

УДК 69.07

Ю.І. Семків, В.П. Ясній докт. філос., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ БЕТОННОЇ БАЛКИ ПІДСИЛЕНОЇ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ

Y.I. Semkiv, V.P. Iasnii PhD, Assoc. Prof.

MODELLING OF STRESS AND STRAIN STATE OF CONCRETE BEAM REINFORCED WITH GLASS FIBER

Композитна арматура – це інноваційний будівельний матеріал виготовлений із скловолокна на основі епоксидних зв'язуючих. Волокна та матриця відіграють вирішальну роль у композитних матеріалах. Скловолокна забезпечують міцність і жорсткість, а матриця (епоксидна смола) захищає та передає навантаження між волокнами. Оскільки такий тип арматури все частіше застосовується для підсилення конструкцій, тому доцільно порівняти її напружено-деформівний стан із класичним армуванням у навантаженому та розвантаженому станах.

Метою даної роботи є змодельовати та дослідити методом скінчених елементів напружено-деформівний стан бетонної балки підсиленої вставками із композитної арматури за монотонного навантаження і розвантаження.

Створення розрахункової схеми та моделювання виконано у ПК ANSYS 2019 R2. Геометричні параметри моделі балки підсиленої робочою арматурою 400С подано у праці [1].

На рисунку 1 подано розподіл полів напружень в робочій арматурі 400С (а) та композитної арматури (б) за максимального навантаження.

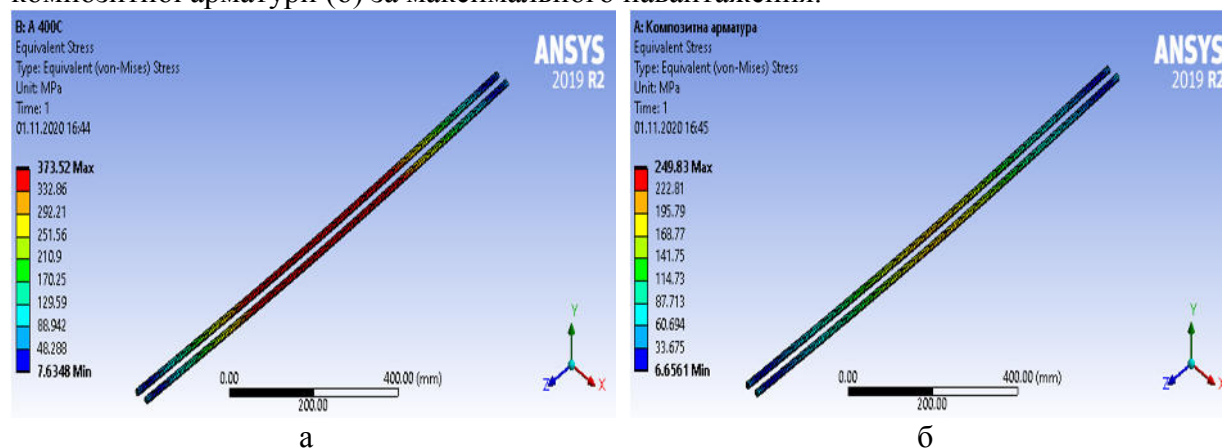
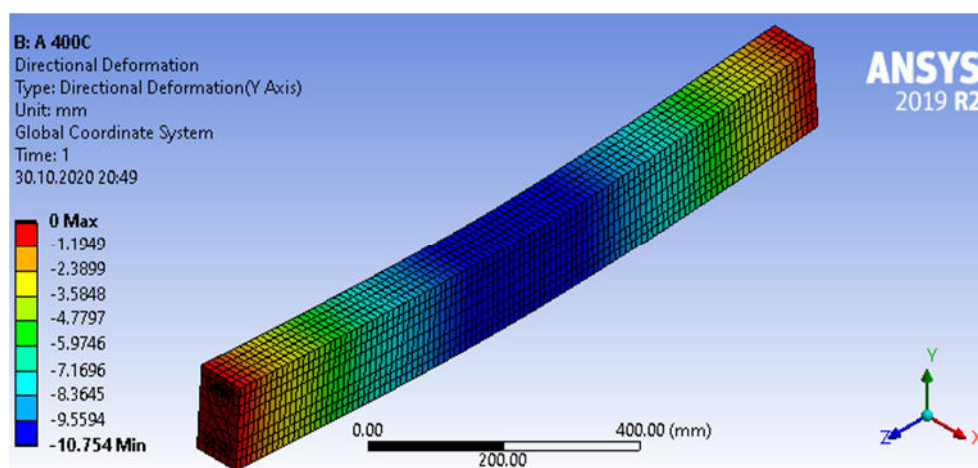


