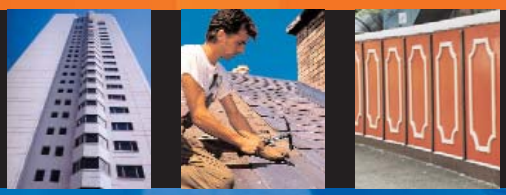
www.sftechno.ru



СФБ в действии

Стеклофибробетон для архитекторов и проектировщиков

Стеклофибробетон (СФБ) - это материал, который сегодня вносит ощутимый вклад в экономику, технологию и эстетику строительной индустрии во всем мире.

www.sftechno.ru

СФБ

Содержание

Введение 3

СФБ в архетиктуре 4

Облицовка фасадов зданий 5

Элементы архитектурного декора 6

Ландшафтная архитектура 7

СФБ в строительстве 8

Кровельное покрытие 9

Стены и окна 10

Реконструкция и восстановление зданий 11

Фундаменты и покрытия полов 12

Модульные строительные элементы 13

СФБ в гражданском строительстве 14

Несъемная опалубка 15

Инженерные коммуникации 16

Обеспечение акустических эффектов 17

Мосты и туннели 18

Гидросооружения и водоотводы 19

Техническое приложение 20

www.sftechno.ru

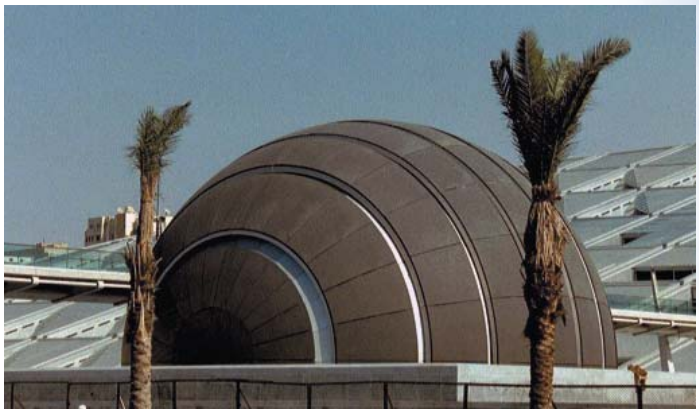
СФБ Введение

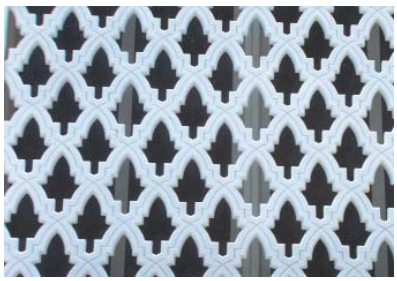
Бетон, армированный отрезками стекловолокна, или стеклофибробетон является одним из самых универсальных строительных материалов, имеющихся ныне в распоряжении у архитекторов и проектировщиков.

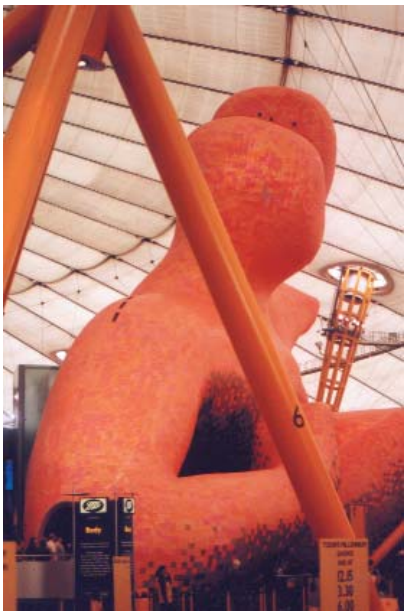
Разработанный в двадцатом веке СФБ вот уже более 30-ти лет вносит значительный вклад в экономику, технологию и эстетику строительной индустрии во всем мире.

СФБ это не просто какой-то один материал, а целое семейство обладающих высокими эксплуатационными характеристиками композиционных материалов на цементной основе с использованием щелочестойких стекловолокон в качестве армирующего элемента, которые могут быть запроектированы для самых разнообразных сооружений, конструкций и изделий. СФБ изделия могут быть отформованы с толщиной стенок не более 6 мм (¼ дюйма), т.е. их вес значительно меньше сборных железобетонных изделий.

Проектирование и изготовление СФБ изделий регламентированы международными стандартами, которые разработаны в Европе, Америке, Азии, Австралии и Океании. Сегодня производством СФБ занимаются более чем в 100 странах.







СФБ В архитектуре

СФБ предоставляет в распоряжение архитекторов и проектировщиков такой материал, с помощью которого могут быть реализованы самые смелые проектные решения. Он может придать зданию как остросовременную форму, так и воссоздать традиционные исторические очертания.

