

УДК 69.07

Бурлак Д. - ст. гр. МБнм-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ БЕТОННОЇ БАЛКИ ПІДСИЛЕНОЇ КОМПОЗИТНОЮ АРМАТУРОЮ

Науковий керівник: д.т.н. професор Ясній П.В.

Burlak D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

SIMULATION OF STRESS-DEFORMED CONDITION OF CONCRETE BEAM REINFORCED BY COMPOSITE REINFORCEMENT

Supervisor: Yasniy P.

Ключові слова: композитна арматура, напружено-деформований стан

Keywords: composite rebar, stress-strain state

За допомогою програмного комплексу "Ansys" методом скінчених елементів досліджено напружено-деформований стан залізобетонної балки підсиленої композитною арматурою.

Залізобетонна балка розмірами 200×400×3300 мм, бетон класу С20/25, арматура композитна АКС800 3Ø16мм, монтажна арматура А240С 2Ø8мм.

В розрахунку прийнято характеристичне значення опору для композитної арматури, що відповідає значенням, які подані у Таблиці 1.

Таблиця 1. Механічні властивості композитної арматури АКС 800.

Де f_{fk} - харак-
теристичне значення
опору на розтяг;

f_{fd} - розра-
хункове значення
опору на розтяг;

f_{fcd} - розра-
хункове значення
опору на стиск;

$\sigma_{t0.2}$ - межа
текучості матеріалу;

σ_{tmax} - межа
міцності матеріалу на
розтяг;

E - модуль
пружності.

Показники
міцності елементів
досліджуваної балки
вибрані відповідно
до нормативної

Мате- ріал	Механічні характеристики						Норма- тивний доку- мент
	f_{fk} , МПа а	f_{fd} , МПа а	f_{fcd} , МПа	$\sigma_{t0.2}$, МПа	σ_{tmax} , МПа	E , М Па	
АКС 800	800	530	130	-	-	50	[1]
А 400С	-	-	-	365	460	210	[2,3]
А 240С	-	-	-	225		210	[2,3]
Бетон С20/2 5	-	-	-	-	2,2	23	[2,3]

літератури ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012[1], ДБН В.2.6-98:2009 [2] та ДСТУ Б В.2.6-156:2010[3].

Змодельована балка (рис.1) обперта на двох опорах завантажена не симетрично довжини балки сталевим брусом з силою 150 кН. Також враховано дію земного тяжіння в напрямку -Y. В ході дослідження результати було порівняно з ідентичною балкою, але з арматурою класу А 400С.

Результати моделювання напружено-деформованого стану подано в Таблиці 2.

Балка в якій для розрахунку приймалась арматура АКС 800 прогнулась на 10,3% більше ніж балка з А400с через низький модуль пружності композитного матеріалу.

Максимальне напруження $\sigma_{\max a}$ в арматурі АКС 800 склало 31,59 МПа, що в 3,54 рази менше ніж в А400с. Максимальне еквівалентне видовження $\epsilon_{\max a}$ (арматура) зразка з робочою арматурою АКС 800 на 18,8% більше ніж у зразку з сталевією арматурою, а в бетоні більше на 14,7%.

Використання скло-пластикової арматури в будівництві в якості робочої значно здешевить вартість матеріалів без значного погіршення механічних властивостей конструкції. Композитна арматура демонструє надзвичайну міцність на розрив при низькій масі матеріалу.

Література

1. ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012 Настанови з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з не металевією композитною арматурою на основі базальто-і скло ровінгу 2012р.
2. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення 2011р.
3. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування 2011р.

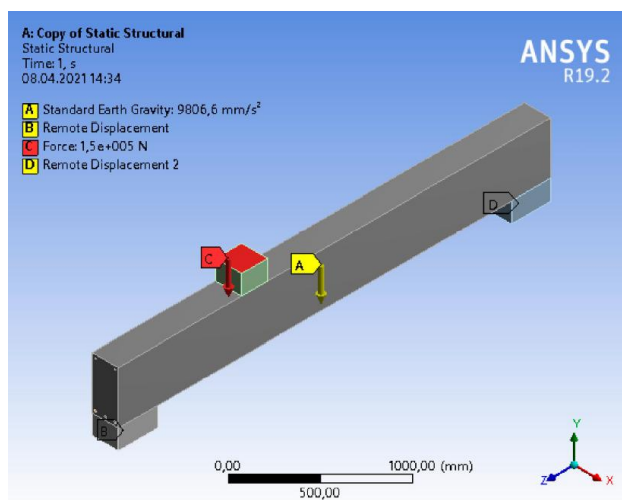


Рис.1. Розрахункова схема балки: А- сила земного тяжіння; В- шарнірно не рухома опора; С- місце прикладання навантаження; D- шарнірно рухома опора.

Таблиця 2. Значення отримані при завантаженні балок з арматурою А400с та АКС800

Робоча арматура	Прогин балки, мм	$\epsilon_{\max a}$ (арматура), мм/мм	$\epsilon_{\max b}$ (бетон), мм/мм	$\sigma_{\max a}$ (арматура), МПа
А400с	2,52	$0,53 \times 10^{-3}$	$0,61 \times 10^{-3}$	112,02
АКС800	2,78	$0,63 \times 10^{-3}$	$0,7 \times 10^{-3}$	31,59