

УДК 691

ВИКОРИСТАННЯ СКЛОПЛАСТИКОВОЇ ТА НЕМЕТАЛЕВОЇ КОМПОЗИТНОЇ АРМАТУРИ В БУДІВНИЦТВІ

Гембар Г. О., здобувач вищої освіти гр. МБАН-201
Науковий керівник: **Прибитько І.О.**, к.т.н., доцент
Національний університет «Чернігівська політехніка»

Нові технології все більше заповняють будівельну індустрію і все частіше використовують інноваційні матеріали, які за технічними й економічними показниками перевищують традиційні матеріали. Одним із інноваційних напрямків в будівництві є в застосування склопластикової арматури, замість традиційної, металеві [1].

Армуючим елементом є неметалева склопластикові арматура з застосуванням скляних волокон. Склопластикові арматура представляє собою склопластиковий стержень діаметром від 4 до 20 мм., випускаються як прутками довжиною до 12 м, так і в бухтах діаметром до 10 мм включно, з ребристою поверхнею спіралеподібного профілю (рис. 1).



Рисунок 1 – Склопластикові арматура

Згідно з «ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» композитну арматуру слід застосовувати в наступних конструкціях:

- плитах перекриття довжиною до 5 м, товщиною плити 200 мм, з кроком осередків 200x200 діаметром 8 мм, (арматура укладається в верхні і нижні зони плити), клас бетону В25;
- при армування цегляної кладки, особливо в зимовий час, коли розчин для кладки вводять протизамерзаючі добавки – хлористі солі, які визивають корозію сталеві арматури;
- при армуванні тонкостінних конструкцій різного призначення в випадках, коли відсутня можливість забезпечити нормативні вимоги до товщини захисного шару;
- при будівництві будинків із опалубки яка не знімається;
- при зведенні опор для ЛЕП;
- при армуванні дерев'яних і клеєних балок для підвищення жорсткості згинаючого моменту (зменшення об'єму деревини до 30%, з економією до 15% від вартості деревини);
- при будівництві об'єктів промислового призначення, будівлі сільського господарства, так як арматура не містить фенольних смол, що підтверджуються випробуваннями санітарно-гігієнічних служб.

Згідно нормативних документів [9], неметалева арматура випускається профілями з наступними діаметрами 4, 5, 5.5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 мм (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика сталюї і склопластикової арматури

Характеристика	Арматура	
	Металева класу А-III	Арматура композитна, склопластикова
Матеріал	Сталь	Склоровінг, зв'язаний полімером епоксидною смолою
Деформативність	пружно-пластичний	ідеально-пружний
Поріг міцності на розтяг, МПа	390	1200
Модуль пружності, МПа	210000	55000
Відносне подовження, %	25	2,2
Коефіцієнт теплопровідності Вт/м ⁰ С	46	0,35
Густина кг/м ³	7850	1900
Корозійна стійкість до агресивного середовища	кородує	не піддається корозії
Теплопровідність	теплопровідна	нетеплопровідна
Електропровідність	електропровідна	діелектрик
Профілі які випускаються	6-80	4-20
Екологічність	екологічно чиста	відноситься до категорії мало небезпечні
Довговічність	у відповідності до будівельних норм	прогнозована довговічність не менше 80 років

Неметалева композитну арматуру може бути використано у вигляді окремих стержнів, або сіток чи каркасів.

Технологія збирання каркасів з композитної арматури і сталюї є аналогічною. Використовуються ті ж прийоми, оснащення та витратні матеріали. Традиційно, в'язка арматури сталюим дротом, чи більш ефективно і економічно, використання самозатягуючих полімерних стяжок.

Арматура діаметром 4-8 мм. поставляється в бухтах, діаметр бухти 1,0 м. При цьому довжина арматури 50 м. Арматура діаметром 10 мм також поставляється в бухтах, діаметр якої складає 1,6 м, а довжина – 50 м. Арматура діаметром 12 мм і більше виготовляється будь-якої будівельної довжини (обмеження 12 м, довжина кузова вантажного автомобіля).