Особенности и преимущества:

СФБ изделия и конструкции имеют малый вес, легко перемещаются и быстро монтируются

Изделия из СФБ уменьшают нагрузки на конструкцию зданий, что позволяет получить существенную экономию, как при возведении надземной части, так и фундаментов

СФБ прекрасно подходит для реконструкции и реставрационно-восстановительных работ

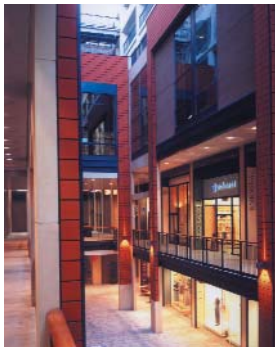
СФБ– это экологически чистый материал

Помимо этого, стеклофибробетон может быть снаружи покрыт краской, иметь на лицевой поверхности обнаженный мелкий заполнитель, быть окрашенным с помощью пигментов или просто натурального серого и белого цвета, иметь гладкую или офактуренную поверхность.

СФБ вооружает проектировщика совершенной технологией, с универсальностью которой мало какой другой материал может сравниться.

СФБ Облицовка фасадов

СФБ – один из наиболее популярных материалов, используемых для нестандартной архитектурной облицовки зданий с помощью сборных элементов.
Все больше архитекторов и проектировщиков по всему миру отдают предпочтение СФБ за его способность быть отформованным в виде тонких и легких панелей самой разнообразной формы и с различной отделкой поверхности.



Особенности и преимущества:

- СФБ легко формуется и воспроизводит любые формы, мельчайшие детали и разнообразную фактуру поверхности
- Высокая прочность СФБ позволяет получать тонкостенные облицовочные элементы малой массы
- Цветовая окраска СФБ может быть получена путем добавления в бетонную массу пигментов, нанесения на поверхность изделий краски и за счет естественного цвета заполнителей
- Облицовка из СФБ может заменить неконструкционные элементы из сборного железобетона в тех случаях, когда их применение проблематично из-за большой массы и/или неспособности железобетона воспроизвести ту или иную форму/конфигурацию

Облицовочные панели из стеклофибробетона обычно изготавливаются методом ручного пневмонабрызга (пневмонанесения). Как следует из самого названия этого технологического приема, материал с помощью специального оборудования наносится в воздушной струе на форму. Этот метод позволяет получать материал с высокими эксплуатационными характеристиками, из которого в свою очередь изготавливаются изделия исключительно малого сечения и малой массы.

СФБ Архитектурные детали

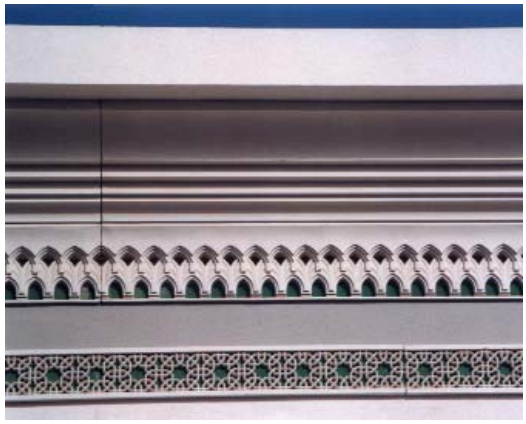
Формовка изделий и конструкций из стеклофибробетона может выполняться в соответствии с разнообразными технологическими схемами. Одним из наиболее универсальных является формование этого композита путем заливки в формы из резины, фанеры или стеклопластика. Этот метод известен как «Премикс стеклофибробетона». Благодаря равномерному распределению щелочестойких стекловолокон по всей массе смеси достигается дисперсное объемное армирование материала, что, в свою очередь, дает возможность получать изделия с мельчайшими четко проработанными деталями.

СФБ применяется для производства наиболее эффектных и выразительных архитектурных обломов и деталей. Даже при толщине этих изделий, довольно часто превышающей 25 мм, они все равно легки и просты как при перемещении, так и при монтаже, а также дают архитектору и проектировщику несравнимую свободу при разработке нестандартных конструкционных решений.

Особенности и преимущества:

- СФБ может при формовании передавать тончайшие детали
- СФБ дает проектровщикам ни с чем не сравнимую гибкость проектного решения
- Архитектурно-декоративные детали из СФБ легки и просты при транспортировке и монтаже
- СФБ не боится коррозии

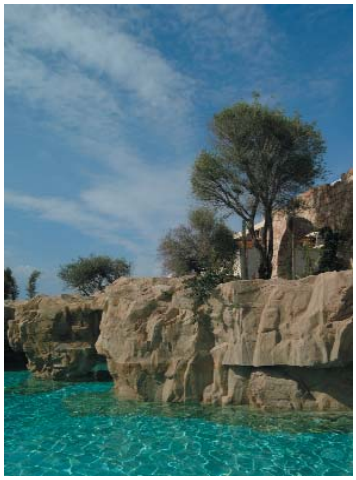
В СФБ отсутствует проблема с коррозией арматуры, и в отличие от обычных бетонов он не требует защитного слоя арматуры.

