликаты кальция. В новообразованиях модифицированной цементной матрицы бетона содержание свободного гидроксида кальция не превышает 5%, что является необходимым условием для получения коррозионностойкого материала [2].

При проведении исследований стойкости бетонных образцов в сульфатной среде с концентрацией SO_4^{2-} 10 г/л контролировалась прочность образцов различной длительности выдерживания в агрессивной среде, а также содержание в них сульфатов. С учетом того, что поверхностный слой дорожного бетона подвергается действию изгибающих и растягивающих напряжений, наряду с прочностью при сжатии исследовано изменение прочности при изгибе образцов в условиях воздействия агрессивных сред. Результаты исследований представлены в табл. 1 и 2.

Выводы. При выдерживании образцов бетона в сульфатной среде в течение 360 сут снижение прочности модифицированного бетона составляет 3...6% (снижение прочности обычного бетона - 12...23%), коэффициент сульфатостойкости K_c находится в пределах 0,91...0,93. Стабилизация прочности во времени свидетельствует о преобладании конструктивных процессов над деструктивными.

При проведении химического анализа в образцах обычного бетона отмечено высокое содержание сульфатов, что указывает на интенсивное протекание сульфатной коррозии. Содержание сульфатов в модифицированном бетоне в 1,4...2,3 раза ниже. Это подтверждает повышенную стойкость дорожного бетона на модифицированном вяжущем в условиях сульфатной агрессии.

Таблица 1

Прочность при сжатии модифицированного дорожного бетона при выдерживании в сульфатной среде

М _ц , вид бетона и условия хранения		Прочность при сжатии, МПа, в возрасте, сут			K _c в возрасте 180 сут
		28	90	180	
400	Обычный, погруженные	31,3	30,2	27,1	0,77
	Обычный, переменный уровень	28,1	28,7	29,1	0,78
	Модифицированный, погруженные	46,2	47,1	49,1	0,91
	Модифицированный, переменный уровень	44,1	46,6	47,7	0,91
500	Обычный, погруженные	38,1	39,3	37,2	0,79
	Обычный, переменный уровень	35,1	36,9	34,8	0,78
	Модифицированный, погруженные	51,6	52,5	54,3	0,92
	Модифицированный, переменный уровень	51,7	53,4	54,2	0,93

Таблица 2

Прочность при изгибе модифицированного дорожного бетона при выдерживании в сульфатной среде

М _ц , вид бетона		Прочность при изгибе, МПа				
		Эталон (28 сут)	в сульфатном растворе		в воде	
			90 сут	360 сут	90 сут	360 сут
400	обычный	4,2	3,4	3,1	3,6	3,3
	модифицированный	4,8	4,7	4,4	4,8	4,5
500	обычный	4,6	3,6	3,2	3,8	3,2
	модифицированный	5,2	5,3	5,2	5,6	5,5

Литература

1. Соломатов В.И., Бобрышев А.Н., Химмлер К.Г. Полимерные композиционные материалы в строительстве/Под ред. В.И. Соломатова. – М.: Стройиздат, 1988. – 312 с.

2.Соломатов В.И. Защита бетонных поверхностей полимерными покрытиями//Строительные материалы. – 1982. - № 7. – С. 13-15.

Анотація

Представлено результати досліджень впливу різних агресивних середовищ на бетон, який призначений для ремонту цементобетонного дорожнього покриття. експеримент підтвердив підвищення стійкості дорожнього бетону на модифікованій в'язучій речовині в умовах сульфатної агресії.

Summary

Results of researches of influence of various excited environments on the concrete, intended for repair concrete a road covering are presented. Experiment has confirmed increase of firmness of road concrete on modified knitting in the conditions of sulphatic aggression.