

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТОНКОСТІННИХ СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Автомобільна дорога – це складний інженерно-технічний комплекс, до складу якого входять не лише земляне полотно та дорожній одяг, а й значна кількість дорожньо-транспортних споруд (ДТС) зі своїм функціональним призначенням. Інформацію про кількість влаштованих ДТС на а/д України загального користування (169,5 тис. км доріг) знайти дуже важко.

Дорожньо-транспортні споруди можуть бути як типовими, та індивідуального проектування, залежно від реальних ґрунтово-геологічних, гідрологічних та топографічних даних, з врахуванням особливості місцевості та інфраструктури (водовідвідні лотки та труби, мости та віадуки, тунелі, підпірні стінки, галереї, балкони, тюрінги, прямокутні труби для перегону худоби та ін). Вони є дуже відповідальним елементами дороги. Їхня вартість на рівнинних дорогах складає до 10 % вартості всієї дороги, а на а/д в гірській місцевості вартість ДТС може сягати 30 % і більше від загальної вартості будівництва.

Головними складовими впливу на ДТС є: рух транспорту, що створює значні динамічні та вібраційні коливання; власна вага конструкцій та агресивний вплив зовнішнього середовища.

Варто відмітити, що перспективна інтенсивність руху на дорогах І-а та І-б категорії приймається в розрахунках понад 10000 транспортних засобів на добу. Пропускна здатність окремих а/д України навіть перевищує ці стандарти – зокрема дКиїв" піль" Бориспіль має пропускну здатність 40 тис. авт./добу. Величезні потоки транспорту проходять через січення доріг такого класу і створюють значні динамічно-вібраційні коливання, що діють на ДТС, особливо це стосується тонкостінних елементів.

Сьогодні основними матеріалами з якого виготовляють тонкостінні конструкції для дорожнього будівництва є бетон та залізобетон. Під впливом транспортних засобів та погодно-кліматичних факторів на їх поверхні в процесі експлуатації відбувається руйнування, що призводить до утворення тріщин, вибоїн, вилущування бетону, руйнування захисного шару бетону та ін. Більшість ДТС відноситься до конструктивних елементів, що сприймають ударні, динамічні та температурні впливи. Через це використання залізобетону та умови його роботи в конструкціях ставить завдання пошуку способів підвищення тріщиностійкості, ударної міцності, морозостійкості та інших характеристик, які в свою чергу, залежать від міцності матеріалу на розтяг.

Одним із рішень в цьому напрямку є застосування в конструкціях ДТС бетону з додаванням армуючих елементів у вигляді коротких сталевих відрізків. Комбінування жорстких – і через це зі значними резервами міцності – волокон (фібр) з матрицею (бетоном) дозволяє локалізувати небезпеку, пов'язану з крихким руйнуванням матриці та реалізувати таким чином основні

властивості фібр: велику потенціальну міцність на розтяг та підвищений модуль пружності.

Сталефіробетон – це композитний матеріал, що складається з матриці – дрібнозернистого бетону та хаотично розташованих у ній коротких відрізків сталевих дротів довжиною 30...50 мм – фібр.

У Луцькому НТУ проведені дослідження безнапірних дисперсно армованих труб кільцевого перерізу на дію одноразових і повторних навантажень різних рівнів (рис. 1, а). Під час дослідження зменшеної стендової моделі безнапірної труби зі СФБ встановлено, що сталефіробетонні елементи з коефіцієнтом армування  $\mu = 1,5 \%$  мають таку ж міцність, як і елементи із звичайного залізобетону за типовим армуванням та майже в два рази більшу тріщиностійкість.

Також проведені дослідження доцільності використання СФБ для лотків водовідведення. Для отримання необхідних даних лотки виготовлялися з бетону, залізобетону, сталефібрзалізобетону то сталефіробетону.



Рисунок 1 – Загальний вигляд випробування безнапірної труби та лотка притрасового водовідводу

Варто відмітити, що в даний час на базі Луцького НТУ проводяться дослідження тубінгів виготовлених із сталефіробетону на дію одноразових і повторних навантажень різних рівнів.

Об'ємне дисперсне армування в тонкостінних конструкціях забезпечує підвищення тріщиностійкості на 40-50 %, міцності до 15...20 % в порівнянні з типовим армуванням. Відповідно збільшується надійність конструкцій та зменшуються витрати матеріалів.