

Экономический эффект будет выражен через экономию средств на устройство и эксплуатацию гидроизоляции и представляет собой разницу между совокупными затратами проектного и базисного вариантов и составит от 50 до 90%.

Выводы. Представленные результаты исследований убедительно доказывают превосходство эксплуатационных характеристик гидроизоляции способом мокрого торкретирования с использованием пропиленовой фибры и добавки «Адинол-ДМ», что подтверждают расчеты срока эксплуатации и экономическая эффективность внедрения данного способа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Официальный сайт Государственного комитета статистики Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua>. – Загл. с экрана.
2. Официальный сайт Государственного комитета статистики Украины в Харьковской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kh.ukrstat.gov.ua>. – Загл. с экрана.
3. Жван В.В. Зміна показників будівельної галузі на території Харківської області у 2014-2015 роках / В.В. Жван // Экономические проблемы и перспективы развития жилищно-коммунального хозяйства на современном этапе. – Харьков : ХНАГХ, 2015. – С. 113–114.
4. Стрижельчик Г. Г. Подтопление в населенных пунктах Харьковской области / Г. Г. Стрижельчик, Ю. П. Соколов, И. А. Гольдфельд и др.; под ред. В. Я. Шевчук. – Харьков, 2003. – 160 с.
5. Карапузов Е. Эксплуатационной эффективности систем гидроизоляции : автореф. дис. на соиск. уч. степени д-ра техн. наук : спец. 05.23.08 «Технология и организация промышленного и гражданского строительства» / Е. К. Карапузов. – Одесса : ОГАСА, 2013. – 26 с.
6. Зоценко Н. Л. Научно-технические проблемы строительства в сложных инженерно-геологических условиях / Н. Л. Зоценко, В. С. Шокарев, И. В. Матвеев и др. // Світ геотехніки: наук.-техн. журнал. – 2014. – № 2. – С. 16–20.
7. Волокно армуюче поліпропіленове (ВАП) : ТУ У 24.7-32781078-001:2006. – К., 2006. – 16 с. – (Технічні умови).
8. Добавки для бетонов и растворов: [Электронный ресурс]. – Copyright 2011 ISO-MAT. – Режим доступа: <http://isomat.eu/ru/2012-07-27-08-35-05.html> (15.03.13). – Загл. с экрана.
9. Сервис документов «Будстандарт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://online.budstandart.com>. – Загл. с экрана.
10. Правила визначення вартості будівництва: ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. – [Чинний від 2014–01–01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 88 с. – (Національний стандарт України).
11. Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва : ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013. – [Чинний від 2014–01–01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 21 с. – (Національний стандарт України).
12. Настанова щодо визначення загальнови-робничих і адміністративних витрат у вартості будівництва: ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013. – [Чинний від 2014–01–01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 36 с. – (Національний стандарт України).

УДК 625.07

Аринушкина Е. А., Жданюк В. К.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

УКРЕПЛЕННЫЕ ЦЕМЕНТОМ ЩЕБЕНОЧНО-ПЕСЧАНЫЕ СМЕСИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

На автомобільних дорогах України спостерігається стійка тенденція зрос-

тання інтенсивності руху транспортних засобів та величини навантажень, які сприй-

мають конструкції дорожніх одягів. Вказані фактори, спільно з погодно-кліматичними, викликають передчасне руйнування дорожніх одягів. Підвищення довговічності дорожніх одягів можливо досягти шляхом застосування в шарах основи матеріалів, яким властива підвищена міцність на розтяг.

Шари основи сучасних конструкцій дорожніх одягів традиційно влаштовують з використанням щебенево-піщаних сумішей, які за своїми властивостями відповідають вимогам [1]. Щебенево-піщані суміші (ЩПС) відносяться до відносно дешевих дорожньо-будівельних матеріалів і знаходять застосування у дискретному стані в нижніх шарах основи дорожніх одягів. Найбільш розповсюдженою технологією покращення властивостей ЩПС є укріплення їх цементом [2]. При цьому ЩПС, укріпленим цементом, властива недостатньо висока тріщиностійкість.

