

«ЦЕНТР СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ»

г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Усиление строительных
конструкций композитными материалами
на основе углеродных волокон

Системы внешнего армирования
FibArm



UMATEX™

ГОСКОРПОРАЦИЯ
«РОСАТОМ»

СЕРТИФИКАТ

ОФИЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРА

Настоящим подтверждается, что

ООО «ЦСМТ»

(ИНН 7801316471/ КПП 780101001)

В лице генерального директора Поленова М.В.
является официальным партнером «UMATEX»
(АО «Химпроминжиниринг» ГК «Росатом»)



И имеет право осуществлять деятельность, связанную с разработкой инженерных решений, внедрением, продажей и выполнением работ по усилению конструкций с применением материалов и технологий «UMATEX».

Срок действия: до 31 декабря 2019 года

Дата выдачи: 09 января 2019 года

Максимов Д. В.
Заместитель генерального
директора директор по
капитальному строительству



Введение:

Композитный (композиционный) материал – это искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов. В большинстве композитов компоненты можно разделить на матрицу (клей) и включённые в неё армирующие элементы (волокна). В композитах конструкционного назначения армирующие элементы обычно обеспечивают необходимые механические характеристики материала (прочность, жёсткость и т. д.), а матрица обеспечивает совместную работу армирующих элементов с усиливаемой конструкцией.

Виды волокон:

- Углеродные
- Арамидные
- Базальтовые
- Стекловолоконные

Назначение системы внешнего армирования – восприятие растягивающих усилий в строительных конструкциях. Усилия передаются армирующим элементам через специальные адгезионные составы (эпоксидный клей).



История развития компании «Препрег-СКМ»

Компания «Препрег-СКМ» основана в России
в 2009 году

Препрег-Дубна

Производство одно-, двунаправленных утковых, безутковых тканей, в том числе на основе плоских волокон;

Препрег-СКМ

Производство мультиаксиальных тканей и препрегов.

Этапы развития СВА в мире

Усиление при помощи
стального листа на
эпоксидном связующем
(Fleming and King 1967)

Применение углеволокна для
усиления бетонных и
железобетонных конструкций
с 1978 г.

Обеспечение дополнительной
сейсмостойкости железобетонных колонн
(Fardis and Khalili 1981, Katsumata et al.
1987). Масштабное применение в Японии
после землетрясения 1995 года

Теория внешнего армирования

Суть системы внешнего армирования

Назначение



- При проектировании и строительстве – повышение сейсмостойкости, прочности и надежности возводимых конструкций с увеличением межремонтных сроков при сохранении материалоемкости;
- При реконструкции – усиление несущих конструкций для восприятия повышенных нагрузок или обеспечения работоспособности по измененной конструктивной схеме;
- При усилении – устранение последствий разрушения бетона и коррозии арматуры в результате длительного воздействия природных факторов и агрессивных сред или механического воздействия.



Теория о композитных материалах

Система Внешнего Армирования

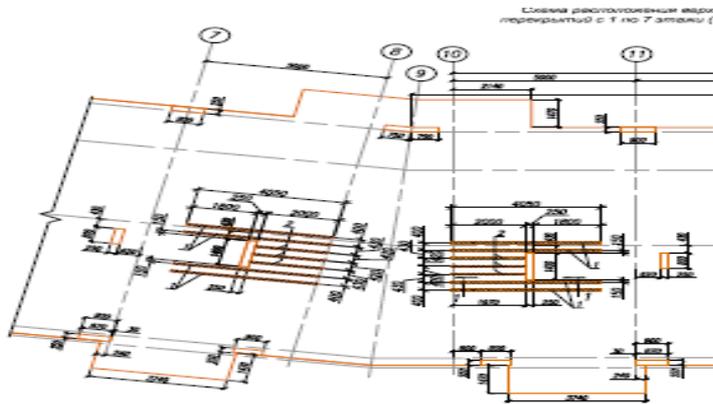
Техническое решение

- Углеволотно обладает высокой прочностью на растяжение и модулем упругости;
- Высокие адгезионные характеристики эпоксидного компаунда обеспечивают надежное соединение углеродного волокна с поверхностью.
- Углепластик обладает повышенной устойчивостью к воздействиям агрессивной окружающей среды, инертен и не подвержен коррозии.



