

Крамаренко Аркадий Викторович,

канд. техн. наук, доцент кафедры «ПГСиГХ»;

Красильникова Оксана Андреевна,

студентка,

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,

г. Тольятти, Самарская область, Россия

БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАЛЬНОЙ ФИБРЫ

В данной статье проводится анализ бетонов на отсевах дробления карбонатных пород (ОДКП) с добавлением стальной фибры. Проведен сравнительный анализ образцов бетона с различным мелким заполнителем и их основных физико-технических свойств. Выбран наиболее целесообразный состав для последующего использования в строительстве.

Ключевые слова: отсевы дробления, комплексное использование, стальная фибра.

Arkady V. Kramarenko,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

Oksana A. Krasilnikova,

Student,

MPEI HE of Togliatti State University,

Togliatti, Samara region, Russia

CONCRETE ON THE BASIS OF ELIMINATIONS OF SUBDIVISION OF CARBONACEOUS BREEDS WITH APPLICATION OF THE STEEL FIBER

In this article the analysis of concrete on the eliminations of subdivision of carbonaceous breeds (ESCB) with addition of a steel fiber is carried out. The comparative analysis of exemplars of concrete with various shallow filler and their main physics and technology properties is carried out. The most expedient structure for the subsequent use in construction is chosen.

Keywords: eliminations of subdivision, integrated utilization, steel fiber.

В настоящее время керамзитобетонные блоки являются одними из наиболее распространённых штучных каменных материалов. Их используют как крупные застройщики, возводя многоэтажные дома или массовые коттеджные застройки, так и частные лица, которые строят собственными

силами загородные дома, банные и гаражные комплексы, хозяйственные и иные постройки [1].

Для повышения прочностных и др. характеристик в керамзитобетонные блоки в процессе их изготовления добавляется стальная фибра. Образцы из бетона с применением стальной фибры рассматривались в теоретических исследованиях 60-х годов [2].

Динамические нагрузки, возникающие в результате усталости, ударов, сеймики, повышенной влажности или изменения температуры, приводят к растрескиванию бетонных конструкций, а стальная фибра позволит предотвратить или минимизировать этот процесс.

Нержавеющие сплавы и стали, которые используются для создания стальной фибры, применяются в возведении конструкций, предназначенных для эксплуатации в водной среде, также огнестойких конструкций и производства коррозионностойких волокон.

Виды волокон фибры, используемой для строительства в настоящее время и их характеристики представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Виды фибры и ее прочностные характеристики

№ п/п	Волокно	Плотность, г/см	Модуль упругости, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Удлинение при растяжении, %
1	Полипропилен	0,9	3500...8000	400...700	10...25
2	Полиамид	0,9	1900...2000	720...750	24...25
3	Полиэтиленовое	0,95	1400...4200	600...720	10...12
4	Акриловое	1,1	2100...2150	210...420	25...45
5	Нейлоновое	1,1	4200...4500	770...840	16...20
6	Вискозное сверхпрочное	1,2	5600...5800	660...700	14...16
7	Полиэфирное	1,4	8400...8600	730...780	11...13
8	Хлопковое	1,5	4900...5100	420...700	3...10
9	Карбоновое	1,63	280000...380000	1200...4000	2,0...2,2

10	Углеродное	2,00	200000...250000	2000...3500	1,0...1,6
11	Стеклоанное	2,60	7000...8000	1800...3850	1,5...3,5
12	Асбестовое	2,60	68000...70000	910...3100	0,6...0,7
13	Базальтовое	2,6...2,7	7000...11000	1600...3200	1,4...3,6
14	Стальное	7,80	190000...210000	600...3150	3...4

Существует 3 вида фибры, которая используется чаще всего: анкерная фибра, волновая фибра, микрофибра.

Форма и параметры фибры используемой в производстве бетонов приведены в Таблице 2.

Таблица 2 – Форма и параметры фибры

Параметры	Показатели их отклонений	
Анкерная фибра		
Длина L, мм	30	50; 60
Номинальный диаметр D, мм	0,30-0,70	0,80-1,10
Микрофибра		
Длина L, мм	12; 13	
Номинальный диаметр D, мм	0,20-0,35	
Волновая фибра		
Длина L, мм	15-22	
Номинальный диаметр D, мм	0,20-0,70	

Так как микрофибра в достаточной мере не соответствует прочностным характеристикам при рассмотрении высотного строительства, то в данном исследовании авторы статьи применяли стальную волновую фибру.

При сравнении мелкозернистого бетона на отсевах дробления карбонатных пород с применением стальной фибры и тяжёлого бетона, экономический эффект составляет 20%, что происходит за счет снижения армирования бетонных изделий и замены природного мелкого заполнителя.

Как видно на рисунке 1, сопротивление растяжению и сжатию напрямую зависит от объёма стальной фибры, которая содержится в бетоне на отсевах дробления карбонатных пород.

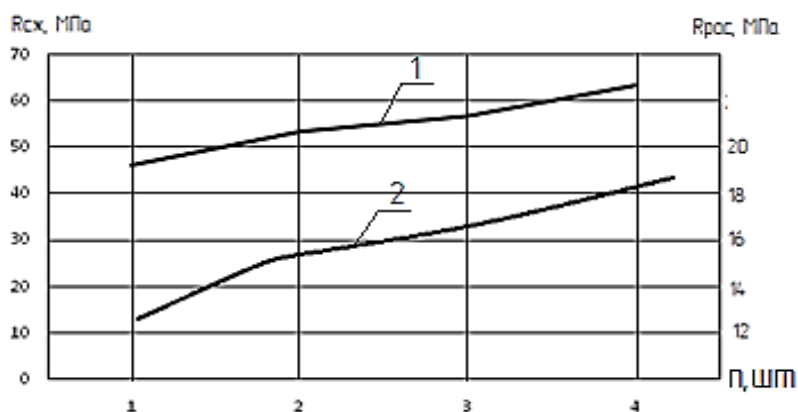


Рисунок 1 – Испытание бетонных образцов с использованием ОДКП и стальной фибры на сжатие и изгиб, МПа.

1 – испытание образцов на растяжение, 2 – испытание образцов на сжатие.

Таким образом, из анализа графических зависимостей следует, что в качестве армирования можно применять стальную фибру, а заполнитель исключительно на отсевах дробления карбонатных пород не подходит. Его следует обогащать, добавляя в меньшей доле природный песок: прочностные характеристики улучшаются, и это даёт возможность применять полученный бетон для сборных и штучных элементов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. *Керамзитобетон с добавкой фосфорного шлака автоклавного закаливания // Символ науки. – 2017. – № 5 – С. 203-205.*

2. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. *Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццолановых вяжущих // Символ науки. – 2017. – Т.2. – № 3 – С. 49-51.*
3. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. *Модификация гипсоцементно-пуццолановых вяжущих магнизальным цементом // Научный альманах. – 2017. – № 3-3 (29). – С. 61-63.*
4. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. *Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццоланового вяжущего на основе магнизального цемента // Инновационная наука. – 2017. – № 5 – С. 61-63.*
5. Ключев С.В. *Основы конструктивной организации природных и искусственных материалов / Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии: сб. студ. докл. Международного конгресса: В 2 ч. Ч. 1. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. – С. 161-163.*
6. http://www.navigator-beton.ru/prajjs_list/fibrobeton.html