

УДК 691.34

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ БЕТОН С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ВОЛОКОН



FINE-GRAINED CONCRETE WITH VARIOUS TYPES OF FIBERS

Мотько Евгения Викторовна

студентка факультета гидромелиорации,
Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина
ev.kissssssss@gmail.com

Motko Evgeniya Viktorovna

Student of the faculty of Hydromelioration,
Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin
ev.kissssssss@gmail.com

Аннотация. В настоящее время актуальным направлением разработки высококачественных цементных бетонов, характеризующихся более широким спектром функциональных возможностей, является использование комплексных добавок, сочетающих компоненты различного функционального назначения. Такие добавки позволяют эффективно управлять процессами структурообразования на всех этапах технологии приготовления бетона и, как следствие, позволяют получать бетон с различными высокоэффективными свойствами.

Annotation. Currently, the actual direction of the development of high-quality cement concretes, characterized by a wider range of functional capabilities, is the use of complex additives combining components of various functional purposes. Such additives make it possible to effectively manage the processes of structure formation at all stages of the concrete preparation technology and, as a result, make it possible to obtain concrete with various highly effective properties.

Ключевые слова: бетон, растворы, фибробетон, материал, волокна.

Keywords: concrete, mortars, fiber concrete, material, fibers.

В настоящее время актуальным направлением разработки высококачественных цементных бетонов, характеризующихся более широким спектром функциональных возможностей, является использование комплексных добавок, сочетающих компоненты различного функционального назначения. Такие добавки позволяют эффективно управлять процессами структурообразования на всех этапах технологии приготовления бетона и, как следствие, позволяют получать бетон с различными высокоэффективными свойствами [1].

Для повышения прочностных характеристик современного бетона применяются различные технические и технологические используются растворы, в том числе дисперсное армирование волокнами. Этот тип строительного материала называется армированным волокном бетоном. Промышленность современных строительных материалов демонстрирует различные типы волокон, используемых при изготовлении фибробетона. Используются волокна как искусственного, так и натурального происхождения [2].

С каждым годом область применения фибробетона становится все шире. Использование различных типов волокон определяется их назначением: аморфные и стальные волокна используются в новом строительстве для увеличения несущей способности конструкции. Обычно рекомендуется использовать эти волокна в плитах перекрытия или стенах, испытывающих сильные изгибающие нагрузки. При реконструкции зданий и сооружений аморфные и стальные волокна используются для усиления несущих конструкций. Предлагается использовать слой фибробетона в качестве армирования поврежденных вертикальных конструкций из-за его повышенной прочности на изгиб по сравнению с обычным бетоном. Другие типы волокон в основном используются для снижения веса конструкции и повышение трещиностойкости. Эти волокна добавляются в различные блоки (автоклавный газобетон, пенобетон и другие) для уменьшения их веса, а также в конструкцию стяжки пола.

Помимо новых свойств фибробетона, этот материал предлагает новую технологию изготовления железобетонных изделий. Эта технология позволяет приготовить железобетон смесь в бетономешалках благодаря возможности добавления волокон с другими заполнителями непосредственно в бетономешалку [3].

В этом случае сокращается время изготовления и отпадает необходимость в трудозатратах на армирующие работы.

Более того, фибробетон открывает большие возможности для использования вторичных материалов и, как следствие, для улучшения экологической ситуации в мире за счет эффективной утилизации отходов материальной мусор. Использование волокон из отходов пластикового ПЭТ (полиэтилентерефталата) в армированном волок-

ном бетоне показало сопоставимую эффективность с использованием коммерческих образцов синтетического волокна.

Широко используемыми и наиболее изученными искусственными типами волокон являются стальные, а также волокна на основе полимеров, например, полипропиленовое волокно.

Сообщается, что армирование стальным волокном увеличивает прочность бетона на сжатие на 15 % и прочность на изгиб на 50 % по сравнению с бетоном без армирования. В отличие от предыдущих материалов, где цемент был связующим в фибробетонной смеси, в работах рассматриваются образцы железобетона, армированного стальным волокном, на основе цемента мелкого помола и низкой связующее вещество, требующее воды. Установлено, что использование композитных вяжущих и высокоплотная упаковка зерен заполнителя значительно повышают прочностные характеристики. Прочность образцов на сжатие колеблется от 84,8 до 160,2 МПа, в то время как прочность на изгиб находится в диапазоне от 19,8 до 31,2 МПа.

Сообщается, что добавление полимерных волокон повышают прочность бетонных образцов на изгиб на 18–32 %. Одновременное использование стальных и полипропиленовых волокон для армирования показывает положительный синергетический эффект. Эти образцы демонстрируют более высокую прочность на изгиб по сравнению с исследованными образцами, где стальные и полипропиленовые волокна использовались отдельно друг от друга [4].

Кроме того, для дисперсного армирования используются некоторые волокна органического происхождения. Джутовые волокна оказывают положительное влияние на прочность при изгибе и сжатии.

Основным вопросом оптимизации геометрических параметров и физических свойств волокна является необходимость обеспечения надежной адгезии волокна к цементной матрице при нагрузках, а также стойкости выдерживать растягивающие усилия. Межфазное соединение волокна и матрицы очень важно – оно помогает нейтрализовать напряжение сдвига, передаваемое от цементной матрицы к волокнам на границе раздела. По мере увеличения адгезии полученные цементные композиты становятся более прочными и эластичными за счет передачи возникающих касательных напряжений от бетона к волокнам.

Кроме того, одной из важнейших характеристик фибробетона является повышенная трещиностойкость.

Область применения мелкозернистого бетона и его характеристики зависят от свойств волокнистого материала. В настоящее время за рубежом используются три основных типа дисперсного микроармирования: волокна в виде коротких отрезков стальной тонкой проволоки, стеклянные и полипропиленовые волокна.

Литература

1. Влияние химических добавок на бетонные и железобетонные конструкции / А.В. Николовский [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 9(146). – С. 1000–1002.
2. Заворотынская В.В. Современные способы ускорения набора прочности бетона / В.В. Заворотынская, Д.А. Тхазеплова, А.А. Шиховцов // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2020. – № 8. – С. 641–649.
3. Современные технологии ускорения набора прочности бетона / Е.А. Лангнер [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 36.
4. Кириченко В.А. Экономико-технологические аспекты применения полистиролбетона / В.А. Кириченко, А.А. Шиховцов, А.Б. Митин // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9-3(86). – С. 1204–1207.

References

1. The influence of chemical additives on concrete and reinforced concrete structures / A.V. Nikolovsky [et al.] // Economics and entrepreneurship. – 2022. – № 9(146). – P. 1000–1002.
2. Zavorotyinskaya V.V. Modern methods of accelerating the strength set of concrete / V.V. Zavorotyinskaya, D.A. Tkhezeplova, A.A. Shikhovtsov // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2020. – № 8. – P. 641–649.
3. Modern technologies of acceleration of concrete strength gain / E.A. Langner [et al.] // Bulletin of Eurasian Science. – 2020. – Vol. 12. – № 5. – P. 36.
4. Kirichenko V.A. Economic and technological aspects of polystyrene concrete application / V.A. Kirichenko, A.A. Shikhovtsov, A. B. Mitin // Economics and entrepreneurship. – 2017. – № 9-3(86). – P. 1204–1207.