



ПРЕПРЕГ-СКМ

CARBON FIBRE MATERIALS



Холдинговая Компания
«Композит»
АО «Препрег-СКМ»



Система внешнего армирования
FibArm

Официальный дилер ООО "МПКМ" тел. +7 (8452) 68-80-08 эл. почта: sales@mpkm.org сайт: <https://mpkm.org/>

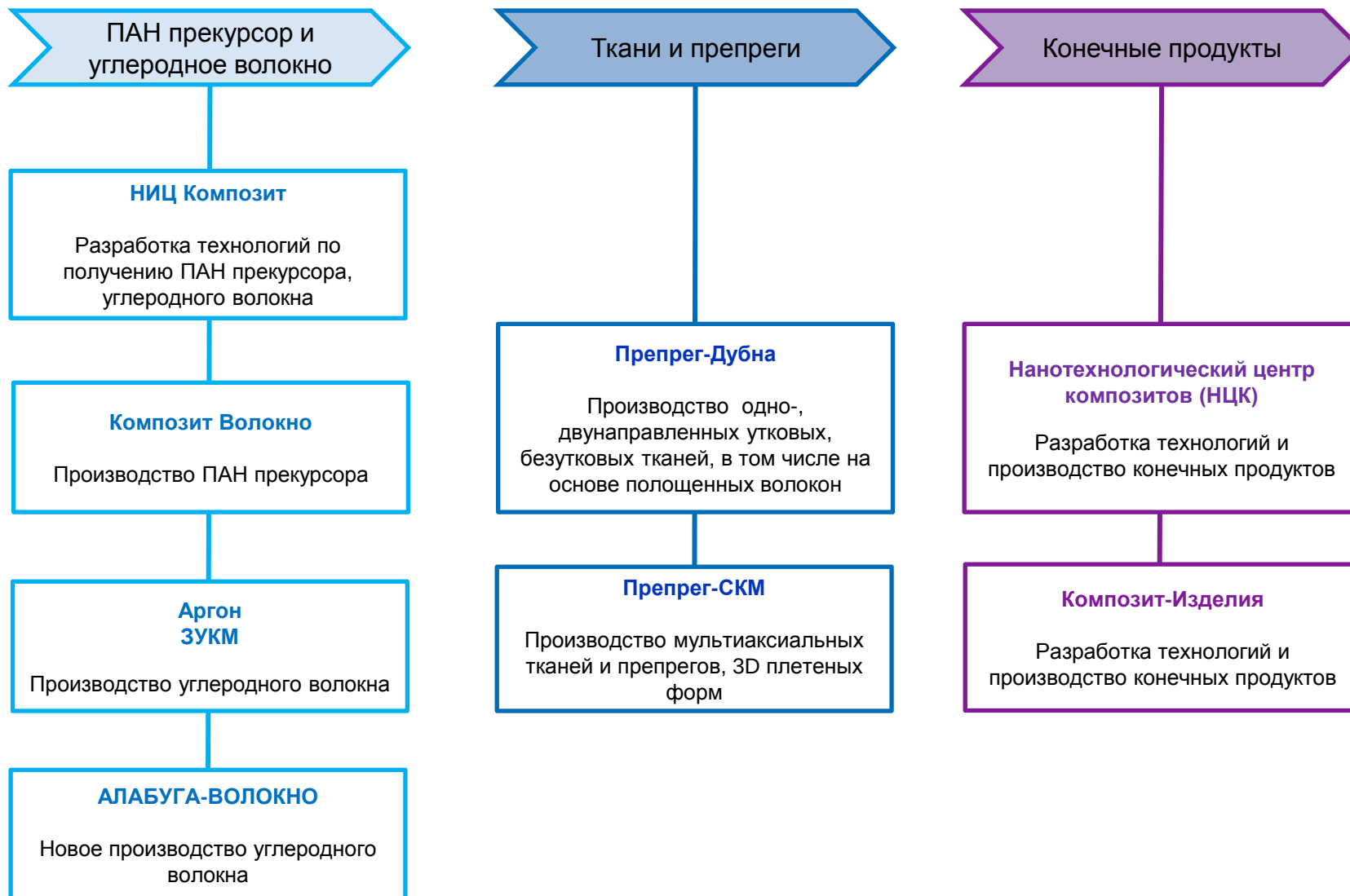


Миссия:

Улучшать жизнь людей, предлагая экономные, умные, комфортные материалы и решения на их основе.