Відомі технології фіброармування цементобетонів та цементогрунтів [3-6]. Завдяки додаванню фібри у склад вказаних матеріалів суттєво підвищуються значення показників границі міцності на розтяг при розколі та на розтяг при згині. Очевидно, що використання фіброволокон, як армуючої складової ЩПС, укріпленої цементом, теж сприятиме підвищенню тріщиностійкості вказаного матеріалу в шарах дорожнього одягу.

На сьогодні відсутні дослідження впливу фіброармування ЩПС різних гранулометричних складів, укріплених цементом, на їх міцнісні характеристики. Для експериментальних досліджень були прийняті гранітні щебенево-піщані суміші видів СЩ-5, СЩ-10, СЩ-20 та СЩ-40 гранулометричні склади яких відповідають вимогам [2], та наведені на рис. 1-4.

Для дослідження впливу фіброармування на міцнісні характеристики ЩПС, укріплених цементом, використовували два різновиди фіброволокон – поліпропіленові та базальтові, довжиною 12 мм (рис. 5 та 6). Дослідження проводили на чотирьох складах ЩПС з максимальною крупністю зерен щебеню 5 мм, 10 мм, 20 мм та 40 мм. ЩПС укріплювали 2 та 10 % портландцементу марки М400 згідно [7], що забезпечувало на 28 добу відповідно марки за міцністю М10 та М75 для СЩ-5 та СЩ-10, а також марки М20 та М75 для СЩ-20 та СЩ-40. Для визначення границі міцності на стиск та розкол згідно [8] використовували циліндричні зразки діаметром 50,5 мм для суміші СЩ-5, діаметром 71,4 мм для сумішей СЩ-10 і СЩ-20 та діаметром 101,5 мм для суміші СЩ-40. Для сумішей СЩ-5 та СЩ-10 досліджували також вплив фіброармування на границю міцності на розтяг при згині, використовуючи зразки балочки розміром 4×4×16 см. Результати досліджень приведені в табл. 1-4.