Области применения

Применение на различных стадиях



Строительство и эксплуатация

- Заниженное сечение арматуры;
- Не набор прочности бетона;
- Изменение конструктивной схемы здания;
- Устройстве проемов;
- Изменение режима эксплуатации здания;
- Восстановление архитектурных форм;
- Последствия повреждения конструкций.



Области применения

Элементы, подлежащие усилению

Конструктивные элементы

- растянутые элементы;
- сжатые и внецентренно сжатые элементы;
- пролетные зоны изгибаемых конструкций;
- приопорные зоны конструкций;
- консольные элементы;
- короткие стойки;
- гибкие колонны.



Материалы конструкций

- бетонные и железобетонные конструкции;
- каменные и армокаменные конструкции;
- деревянные конструкции;
- металлоконструкции.



Преимущества усиления композитными материалами

Преимущества над традиционными способами



Усиление железобетонной обоймой



Усиление металлическим профилем

Преимущества

- Сокращение временных затрат;
- Сокращение трудовых затрат;
- Возможность выполнения работ без остановки производства или движения транспорта;
- Сокращение расходов на ремонт;
- Увеличение межремонтного периода;
- Малый собственный вес усиления;
- Минимальные требования к пространству для выполнения работ;
- Устойчивость ко всем агрессивным средам;
- Высокая адгезия к усиливаемой конструкции;
- Отсутствие сварочных работ;
- Минимальная толщина усиления.



Материалы для Системы Внешнего Армирования

Углеродные ленты FibArm

Назначение



- Универсальны для всех типов конструкций;
- Оптимальны для решения большинства задач;
- Удобны в применении.



Материалы для Системы Внешнего Армирования

Углеродная композитная ламель FibArm

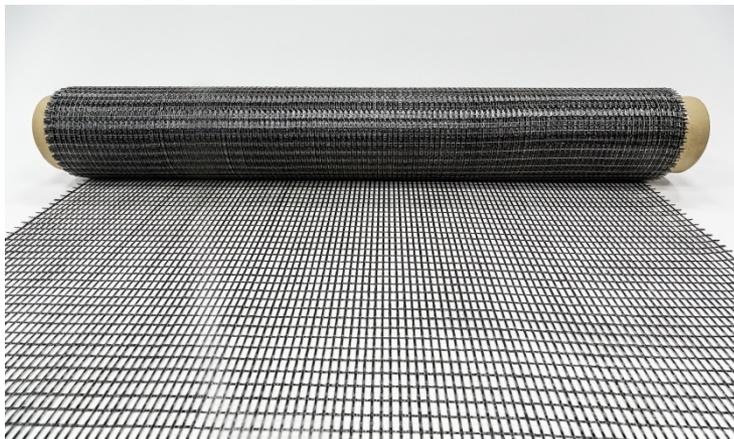
Назначение

- Усиление элементов конструкций с большими размерами сечений и при условии действия повышенных нагрузок;
- Обладают высоким качеством пропитки и равномерности распределения волокон по сечению;
- Подходят для выполнения усиления высокоответственных объектов.



Материалы для Системы Внешнего Армирования

Углеродная сетка FibArm

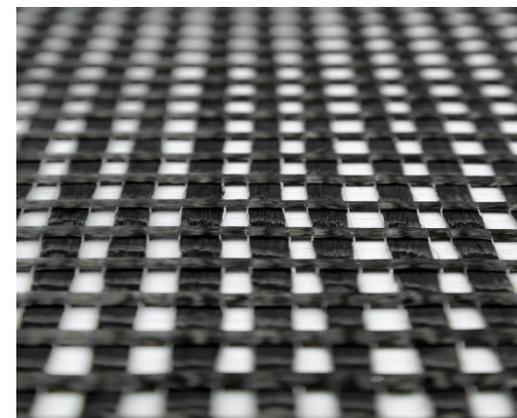


Назначение

Применяются при необходимости обеспечения высокой стойкости к температурным воздействиям и высоким сродством с усиливаемыми элементами.

