

УДК 666.97

ФИБРОБЕТОН ДЛЯ СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

Гафарова Н.Е.

*ФБГОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,
Белгород, e-mail: gafarovanina91@gmail.com*

В данной статье рассматриваются требования и условия, предъявляемые для строительства в сейсмоопасных районах. Приводятся примеры благоприятных и неблагоприятных районов строительства. Устойчивость зданий к сейсмическим нагрузкам напрямую зависит от грунтов. Рассматриваются факторы характеризующие сейсмостойкие сооружения. За счет монолитности конструкции и повышенной прочности сооружений создается дополнительное сопротивление здания к воздействию сейсмических нагрузок. Ряд строительных материалов, таких как фибробетон, не несут ограничений при строительстве в сейсмоопасных районах, в силу повышенной стойкости к динамическим нагрузкам. Приведены параметры фибробетона. Армирование фиброй не только повышает характеристики бетона, но и снижает затраты на его производство, трудоемкость. Рассмотрены положительный и отрицательные стороны фибробетона. Недостатком фибробетона является высокая себестоимость, что компенсируется продолжительным сроком службы и высокими показателями.

Ключевые слова: фибробетон, строительные материалы, сейсмостойкое строительство

THE FIBER CONCRETE FOR CONSTRUCTION IN EARTHQUAKE-PRONE AREAS OF

Gafarova N.E.

*Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod,
e-mail: gafarovanina91@gmail.com*

This article discusses the requirements and conditions specified for construction in earthquake-prone areas. Given Examples of favorable and unfavorable areas of construction. Resistance of buildings to seismic loads depends on the soil. Examines the factors characterizing earthquake resistant structures. Due to the monolithic design and increased strength of construction creates additional resistance of buildings to seismic loads. A number of construction materials such as fiber concrete, do not have restrictions for construction in earthquake-prone areas, because of increased resistance to dynamic loads. Given parameters of fiber concrete. Reinforcement by fiber not only improves the characteristics of concrete, but also reduces the cost of its production, the complexity. Examines the positive and negative aspects of fiber concrete. The disadvantage of concrete is the high cost that reimbursed by long service life and high performance.

Keywords: fiber concrete, building materials, earthquake-resistant construction

В сейсмоопасных районах применяется сейсмостойкая или антисейсмическое строительство, которое выполняется с учетом инерционных сил, влияющих на сооружения.

Устойчивость зданий к сейсмическим нагрузкам напрямую зависит от грунтов. Каменистые грунты, скальные местности, являются наиболее подходящими и благоприятствующими в сейсмическом отношении.

Строительство в неблагоприятных районах с просадочными породами, участками с осыпями, выработками является более дорогим из-за необходимости усиления оснований и самих сооружений [1-2].

За счет монолитности конструкции и повышенной прочности сооружений создается дополнительное сопротивление здания к воздействию сейсмических нагрузок.

Одним из важных факторов, характеризующих сейсмостойкость сооружения являются строительные материалы.

Главные функции сейсмостойких сооружений:

1. Отсутствие глобальных разрушений или разрушений сооружения или его частей, способных обусловить гибель и травматизм людей;

2. Продолжение эксплуатации сооружения после восстановления или ремонта.

В силу относительной котировки стойкости сооружения к сейсмическим силам есть конструктивные требования и ограничения: ограничения размеров сооружения и т.д. [3-6].

Ряд строительных материалов, таких как фибробетон, не несут ограничений при строительстве в сейсмоопасных районах, в силу повышенной стойкости к динамическим нагрузкам. Основной и важной характеристикой сооружений, построенных с применением фибробетона в технологии монолитного строительства, является устойчивость к сейсмическим нагрузкам [7-15].

Фибробетон – строительный материал нового поколения, появившийся в переломный момент развития технологий, вытесняя уже устаревшие строительные материалы. В качестве фибры выступают как синтетические, так и естественные материалы: синтетические волокна, метаны, стекло, базальт и т.д.