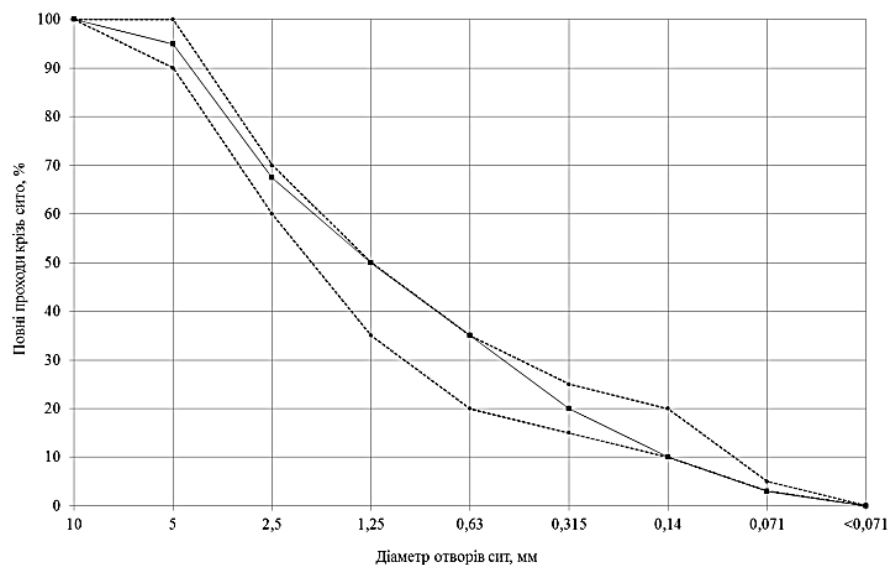


Рис. 1. Гранулометричний склад щебенево-піщаної суміші СЩ-5

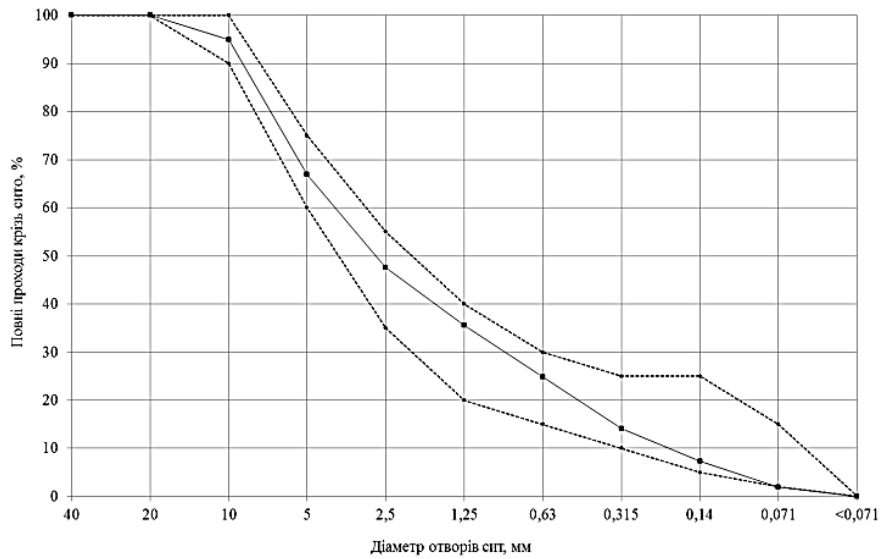


Рис. 2. Гранулометричний склад щебенево-піщаної суміші СЩ-10

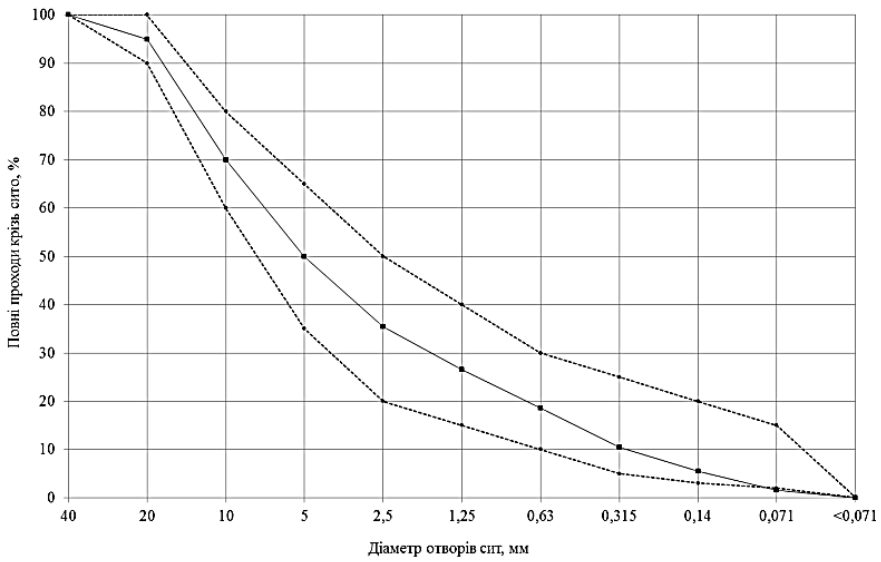


Рис. 3. Гранулометричний склад щебенево-піщаної суміші СЩ-20

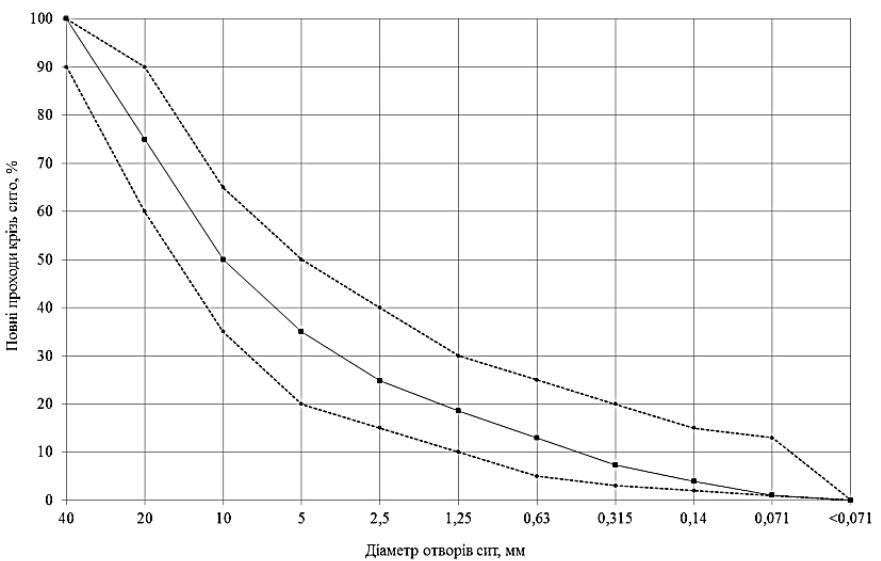


Рис. 4. Гранулометричний склад щебенево-піщаної суміші СЩ-40



Рис. 5. Зовнішній вид поліпропіленової фібри



Рис. 6. Зовнішній вид базальтової фібри

Таблиця 1 – Міцнісні характеристики суміші СЩ-5, укріпленої цементом та фіброю

	Границя міцності при стиску, МПа	Границя міцності при розколі, МПа	Границя міцності на розтяг при згині, МПа
Марка М10 (2 % цементу)			
0 % фіброволокна	1,44	0,22	0,24
0,05 % базальтового фіброволокна	1,47	0,26	0,43
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	1,87	0,25	0,39
Марка М75 (10 % цементу)			
0 % фіброволокна	7,75	1,3	1,65
0,05 % базальтового фіброволокна	7,48	1,47	2,22
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	7,36	1,42	2,14

Таблиця 2 – Міцнісні характеристики суміші СЩ-10, укріпленої цементом та фіброю

	Границя міцності при стиску, МПа	Границя міцності при розколі, МПа	Границя міцності на розтяг при згині, МПа
Марка М10 (2 % цементу)			
0 % фіброволокна	1,98	0,25	0,33