Цели компании:

- Холдинговая компания «Композит» основана в 2009 году. Наша цель – содействовать развитию рынка композитов в России.
- На базе Холдинга объединены предприятия, которые занимаются производством высокопрочного и высокомодульного волокна, тканей на основе углеродного волокна и гибридных тканей, препрегов высокого качества из отечественного сырья, готовых изделий из композитов. Наша продукция используется в ветроэнергетике, строительстве, автомобилестроении, судостроении, авиастроении, энергетике, медицине.
- Мы создаем высокоэффективные, экологически чистые производства на основе инновационных технологий изготовления непрерывных и дискретных волокон.
- Мы формируем в России рынок композиционных материалов нового поколения.
- Мы стремимся достичь лидирующих позиций в инжиниринге, производстве и реализации нового поколения композитов на российском рынке.





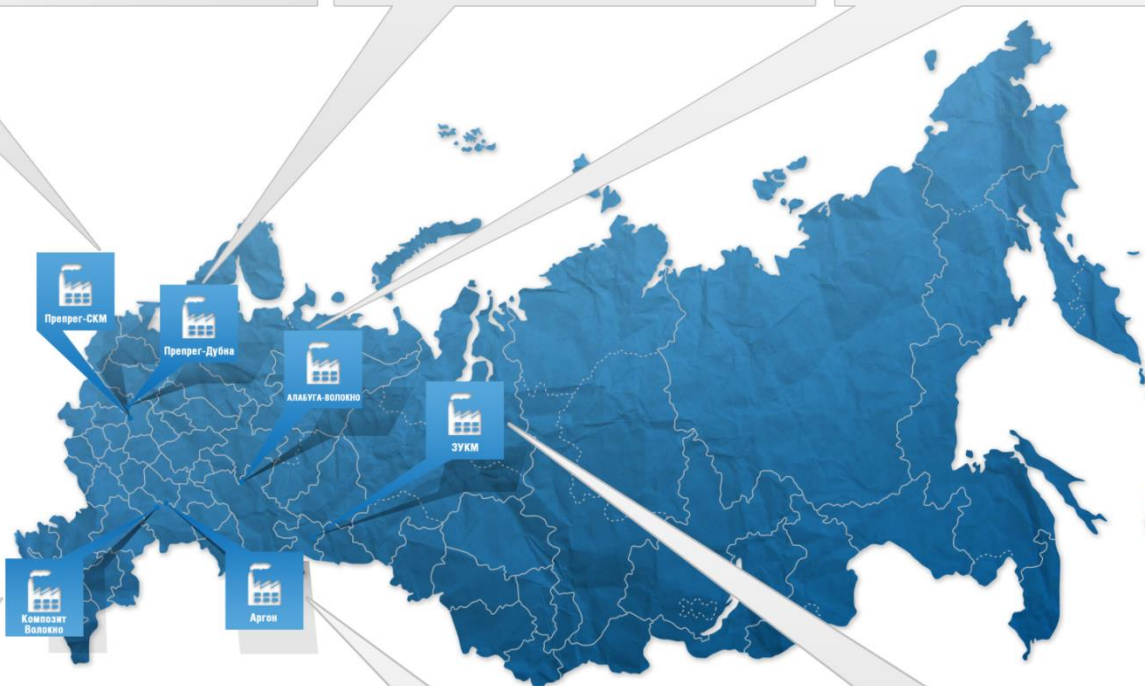
**Препрег-СКМ,
Москва, Россия**
- МА ткани (1 млн. кв.м.)
- Препреги (3 млн. кв.м.)
- 3 D плет. форм (400 тыс. пог. м.)
- 80 сотрудников



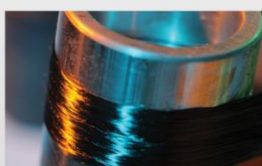
**Препрег-Дубна,
Дубна, Россия**
- Ткани (800 тыс. кв.м.)
- Лента СВА (3 млн. кв.м.)
- 30 сотрудников



