

АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОНУ В СУЧАСНЕ ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО

Грига А.О., гр.ЗПЦБ-606М.

Наукові керівники – к.т.н., проф. Балдук П.Г.,

к.т.н., доц. Неутов С.П.

Анотація. В даній статті приведені результати дослідження і аналізу доступного наукового матеріалу в області впровадження фібробетону в сучасне цивільне будівництво.

Ключові слова: фібробетон, цивільне будівництво.

Мета статті: розкрити ідею і особливості використання перспективного матеріалу фібробетону в сучасному цивільному будівництві.

В даний час одною із головних задач будівельної галузі є збільшення міцності і надійності будівельних конструкцій при зниженні затрат на будівництво. Цього можна досягти за допомогою використання нових більш досконалих матеріалів, таких як фібробетон. В порівнянні зі звичайним залізобетоном фібробетон має кращі фізико-механічні характеристики (міцність на стиснення, розтяг, зріз, тріщиностійкість [1-2]).

На сьогоднішній день матеріал активно використовується в будівництві промислових будівель (фундаменти, каркаси, підлоги) і споруд (берегозахисні смуги, дорожні покриття).

Фібробетон — різновид цементного бетону, в якому досить рівномірно розподілені фібра або фіброволокна як армуючий матеріал (рис.1).

СТРУКТУРА ФІБРОБЕТОНУ

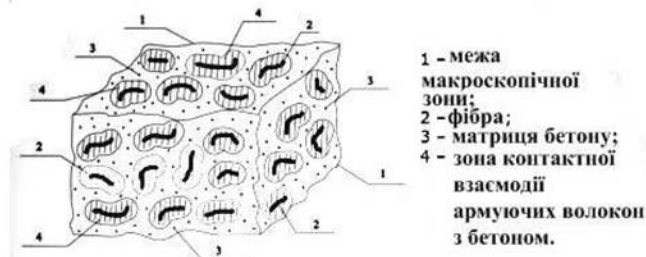


Рис.1 Структура фібробетону.

Під збірною назвою «Фібра» маються на увазі відрізки тонкого сталевого дроту, відходи цвяхового виробництва та ін, Волокна з металу, зі скла, полімерів (головним чином пропілену). Фібра додається в бетон на стадії виробництва бетонної суміші, виконуючи функцію армуючого компонента, і сприяє поліпшенню якості бетону, підвищуючи його тріщиностійкість, деформативність, водонепроникність і морозостійкість.

На розрізі (рис.2) ми можемо спостерігати що фібробетон виглядає як однорідна конструкція, пронизана по всій площині тонкими волокнами, розташованими в різних напрямках. В залежності від виду фібри буде змінюватись характер компонентів.

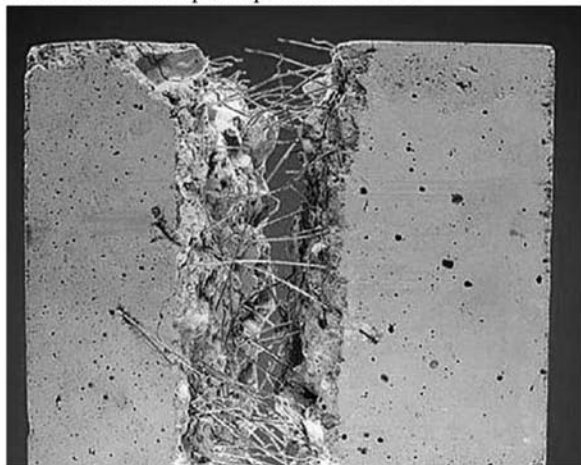


Рис.2 Руйнування конструкції з фібробетону.

Фібробетони застосовують в збірних і монолітних конструкціях, що працюють на знакозмінні навантаження. Найважливіша характеристика фібробетону – міцність на розтяг – є не тільки прямою характеристикою матеріалу, але і непрямою, і відображає його опір інших впливів. Ще одна важлива характеристика фібробетону – це його довговічність. За показником роботи руйнування фібробетону може в 15-20 разів перевершувати бетон.

В якості армуючого волокна можуть використовуватися такі матеріали [5]:

Табл. 1. Характеристики видів волокон, які використовуються для виготовлення фібробетонів

Волокно	Густина г/см ³	Модуль пружності, МПа	Міцність на розтяг, МПа	Подовження при розтягу, %
Поліпропілен	0,9	3500...8000	400...700	10...25
Поліамідне	0,9	1900...2000	720...750	24...25
Поліетиленове	0,95	1400...4200	600...720	10...12
Акрилове	1,1	2100...2150	210...420	25...45
Нейлонове	1,1	4200...4500	770...840	16...20
Віскозне надміцне	1,2	5600...5800	660...700	14...16
Поліефірне	1,4	8400...8600	730...780	11...13
Бавовняне	1,5	4900...5100	420...700	3...10
Карбонове	1,63	280 000...380 000	1200...4000	2,0...2,2
Вуглецеве	2,00	200 000...250 000	2000...3500	1,0...1,6
Скляне	2,60	7000...8000	1800...3850	1,5...3,5
Азбестове	2,60	68 000...70000	910...3100	0,6...0,7
Базальтове	2,60...2,70	7000...11000	1600...3200	1,4...3,6
Стальне	7,80	190 000...210000	600...3150	3...4

