

# РЕСПУБЛИКАНСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА

Газета основана в июле 2001 года

Свободная цена

СТРОИТЕЛЬСТВО • АРХИТЕКТУРА • НАУКА • ИНЖИНИРИНГ • ИНВЕСТИЦИИ

ОФИЦИАЛЬНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ИЗДАНИЕ  
МИНИСТЕРСТВА АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

220036, г. Минск, ул. Р. Люксембург, д.101, к. 116; тел: (+375 17) 208 59 96, факс: 207 13 06, e-mail: [gazeta-iks@yandex.ru](mailto:gazeta-iks@yandex.ru)

## Востребованный гибрид: сталефибробетон

Времена бездумного расходования материалов давно канули в Лету. Экономный подход к ресурсам ставится теперь во главу угла, а новые материалы, соответствующие этим требованиям, получают "зеленый свет". Сталефибробетон – один из ярких тому примеров. О свойствах этого нового материала для строительства рассказал к. т. н., заведующий отделом РУП "Институт БелНИИС" Игорь Валерьевич Коваль.

### Что это за "зверь"?

Впервые интерес к сталефибробетону в мире появился на рубеже 1960-х годов, когда американским инженерам удалось значительно повысить прочность бетона путем добавления прямых стальных волокон проволоки. Это привело к ускоренным научным исследованиям свойств бетона, армированного стальной фиброй, и первым примерам практического использования, осуществленным в начале 1970-х годов.

Итак, сталефибробетон (СФБ) изготавливается из мелкозернистого или тяжелого бетона, в котором в качестве арматуры используются стальные фибры. Добавление в бетон стальной фибры значительно улучшает прочностные характеристики материала, в частности, повышает его прочность на изгиб, а также увеличивает вибрационную устойчивость, так как вибрации, распространяясь по арматурной сетке, способствуют разрушению не затвердевшего бетона. В отличие от полипропиленовой фибры, которая улучшает некоторые характеристики бетона в первоначальный период набора им прочности, в частности, его трещиностойкость, стальная повышает его характеристики при эксплуатации, выполняя силовые функции. Прочность стальной фибры, специально профилированной для улучшения сцепления с бетоном, на растяжение - около 1000 МПа и более. Фибра может быть изготовлена из различных видов стали с покрытием либо без

него. Расход стальной фибры варьируется от 25 до 240 кг на 1 м<sup>3</sup> бетона в зависимости от вида и назначения конструкции. Стальная фибра, будучи хорошо перемешана, представляет собой современный композитный материал, в определенных условиях способный заменить арматуру.

Изделия из сталефибробетона, как правило, не трескаются, пока не будут подвергнуты более высоким, чем обычные деформациям. Бесспорным преимуществом СФБ является возможность существенно уменьшить толщину бетонной плиты при замене арматурной сетки на стальную фибру с сохранением расчетной несущей способности бетонной плиты. При использовании СФБ уменьшается время на монтаж арматуры, так как фибра может быть добавлена как на бетонном заводе (БСУ), так и непосредственно в миксер на стройплощадке (время перемешивания - 5-15 минут), однако и более длительное при правильно подобранном составе не ведет к образованию комков.

Сталефибробетон - это один из самых высокоэффективных конструктивных материалов нашего времени, свойствами которого можно управлять в достаточно широких пределах и успешно применять его там, где это целесообразно. Кроме того, материал представляет интерес с точки зрения противопожарной безопасности. При испытании элементов конструкций на огнестойкость, в соответствии с требованиями норм, производится их односторонний прогрев пламенем. При этом в сталефибробетонных конструкциях фибры, кроме объемного упрочнения бетона, подвергнутого одностороннему разогреву, передают тепло от нагретой стороны к холодной, выравнивая их температуры и снижая температурные напряжения и градиенты.

При производстве сталефибробетонных конструкций существенно сокращаются или полностью исключаются арматурные работы, что позволяет сократить трудозатраты на их производство от 20 % до 50 %.