**АЛАБУГА-ВОЛОКНО,
Елабуга, Россия**
- УВ
- 1700 тн
- 130 сотрудников



**Композит Волокно,
Саратов, Россия**
- ПАН прекурсор
- 900 тн
- 390 сотрудников



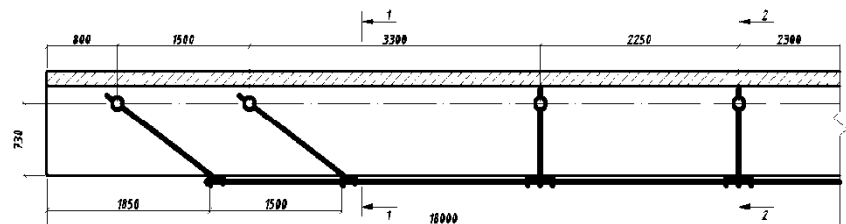
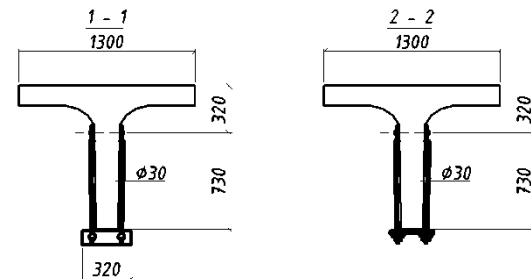
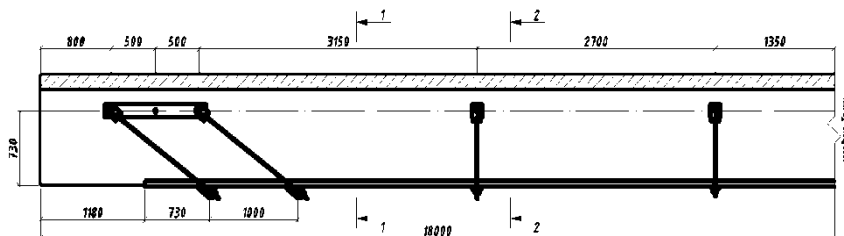
**Аргон,
Балаково, Россия**
- УВ и ткани
- 500 тн
- 450 сотрудников



**ЗУКМ,
Челябинск, Россия**
- Высокомодульное УВ
- У/У композиты
- 200 сотрудников

Теория внешнего армирования

- Установка на поверхность растянутой зоны усиливаемой конструкции элементов, обладающих высокой прочностью на растяжение;
- Совместная работа с усиливаемой конструкцией обеспечивается за счет специальных составов;
- Эффективность включения усиления в работу определяется удаленностью от сжатой зоны элемента, чем дальше, тем эффективнее.



«Руководство по усилению железобетонных мостов методом наклейки поверхностной арматуры» Утверждено Минавтодором РСФСР 3 сентября 1987г.



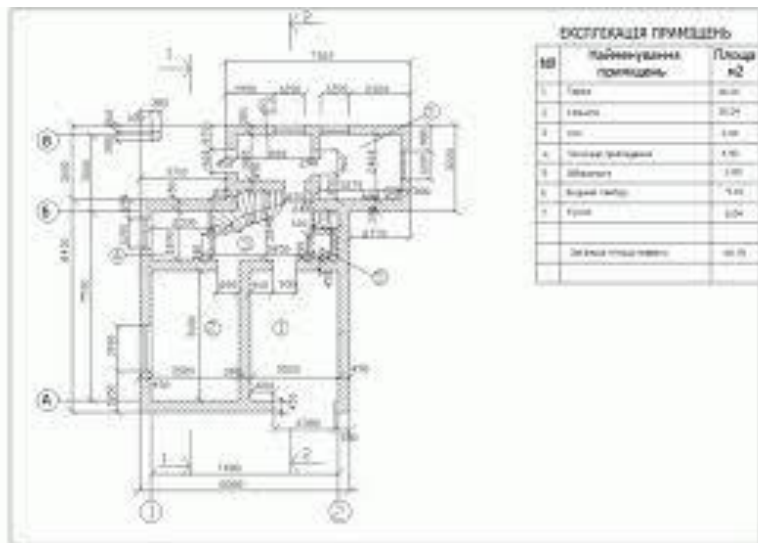
- При проектировании и строительстве – повышение сейсмостойкости, прочности и надежности возводимых конструкций с увеличением межремонтных сроков при сохранении материалоемкости;
- При реконструкции – усиление несущих конструкций для восприятия повышенных нагрузок или обеспечения работоспособности по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



Техническое решение

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





Проектирование

- Повышение прочности конструкций;
- Повышение прочности при чрезвычайных нагрузках;
- Повышение долговечности конструкций.
- Повышение надежности здания

Строительство и эксплуатация

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





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;
- металлические конструкции.



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.

- Российский производитель с государственной поддержкой Роснано и Росатом;
- Конкурентная цена, внесенная в сметные нормативы;
- Полностью сертифицированная продукция внесенная в множество строительных справочников и каталогов;
- Материалы FibArm внесены в реестры ЦИР, ДНПП и ДГП г.Москвы
- Нормативные документы утверждены ведущими организациями;
- Собственные производственные мощности обеспечивают постоянное наличие продукции на складе;
- Техническое сопровождение и поддержка;
- Возможность обучения производству работ, услуги шеф-монтажа.



