

1. Веселовский Д.Р. Основные принципы создания мономеров для пропитки бетона / Н.В. Савицкий, Д.Р. Веселовский, Р.А. Веселовский // Строительство. Материаловедение. Машиностроение: Сб. научн. тр. – Днепропетровск: ПГАСА, 2005. – Вып.35, ч.1. – С. 105-108.

2. Бабич Є.М. Вплив полімерної композиції «Силор» на міцність, деформативність та тріщиностійкість залізобетонних балок при дії статичних навантажень / Є.М. Бабич, В.С. Довбенко // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наукових праць. – Рівне: Вид-во НУВГП, 2009. – Вип. 18. – С. 442-448.

ПРОГНОЗУВАННЯ ДОВГОТРИВАЛОЇ МІЦНОСТІ З'ЄДНАНИХ АКРИЛОВИМ КЛЕЄМ БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Гарбуз А.О., канд техн. наук

Харківська національна академія міського господарства

61002, Україна, м. Харків, вул. Революції, 12

E-mail: zolotov@ksame.kharkov.ua

Для забезпечення загальної міцності й стійкості клейових з'єднань будівельних конструкцій із старого бетону зі старим при тривалій дії постійних навантажень необхідне знання їх міцнісних та деформативних характеристик. Тому з достатньою надійністю необхідно знати розрахунковий опір з'єднань бетонів на акриловому клеї, які повинні забезпечувати безаварійну роботу конструкцій протягом усього терміну служби споруди.

Відомо, що довговічність будівельних конструкцій повинна бути забезпечена протягом 50 років, а оскільки немає можливості проводити випробування клейових з'єднань протягом вищезазначеного часу, то для встановлення величини тривалої міцності виконують екстраполяцію експериментальних даних, для чого встановлюють залежність тривалої міцності клейового з'єднання від терміну його служби.

Дослідження з установлення залежності між довговічністю (часом) τ і напруженням σ розвиваються у напрямку накопичення експериментальних даних і наступних теоретичних узагальнень.

Основною метою експериментальних досліджень є одержання відсутніх у технічній і нормативній літературі даних про величину повзучості склеєних бетонних елементів при стиску, а також про вплив часу дії постійного навантаження на міцність і модуль пружності.

При визначенні тривалої міцності клейових з'єднань бетону при стиску незалежно від того, цілі це або склеєні зразки, усі вони були об'єднані відповідно у дві групи. Першу групу склали цілі і склеєні зразки-призми з бетону класу В12,5, а другу – В25. Це дозволило одержати значний експериментальний матеріал. В якості зразків приймалися бетонні призми розміром 100 x 100 x 400 мм.

У кожному з експериментальних установок поміщали три цілих або з'єднаних акриловим клеєм дослідні зразки-призми одного класу бетону. Процес

навантаження до прийнятого рівня напруження тривав 3...5 хвилин. Зусилля в установках для випробувань створювали за допомогою гідравлічного насоса і приймали постійними у часі, тобто $\sigma_u = \text{const}$. Рівень напружень складав (на підставі даних короточасних випробувань дослідних зразків) для трьох зразків кожної серії відповідно: 0,95; 0,88; 0,84 від короточасної міцності.

Для найбільш точного і зручного представлення експериментальних даних було використано спеціальну комп'ютерну програму, в якій реалізована велика кількість регресійних моделей (як лінійних, так і нелінійних), а також різні інтерполяційні схеми. У даній програмі з використанням експериментальних даних були побудовані графіки, а також підібрані залежності, визначені числові коефіцієнти і значення відхилень.

Таким чином, отримано ряд залежностей, які з високою точністю описують експериментально отримані величини. Наведемо деякі з них:

$$\sigma = -\frac{\ln\left(\frac{\tau}{A}\right)}{\alpha}, \text{ МПа}, \quad (1)$$

де τ – довговічність, год.; A – постійна для прийнятого класу бетону, год.; α – постійна для прийнятого класу бетону, МПа^{-1} .