Достоинства

- Малый вес, система усиления не создает дополнительной нагрузки на конструкцию
- Стойкость к коррозии / атмосферным воздействиям
- Легкость и простота применения
- Долговечность
- Высокие механические характеристики
- Высокая стойкость к вибрационным и динамическим нагрузкам
- Паропроницаемость в случае использования паропроницаемых клеевых составов или в случае использования внутри раствора/бетона
- В случае использования системы с минеральным вяжущим отсутствует необходимость устройства дополнительной огнезащиты

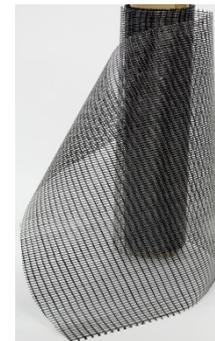


Материалы для Системы Внешнего Армирования

Углеродная сетка FibArm

Применение углеродных сеток:

- усиление и армирование фасадных панелей и тонкостенных конструкций
- ремонт и усиление строительных конструкций



Материалы для Системы Внешнего Армирования

Эпоксидные клеи FibArm Resin

Назначение

Двухкомпонентные системы на эпоксидной основе. Применяются в качестве пропитывающего клея для системы усиления на основе углеродных лент и тканей из углеродных волокон, а также клея для устройства композитных углеродных ламелей

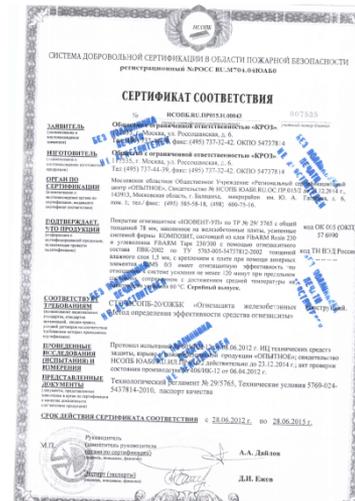


Материалы для Системы Внешнего Армирования

Защитные составы FibArm

Назначение

- Для обеспечения требуемых пределов огнестойкости рекомендуется применение огнезащитных составов;
- Были проведены испытания с огнезащитными составами и получены оптимальные толщины;
- Защита поверхности осуществляется из условия достижения предельного состояния (температуры 60 градусов) поверхностью усиления в течении заданного времени.

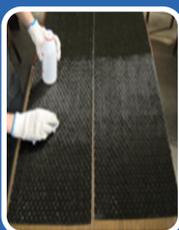


Пожарный сертификат на систему внешнего армирования FibARM	Огнезащитная эффективность
с огнезащитным покрытием «ИЗОВЕНТ-УП»	не менее 120 минут
с огнезащитным покрытием «СОТЕРМ-15»	не менее 120 минут



Система Внешнего Армирования

Производство работ по усилению конструкций



1. Подготовка основания и лент

- Удаление цементного молока шлифованием
- Раскрой холстов согласно проектным решениям;



4. Монтаж усиливающих лент

- монтаж первого слоя усиливающих лент;
- прикатка валиком, устранение зон непропитки и удаление излишков связующего;



2. Подготовка связующего

- подготовка компонентов клея А и В;
- смешивание компонентов клея А и В в соотношении 100:35 (А:В) по массе;



5. Нанесение покрывающего слоя

- нанесение покрывающего слоя связующего в количестве 0,5 кг/м²;
- присыпка кварцевым песком мелкой фракции для обеспечения адгезии;



3. Нанесение первого слоя связующего

- нанесение на подготовленную поверхность первого слоя связующего в объеме 0,9 – 1,5 кг/м²;
- при использовании ткани с плотностью 530г/м² часть связующего наносится на ткань;