РОСАТОМ



РОСНАНО



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ
в строительстве и промышленности строительных материалов



Государственное автономное учреждение Московской области
«Московская областная государственная экспертиза»



**МОСКОВСКИЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ**



Углеродные ленты и ткани FibArm Tape

Назначение

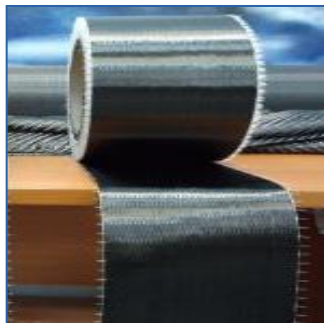


- Универсальны для всех типов конструкций;
- Оптимальны для решения большинства задач
- Удобны в применении

Тип ткани	Параметры							
	Вид плетения	Ширина, мм	Поверхностная плотность, г/м ²	Модуль упругости, ГПа (волокна)	Прочность на растяжение, ГПа (волокна)	Расчетная толщина ленты монослоя, мм	Модуль упругости, ГПа (пластик)	Прочность на растяжение, ГПа (пластик), не менее
Однонаправленные углеродные ленты								
FibArm Tape - 230/300	Полотно	300	230	245	4,9	0,128	245	3,6
FibArm Tape - 530/300	Полотно	300	530	245	4,9	0,294	245	3,6
Двухнаправленные углеродные ткани								
FibArm Tape - 240/1200	Саржа	1200	240	245	4,9	0,067*	245	3,0
FibArm Tape - 300/1200	Саржа	1200	300	245	4,9	0,083*	245	3,0
FibArm Tape - 450/1200	Саржа	1200	450	245	4,9	0,125*	245	3,0



Углеродные ленты FibArm Tape 530/150



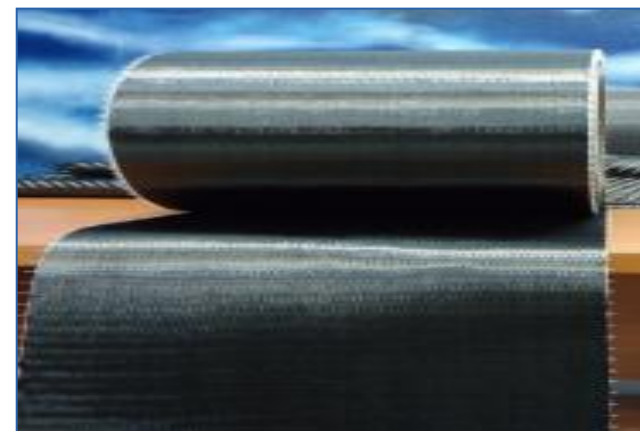
Назначение

- ребристых плит перекрытия
- тавровых балок мостовых пролетов с малой шириной ребра
- балочных элементов рамных конструкций
- ферм и малогабаритных конструкций

Углеродные ленты FibArm Tape 530/600

Назначение

- покрывающего усиления колонн и пилонов
- широкополосного усиления плит
- конструкций с повышенными требованиями к шовности усиления
- укрывающего усиления бетонов с масштабным сеточным трещинообразованием



Тип ткани	Параметры							
	Вид плетения	Ширина, мм	Поверхностная плотность, г/м ²	Модуль упругости, ГПа (волокна)	Прочность на растяжение, ГПа (волокна)	Расчетная толщина ленты монослоя, мм	Модуль упругости, ГПа (пластик)	Прочность на растяжение, ГПа (пластик)
Однонаправленные углеродные ленты								
FibArm Tape - 530/150	Полотно	150	530	245	4,9	0,294	245	3,6
FibArm Tape - 530/600	Полотно	600	530	245	4,9	0,294	245	3,6

Двухкомпонентные системы на эпоксидной основе. Применяются в качестве пропитывающего клея для системы усиления FibArm на основе углеродных лент и тканей из углеродных волокон (FibArm Resin 230+, FibArm Resin 530+), а также клея для устройства композитных углеродных ламелей (FibArm Resin Laminate+)



Наименование	FibArm Resin 230+	FibArm Resin 530+	FibArm Resin Laminate+
Внешний вид	Компонент А: слоновая кость Компонент Б: темно-серый	Компонент А: бесцветный Компонент Б: бледно-желтый	Компонент А: белый Компонент Б: черный
Плотность	1,3 г/см ³ (А+Б)	1,15 г/см ³ (А+Б)	1,65 г/см ³ (А+Б)
Пропорции смешения (по массе)	Комп. А : Комп. Б = 100 : 50	Комп. А : Комп. Б = 100 : 30	Комп. А : Комп. Б = 100 : 25
Жизнеспособность смеси, не менее, мин	при температуре 10°C – 80 при температуре 20°C - 35 при температуре 30°C – 20	при температуре 10°C – 240 при температуре 20°C -120 при температуре 30°C - 40	при температуре 10°C – 90 при температуре 20°C -40 при температуре 30°C - 30
Прочность сцепления (адгезия)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)
Прочность при сдвиге (7 дней при 23°C), не менее	15 МПа	7 МПа	14 МПа