Основы производства фибробетона тесно связаны с получением и других видов бетона, имея при этом определенные особенности.

Армирование фиброй не только повышает характеристики бетона, но и снижает затраты на его производство, трудоемкость и т.п.

Классы фибробетона варьируются и зависят как от соотношения цемента и фиброволокна, так и от вида фибры. Самыми распространенными являются: стальные и стекловолоконные; а так же они являются наиболее прочными. Не менее широко применяются синтетические волокна, уменьшающие стоимость бетона средних классов по прочности.

Фибробетон является одним из универсальных строительных материалов. Одним из важных достоинств фибробетона является снижение затрат по сравнению с обычным армированным бетоном, благодаря использованию фибры и меньшему расходу самого бетона [15-21].

Для фибробетона характерны высокие адгезионные показатели.

Недостатком фибробетона является высокая себестоимость, что компенсируется продолжительным сроком службы и высокими показателями.

Фибробетон не деформируется при усадке, не наблюдаются внешние повреждения (сколы, трещины).

Технология производства фибробетона значительно проста; главный критерий – стабильность производства. Итог процесса – однородность структуры бетонной смеси.

Т.к. основной параметр фибробетона – это хорошие эксплуатационные показатели, данный материал является частоиспользуемым. Зачастую фибробетон применяется при необходимости уменьшения веса сооружения, предотвращает возможность появления трещин и их расширения. Фибробетон характеризуется высокой стойкостью к истиранию. Но основным его преимуществом является сопротивление к ударным нагрузкам различной силы [22-25].

Высокие морозостойкость и влагостойкость, низкая теплопроводность являются неотъемлемыми характеристиками фибробетона. Отсутствие отдельного армирующего оснащения делает фибробетон более легким в использовании, облегчает строи-

тельство и сокращает сроки возведения сооружений.

Характеристики и физико-механические показатели фибробетона отвечают требованиям, необходимым для строительства в районах с высокой сейсмической активностью.

В настоящее время во всем мире особое внимание уделяется подробному изучению и продвижению фибробетона в строительстве. Преимущество фибробетона наряду с неармированным бетоном очевидно: высокие физико-механические показатели.

Из практики ведущих стран мира наглядно видно эффективность применения фибробетона как с технической, так и с экономической точки зрения [26-30].

Фибробетон применяется обширно и повсеместно для строительства: туннелей, дорог, мостов, промышленных сооружений и т.п. Япония наряду с другими странами применяет фибробетон как основной строительный материал в сейсмоопасных зонах.

В настоящее время фибробетон не имеет аналогов, что доказывает его уникальность.

Благодаря долговечности и высокой износостойкости увеличивается время эксплуатации и безопасности задания, что характеризует собой хорошие экономические показатели [31-33].

Особенно эффективно проявляют себя факторы и характеристики фибробетона в многоэтажных зданиях в критических условиях, таких как пожары и сейсмическое воздействие.

Список литературы

1. Клюев А.В., Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2014. – № 4. – С. 67–72.
2. Уваров В.А., Клюев С.В., Орехова Т.Н., Клюев А.В., Дураченко А.В. Получение высококачественного фибробетона с использованием противоточного пневмосмесителя // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 8. – С. 54–56.
3. Клюев С.В., Авилова Е.Н. Мелкозернистый фибробетон с использованием полипропиленового волокна для покрытия автомобильных дорог // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 1. – С. 37–40.
4. Клюев С.В., Авилова Е.Н. Бетон для строительства оснований автомобильных дорог на основе сланцевого щебня // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2013. – № 2. С. 38–41.
5. Клюев С.В., Клюев А.В. Исследование физико-механических свойств композиционных вяжущих // Успехи современной науки. – 2015. – № 1. – С. 21–24.
6. Клюев С.В., Клюев А.В. Техногенное сырье – эффективный наполнитель для фибробетонов // Успехи современной науки. – 2015. – № 1. – С. 33–35.
7. Клюев С.В. Высокопрочный сталефибробетон на техногенных песках КМА // Технологии бетонов. – 2012. – № 5–6. – С. 33–35.
8. Клюев С.В. Применение композиционных вяжущих для производства фибробетонов // Технологии бетонов. – 2012. – № 1–2 (66–67). – С. 56–57.

