

ДОРОЖНІ ПОКРИТТЯ З ЦЕМЕНТОБЕТОННУ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Всельчев С.І. АД-220, Бондарець Р.А. АД-220.

Науковий керівник - к.т.н., асистент Солоненко І.П.

У статті, розглядається вплив якості дорожнього покриття з цементобетонну і кількість введених у бетонний склад добавок та наповнювача на його фізико-механічні показники.

Постановка проблеми.

Аналіз наукових робіт описаних у роботах [1, 2, 3] показав, що пропускна здатність автошляхів України забезпечується, в основному, за рахунок підвищення їхніх вантажно-пропускних характеристик, а також збільшення експлуатаційних швидкостей руху автотранспорту.

Це призводить до об'єктивної необхідності суттєвого збільшення доріг з жорстким цементобетонним покриттям, що задовольняє раніше сформульованим вимогам.

Як показує дослідження [3] довговічність і якість покриттів з цементобетонну для автомобільних доріг більш за все залежить від обгрунтованого підбору їхнього складу.

Це говорить про те, що досить актуальними є дослідження експлуатаційних характеристик дорожніх бетонів, які базуються на вітчизняних в'язучих та заповнювачах разом з ефективними модифікаторами.

Метою роботи є – дослідження фізико-механічних характеристик матеріалу для дорожнього покриття з цементобетону (ЦБ), за рахунок введення до його складу вітчизняних добавок і наповнювачів.

Вивчення властивостей матеріалу для ЦБ покриття, проводилось методом фізичного експерименту із застосуванням положень методу планування експерименту (для зниження трудомісткості досліджень) та регресійного аналізу. Фактори впливу та діапазон їхньої зміни вибирався за результатами раніше проведеного дослідження автора описаного у роботі [1, 2, 3].

Варіювались наступні чинники у складі матеріалу: x_1 – кількість пластифікатору ХТС -6, від 0% до 1% від маси цементу (Ц) (щільність 1,21 г/см³, фірма Batichem, Україна); x_2 – кількість повітровтягуючої добавки Mapeplast PT-1, від 0 до 0,05% від маси Ц (фірма Mapei, Італія); x_3 – кількість золи-винесення, від 0 до 15 кг/м³ від маси цементу (Ладизинська ГРЕС).

Основний склад матеріалу: портландцемент ПЦ – І- Н 500 (ПАТ «Волинь-Цемент» марки 500) - 470 кг/м³, щебінь гранітний (фр. 5÷20) - 1055 кг/м³ і пісок (Вознесенського кар'єру, М_{кр} = 2,5) - 578 кг/м³.

Основна частина. Дослідження проводились у лабораторії кафедри ПБЕАД і БМ ОДАБА в такій послідовності: виготовлялись зразки матеріалу; зразки витримувались в умовах нормального твердіння протягом 28 діб [4]; на 28 добу частина зразків 7x7x7 см³ піддались випробуванню на міцність при стиску [5]; зразки 4x4x16 см піддавались випробуванню на міцність при згині [5]; частина зразків 7x7x7 см³ випробовувались на стиранність [6]. План експерименту, склад матеріалу та показники якості матеріалу наведені у табл.

Таблиця

План експерименту та склад бетону

План				Склад бетону		
№	x ₁	x ₂	x ₃	ХТС-6, %	РТ-1, %	З-У, кг/м ³
1	-1	-1	-1	0	0	0
2	-1	1	-1	0	0,05	0
3	0	0	-1	0,5	0,025	0
4	1	-1	-1	0,5	0	0
5	1	1	-1	0,5	0,05	0
6	-1	0	0	0	0,025	7,50
7	0	-1	0	0,5	0	7,50
8	0	0	0	0,5	0,025	7,50
9	0	1	0	0,5	0,050	7,50
10	1	0	0	1	0,025	7,50
11	-1	-1	1	0	0	15
12	-1	1	1	0	0,05	15
13	0	0	1	0,5	0,025	15
14	1	-1	1	1	0	15
15	1	1	1	1	0,050	15

При випробуваннях міцність зразків при стиску варіювалася від 44,35 до 54,67 МПа, міцність при згині від 4,42 до 7, 37 МПа, а стиранність підвищувалась від 0,45 до 0,60 г/см².

За результатами, що були отримані, були розраховані регресійні математичні моделі: міцність зразків при стиску ($f_{ck.cube.}$); міцність при згині ($f_{ctk.}$); стиранність (G).

$$f_{ck.cube.}(МПа) = 49,50 - 1,03x_1 + 1,52x_1^2 - 0,76x_1x_3 + 0,56x_2 - \quad (1)$$

$$-0,71x_2x_3 - 0,85x_3 + 1,93x_3^2$$

$$f_{\text{стк}} (\text{МПа}) = 4,98 - 0,31x_1 + 0,56x_1^2 + 0,40x_1x_3 - 0,47x_3 + 0,66x_3^2 \quad (2)$$

$$G (\text{г/см}^2) = 0,71 - 0,03x_1x_3 + 0,05x_2^2 + 0,04x_3 - 0,15x_3^2 \quad (3)$$

Висновки. Дослідження показали, що введення до складу цементобетону наповнювача золи-винесення (до $7,5 \text{ кг/см}^3$) разом з пластифікатором ХТС-6 (до 1%), не знижує міцність при стиску нижче $51,5 \text{ МПа}$. Введення до складу бетону добавки ХТС-6 ($0,5\%$) разом з золю-винесення (до 5 кг/см^3) підвищує міцність на розтягнення при згині до 6 МПа (20%) і знижує стиранність до $0,6 \text{ г/см}^2$. Застосування золи-винесення (до 5 кг/см^3) разом з повітровтягуючою добавкою РТ-1 ($0,025\%$) і ХТС-6 ($0,5\%$) зберігає міцність при стиску цементобетону до 50 МПа .

Таким чином можна зробити висновок, що покращення експлуатаційно-технічних характеристик цементобетонних покриттів для автомобільних доріг, може бути досягнуто за рахунок введення до складу бетону раціонального складу повітровтягуючої добавки Мареplast РТ-1, пластифікатора ХТС-6 і наповнювача золи-винесення.

Summary

In article influence of quality of a road carpet from a cement-concrete and amount of the entered additives and a filling agent on its physical mechanical indicators is considered.

Ключові слова: автомобільна дорога, цементобетон, добавка, міцність при стиску, міцність при згині.

Література

1. Солоненко И.П. Сучасні пластифікуючі добавки для цементобетонів у дорожньому будівництві // Вестник ОГАСА. Вып.№45 – Одесса: ТОВ «Зовнішрекламсервіс» 2012. – С. 254-258.
2. Солоненко И.П. Использование золы – уноса при модификации цементобетона. Вісник ОДАБА. Вып.№51. – Одеса: ТОВ «Зовнішрекламсервіс» 2013– С. 254-259.
3. Солоненко И.П. Жесткие дорожные покрытия для автомобильных дорог. Вісник ОДАБА. Вип.№54. – Одесса: ТОВ «Зовнішрекламсервіс» 2014– С. 350-357.
4. ДСТУ Б В.2.7-114:2002 «Будівельні матеріали. Суміші бетонні. Методи випробувань». Київ 2002. – 32 с.
5. ДСТУ Б В.2.7-214:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками. – Київ. 2009. –35 с.
6. ДСТУ Б В.2.7-212:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення стиранності. Київ. 2009. – 8 с.