Відзначаються численні переваги фібробетону:

- зниження витрат на будівництво при використанні фібри для армування замість армуючої сітки або каркасу;
- витрата бетону із застосуванням фібри значно менше; на відміну від інших видів бетону фібробетон не втрачає своїх технічних

характеристик навіть після закінчення терміну служби, оскільки завдяки фібру матеріал стає в'язким;

- фібра може застосовуватися як в газо-, так і в пінобетонних конструкціях; в ході армування в газобетоні відбувається процес поризації і як наслідок спостерігається його стійкість [3];

- фібра в піно бетоні підвищує його міцність [4].

Додатковою перевагою фібробетону є його знижена вага в порівнянні з традиційним залізобетоном, що полегшує монтаж конструкцій з фібробетону.

З недоліків можна підкреслити тільки одне, це висока вартість в порівнянні зі звичайним бетоном. Але все це втрачає сенс, якщо задуматися про його довговічності і зносостійкості.

З фібробетону можна виготовити конструкцію будь-якої складності, структури, будь-якого кольору будь це всілякі елементи фасаду, скульптура, балка, сходовий марш і т.п. Використання високоміцного фібробетону в висотному будівництві є більш доцільним, ніж використання звичайного бетону. Адже термін служби конструкцій з фібробетону вище, ніж у конструкцій зі звичайного бетону в 15-20 разів. Конструкції можуть бути з використанням тільки фібробетону, а можуть і з комбінованим армуванням, при якому використовується фібра і стрижнева арматура або дротяна.

На даний момент в Одеській державній академії будівництва та архітектури кафедра будівельної механіки та кафедра опору матеріалів спільно проводять лабораторні випробування сталеві фібробетонних елементів та конструкцій (кубів, призм, балок, плит, оболонок) для визначення напружено-деформованих станів та тріщиностійкості. Дані цих випробувань дадуть більш чітку картину перспективи використання сталеві фібробетону. Одночасно з цим виконується комп'ютерне моделювання поведінки цих конструкцій. Збіг отриманих результатів дає основу для заміни матеріаломістких та дорогих лабораторних випробувань сталеві фібробетонних конструкцій комп'ютерним моделюванням, а також можливість визначення напружено-деформованих станів та тріщиностійкості більш складних та габаритних конструкцій.

Ці комплексні дослідження дадуть основу для використання даного матеріалу в сучасному будівництві.

Література

1. Фибробетон: технико-экономическая эффективность применения // Промышленное и гражданское строительство. 2002. № 9

2. Армирующие материалы для фибробетонов // Архитектура и строительство. 2009. № 11 (210)
3. Ключев С.В. «Высокопрочный фибробетон для промышленного и гражданского строительства» / С.В. Ключев // Инженерно-строительный журнал. -2012. -№8 — С. 6-10.
4. Окольников Г.Э., Хамракулов Р.А., Суслов Ю.В. Перспективы развития железобетонных конструкций из высоко-прочных бетонов// Системные технологии, №1 (18). — Махачкала: научно-практический журнал «Системные технологии», 2016. — С. 7-17.
5. Пухаренко Ю.В. «Научные и практические основы формирования структуры и свойств фибробетонов».
6. К. А. Сарайкина, В. А. Шаманов. «Дисперсное армирование бетонов».
7. «Стеклофибробетон и конструкции из него». Серия «Строительные материалы». Вып. 5. ВНИИТПИ, М., 1991.

УДК 628.35

БИОБОТАНИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Гудыря М.Ю. *гр. ВВ -492.*

Научный руководитель — к.т.н., доц. Фесик Л.А.

Биоботанический метод сточных вод основан на использовании в процессе очистки высших водных растений (ВВР). При очистке сточных вод чаще всего используют такие виды ВВР, как камыш, тростник озерный, рогоз узколистный и широколистный, рдест гребенчатый и курчавый, спироделла многокоренная, элодея, водный гиацинт (эйхорния), касатик желтый, сусак, стрелолист обычный, гречиха земноводная, резуха морская и др.

Очистные сооружения на основе данного метода в разных странах имеют такие названия: Constructed wetland, Reed bed, Artificial wetland, биоплато, биоинженерные сооружения, биологические площадки и прочие.

В Украине разработан комплекс очистных сооружений «Биоплато». Комплекс очистных сооружений "Биоплато" состоит из нескольких блок-секций.

В первой блок-секции биоплато осуществляется накопление и механическая очистка загрязненного поверхностного стока с площади