

ПЕРСПЕКТИВИ У РОЗВИТКУ АРМУВАННЯ ФІБРОБЕТОНУ

студ. Жуков Д. С., гр. А-182

Науковий керівник к.п.н. доц. Тюрікова О.М.

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Актуальність роботи полягає у вивченні властивостей фібробетону, що сприяє поширенню його використання та проведення нових дослідів, впроваджені нових ідей чи експериментів, із матеріалом. Це може бути особливо важливо на тлі його загальної непопулярності як матеріалу. Вивчення властивостей сприяє можливим змінам у способах будування, та популяризації використання композитів.

Мета. Розглянути можливі наповнювачі і матеріали фібри для фібробетону. Уточнити сфери використання і розглянути можливі конструкції і сфери для досліджуваного матеріалу.

Сучасний стан проблеми. Фібробетон, композитний матеріал, що складається з сухого компоненту, суміші звичайного бетону та фіброволокна (матриця та наповнювач). Зазвичай волокно сталеве, представлене полосами і голками сталі різної довжини, діаметру і вмісту вуглецю (частіше СТ-10, СТ-15, ШХ-15, ШХ-20 анкерна сталь чи фрезерні відходи), але фібра може бути скляною, базальтовою, целюлозною, синтетичною чи вуглецевою [1].

Фібробетон має більші за бетон характеристики міцності. За даними, міцність на згин може збільшуватись на 35% порівняно зі звичайним бетонним камінням [2]. У будівельного бетону міцність на згин полягає у проміжку від 2 до 5 МПа, це приблизно 10% від міцності на стиск. У той час як за дослідом, досягли результатів 10,3 та 14,7 МПа у міцності на згин [3]. Залізобетон же має граничний згинальний момент до 500 кН/м, що досягається завдяки арматурі та її властивостям опору [4].

Щоправда вага залізобетону може бути більшою, частка фібробетону становить від 2.5 до 12кг полімерної фібри на 1м та від 60 до 120 кг металевої фібри на 1м. [3]. Фібробетон тріщиностійкий, стійкий до усадки. Він водонепроникний, через що морозостійкий; довговічний, малий коефіцієнт температурного розширення [5].

Фібробетон може займати менший обсяг, мати меншу товщину за залізобетонні блоки, зберігаючи їхні характеристики. Але головний недолік – низька міцність на згин. Цим самим його пластичність «ріжеться», зменшується, і конкурувати з залізобетоном він не може. При простоті виготовлення матеріалу та укладання у матрицю він має більш велику ціну, що і призвело до відходу матеріалу на другорядний план у будівництві.

Основна частина. Поділяється фібробетон за видом використаної фібри. Сталевий фібробетон, GFRC – армований скловолокном бетон, PFR – поліпропіленовий армований бетон; тощо.

Головною перевагою такого матеріалу є можливість створення супер міцних бетонів, міць на стиск яких може досягати до 270 МПа, при середніх значеннях бетону на стиск у 15МПа (М200) – 57,8МПа (М600). Це досягається за рахунок зв'язку наповнювача та матриці, отримання мікроскопічного, в'язкого каркасу, що і тримає бетон. Єдине що, розміри фібри – наповнювача мають товщину у 20-40 мікрон, для поліпропіленової, 1-2,5 мм для металевих, 12-15 мікрон для скляної; і довжину, експериментально підібрану під тип бетону (Від 3 до 6 мм, але вона може сягати і 2 см).

Мною пропонується зміна конструкційних розмірів заради досягнення нових якостей. Наприклад, виходячи з показників наповнювачів, монолітна супердовга фібра більшої зазвичай товщини. Найкращим матеріалом для неї є полімер чи власне поліпропілен.

Практично, подібний наповнювач має складнощі при укладанні, через необхідну синхронність розставлення фібри під час лиття бетону у матрицю. Її головною перевагою стало б використання загальної властивості фібробетонів – збільшення і довготривалість армуючої властивості при збільшенні діаметру полімерних фібр.

Ще можливою перевагою є віброактивація та подальше позбавлення штучного каменю повітряних пор через монолітну фібру.

Стосовно перспектив, можна заявити, що матеріал наповнювача, фібри можна змінити, використовуючи для нього не лише відходи підприємств хімічної та енергетичної промисловості, а також пластикову переробку. Окремі види пластику, що не змінюють своїх властивостей при переплавці доцільно було б використати у сфері будівельних матеріалах. Також через невеликий розмір подрібнених пластикових частин, ефективніше, перспективніше за все є переробка пластику у фібру.