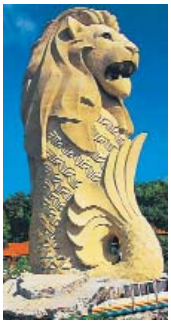
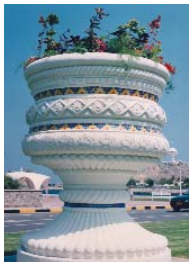


СФБ

Ландшафтная архитектура

При разработке проектов нового строительства, проектировании городских зон отдыха, городской перепланировке и реконструкции схем муниципальной застройки все большее внимание уделяется создаваемым в условиях города уголкам живой природы и их соответствующему благоустройству. Стеклофибробетон играет важнейшую роль во всех этих проектах.



Садовые скамьи, цветочницы, мусоросборники, киоски, тумбы, ограничивающие движение транспорта, знаки и указатели, статуи, фонтаны, а также многие другие т.н. малые архитектурные формы имеют гораздо более привлекательный вид, если изготовлены из СФБ, способного создавать любую форму, рельеф и отделку поверхности и гармонично вписываются в окружающий пейзаж.

Особенности и преимущества:

- СФБ– это экологически безопасный материал
- СФБ устойчив к экстремальным климатическим воздействиям
- СФБ изделия и конструкции имеют малый вес и легки при транспортировке и монтаже
- СФБ предлагает большое разнообразие форм и профилей изделий, а также большой выбор отделки поверхности

Помимо этого, СФБ дает архитекторам зоологических и тематических развлекательных парков для детей средство, позволяющее буквально превратить мечту в реальность. В большинстве из крупнейших мировых тематических и зоопарков использован стеклофибробетон для воспроизведения скалистого ландшафта, точных копий различных сооружений, воссоздания среды обитания животных и многое другое.

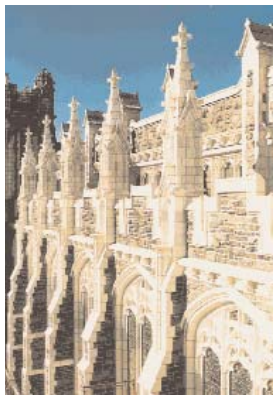
СФБ В строительстве

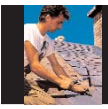
В последнее время нехватка квалифицированной рабочей силы в сочетании с необходимостью производства облегченных строительных деталей и элементов привели к значительным сдвигам в применении сборных изделий из стеклофибробетона. По всему миру строители оценили ту скорость выполнения строительных работ, которую обеспечивает СФБ.

Помимо этого, инженеры-проектировщики обнаружили, что добавление небольшого количества щелочестойкого стекловолокна повышает качество изделий и конструкций из обычного бетона, как сборного, так и монолитного. Исследования показывают, что применение щелочестойких стекловолокон с высоким модулем упругости способствует сдерживанию трещинообразования в бетоне и повышает его долговечность.

Особенности и преимущества:

- СФБ легко формуется
- СФБ быстро монтируется
- СФБ обладает значительной долговечностью
- СФБ устойчив к трещинообразованию



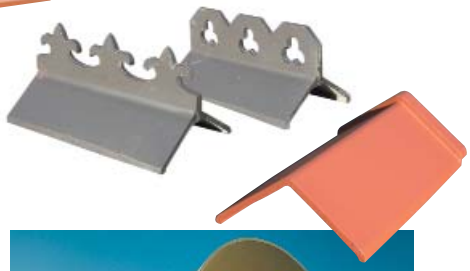


СФБ Кровельное покрытие

СФБ является идеальным материалом для устройства кровли самой разнообразной конструкции. Это легкий и одновременно прочный материал, который прост в креплении и устойчив к воздействию погодных факторов. Стеклофибробетон может копировать традиционные кровельные материалы, такие как сланец, шифер, натуральный камень, керамическая или глиняная черепица, но в отличие от которых он не такой тяжелый и не такой хрупкий.

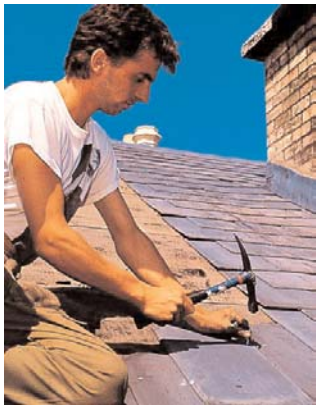
СФБ также может приобретать сложные формы при создании таких элементов кровли, как фиалы, коньки и дымовые трубы. Он не горюч, имеет высокую ударную прочность и может применяться на всех типах кровли.