6. Нанесение защитного покрытия

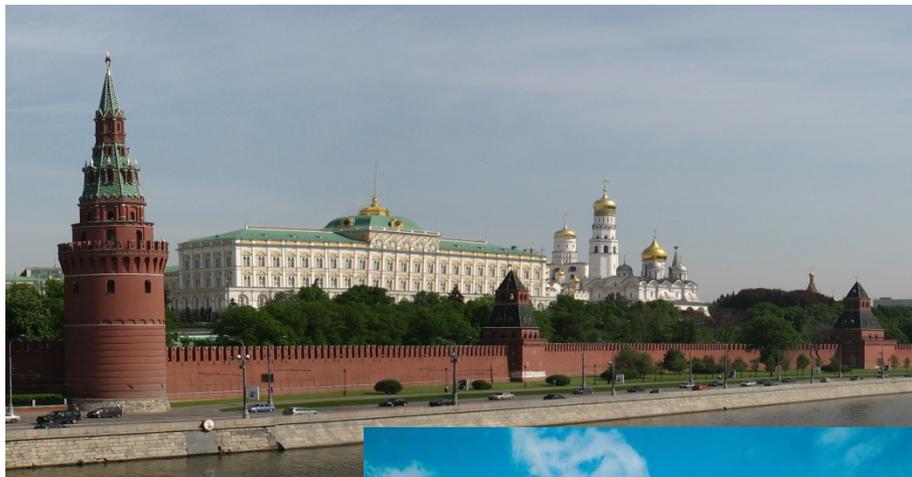
- покрытие усиления полимерцементным составом;
- выполнение дальнейшей отделки поверх усиления;



Примеры применения системы внешнего армирования



Примеры применения системы внешнего армирования



Здание №1 Московского Кремля

УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛАМИ
ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«УПРАВЛЕНИЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ
ВЫСШИХ ОРГАНОВ ВЛАСТИ»

Старая пл., д. 10/4, стр. 1, г. Москва, 103132
тел. 606-66-66, факс 606-50-96

10.09.2013 №УЭЗОВ-17/3982

на _____ от _____

10.09.2013 УЭЗОВ-17/3982

Генеральному директору ЗАО
«Холдинговая компания «Композит»

Л.Б. МЕЛАМЕДУ

Волгоградский пр-т, д.43, корп.3
г. Москва, 109316

Уважаемый Леонид Борисович!

В соответствии с поручением заместителя начальника Главного управления Управления делами Президента Российской Федерации А.Н. Чекалина от 25.07.2013 федеральное государственное бюджетное учреждение «Управление по эксплуатации зданий высших органов власти» Управления делами Президента Российской Федерации сообщает о том, что при проведении капитального ремонта помещений в здании № 1 Московского Кремля применялись материалы FibArm для усиления кирпичных сводов.

Первый заместитель
начальника Учреждения

В.В. Пронин

Исп. : Давызов В.Б.
8 (495) 910-26-24

Вх. № 1001
11.09.2013



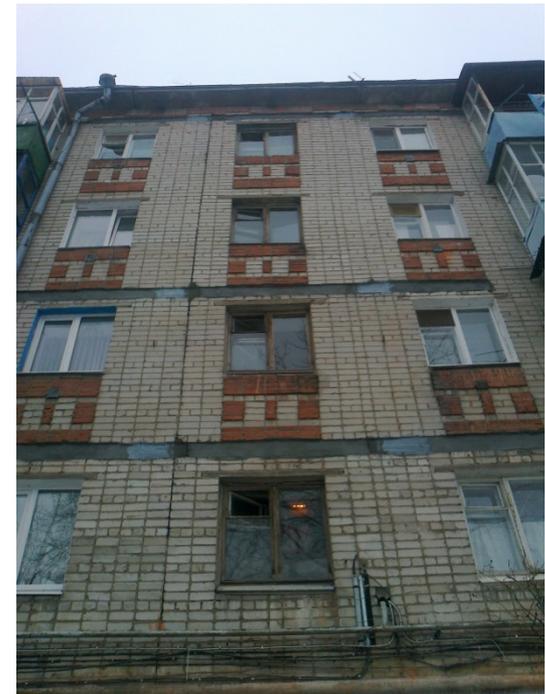
Заказчик	ООО «УК «Уютный дом»	
Объект	Жилые 18-этажные дома	г.Казань, ул.Ямашева, д.90, 92
Проблема	Дефицит поперечной арматуры в несущих керамзитобетонных стенах, возникло чрезмерное раскрытие трещин.	
Решение	Восстановление жесткости каркаса здания при помощи внешнего армирования, инъектирование трещин	
Подрядчик	«СК Леста»	
год	2010	



