

Жданюк Валерій Кузьмович, д.т.н. професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, zhdanuk@khadi.kharkov.ua
Аринушкіна Олена Олександрівна, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, lenaarinushkina@yandex.ru

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШЕБЕНЕВО-ПІЩАНИХ СУМІШЕЙ УКРІПЛЕНИХ НЕОРГАНІЧНИМИ В'ЯЖУЧИМИ З ЗАСТОСУВАННЯМ ФІБРОВЛОКОН

В наш час спостерігається стійка тенденція до зростання інтенсивності дорожнього руху та навантаження від рухомого складу на конструкцію дорожнього одягу, тому при будівництві дорожніх одягів найважливішим є правильний вибір матеріалів шарів основи і покриття, що забезпечать працездатність конструкції протягом проектного терміну служби в умовах праці, що постійно ускладнюються. Покращення властивостей матеріалів, що використовуються в шарах основи, дозволяє суттєво підвищити довговічність покриття та дорожнього одягу в цілому. Сьогодні в якості несучого шару основи все частіше використовують щебенево-піщані суміші згідно [1].

Щебенево-піщана суміш вважається одним із самих дешевих та універсальних будівельних матеріалів на вітчизняному ринку, виробництво якого не є дуже трудомістким, їх зберігання може тривати нескінченно довго, а технічні можливості дозволяють його використовувати в широкому спектрі будівельних робіт. В зв'язку з тим що ЩПС стають все більш популярним матеріалом при будівництві автомобільних доріг, дуже актуальним стає питання пошуку нових технологій покращення властивостей цих сумішей. Найбільш розповсюдженою технологією укріплення ЩПС є укріплення неорганічними в'язучими [2], але основними недоліками таких шарів є їх низька тріщино- та морозостійкість. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми може бути використання фіброволокон як армуючої складової ЩПС. Орієнтуючись на успішний досвід застосування фіброволокон в цементних бетонах [3] та ґрунтах, укріплених цементом [4], можна спрогнозувати, що їх використання в щебенево-піщаних сумішах також матиме позитивний ефект.

Метою даного дослідження є встановлення впливу фіброволокон на фізико-механічні властивості щебенево-піщаних сумішей укріплених цементом.

Для досліджень були розраховані і прийняті щебенево-піщані суміші видів СЩ-5, СЩ-10, СЩ-20 та СЩ-40 гранулометричні склади яких відповідають вимогам [2].

Для встановлення впливу фіброволокна на фізико-механічні властивості використовували два різновиди фіброволокон, поліпропіленові та базальтові довжиною 12 мм. Дослідження проводили на чотирьох складах з максимальною крупністю зерен щебеню 5 мм, 10 мм, 20 мм та 40 мм, з вмістом цементу 2 та 10 % що відповідає маркам за міцністю для СЩ-5 та СЩ-10 – М10 та М75, а для СЩ-20 та СЩ-40 – М20 та М75 згідно [2] на 28 добу. З отриманих результатів досліджень видно що застосування фіброволокон у складі щебенево-піщаних сумішей покращують механічні властивості сумішей з максимальним розміром мінеральних зерен 5 мм.

Результати досліджень приведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1 – Фізико-механічні властивості ЩПС укріплених цементом низької марки (2 % цементу)

Вид, та марка суміші	ЩЦ-5 М-10	ЩЦ-10 М-10	ЩЦ-20 М-20	ЩЦ-40 М-20	ЩЦ-5 М-10	ЩЦ-10 М-10	ЩЦ-20 М-20	ЩЦ-40 М-20	ЩЦ-5 М-10	ЩЦ-10 М-10	ЩЦ-20 М-20	ЩЦ-40 М-20
Вміст фібри, %	0				0,05 базальтова				0,05 поліпропіленова			
Границя міцності при стиску, МПа	1,44	1,98	2,8	3,3	1,47	1,87	2,5	3,2	1,87	1,88	2,4	3,0
Границя міцності при розколі, МПа	0,22	0,25	0,36	0,39	0,26	0,23	0,29	0,37	0,25	0,21	0,29	0,35
Границя міцності на розтяг при згині, МПа	0,24	0,33	-	-	0,43	0,27	-	-	0,39	0,25	-	-

Таблиця 2 – Фізико-механічні властивості ЩПС укріплених цементом високої марки (10 % цементу)

Вид, та марка суміші	ЩЦ-5 М-10	ЩЦ-10 М-10	ЩЦ-20 М-20	ЩЦ-40 М-20	ЩЦ-5 М-10	ЩЦ-10 М-10	ЩЦ-20 М-20	ЩЦ-40 М-20	ЩЦ-5 М-10	ЩЦ-10 М-10	ЩЦ-20 М-20	ЩЦ-40 М-20
Вміст фібри, %	0				0,05 базальтова				0,05 поліпропіленова			
Границя міцності при стиску, МПа	7,75	8,9	9,7	9,9	7,48	8,7	9,6	9,7	7,36	8,7	9,4	9,9
Границя міцності при розколі, МПа	1,3	1,75	1,6	1,8	1,47	1,63	1,6	1,75	1,42	1,61	1,6	1,81
Границя міцності на розтяг при згині, МПа	1,65	2,49	-	-	2,22	2,3	-	-	2,14	2,4	-	-

Крім того за результатами досліджень можна зробити висновок що використання фіброволокон більш ефективно в сумішах з меншою маркою за міцністю.

Література

1. ДСТУ Б В.2.7-30-95 Матеріали нерудні для щєбєневих і гравійних основ та покриттів автомобільних доріг.
2. ГБН В.2.3-37641918-554:2013 Шари дорожнього одягу з кам'яних матеріалів, відходів промисловості і ґрунтів, укріплених цементом.
3. Попов С.В., Брагинский В.Г., Давиденко В.П., Куликова Т.Н., ДП «Донецкий ПромстройНИИпроект». К вопросу влияния вида и расхода фибры на физико-механические свойства фибробетона
4. Жданюк В.К. Властивості комплексно укріпленого ґрунту для будівництва конструктивних шарів дорожніх одягів автомобільних доріг / В.К. Жданюк, А.С. Лапченко, Я.І. Панасюк // Наукові нотатки. Луцьк: ЛНТУ, 2012 – вип. 37.