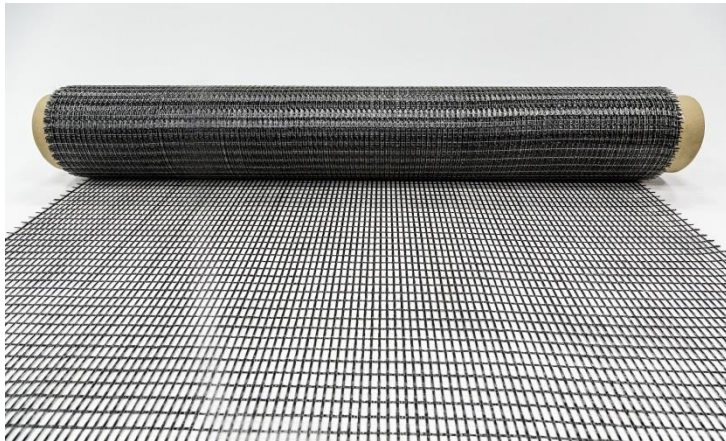
Двухкомпонентные системы на эпоксидной основе. Применяются в качестве пропитывающего клея для системы усиления FibArm на основе углеродных лент и тканей из углеродных волокон для устройства на влажные поверхности (FibArm Resin WS+)*, а также поверхности эксплуатирующиеся при температуре более 60°C (FibArm Resin HT+)



*** Рекомендуется использовать клей FibArm Resin WS+ для лент и тканей с поверхностной плотностью не более 300 г/кв.м**

Наименование	FibArm Resin WS+	FibArm Resin HT+
Внешний вид	Компонент А: белый Компонент Б: серый	Компонент А: бесцветный Компонент Б: бледно-желтый
Плотность, не более	1,65 г/см ³ (А+Б)	1,10 г/см ³ (А+Б)
Пропорции смешения (по массе)	Комп. А : Комп. Б = 100 : 50	Комп. А : Комп. Б = 100 : 35
Жизнеспособность смеси, не менее, мин	при температуре 25°C - 45	при температуре 25°C – 240
Прочность сцепления (адгезия)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)
Прочность при сдвиге (7 дней при 23°C)	Не менее 12 МПа	Не менее 12 МПа

Углеродные сетки FibArm Grid

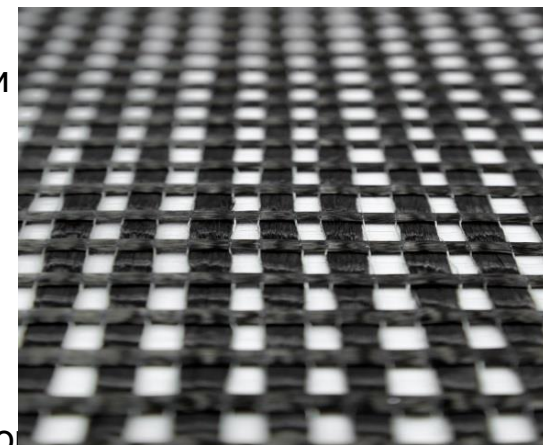


Назначение

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

Достоинства

- Малый вес, система усиления не создает дополнительной нагрузки 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



Применение углеродных сеток:

FibArm Grid 150/1200 – усиление и армирование фасадных панелей и тонкостенных конструкций

FibArm Grid 260/1000 и FibArm Grid 600/1000 – ремонт и усиление строительных конструкций

Углеродная сетка	Размер ячейки, мм	Поверхностная плотность, г/м ²	Разрывная прочность в продольном направлении, не менее МПа	Разрывная прочность в поперечном направлении, не менее МПа	Ширина рулона, мм
FibArm Grid 150/1200	10 x 20	150 ± 15	2600	2100	1200
FibArm Grid 260/1200	10 x 20	260 ± 26	2600	2100	1200
FibArm Grid 600/1000	10 x 20	600 ± 60	1900	2900	1000



Углеродные композитные ламели FibArm Lamel

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



	FibArm Lamel	FibArm Lamel HS*	FibArm Lamel M	FibArm Lamel HM
Содержание углеродных волокон, %	60 – 70	60-70	60-70	60-70
Прочность при растяжении, МПа	Не менее 2800	Не менее 3500	Не менее 2400	Не менее 1500
Модуль упругости, ГПа	Не менее 165	Не менее 170	Не менее 210	Не менее 300
Ширина, мм	50, 100, 120	50,100, 120	50, 100, 120	50,100, 120
Толщина, мм	1,2 /1,4	1,2 / 1,4	1,2 /1,4	1,2 / 1,4
Длина рулона, м	100	100	100	100

***FibArm Lamel HS - высокопрочные ламели из углеродного волокна**

Углеродный анкерный жгут FibArm Anchor

Назначение

Применяется в составе системы внешнего армирования FibArm на основе углеродных лент и тканей, сеток и эпоксидных адгезивов