Заказчик	УК «Заречье»	
Объект	5-ти этажный жилой дом	Г. Казань, ул. Горьковское шоссе д. 33
Проблема	Многочисленные трещины на наружных стенах здания	
Решение	Усиление здания при помощи обойм из композитных материалов	
Подрядчик	«СК Леста»	
год	2014	



Заказчик	УК «Заречье»	
Объект	5-ти этажный жилой дом	Г. Казань, ул. Ильича д. 30
Проблема	Многочисленные трещины на наружных стенах здания	
Решение	Усиление здания при помощи обоев из композитных материалов	
Подрядчик	«СК Леста»	
год	2014	



Нормативная документация

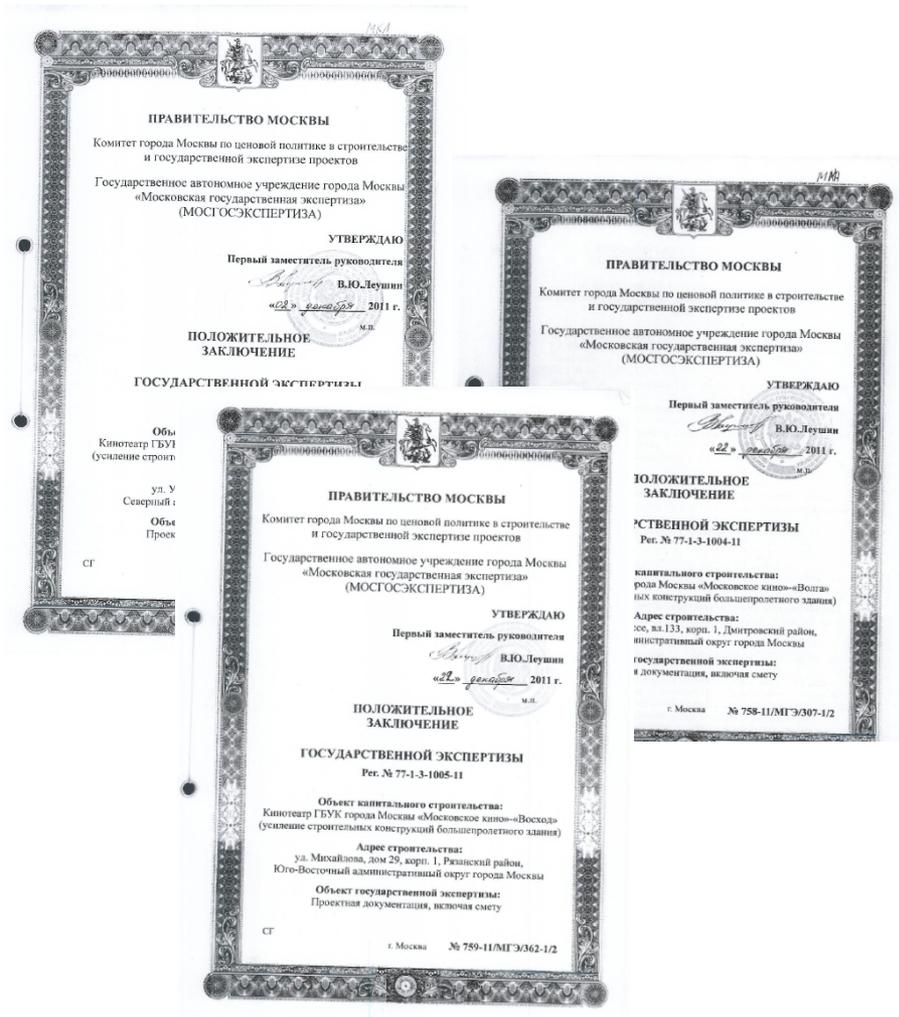
По инициативе Препрег-СКМ в России были разработаны

