

УДК 691.32

Солоненко И.П.,

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

ЦЕМЕНТОБЕТОННЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ДОБАВКИ ХТС-6 ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Рассматривается влияние на физико-механические показатели цементобетона, введение в его состав пластифицирующей добавки ХТС-6, на основе поликарбоксилата, воздухововлекающей добавки РТ-1, полипропиленовой фибры, а также наполнителя - микрокремнезема и крупного заполнителя - отсева гранитного щебня.

Ключевые слова: *пластифицирующая добавка, цементобетонная смесь, микрокремнезем, фибра, прочность, морозостойкость.*

В последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к росту интенсивности транспортного потока, скорости движения автомобилей, увеличение машин большой грузоподъемности, что ведет к заметному ускорению износа дорожного покрытия (ДП). Это требует проведения научных исследований, направленных на улучшение эксплуатационных характеристик ДП.

Перспективным материалом для ДП является цементобетон (ЦБ). Как показывает опыт [1-2], применение ЦБ в дорожном строительстве позволяет существенно снизить эксплуатационные расходы на содержание дорог и повысит их безремонтный период.

Качество ЦБ покрытия во многом зависит от правильного подбора состава бетонной смеси и использованных пластифицирующих добавок. Одна из таких добавок – отечественная добавка ХТС-6, изготавливаемая на основе поликарбоксилата. Определение перспективности этой добавки в дорожном строительстве – актуальная научная задача.

Цель исследования: оценить влияние на физико-механические показатели ЦБ покрытия, введение в его состав добавок ХТС-6 [3], воздухововлекающей РТ-1 [4], полипропиленовой фибры (Фп) [4-6], микрокремнезема [3], а также отсева гранитного щебня.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие научные задачи:

- обоснован состав цементобетонной смеси [1,2];
- изготовлены и испытаны опытные образцы на сжатие, изгиб и морозостойкость;
- предложены рекомендации по подбору составу ЦБ для ДП с применением добавки ХТС-6.

Образцы изготовлялись по методике, изложенной в работе [1,6], из: цемента ПЦ – П/А – Ш 500; кварцевого мытого песка, ($M_{кр} = 2,5$); отсева гранитного щебня (фр. от 0,14 до 5 мм).

В состав ЦБ вводились: пластифицирующая добавка ХТС-6, (ПП "ХІМІЧНА ТОРГІВЕЛЬНА МЕРЕЖА") (ПП ХТМ), [3]; воздухововлекающая добавка РТ-1, («Mapei») [5]; наполнитель микрокремнезем, (ПП ХТМ), размер частиц составляет 0,1-0,2 микрон; Фп - МАРЕFIBRE NS 12/ NS 18 (длина волокон 10мм), («Mapei») [5].

Предварительные испытания, приведенные авторами и описанные в работе [6], позволили подобрать состав бетонной смеси, используемой при изготовлении опытных образцов (табл. 1).

Таблица 1.

Состав бетонной смеси, используемой при изготовлении образцов

Компоненты	Составы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цемент, кг/м ³	651	651	638	635	637	637	649	650	650
Песок, кг/м ³	781	781	781	781	781	781	781	781	781
Отсев щебня фр. 0,14 - 5, кг/м ³	1172	1172	1172	1172	1172	1172	1172	1172	1172
МКЗ, % от Ц	--	--	2	2	2	2	--	--	--
Вода, л/м ³	255	208	208	208	208	208	208	208	208
В/Ц	0,40	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32
ХТС-6, %	--	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
РТ-1, л/м ³	--	--	--	1,2	1,2	--	1,2	--	1,2
Фп, % от Ц	--	--	--	0,2	--	0,2	0,2	0,2	--
ОК, см	16	20	19,23	20	19,56	20	19	20	20
Условия	t (20 ± 3)°C, Влажность 70...80%								

Опыты проводились на образцах размером 10x10x10 см (сжатие (R_{сж}) и морозостойкость) и 4x4x16 см (изгиб (R_{изг})).

После изготовления образцы набирали прочность в нормальных условиях твердения (t=20°С, влажность 80%) 28 суток. После чего они подверглись испытаниям на сжатие, изгиб и морозостойкость. Опыты проводились в лабораториях кафедр строительных материалов и ПСЭАД Одесской государственной академии строительства и архитектуры, по методикам [7] и [8]. Прочность образцов проверялась на прессе ПСУ-250 [9]. Испытания на изгиб осуществлялось на приборе МИИ-100 [7]. Испытания на морозостойкость проводились в морозильной камере «Frigera», согласно второму методу испытаний [8]. Полученные результаты опытов приведены в таблице 2.