Достоинства

- Малый вес и простота установки
- Высокие механические характеристики
- Широкая область применения (каменные, бетонные, железобетонные конструкции)
- Не требует временных приспособлений для фиксации углеродных лент, тканей, сеток
- Высокая коррозионная стойкость
- Долговечность



Тип волокна	высокопрочные углеродные волокна
Направление углеродных волокон	0°
Диаметр, мм	6; 8; 10; 12; 15; 20
Прочность на растяжение, МПа	Не менее 1500
Длина рулона	10 м

Ремонтный состав FibArm Repair ST (крупный заполнитель)

Ремонтный состав FibArm Repair ST применяется для локального восстановления геометрических (сколов, выбоин, трещин, эрозии) и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных, кирпичных и каменных конструкций различного назначения при ремонте, реконструкции и новом строительстве.



Наименование показателей	Норма
Отпускная влажность сухой смеси по массе, %, не более	0,2
Остаток на сите 2,5 мм, %, не более	2,0
Марка по подвижности смеси при расходе воды 0,15 л на кг сухой смеси	Пк 2
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин., не менее	60
Предел прочности при сжатии в 28 суток, МПа (не менее)	50
Предел прочности при изгибе в 28 суток, МПа (не менее)	8,5
Насыпная плотность, г/см ³	1,4-1,7
Марка по морозостойкости в возрасте 28 суток, не менее	F200
Прочность сцепления с бетоном в возрасте 28 суток, МПа, не менее	1,5
Марка по морозостойкости контактной зоны, не менее	Fкз 50
Марка по водонепроницаемости в возрасте 28 суток, не менее	W8

Достоинства:

- Высокая износостойкость
- Высокая прочность в ранние сроки твердения.
- Тиксотропность (при нанесении на вертикальные поверхности и горизонтальные перекрытия не сползает и не отслаивается)
- Подходит для всех климатических зон

Ремонтный состав FibArm Repair FS (финишный)

Ремонтный состав FibArm Repair FS применяется для восстановления поверхностей (сколов, выбоин, эрозии) бетонных, железобетонных, кирпичных, пенобетонных и газобетонных конструкций различного назначения за ограниченный промежуток времени с высокими эксплуатационными (прочностными) характеристиками.



Наименование показателей	Норма для смеси
Марка по прочности на сжатие в возрасте 1 сутки, не менее	M300
Марка по прочности на сжатие в возрасте 28 суток, не менее	M350
Водоудерживающая способность, %, не менее	98,0
Расслаиваемость, %, не более	10
Марка по морозостойкости в возрасте 28 суток, не менее	F300
Прочность сцепления с бетоном в возрасте 1 сутки, МПа, не менее	0,5
Марка по прочности при изгибе в возрасте 28 суток, МПа, не менее	B (tb) 3,6
Истираемость в возрасте 1 сутки, г/см ² , не более	0,5
Марка по водонепроницаемости в возрасте 28 суток, не менее	W10

Достоинства:

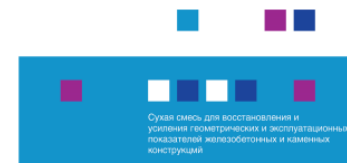
- Высокая износостойкость
- Высокая прочность в ранние сроки твердения.
- Тиксотропность (при нанесении на вертикальные поверхности и горизонтальные перекрытия не сползает и не отслаивается)

Ремонтный состав FibArm Repair Shotcrete (механическое нанесение)

Ремонтный состав FibArm Repair Shotcrete применяется для восстановления и усиления геометрических (сколов, выбоин, трещин, эрозии) и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных, кирпичных и каменных конструкций различного назначения при ремонте, реконструкции и новом строительстве.

РЕМОНТНЫЙ СОСТАВ

FIBARM
REPAIR SHOTCRETE



ИМЕЙТЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ: Во время нанесения смеси с применением защитных очков и перчаток, в жаркой атмосфере помещения. Не допускать наличия открытого пламени.

Применено по ТУ 5745-055-01664030-2014, разработанному ПРЕПРЕГ-СКМ, 100016, Москва, Волгоградский пр-д, д. 45, корп. 3
Тел.: +7 495 787 88 25
www.mppkkm.ru

Наименование показателей	Норма
Отпускная влажность сухой смеси по массе, %, не более	0,2
Остаток на сите 0,63 мм, %, не более	0,5
Марка по подвижности смеси при расходе воды 0,18 л на кг сухой смеси	Пк 3
Сохраняемость первоначальной подвижности, мин., не менее	60
Предел прочности при сжатии в 28 суток, МПа (не менее)	25
Предел прочности при изгибе в 28 суток, МПа (не менее)	5
Насыпная плотность, г/см ³	1,2-1,7
Марка по морозостойкости в возрасте 28 суток, не менее	F200
Прочность сцепления с бетоном в возрасте 28 суток, МПа, не менее	1,0
Марка по водонепроницаемости в возрасте 28 суток, не менее	W8