Список використаних джерел

1. Барбарина Т. М. Стекловолокнистые строительные материалы / Т. М. Барбарина. – М. : Стройиздат, 1968. – 172 с.
2. Фролов Н. П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции / Н. П. Фролов. – М. : Стройиздат, 1980. – 104 с.
3. Николаев Е. Применение композитных материалов в строительстве в мире. Потенциал роста в России [Электронный ресурс] / Е. Николаев. – Режим доступа: http://www.rusnanonet.ru/download/presentation/galen_in_the_world.pdf.
4. Неметаллическая арматура: опыт разработки и применения неметаллической арматуры в СССР и за рубежом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://armada-spb.ru/informaciya_pokupatelyu/stati.
5. Хатько А. А. Сцепление стеклопластиковой арматуры с бетоном / А. А. Хатько // Материалы Междунар. научно-метод. конф. «Современные проблемы внедрения европейских стандартов в области строительства» (Минск, БНТУ, 27 – 28 мая 2014). – Минск, 2014 – С. 158 – 168.

6. ДСТУ Н Б В.2.6-185. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто- і склоровінгу. – К. : Мінрегіонбуд України, 2012. – 28 с.
7. Гамеляк І. П. Математична модель втомної міцності неметалевої стержневої арматури / І. П. Гамеляк // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. – Полтава : ПолтНТУ, 2015. – Вип. 1(43). – С. 162 – 168.
8. Климов Ю. А. Використання неметалевої композитної арматури для армування бетонних конструкцій / Ю. А. Климов // Будівельні матеріали, виробы та санітарна техніка: науково-технічний збірник. – К., 2011 – Вип. 42. – С. 13 – 17.
9. ГОСТ 31938-2012. Міждержавний стандарт «Арматура композитна полімерна для армування бетонних конструкцій. Загальні технічні умови» – [чинний від 2014-01-01]. Міждержавний стандарт. – К., 2012.
10. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
11. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 166 с.
12. EN 1992-1-1: 2004 Eurocode 2:Design of concrete structures General rules and rules for building.
13. ACI 440.1R-06. Guide for the Design and Construction of Structural Concrete Reinforced with FRP Bars: Reported by ACI Committee 440. – Supersedes ACI 440.1R-03; became effective February 10, 2006. – American Concrete Institute, 2006. – 44 p.

УДК 691.328

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ В ПОРІВНЯННІ З РОЗРАХУНКАМИ ЗА СНІП 2.03.01-84*

Дмитрук О. І., Білоус І. В. здобувач вищої освіти гр. МБАН-201

Науковий керівник: Корзаченко М. М., к.т.н.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Методика розрахунків залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 [1] та ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [2] суттєво відрізняється від СНІП 2.03 01-84* [3].

Як стверджують дослідники [4] методика розрахунку міцності згинальних елементів за нормальними перерізами за СНІП 2.03 01-84* [3] мала наступні недоліки:

- розрахунок призводив до завищеної несучої здатності;
- розрахункові схеми залізобетонних елементів у стадії руйнування відрізнялися від дійсних;
- розрахунок міцності не враховував властивість бетону деформуватися за межею досягнення ним критичних значень деформації;
- недоліком є відоме визначення так званого «розрахункового опору арматури стисковій» за деформацією, котра відповідає максимуму діаграми стиску бетону.

У відповідності с СНІП 2.03.01-84* розрахунок нормальних перерізів виконували в залежності від співвідношення між значенням відносної висоти стиснутої зони бетону, яку визначали з умов рівноваги зусиль, і граничної відносної висоти стиснутої зони, при якій в розтягнутій арматурі припускали напруження арматури рівними розрахунковій міцності арматури. Тобто критерій появи граничного стану було досягнення напруження в арматурі граничних значень. При цьому не враховували вплив деформації бетону після досягнення напружень в бетоні максимальних значень.