9. Клюев С.В., Гурьянов Ю.В. Внешнее армирование изгибаемых фибробетонных изделий углеволокном // Инженерно-строительный журнал. – 2013. – № 1(36). – С. 21–26.
10. Клюев 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.
11. Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. Фиброармированные композиты на техногенном сырье // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19, № 1. – С. 34–36.
12. Клюев С.В. Усиление и восстановление конструкций с использованием композитов на основе углеволокна // Бетон и железобетон. – 2012. – № 3. – С. 23–26.
13. Клюев С.В. Высокопрочный мелкозернистый фибробетон на техногенном сырье и композиционных вяжущих с использованием нанодисперсного порошка // Бетон и железобетон. – 2014. – № 4. – С. 14–16.
14. Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В., Пикалова Е.К. Монолитный фибробетон для полов промышленных зданий // Сборник научных трудов Sworld. – 2014. – Т. 19, № 1. – С. 29–32.
15. Клюев С.В. Разработка дисперсно-армированного мелкозернистого бетона на основе техногенного песка и композиционного вяжущего // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – Т. 11. Ч. 2. – С. 27–29.
16. Клюев С.В. Высококачественный фибробетон для монолитного строительства // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – Т. 11. Ч. 2. – С. 29–32.
17. Клюев С.В. Сталефибробетон на основе композиционного вяжущего // Белгородская область: прошлое, настоящее и будущее: материалы научн.-практ. конф. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. 3. – С. 32–36.
18. Клюев С.В. Фибробетон для каркасного строительства // Белгородская область: прошлое, настоящее и будущее: материалы научн.-практ. конф. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. 3. – С. 37–38.
19. Клюев А.В., Клюев С.В., Нетребенко А.В., Дураченко А.В. Мелкозернистый фибробетон армированный полипропиленовым волокном // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2014. – № 4. – С. 67–72.
20. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневых систем при силовых и температурных воздействиях с учетом безопасной устойчивости // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 1. – С. 30–31.
21. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневых конструкций // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2009. – № 3 – С. 31–36.
22. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневых систем на основе энергетического критерия при силовых и температурных воздействиях с учетом безопасной устойчивости // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2009. – № 1. – С. 60–63.
23. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование конструкций с учетом устойчивости равновесия // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 9. – С. 62.
24. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование строительных конструкций на основе эволюционных и генетических алгоритмов: монография. – Germany, 2011. – 128 с.
25. Клюев С.В., Клюев А.В. Управление проектными параметрами в задачах оптимального проектирования // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2010. – № 1. – С. 15–19.
26. Клюев С.В. Усиление и восстановление конструкций с использованием композитов на основе углеволокна // Бетон и железобетон. – 2012. – № 3. – С. 23.
27. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование стержневой пространственной конструкции // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2007. – № 1 (7). – С. 17–22.
28. Абсиметов В.Э., Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование динамически нагруженных стержневых систем // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2009. – № 3-4. – С. 100–105.
29. Юрьев А.Г., Клюев С.В., Клюев А.В. Устойчивость равновесия в природе и технике // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2007. – № 3. – С. 60.
30. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование конструкций с учетом их устойчивости: монография. – Germany, 2011. – 141 с.
31. Клюев С.В., Клюев А.В. Оптимальное проектирование конструкций башенного типа: монография. – Germany, 2011. – 152 с.
32. Клюев С.В. Особенности формирования фибробетонных композитов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2015. – № 5. – С. 32–35.
33. Клюев С.В., Клюев А.В. Пределы идентификации природных и инженерных систем // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 12-2. – С. 366–367.