- СП 164.1325800.2014. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами правила проектирования;
- СТО 2256-002-2011 «Система внешнего армирования из полимерных композитов FibArm для ремонта и усиления строительных конструкций»
- Типовая технологическая карта на внешнее армирование железобетонных конструкций композитными материалами на основе углеродных лент FibArm. ТТК ПСКМ.59000.00015 от 19.02.2015 года;
- Отраслевая дорожная методика **ОДМ 218.3.027-2013** «Рекомендации по применению тканевых композиционных материалов при ремонте железобетонных конструкций мостовых сооружений». Утверждена РосАвтодором;
- Регламент по ремонту железобетонных конструкций подземных коллекторов для инженерных коммуникаций. Москва 2009. Утвержден ГУП «Москоллектор», правительством города Москвы;
- Цены на углеродные материалы производства ЗАО «Препрег –СКМ» внесены в Государственные сметные нормативы МинРегиона "Федеральные сметные цены на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве" (ФССЦ 81-01-2001-И5);
- Совместно с МосОблГосЭкспертизой разработаны и утверждены единичные расценки на выполнение работ по усилению системами FibARM;
- Материалы FibARM внесены в Московский Территориальный Строительный Каталог.



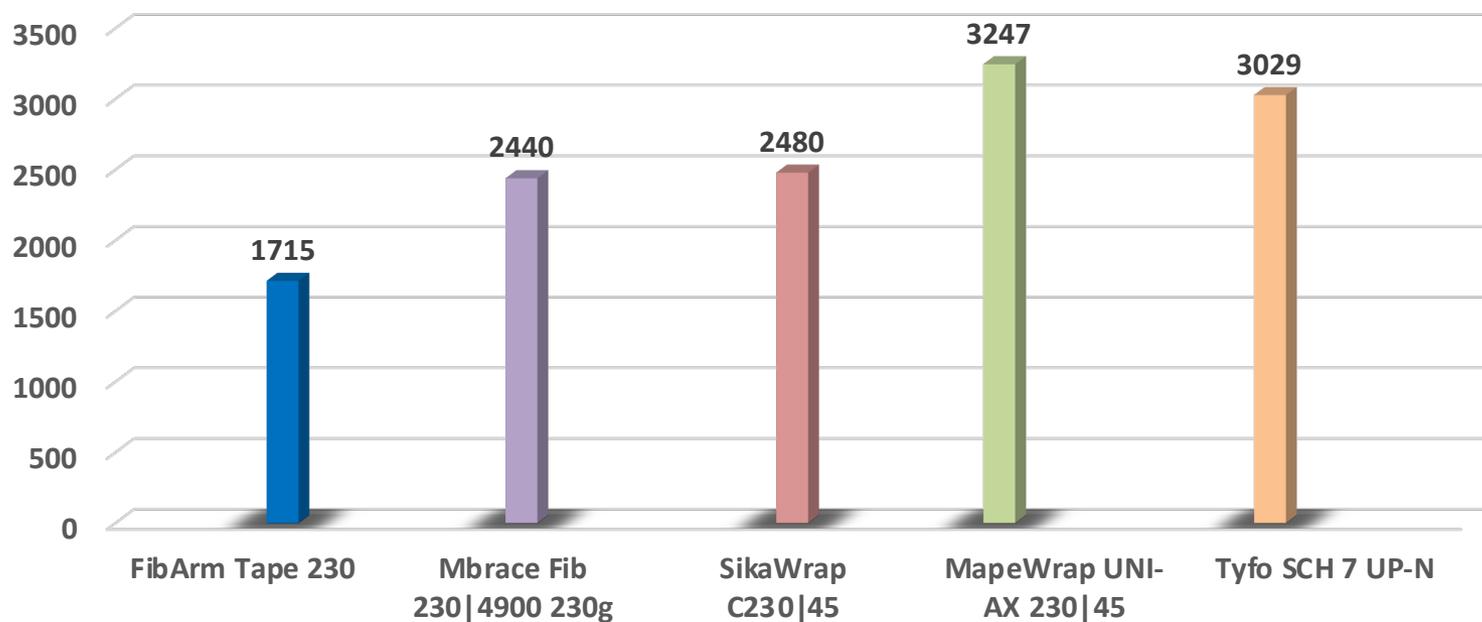
Экспертиза

В России с помощью углеродных композитных материалов начиная с 2001 года, усилено уже более 1000 объектов. И те, которые проходили Государственную экспертизу, получили положительные заключения.