Для удобства анализа результатов данные таблицы 2 в графическом виде приведены на рисунках 1, 2, 3.

Таблица 2.

Результаты исследования								
Прочность на сжатие образцы 10x10x10 см, (МПа)								
ХТС-6= 0% от массы цемента								
Рсж	ВВД	Фп	МКЗ	Фп+ ВВД	ВВД+ МКЗ	Фп+ МКЗ	Фп+МКЗ +ВВД	
51,87	51,20	52,44	51,61	52,30	51,38	52,16	52,03	
ХТС-6= 0,3% от массы цемента								
53,57	52,11	53,68	53,13	52,99	52,44	53,36	52,76	
Прочность на изгиб, образцы 4x4x16 см, (МПа)								
ХТС-6= 0% от массы цемента								
Ризг	ВВД	Фп	МКЗ	ВВД+ Фп	ВВД+ МКЗ	Фп+ МКЗ	Фп+МКЗ +ВВД	
9,44	9	9,7	9,4	9,3	9,16	9,6	9,485	
ХТС-6= 0,3% от массы цемента								
10,5	9,71	10,6	10,2	9,95	9,87	10,3	10,1	
Прочности на Рсж после F 400 (10x10x10 см), (МПа)								
F = 0 циклов								
Рсж	П1	П1+ ВВД	П1+ МКЗ	П1 +Фп	П1+ Фп+МКЗ +ВВД	П1+ +ВВД +МКЗ	П1 +Фп +МКЗ	П1 +Фп +ВВД
51,5	53,57	52	53,33	54	52,76	52,24	53	52,59
F = 400 циклов								
47,87	52,44	50,99	52,03	48,75	49,54	50,45	50	49,23
Примечание: микрокремнезем – МКЗ, воздухововлекающая добавка РТ-1 – ВВД, полипропиленовая фибра – Фп.								