0,05 % базальтового фіброволокна	1,87	0,23	0,27
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	1,88	0,21	0,25
Марка М75 (10 % цементу)			
0 % фіброволокна	8,9	1,75	2,49
0,05 % базальтового фіброволокна	8,7	1,63	2,30
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	8,7	1,61	2,40

Таблиця 3 – Міцнісні характеристики суміші СЦ-20, укріпленої цементом та фіброю

	Границя міцності при стиску, МПа	Границя міцності при розколі, МПа	Границя міцності на розтяг при згині, МПа
Марка М20 (2 % цементу)			
0 % фіброволокна	2,8	0,36	-
0,05 % базальтового фіброволокна	2,5	0,29	-
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	2,4	0,29	-
Марка М75 (10 % цементу)			
0 % фіброволокна	9,7	1,6	-
0,05 % базальтового фіброволокна	9,6	1,6	-
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	9,4	1,6	-

Таблиця 4 – Міцнісні характеристики суміші СЦ-40, укріпленої цементом та фіброю

	Границя міцності при стиску, МПа	Границя міцності при розколі, МПа	Границя міцності на розтяг при згині, МПа
Марка М10 (2 % цементу)			
0 % фіброволокна	3,3	0,39	-
0,05 % базальтового фіброволокна	3,2	0,37	-
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	3,0	0,35	-
Марка М75 (10 % цементу)			
0 % фіброволокна	9,9	1,80	-
0,05 % базальтового фіброволокна	9,7	1,75	-
0,05 % поліпропіленового фіброволокна	9,9	1,81	-