Достоинства:

- Подходит для всех климатических зон
- Тиксотропность (при нанесении на вертикальные поверхности и горизонтальные перекрытия не сползает и не отслаивается)
- Нанесение с помощью штукатурной станции

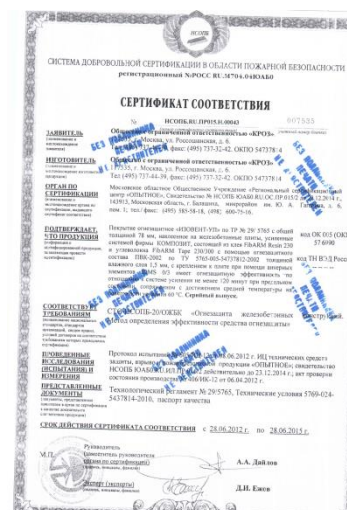


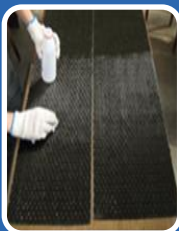
Назначение

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



Сертификат пожарной безопасности на систему внешнего армирования FibArm	Огнезащитная эффективность / предел огнестойкости
с огнезащитным покрытием «ИЗОВЕНТ-УП»	не менее 120 минут
с огнезащитным покрытием «СОТЕРМ-1Б»	не менее 120 минут
с огнезащитным покрытием Rockwool «ФТ Барьер Д»	не менее 120 минут





1. Подготовка лент/тканей

- Раскрой углеродного наполнителя согласно проектным решениям;



4. Монтаж усиливающих лент/тканей

- 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 (А:В) по массе:
- FibArm Resin 230+ - 100:50
- FibArm Resin 530+ - 100:30
- FibArm Resin WS+ 100:50
- FibArm Resin HT+ 100:35



5. Нанесение покрывающего слоя

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



3. Нанесение первого слоя связующего

- нанесение на подготовленную поверхность первого слоя связующего в объеме 0,5 – 1,5 кг/м²;
- при использовании ткани с плотностью 530г/м² углеродный наполнитель пропитывается связующим с двух сторон или с помощью сатуратора;



6. Нанесение защитного покрытия

- покрытие усиления полимерцементным составом;
- выполнение дальнейшей отделки поверх усиления;
- Устройство системы огнезащиты



1. Подготовка ламелей

- Нарезка ламелей на заготовки в соответствии с ; проектным решением



2. Подготовка связующего

- подготовка компонентов клея А и В;
- смешивание компонентов клея А и В в соотношении(А:В) по массе:
- FibArm Resin Laminate+ –100:25



3. Нанесение адгезива на склеиваемые поверхности

- нанесение на подготовленную поверхность адгезива толщиной 1–2 мм;
- на бетонную поверхность ширина нанесения адгезива на 10 мм шире



4. Монтаж ламелей

- Укладка подготовленных ламелей;
- прикатка с помощью жесткого валика элементов усиления к основанию;
- удаление излишек адгезива по краям ламели



5. Нанесение защитного покрытия

- покрытие усиления полимерцементным составом;
- выполнение дальнейшей отделки поверх усиления;
- Устройство системы огнезащиты
- Специальные полимерные составы



1. Подготовка сеток

- Раскрой углеродных сеток согласно проектным решениям;



2. Подготовка связующего

- для монтажа сеток используются специальные составы на цементной основе



3. Нанесение первого слоя связующего

- связующее наносится на основание металлическим зубчатым шпателем или механизированным способом;
- толщина первого слоя не менее 3–4 мм



4. Монтаж усиливающих сеток

- укладка сетки на подготовленное основание;
- утапливание в связующее таким образом, чтобы верхняя плоскость элементов усиления была на одном уровне с поверхностью связующего;



5. Нанесение укрывочного слоя

- нанесение укрывочного слоя в толщину не менее 2–3 мм;
- выравнивание укрывочного слоя шпателем;

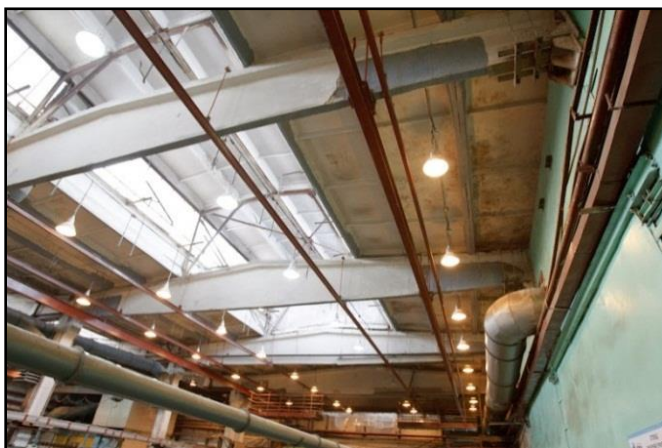


6. Нанесение защитного покрытия

- выполнение дальнейшей отделки поверх усиления;
- нанесение специализированных составов (гидроизоляция, декоративные и т.д.)