Конструкційна полімерна фібра. Зокрема можна допустити використання твердих полімерних частин у бетонній формі, які можуть виготовлятись також з

особливо твердих видів переробленого пластика, чи фабрично, з ідентичного матеріалу. Технічно це вже не фібра, важливо попередити, це збірний або монолітний каркас, що може бути залитий у формі бетоном. Подібний каркас зменшить витрати, є легшим за вагою і простішим у монтуванні, порівняно з металевою арматурою.

Пластикові частини, з'єднані разом не будуть прив'язані до певного об'єкту і можуть виступати як єдиний цілий каркас, який певний час після заливки можна буде зміщувати чи корегувати розташування. Відбудеться полегшення у віброактивації, через, повторюсь, монолітність конструкційного полімерного каркасу.

Висновок. Фібробетон це перспективна галузь у будівництві, що нині не є популярною, через властивості матеріалу. Зокрема низької міцності при згині. Розглядаючи види фібробетону, характеристики наповнювача, було запропоновано декілька пропозицій.

- Головна перспектива пов'язана з використанням переробленого пластика у якості наповнювача для фібробетону.
- Створення єдиної фібри з полімеру для укладки у розчин, що може підвищити його в'язкість, пластичність та міцність на згин.
- Використання збірної чи монолітної пластикової арматури замість металевої, або твердого каркасу з товстих пластикових волокон.

Ці пропозиції можуть якісно змінити фізичні характеристики композитних бетонів, чи вплинути на вартість і конструктивні особливості фібробетону, у подальшому вивчені композиту.

Summary

Research on the prospects of fiber concrete fillers. We study polymer fillers, their possible production and features of using them. New methods of working with concrete reinforcement are considered in the main part.

Based on the results of the studies, a conclusion was made about increasing the efficiency, bending strength and reducing the labor intensity of obtaining fiber concrete.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дворкін Л.Й., Бабич Є.М., Високоміцні швидкотверднучі бетони та фібробетони. // Видавництво: Рівне, 2017. 331 с.
2. Ксьоншкевич Л.М., Крантовська О.М., Синій С.В., Сунак П.О., Орешкович Матія, Ксьоншкевич А.С. Модифіковані високоміцні бетони для реконструкції інженерних

споруд та мереж, доріг. // "Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві", 2022, випуск 18, С. 52-60.

3. Дворкін Л.Й, Бордюженко О.М., Ковальчук Т.В. Фібробетон з композиційним дисперсним армуванням // Будівельні матеріали та вироби, 2019, №1-2 (100), С. 26-29. DOI:10.48076/2413-9890.2019-100-03
4. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К.: 2020.
5. Гончар С.В, Лемешев М.С. Композиційні бетони спеціального призначення. URL: <https://nidi.org.ua/files/upload/2052-60.pdf>

УДК 621.32

ПРОБЛЕМИ ПІНОБЕТОНУ ТА ВПЛИВ ПОЛІЕСТЕРОВОЇ ФІБРИ НА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ

студ. Педченко В. Д. гр. А-182

Науковий керівник к.п.н. доц. Тюрікова О.М.

Одеська державна академія будівництва та архітектури

Актуальність. Актуальність проблеми пінобетону обумовлена його широким застосуванням у сучасному будівництві завдяки низькій щільності, теплоізоляційним властивостям і відносно невисокій вартості. Однак пінобетон має і значні недоліки, зокрема низьку міцність на вигин, усадку при висиханні та недостатню тріщиностійкість, що обмежує його використання в несучих конструкціях.

Сучасні дослідження спрямовані на вдосконалення характеристик пінобетону шляхом модифікації його складу, зокрема за рахунок введення дисперсного армування. Одним із перспективних методів покращення фізико-механічних властивостей пінобетону є використання поліестерової фібри. Цей матеріал дозволяє підвищити тріщиностійкість, ударну в'язкість і зменшити ризик усадки, що значно покращує експлуатаційні властивості пінобетону.

На сьогодні тривають дослідження щодо оптимального співвідношення поліестерової фібри в складі пінобетону, впливу її довжини та концентрації на кінцеві характеристики матеріалу. Результати цих досліджень можуть стати основою для створення більш довговічних і надійних пінобетонних конструкцій у будівництві.