Висновки

З отриманих результатів досліджень видно, що додавання фіброволокон у склад щебенево-піщаних сумішей позитивно впливає на механічні властивості сумішей з максимальним розміром мінеральних зерен 5 мм. Так при вмісті 0,05 % базальтового фіброволокна в суміші СЦ-5 марки М10 границя міцності на розкол збільшується в 1,18 рази, а границя міцності на розтяг при згині в 1,79 рази. Для суміші СЦ-5 марки М75 границя міцності на розкол збільшується в 1,09 рази, а границя міцності на розтяг при згині в 1,35 рази. При вмісті 0,05 % поліпропіленового фіб-

роволокна в суміші СЦ-5 марки М10, границя міцності на розкол збільшується в 1,14 рази, а границя міцності на розтяг при згині збільшується в 1,63 рази. Для суміші СЦ-5 марки М75 границя міцності на розкол збільшується в 1,09 рази, а границя міцності на розтяг при згині збільшується в 1,3 рази.

Аналіз результатів досліджень вказує на те, що використання фіброволокон більш ефективно позначається на зростанні міцнісних характеристик сумішей СЦ-5, які мають меншу марку за міцністю. Так, міцність на розтяг при згині для сумішей СЦ-5 марки М10 збільшилась на 63-79 %, а для сумішей СЦ-5

марки М75 цей показник збільшився лише на 30-35 %. Одночасно результати виконаних досліджень вказують на те, що використання фіброволокон в щебенево-піщаних сумішах СЩ-10, СЩ-20 та СЩ-40, які характеризуються більшим вмістом та крупністю зерен щебеню, не забезпечує зростання міцнісних показників, порівняно з контрольними сумішами без фіброволокон.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ Б В.2.7-30-95 Матеріали нерудні для щебених 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.
5. Qiang Wang, Rui Tang, Qun Cheng, Xiankun Wang, and Fang-ling Liu Research on Static Triaxial Mechanical Properties of New CementSoil Reinforced with Polypropylene Fiber. School of Civil Engineering and Architecture, Anhui University of Science and Technology, Huainan, China. Advances in Materials Science and Engineering Volume (2014), Article ID 532327, 10 pages
6. Арончик В.Б. Определение минимальной длины армирующего волокна для дисперсно-армированного бетона / Арончик В.Б., Калнайс А.А. – Рига.: «Звайзне», 1974. – 154 с.
7. Будівельні матеріали. Цементизагальнобудівельного призначення. Технічні умови: ДСТУ Б В.2.7-46:2010. – Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: 2011 – 15 с. Чинний від 1 вересня 2011 р.
8. Матеріали на основі органічних в'язучих для дорожнього і аеродромного будівництва. Методи випробувань: ДСТУ Б В.2.7 – 89 – 99. – [Чинний від 2000 – 01 – 01]. – К.: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, 2000. – 45с. – (Державний стандарт України).

УДК 625.7/8:625.096

Стороженко М.С., Аринушкина Н.С., Грищенко Т.М.
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ТРЕБОВАНИЯМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Введение

Возрастающие объемы автомобильных перевозок, увеличение скоростей и интенсивности движения требуют совершенствования дорог, их инженерного оборудования и транспортно-эксплуатационных характеристик при проектировании и эксплуатации. Назрела необходимость в создании равных условий движения во все периоды года. В этом отношении справедливо положение, выдвинутое проф. В.Ф. Бабковым: «Исходя из назначения дороги,

как сооружения для автомобильных перевозок следует признать, что единственным показателем ее качества и критерием для сравнения вариантов является возможная скорость движения, ее абсолютная величина по участкам и плавность изменения» [1]. Выполнение этого положения требует тщательного исследования дорожных условий и анализа безопасности движения на автомобильных дорогах.

Безопасность движения является одним из важнейших потребительских