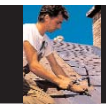
Применяемые для устройства кровли волнистые стеклофибробетонные листы, выпускаются на автоматических производственных линиях, обеспечивающих этим изделиям повышенные прочностные и эксплуатационные показатели.



Особенности и преимущества:

- СФБ - ударопрочный материал
- СФБ может воспроизводить различную цветовую и фактурную отделку
- СФБ изделия имеют малую массу
- СФБ отличается превосходными показателями по износостойкости и долговечности





СФБ

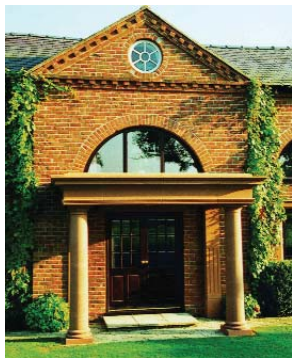
Стены и окна

Особенности и преимущества:

- СФБ легко формуется
- СФБ быстро монтируется
- СФБ долговечен и устойчив к трещинообразованию
- СФБ предоставляет широкие возможности по отделке поверхностей изделий

Универсальность СФБ позволяет использовать его в том или ином виде при возведении и декоративном оформлении стен зданий. В наиболее простой форме СФБ может применяться в виде армированной щелочестойким стекловолокном штукатурки, которая служит подосновой для долговечной декоративной отделки стен зданий. Эти штукатурные покрытия могут наноситься и поверх наружной термоизоляции на кладку из кирпичей или стеновых блоков, а также на металлическую сетку для улучшения термоизоляционных свойств стен. Во всех случаях стеклоармирование обеспечивает долговечность и трещиноустойчивость стеновых покрытий.

Сборные детали из СФБ, получаемые формованием, такие как отливы оконной рамы, обрамления окон, карнизы, входные порталы и колонны могут помимо своего прямого функционального назначения служить дополнением декоративной отделки жилых и коммерческих зданий. Стандартные сборные стеновые панели могут иметь различную отделку поверхности в виде обнаженного заполнителя, природного камня или «под кирпич».



СФБ Реконструкция

СФБ – идеальный материал для работ по реконструкции и восстановлению зданий.

Легкие и тонкие панели из стеклофибробетона легко монтируются и сводят к минимуму нагрузку на существующую конструкцию. Во многих случаях при реконструкции с использованием стеклофибробетона решается не только вопрос улучшения эстетического аспекта здания, но также повышается тепло- и звукоизоляционные характеристики строения. Легкая формуемость СФБ и его способность иметь отделку под природные материалы означает, что могут быть сохранены традиционные архитектурные формы в тех случаях, когда это требуется.

Особенности и преимущества:

- СФБ позволяет сохранять архитектурно-исторические особенности строений
- СФБ улучшает эстетический аспект зданий
- СФБ снижает нагрузку на существующие конструкции
- СФБ повышает тепло-звукоизоляционные характеристики строений

СФБ

Фундаменты и перекрытия

СФБ может дать ряд практических решений при устройстве фундаментов и сооружении перекрытий. В качестве несъемной опалубки под монолитные бетонные перекрытия без промежуточных опор в пролете СФБ может дать экономический эффект в сочетании с привлекательным внешним видом опалубочной плиты. При устройстве балконных плит с помощью СФБ можно получить предварительно отформованную кромку плиты с фактурной отделкой и, кроме того, упростить сам процесс устройства этих плит. На бетонных плитах перекрытий первых этажей теплоизолирующая СФБ несъемная опалубка кромки плиты может также служить термоизолятором в холодное время года. Аналогичным образом при возведении стен могут быть встроены теплоизолирующие цоколя стен и пороги из СФБ, что будет повышать общие теплоизоляционные свойства стен.

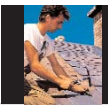
Особенности и преимущества:

Несъемная опалубка из СФБ служит защитой для бетона

Монолитные стяжки полов и напольные покрытия из СФБ обеспечивают повышенную трещиностойкость по сравнению с обычными стяжками

Изделия из СФБ с термоизоляцией повышают тепловые характеристики конструкций

СФБ повышает долговечность бетона



СФБ Модульные строительные элементы

Свойства, которыми обладает СФБ как материал, дают большие преимущества в сфере модульных конструктивных систем строительства. Легкие СФБ панели просты при транспортировке, но также благодаря своей прочности устойчивы ко всякого рода повреждениям.

Сборные объемные блоки небольших размеров такие, как сантехкабины или распределительные будки телекоммуникационных сетей, могут доставляться на место в виде цельноблочных элементов и быстро монтироваться.

Прочности у СФБ достаточно для того, чтобы даже тонкостенные небольшие модульные строительные компоненты могли проектироваться без применения тяжелого несущего каркаса.