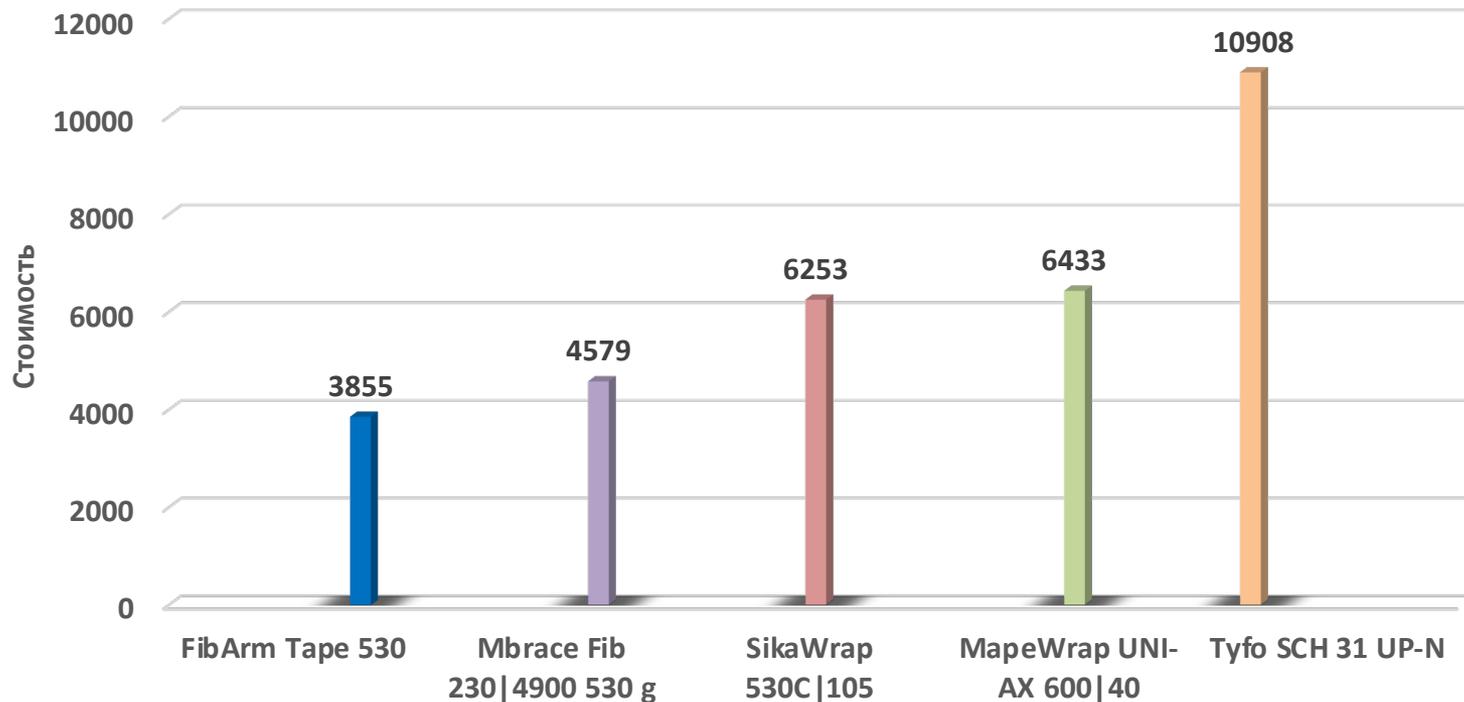
Сравнение материалов

Аналоги углеродной ленты FibArm Tape 230 и их стоимость рублей м2



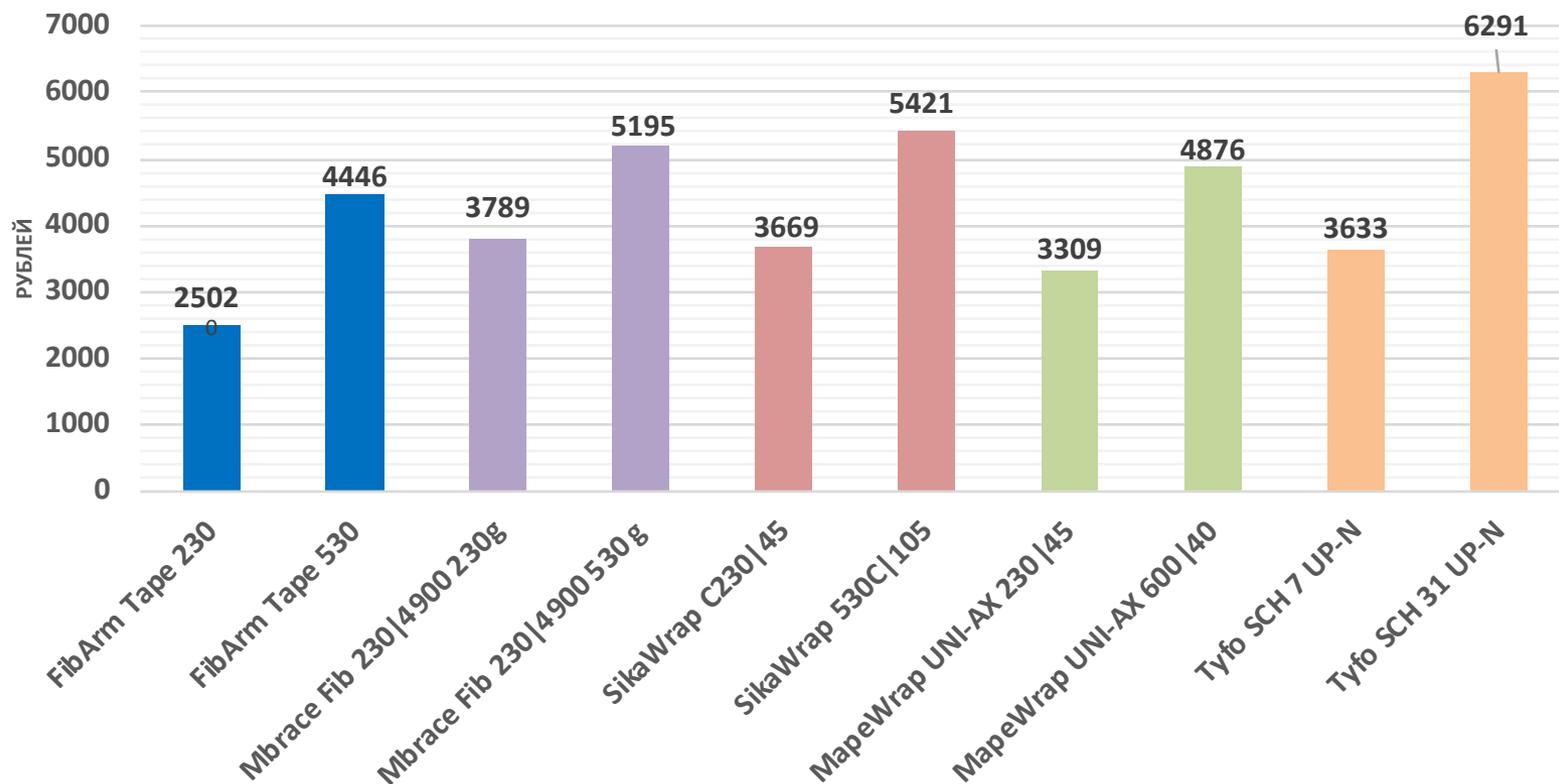
Сравнение материалов

Аналоги углеродной ленты FibArm Tape 530 и их стоимость
рублей м2



Сравнение системы материалов

Сравнение материалов за 1м² с учетом всех компонентов системы для волокна плотностью 230 г/м² и 530 г/м²





«Центр Строительных Материалов и Технологий»

г. Санкт-Петербург

www.csm-spb.ru, тел. 8 812 309 42 85, e-mail: info@csm-spb.ru

Осмотр объектов;
Подача технических решений;
Расчет усиления;
Поставка материалов;
Шефмонтаж на объект;
Выполнение работы.

Спасибо за внимание!