В России активное применение стальной фибры началось во второй половине 1990-х годов. Практика экспериментального строительства показала, что наиболее эффективным является применение сталефибробетона в промышленных полах, сооружениях, подверженных динамическим воздействиям, тонкостенных пространственных конструкциях, опорных узлах предварительно напряженных конструкций, сейсмостойких зданиях и сооружениях, ограждающих конструкциях, изделиях сложной конфигурации, банковских хранилищах.

### **...и как его "приручить"?**

По словам И. В. Коваля, сталефибробетон для Беларуси - это перспективное направление. Его активное внедрение в нашей стране началось в 2003-2005 гг., но существенно сдерживалось отсутствием соответствующей нормативной базы и знаний о

свойствах материалов. Дело в том, что соединение двух компонентов (бетона и фибры) дает совершенно новый композитный материал, свойства которого зависят как от свойств фибры, так и от характеристик матрицы, на базе которой готовится смесь. Некоторые свойства чистого бетона для этого "гибрида" даже не характерны. Сегодня технические знания об изменениях свойств материала в зависимости от соотношения бетона и количества и видов фибры уже есть. Чтобы исключить ошибки в дозировке и приготовлении состава, ученые наработали группу рекомендаций для разных производителей фибры и сейчас занимаются разработкой нормативов по проектированию сталефибробетонных конструкций и по технологии изготовления.

"Отсутствие нормативного документа сильно сдерживало применение сталефибробетона, хотя благодаря нашим работам он уже начинает внедряться на белорусских объектах, - пояснил И. В. Коваль. - В частности, разработаны рекомендации по расчету полов, утвержденные Минстройархитектуры. Прежде всего, материал стал востребованным при устройстве полов логистических центров, складов, прочих объектов, подверженных большим нагрузкам. Яркий пример – мобильный сезонный каток по проспекту Победителей в Минске. Также сталефибробетон успешно применяется на таких масштабных объектах, как реконструкция цементных заводов.

#### МОБИЛЬНЫЙ СЕЗОННЫЙ КАТОК ПО ПРОСПЕКТУ ПОБЕДИТЕЛЕЙ В МИНСКЕ



Сейчас ведется также внедрение сталефибробетона на СЗАО "Осиповичский вагоностроительный завод", ПРУП "Горынский комбинат стройматериалов". Начато сотрудничество с Минским метрополитеном, в частности, заводом ЖБИ УП "Минскметрострой" и ЗАО "Метропроект": выполнены испытания колец колодцев, используемых для прокладки различных коммуникаций и, после получения положительного результата, подготовлены рабочие чертежи на данную серию. Таким образом, есть возможность изготавливать эти элементы без армирования. Идет работа над тубингами метрополитена (обделка перегонных тоннелей). При получении положительного заключения по результатам испытаний, будем рекомендовать метростроителям перейти на элементы из сталефибробетона и расширить их номенклатуру на другие изделия. Также есть опыт использования данного композитного материала на панелях ограждения заборов, дорожных плитах и т. д. В целом предполагаются очень широкие области применения этого бетона".

Одним из крупнейших производителей фибры в нашей республике, (да и за ее пределами) является РУП "Белорусский металлургический завод". Результатом сотрудничества РУП "Институт БелНИИС" с БМЗ станет расширение номенклатуры изделий как сборного, так и монолитного строительства в Республике Беларусь.

Что касается опыта производства монолитного товарного сталефибробетона, то он уже имеется у некоторых предприятий. В частности, ОАО "Гроднопромстрой", ОАО "Строительный трест № 3 Ордена Октябрьской революции", отдельных частных компаний.

***Стоит отметить, что стоимость сталефибробетона с учетом всех его положительных характеристик и экономии арматуры, как правило, ниже традиционных решений. Значит, в скором времени этот материал получит постоянную "прописку" на белорусских объектах.***

**Подготовила Оксана Соколова  
"Республиканская строительная газета"**