

*Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019*

**УДК 624.012**

**В. Каспрук, к.т.н., доц., А.Березяк**

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ  
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК, ПІДСИЛЕНИХ ВУГЛЕПЛАСТИКАМИ, ЗА  
БАГАТОРАЗОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

**V.Kaspruk, Ph.D., Assoc.Prof., A.Berezyak**

**RESEARCH OF A STRESSED-DEFORMED STATE OF FERROUS-CONCRETE  
POWDER, SUSPENDED BY CARBON PLASTICS, FOR MULTIPLAYER LOADS**

На сьогоднішній день найбільш поширеним матеріалом для об'єктів промислового, цивільного, сільськогосподарського, гідротехнічного та спеціального будівництва є залізобетон.

Всі зовнішні навантаження періодично повторюються, тобто мають змінний характер як у часі, так і за своїм значенням. Під малоцикловими навантаженнями розуміють навантаження, кількість повторень яких за граничний термін служби складає десятки, сотні, а деколи й тисячі разів. Серед зовнішніх впливів найбільш значною є частка малоциклових навантажень (вітрове, снігове, навантаження від ваги людей, меблів, обладнання, складових матеріалів та ін.) У кожному випадку дія малоциклових навантажень спричиняє специфічні особливості деформування та руйнування конструкцій і матеріалів.

Для підсилення стиснутої зони залізобетонних елементів ефективним методом є використання високоміцних матеріалів, таких як сталеві фібробетон та полімербетон. Переваги застосування сталевих фібри – підвищує міцність бетону на згин і зріз, зменшується час на монтаж арматури, збільшується вібраційна стійкість бетону, знижує масу бетонних виробів, скорочує час первинного і остаточного твердіння на 25%, міцність бетону збільшується в середньому на 20%.

При підсиленні розтягнутої зони залізобетонних елементів, значне підвищення несучої здатності отримують при наклеєні композитних матеріалів FRP. Переваги композитних матеріалів – це корозійна стійкість, у 10 разів більша міцність, легкість, простота використання, низька вартість робочої сили, зручність та легкість транспортування, робота без рихтувань, відсутність розмірних обмежень і стиків, висока міцність, можливість використання в конструкціях з різних матеріалів, з'єднання з основною конструкцією лише за допомогою клею. Недоліком таких матеріалів залишається висока вартість і низька міцність у поперечному до волокон напрямі.

Сучасні композитні матеріали на основі вуглецевих волокон CFRP у вигляді стрічок і полотен набувають розповсюдження у світовій будівельній практиці, зокрема для підсилення залізобетонних конструкцій різного призначення як додаткове зовнішнє армування, наклеєне синтетичними клеями до зон які підсилюють конструкції. Особливий інтерес представляють експериментальні дослідження підсилення вуглепластиками залізобетонних балок на дію багаторазових навантажень, зокрема сумісної роботи вуглецевопластикових елементів підсилення з існуючим армуванням балки.

Розподіл середніх деформацій бетону, арматури, стрічок підсилення за багаторазових навантажень по висоті перерізу до рівнів навантаження 0,85...0,9 від руйнівного близький до лінійного, що свідчить про справедливість гіпотези плоских перерізів і правомірність її використання в розрахунках.

Більша витривалість підсилення балок зумовлена кращими умовами роботи арматури на витривалість і її більшою втомною міцністю внаслідок значно більшого, ніж у непідсилення балок, коефіцієнта асиметрії циклу напружень в арматурі  $\rho_s$ , яка працює разом зі стрічками підсилення.

Багаторазові навантаження істотно впливають на зміну основних характеристик напружено-деформованого стану підсилення балок – висоту стиснутої зони, кривину і жорсткість, що необхідно враховувати під час розробки методики їх розрахунків.