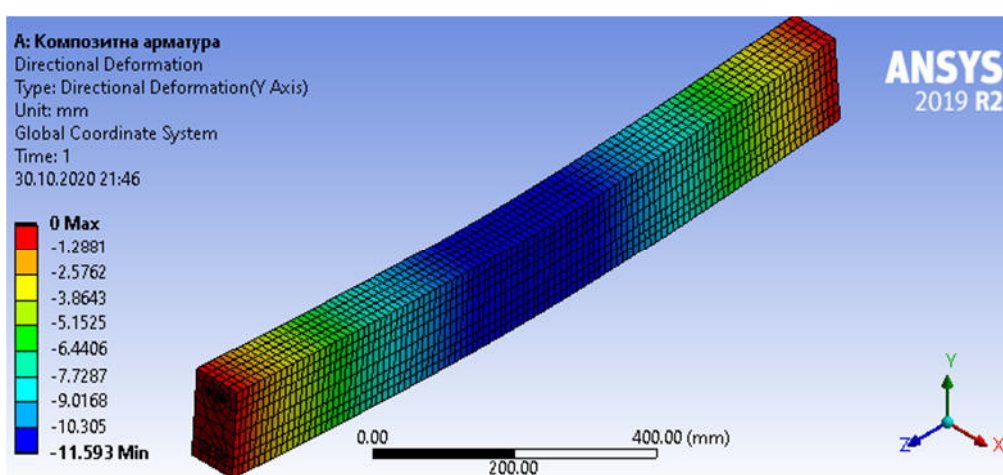
Рисунок 1 – Розподіл напруження за максимального навантаження: а) – в робочій арматурі 400С; б) – композитній арматурі

Із аналізу цих даних (рис. 1), помітно, що найбільші напруження у робочій арматурі 400С ($\sigma = 373,53$ МПа) більші за межу текучості арматури 400С ($\sigma_{0,2} = 365$ МПа), що є причиною появи пластичних (незворотних) деформацій. Найбільші напруження у композитній арматурі (рис. 1б) на 33% менші, у порівнянні з робочою арматурою 400С.

На рисунку 2 представлено поля переміщень (прогин) вздовж осі Y у балці з робочою арматурою 400С (а) та в балці з робочою композитною арматурою (б) за максимального навантаження. Вага балки врахована.



a)



б)

Рисунок 2. Максимальний прогин балки: а) – з робочою арматурою 400С; б) – з композитною арматурою.

Аналізуючи дані результати, можна зробити висновок, що балка із композитною арматурою прогнулася більше на 0,839 мм, ніж балка із робочою арматурою 400С.

Після розвантаження балок, отримано наступні результати: у балці із робочою арматурою 400С присутній залишковий прогин у значенні 0,69923 мм; у балці з композитною арматурою значення залишкового прогину – 0,2262 мм. Така різниця у значеннях вказує на залишкові пластичні деформації у балці із робочою арматурою 400С.

Перелік посилань

1. Modeling of mechanical behavior of reinforced concrete beam reinforced by the shape memory alloy insertion using finite elements method. Modern technologies and methods of calculations in construction. - 2020. — Vol. 13, P. 24-34.