Особенности и преимущества:

Несъемная опалубка из СФБ служит защитой для бетона

Монолитные стяжки полов и напольные покрытия из СФБ обеспечивают повышенную трещиностойкость по сравнению с обычными стяжками

Изделия из СФБ с термоизоляцией повышают тепловые характеристики конструкций

СФБ повышает долговечность бетона

СФБ

В гражданском строительстве

По сравнению с обычным бетоном СФБ дает инженеру-строителю непревзойденный по набору свойств материал. Это не просто какой-то один материал с неизменными характеристиками. Его свойства могут быть запроектированы таким образом, чтобы соответствовать требованиям той или иной области применения.

Особенности и преимущества:

- СФБ – долговечный материал
- СФБ – легкий материал
- СФБ свободно переносится вручную и легко транспортируется
- СФБ быстро устанавливается

Например, для таких изделий как несъемная опалубка, СФБ обеспечивает краткосрочную прочность, а для коммуникационных каналов и водоотводных лотков дает неоспоримые преимущества - малый вес и долговечность .

Примеры подобных инженерных сооружений можно найти по всему миру.

СФБ Несъемная опалубка

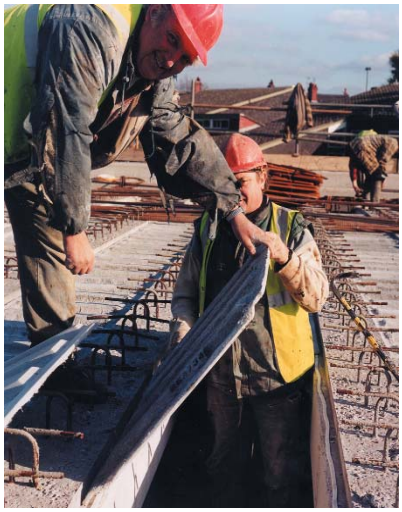
Более 2-х миллионов квадратных метров несъемной опалубки из СФБ уже используется на протяжении ряда лет. Самым распространенным является применение такой опалубки в мостостроении. Небольшие СФБ панели (пролет 1,2 м) сначала устанавливаются между балками из сборного железобетона, а затем на них укладывается стальная арматура и бетон. Панели несъемной опалубки из СФБ не только легко устанавливаются, но и обеспечивают крайне надежную защиту стальной арматуры от коррозии. СФБ крайне медленно подвергается карбонизации и имеет очень низкую проницаемость, препятствующую проникновению антиобледенительных солей.

Также с помощью несъемной опалубки из СФБ было найдено эффективное решение проблемы стареющих канализационных коллекторов. В Англии, Франции, Голландии, а также во многих других странах тысячи километров канализационных сетей, построенных в свое время из кирпича, были изнутри облицованы с помощью стеклофибробетонных вкладышей, замоноличенных на месте. Это позволило не только сохранить целостность конструкции коллектора, но также благодаря гладкой поверхности СФБ повысить гидравлическую пропускную способность этих канализационных труб.

Особенности и преимущества:

- СФБ легко формуется
- СФБ быстро монтируется
- СФБ обеспечивает защиту стальной арматуры в железобетоне
- СФБ гарантирует поверхностную отделку
- Декоративная отделка СФБ может быть создана в заводских условиях до монтажа изделия стабильного качества

В домостроении новейшие строительные технологии предусматривают применение несъемной опалубки из СФБ при создании деталей сложных форм и сечений.



СФБ Инженерные коммуникации

Присущие СФБ прочность и долговечность открывают массу возможностей для использования этого материала в сфере прокладки инженерных сетей. Стеклофибробетон обеспечивает защиту как от негативных воздействий искусственного характера, вызванных жизнедеятельностью человека, так и от вредных природных факторов окружающей среды.

В железнодорожном строительстве стеклофибробетонные короба кабельной канализации прокладываются вдоль железнодорожных путей для защиты линий электропитания и электросвязи. Инженерами путей сообщений во всем мире по достоинству оценены эти легкие и высокопрочные короба, которые устанавливаются во много раз быстрее, чем аналогичные изделия из сборного железобетона.

Особенности и преимущества:

- СФБ – это долговечный и прочный материал
- СФБ обеспечивает надежную защиту
- СФБ изделия легкие и имеют малый вес
- СФБ – экологически безопасный материал

Помимо выполнения сугубо функциональной задачи в данном случае СФБ дает также возможность облагородить своим внешним видом и природно-ландшафтную среду. Многие производители предлагают широкий выбор видов отделки от естественной бетонной текстуры до искусственного камня.

СФБ Акустика

СФБ снискал расположение у специалистов во всем мире как важнейший материал для акустических экранов, применяемых внутри помещений и снаружи.