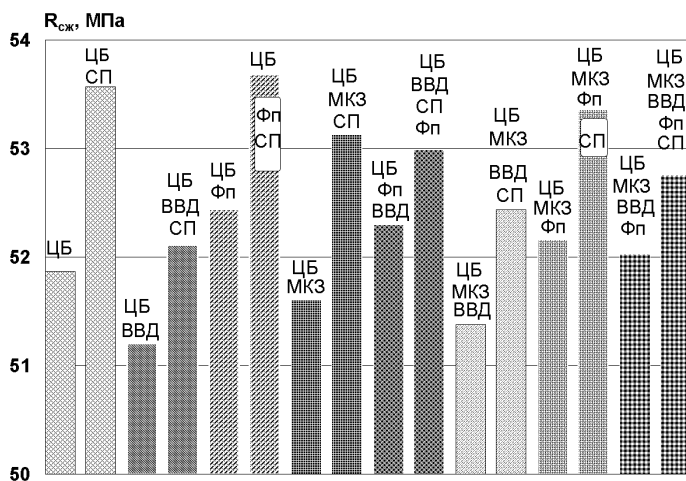


Рис. 1 Результаты исследования прочности сжатие

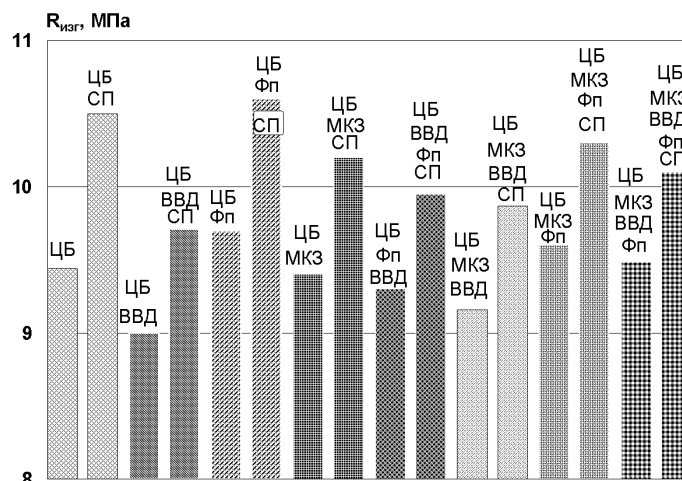


Рис. 2 Результаты исследования прочности на изгиб

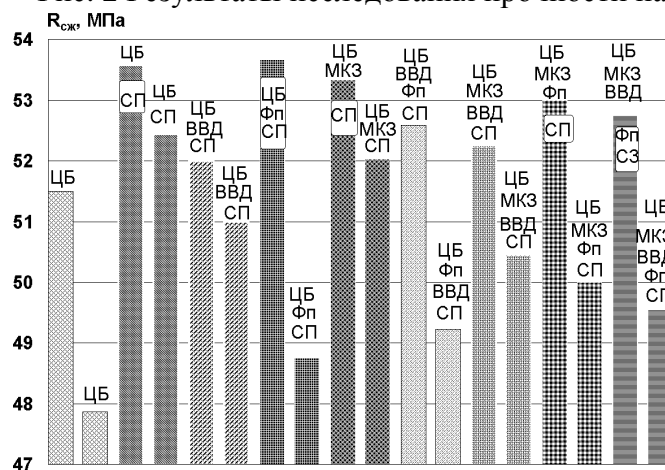


Рис. 3 Результаты исследования прочности на сжатие после F 400

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

- использование добавки ХТС-6 позволяет уменьшить количество воды введенной в состав ЦБ и повысить прочность на сжатие на 3,28%, на изгиб – на 11,23%, потеря массы при испытаниях на морозостойкость составило 2,3%, что удовлетворяет требованиям [8];

- при добавки в состав ЦБ ВВД – РТ1 наблюдается снижение прочность на сжатие на 1,78%, на изгиб – на 7,89%, потеря массы образцов после испытания на морозостойкость составила 2,9%;

- оценка влияние Фп показала, что при её видении происходит снижение прочности, на сжатие (2,36%), изгиб (9,28%), потеря массы образцов после испытания на морозостойкость - 3,3%, что не удовлетворяет требованиям [8], для дорожного бетона;

- включение МКЗ в состав ЦБ ведет к снижению прочности на сжатие на 2,94%, прочности на изгиб - 8,51%, потеря массы образца после испытания на морозостойкость – 2,95%.

Литература:

1. Федотова Г.А, Поспелов П.И. СЭД. V том. Проектирование автомобильных дорог. Москва 2007.-816с.
2. И.А. Войлок, А.С. Горшков Бетонные дороги: актуальность, возможности и оборудование №6(68)2008.: <http://www.stroy-press.ru>
3. ДСТУ Б В.2.7-65-97, евр. нор. EN 934-2, терм. ХТС- 8, фірми ПП "ХІМІЧНА ТОРГІВЕЛЬНА МЕРЕЖА", Україна.
- 4.ТУ У В.2.7-24.6-02498197-385-2004
5. Добавки для бетона ТОВ «Мапеі Україна», тип. Milano stand. Италия 40с.
- 6.Солоненко И.П. Сучасні пластифікуючі добавки для цементобетонів у дорожньому будівництві // Вестник ОГАСА. Вып.№45 – Одесса: ТОВ «Зовнішрекламсервіс» 2012. – С. 254-258.
- 7 ДСТУ Б В.2.7-187:2009 Будівельні матеріали. Цементи. Методи визначення міцності на згин і стиск.
8. ДСТУ Б В.2.7-49-96 Будівельні матеріали. Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні.
9. ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. Москва. 2006.

Анотація

У статті розглядається вплив на фізико-механічні показники цементобетону, введення у його склад пластифікуючої добавки ХТС-6, на основі полікабоксилату, повітрявтягуючої добавки РТ-1, фібри поліпропіленової, наповнювача - мікрокремнезема і крупного заповнювача - відсіву гранітного щебеню.

Ключові слова: пластифікуюча добавка, цементобетонних суміш, мікрокремнезем, фібра, міцність, морозостійкість.

Annotation

The paper examines the impact on the physical and mechanical properties of cement by introducing its members plasticizer СНТС-6, based on polikaboksilata, air-entraining agent, RT-1, polypropylene fibers, and as a filler - fume and coarse aggregate - crushed granite screening.

Keywords: plasticizer, cement mix, microsilica, fiber, strength, resistance to frost.