У залежності (1) A і α мають для з'єднаних акриловим клеєм елементів з бетону класу В12,5 значення відповідно $1,5 \cdot 10^{22}$ і $\alpha = 4$, а для з'єднань з бетоном класу В25 – $1,15 \cdot 10^{29}$ і $\alpha = 2,8$;

$$\sigma = a - be^{-c\tau^d}, \text{ МПа}, \quad (2)$$

де для

В12,5: $a = 17,62$ (МПа), $b = 14,38$ (МПа), $c = 1,08$ (год.⁻¹), $d = -0,04$;

В25: $a = 32,06$ (МПа), $b = 23,57$ (МПа), $c = 1,06$ (год.⁻¹), $d = -0,04$.

У цій програмі також побудовані графіки залишків, що зображують різницю між точками даних і моделлю, яка оцінена у цих точках. Так, залишок у точці i встановлюється як різниця між обмірюваним значенням y_i і прогнозованим (розрахунковим) значенням $f(x_i)$ у x_i точці.

Ці інтервали показані точками на графіку залишків. Величини точок даних на графіку заміняються раніше визначеним залишком. У випадку позитивного залишку точка даних розташована вище прогнозованого значення, а у випадку негативного залишку – нижче прогнозованого значення. Залишки дають докладну інформацію про найбільш точне наближення, якщо отримані залишки одного знака.

Секція помилок надає інформацію про якість наближення кривої. Щоб виразити точність (ступінь узгодження) конкретного наближення кривої використовуються дві основні величини – коефіцієнт кореляції і стандартна

помилка оцінки. У даному випадку коефіцієнт кореляції практично дорівнює 1, що свідчить про найбільш точне наближення. Стандартна помилка завжди строго позитивна і має невелике чисельне значення, що свідчить про найбільш точне наближення кривої.

Слід відзначити той факт, що при тривалій дії постійного навантаження межа міцності всіх дослідних зразків-призм (як цілих, так і склеєних) менше ніж при короткочасному навантаженні. Крім того, випробовувані дослідні зразки протягом усього періоду дії навантаження мали мінімальні відхилення від середніх величин міцності і часу, які не перевищували 5%.

Таким чином, застосування сучасних комп'ютерних програм для статистичної обробки експериментальних даних дозволяє без проведення складних досліджень, з мінімальними витратами часу встановити величини тривалої міцності з використанням методу екстраполяції експериментальних даних.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ І МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНІВ НА ОСНОВІ ФРЕЗЕРОВАНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНУ

Жданюк В.К., *д-р техн. наук, проф.*, **Говоруха О.В.**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

61002, Україна, м.Харків, вул. Петровського, 25

E-mail: govorav@ukr.net

Для реалізації технології холодної регенерації старих асфальтобетонних покриттів з метою підвищення довговічності дорожнього одягу автомобільних доріг необхідними і обов'язковими є дані про розрахункові характеристики бетонів, отриманих за даною технологією [1, 2]. Розрахункові характеристики необхідні для відповідних розрахунків, результати яких дають можливість оцінити напружено-деформований стан конструкцій дорожнього одягу і ряд критеріїв, які дозволяють визначити доцільність застосування зазначеної технології з точки зору забезпечення і підвищення довговічності.

Дослідження деформаційних і міцнісних характеристик бетонів на основі фрезерованого асфальтобетону виконували за методами, прийнятими для оцінки властивостей бетонів на основі органічних в'язучих [3, 4].

Для приготування холодних сумішей на основі фрезерованого асфальтобетону в якості в'язучих використовували емульсію бітумну катіонну повільнорозпадну, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-129:2006, та портландцемент марки 400, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-46-96. Для приготування холодної регенованої суміші з використанням цементу та комбінованого в'язучого застосовувалася вода згідно ГОСТ 2874-82. Фрезерований асфальтобетон застосовувався як мінеральна складова холодних регенованих сумішей.

Виготовлення зразків-балочок розміром 40×40×160 мм здійснювали в