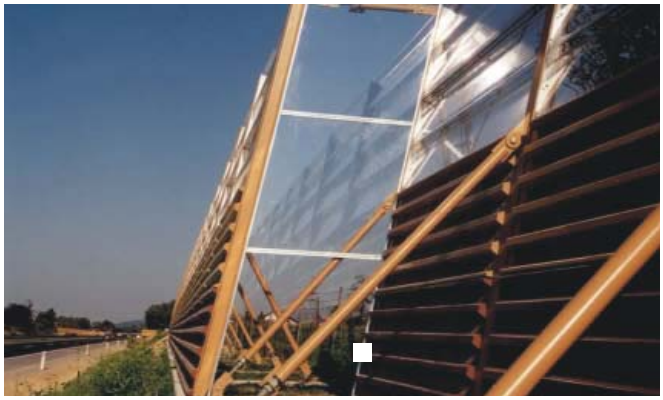
Высокая плотность, гладкая поверхность и легкая формуемость СФБ - все это с успехом находит применение при сооружении концертно-театральных залов и прочих аналогичных аудиторий.

Возводимые при строительстве автомобильных и железных дорог шумозащитные барьеры из СФБ рассеивают или поглощают шумы, а также позволяют облагородить окружающую природно-ландшафтную среду для близлежащих кварталов жилой застройки.

СФБ предлагает не только чисто функциональное решение акустических проблем, но также предоставляет проектировщикам возможность создания внешне привлекательных конструкционных элементов улучшения природного ландшафта.

Особенности и преимущества:

- СФБ улучшает окружающую природно-ландшафтную среду
- СФБ рассеивает или поглощает звуки
- СФБ идеально подходит для возведения надземных конструкций
- СФБ способствует улучшению привлекательности окружающей среды



СФБ Мосты и тоннели

Легкие и прочные СФБ элементы часто применяются в мосто- и тоннелестроении. Карнизные блоки или парапетные панели из СФБ используются для создания привлекательных архитектурно-декоративных деталей, которые не создают никакой дополнительной нагрузки для конструкции за счет своей чрезмерной массы.

Облицовочные СФБ панели служат для архитектурно-декоративного внутреннего оформления тоннелей. В сечении эти панели могут быть предельно тонкими, что означает минимальное сужение внутреннего полезного пространства.

Особенности и преимущества:

СФБ Изделия из СФБ легкие и имеют малую массу

СФБ – это огнестойкий материал

СФБ изделия быстро крепятся

СФБ – это функциональный и эстетически привлекательный материал

СФБ Водоотводы

Благодаря высоким прочностным характеристикам стеклофибробетона из него могут изготавливаться тонкопрофильные изделия, которые гораздо легче тех же изделий, сделанных из обычного бетона. Свойственная стеклофибробетону долговечность дополняется тем, что изделия из него можно перемещать вручную, и они легко монтируются. Более того, стеклофибробетонные изделия могут быть изготовлены с более плотной и гладкой поверхностью, что сводит к минимуму сопротивление водотока.

Во многих странах вес ряда строительных изделий строго регламентируется нормами охраны труда и безопасности выполняемых работ. Ограничения веса грузов, которые можно перемещать вручную, часто означают, что более тяжелые аналоги из традиционного бетона просто неприемлемы. СФБ изделия могут быть запроектированы таким образом, чтобы их вес составлял не более 1/5 веса аналогичных изделий из сборного железобетона. 100–килограммовое железобетонное изделие требует подъемных механизмов, а для перемещения изделия из стеклофибробетона весом 20 кг вполне достаточно одного человека.

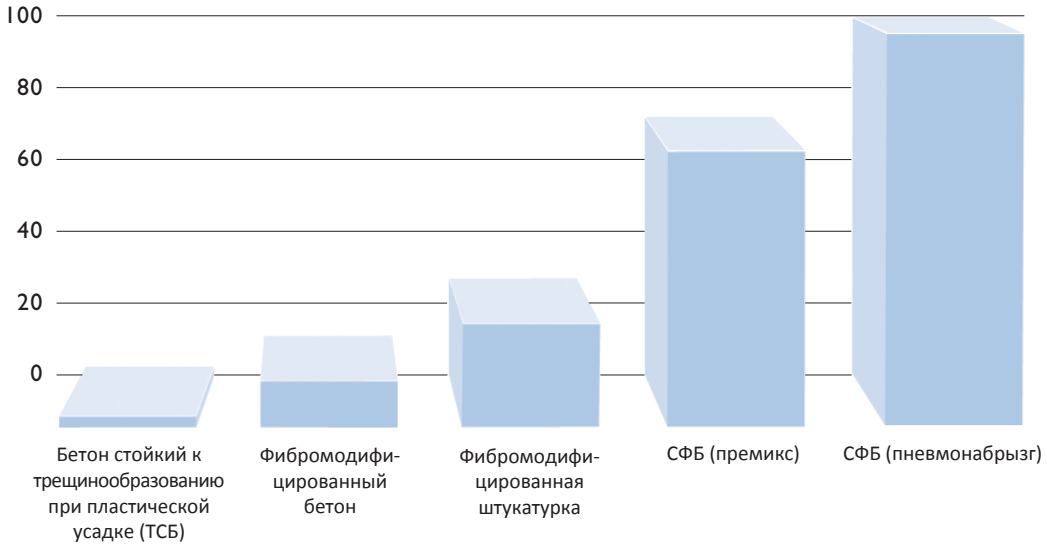
Особенности и преимущества:

- СФБ легко перемещается вручную и транспортируется
- СФБ – это прочный и долговечный материал
- СФБ быстро монтируется
- СФБ оказывает низкое сопротивление водотоку

СФБ Техническое приложение

Стеклофибробетоны – это целое семейство материалов, характеризующихся включением в их состав щелочестойкого стекловолокна. С одной стороны, рассыпающиеся волокна в малых количествах применяются для сдерживания трещинообразования при пластической усадке в обычных бетонах (ТСБ – трещиностойкий бетон). С другой стороны, нерасщепляющиеся волокна используются в больших количествах для армирования цементно-песчаных растворов с высоким содержанием цемента (СФБ).

Содержание волокна для СФБ изделий различного типа (кг волокна на 1 м³ бетона)



Большинство СФБ изделий изготавливают по одной из двух технологических схем – виброформование и пневмонабрызг (пневмонанесение).

Виброотформованный материал обычно называют СФБ-премиксом (предварительно приготовленная смесь), т.к. его производство включает две стадии. Сначала в высокоскоростном смесителе готовится смесь цемента, песка, воды и химдобавок , а затем в эту смесь уже на малой скорости добавляется стеклофибра. Далее премиксом заполняются формы и производится его виброуплотнение.

Стеклофибробетон, произведенный методом пневмонабрызга, иногда называют СФБ ручного или машинного пневмонанесения в зависимости от способа производств. Приготовление смеси цемента, песка, воды и химдобавок производится в растворосмесителе с высоким срезывающим усилием. Затем смесь выгружается в нагнетательную пневмоустановку, откуда растворная смесь поступает в специальный пистолет-напылитель. В сопло пистолета подается стеклофибра, и далее стеклофибробетонная смесь набрызгом наносится на форму.

Третий производственный метод называется пневмонабрызгом премикса и применяется для изготовления небольших СФБ изделий и для нанесения штукатурных составов.

www.sftechno.ru

Прочность пневмонанесенного СФБ обычно выше, чем у СФБ-премикса.

В нижеследующей таблице приведены типовые значения свойств пневмонанесенного СФБ и СФБ-премикса, произведенных с добавлением 5% и 3% щелочестойкого стекловолокна по весу смеси.

Свойство	СФБ ручного или машинного пнемонанесения	Виброотформованный СФБ премикс
Содержание волокна по весу смеси	5%	3%
Изгиб:		
Предел прочности на растяжение при изгибе (модуль разрыва при изгибном напряжении - MOR), МПа	20–30	10–14
Предел упругости (предел пропорциональности при изгибном напряжении - LOP) МПа	7–11	5–8
Растяжение:		
Предел прочности (UTS), МПа	8–11	4–7
Предел упругости (точка перегиба/экстремума - BOP), МПа	5–7	4–6
Срез:		
Сопротивление срезу между слоями, МПа	3–5	–
Сопротивление срезу поперек слоев, МПа	8–11	4–7
Прочность при сжатии, МПа	50–80	40–60
Ударная вязкость, кДж/м^2	10–25	10–15
Модуль упругости, ГПа	10–20	10–20
Плотность (сухая), т /м^3	1.9–2.1	1.8–2.0

Пневмонабрызг СФБ

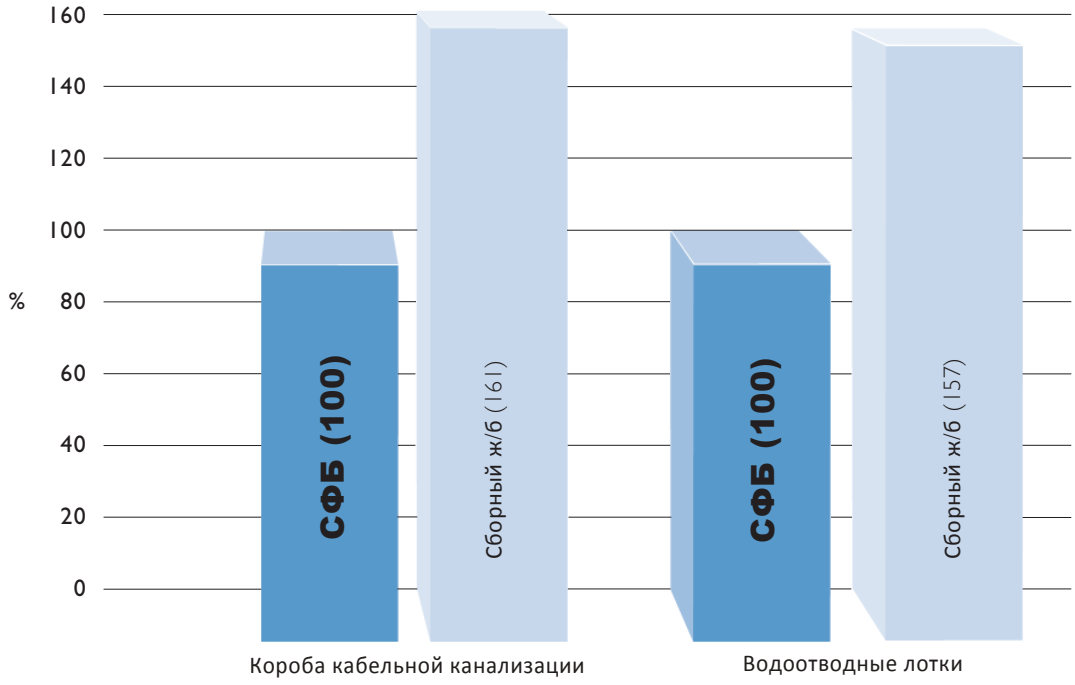
Пневмонанесение СФБ штукатурного покрытия

Виброформование СФБ премикса

www.sftechno.ru

СФБ и окружающая среда

Главные составляющие СФБ компоненты имеют в своей основе образованные естественным образом земельные оксиды, которые используются при производстве цемента и стекловолокон. Эти вещества обычно не рассматриваются как загрязняющие окружающую среду агенты. Промывная вода образующаяся в результате производственного процесса, содержит цемент, а он содержит щелочь. Общепринятой практикой для производственных предприятий является устройство отстойных резервуаров, препятствующих попаданию твердых частиц в канализацию.



Пониженная масса стеклофибробетона по сравнению с железобетонными изделиями действительно имеет положительный эффект с экологической точки зрения. В рамках совместного проекта «Партнеры в технологии», участниками которого являются правительство Великобритании и Альянс бетонной индустрии, сравнительному исследованию были подвергнуты изделия из СФБ и сборного железобетона одного и того назначения. Результаты показывают, что негативное воздействие стеклофибробетона на окружающую среду существенно ниже в силу следующих причин:

- Более низкого расхода цемента на изделие
- Более низких транспортных расходов

www.sftechno.ru

Источники, технические условия и рекомендованная литература

Стандарты

EN 1169: 1999: *Precast concrete – General rules for factory production control of glass-fibre reinforced cement products.*

EN 1170: 1998: *Parts 1–7 Precast concrete products: Test methods for glass-fibre reinforced cement.*

Прочие публикации

The International GRCA also issues its own Specifications and Guidelines, including:

Specification for the Manufacture, Curing and Testing of GRC Products, 2000.

Current publication lists are available from The Concrete Bookshop
Telephone: +44 (0) 1344 725704
Email: enquiries@concretebookshop.com
Website: www.concretebookshop.com

In addition, the International GRCA holds a database of all past GRCA Congress Proceedings and many other GRC related publications and books.
Information can be obtained from the GRCA Advisory Service, Email: info@grca.co.uk

Prestressed Concrete Institute (PCI) USA
Telephone: +1 312 786 0300
Website: www.pci.org

Recommended Practice for Glass Fiber Reinforced Concrete Panels - Fourth Edition, 2001.

Manual for Quality Control for Plants and Production of Glass Fiber Reinforced Concrete Products, 1991.

National Precast Concrete Association of Australia (GRC Industry Group)
Telephone: +61 (029890) 8853
Email: info@npcaa.com.au
Website: www.npcaa.com.au

Design, Manufacture and Installation of Glass Reinforced Concrete (GRC), 1999.

The International GRCA has relationships with other associations connected with the GRC industry. Further information together with a full list of members can be found on the International GRCA website: www.grca.co.uk

© International Glassfibre Reinforced Concrete Association 2003

Although the International Glassfibre Reinforced Concrete Association does its best to ensure that any advice, recommendation or information it may give is accurate, no liability or responsibility of any kind (including liability for negligence) is accepted in this respect by the Association, its servants or agents.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission in writing of the International Glassfibre Reinforced Concrete Association.

Designed and produced by Liquorice Suite, England 0117 9499242

www.sftechno.ru

GRCA International

The Glassfibre Reinforced Concrete Association
Century House • Telford Avenue • Crowthorne • Berkshire RG45 6YS • UK
Telephone: +44(0) 1344 466 007 • Fax: +44(0) 1344 466 008
Email: info@grca.co.uk • Web: www.grca.co.uk

www.sftechno.ru

WEB www.sftechno.ru E-mail info@sftechno.ru
Телефон представителя в Москве *8-926-520-1193*