ОАО «Ковровский механический завод»



Дефекты

- Протечка кровли;
- Коррозия арматуры балок ;
- Коррозия арматуры плит покрытия
- Потеря несущей способности

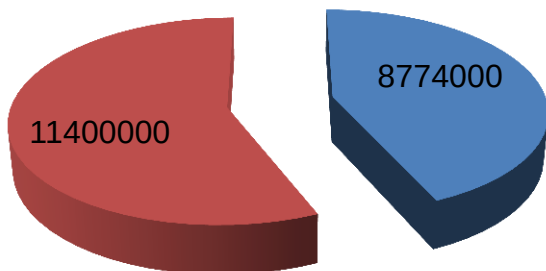


ОАО «Ковровский механический завод»

Эффект

- Ориентировочный срок проведения ремонтных работ традиционными способами составляет 3 месяца;
- Ориентировочный срок проведения ремонтных работ с применением композиционных материалов составляет 1,5 месяца.

Экономия более 23%.



- Композитными материалами
- Классическими методами

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КОВРОВСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД»
(ОАО «КМЗ»)
Орден Трудового Красного Знамени
ул. Социалистическая, 26, г. Ковров,
Владимирская обл., РОССИЯ, 601909
Тел.: (49232) 9-42-01, 3-27-31
Факс: (49232) 2-14-49
E-mail: info@kvmz.ru
<http://www.kvmz.ru>
ОКПО 07514541, ОГРН 1033302200458
ИНН/КПП 3305004397/997850001

От _____ 20____ № _____
На № _____ от _____

О применении полимерных композитных
материалов

Уважаемый Михаил Александрович!

В рамках реализации «Программы внедрения полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе углеродных волокон на предприятиях атомной отрасли», на ОАО «Ковровский механический завод» были выполнены ремонтные работы, с применением ПКМ (лент на основе углеродных волокон).

По нашей оценке, экономический эффект (экономия), по сравнению со способом ремонта традиционным способом составил около 30 % (сметная стоимость при ремонте с применением ПКМ – 8 774 000 руб., оценочная смета при ремонте традиционным способом (усиление металлом) – 11 400 000 руб.)

Продолжительность ремонта с применением ПКМ составила 1,5 месяца, по нашей оценке при проведении ремонта традиционным способом его продолжительность составила бы минимально 3 месяца.

С уважением,
Начальник САО



С.В.Манакин

САО
Ю.Л.Волкова
(49232) 9-40-22

D:\Письма\Композит\О применении полимерных композитных материалов





ФГУП ПО «Старт»

Дефекты

- Пожар в здании привел к значительным разрушениям железобетонных конструкций: плит покрытий, балок, колонн, ригелей.

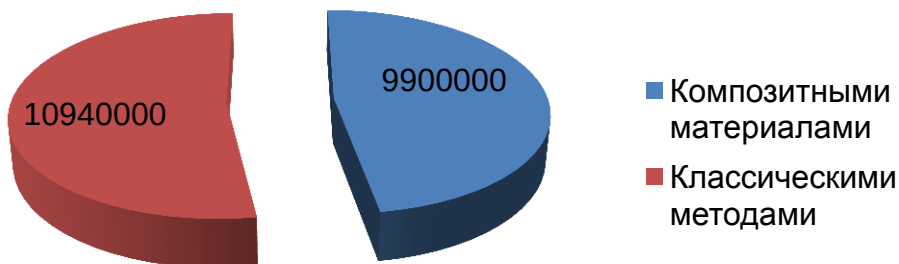


ФГУП ПО «Старт»

Эффект

- Ориентировочный срок проведения ремонтных работ традиционными способами составляет 2,5 месяца;
- Ориентировочный срок проведения ремонтных работ с применением композиционных материалов составляет 1,5 месяца.

Экономия более 10%.




ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
«ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«СТАРТ» имени М.В. ПРОЦЕНКО»
(ФГУП ФНПЦ «ПО «СТАРТ»
им. М.В. ПРОЦЕНКО)»
Проект Мир, д.1, с.Заречный
Пензенской обл., 442960
Тел.: (8412) 58-27-55, факс: (8412) 65-17-58
info@startpm.ru, www.startpm.ru
телефакс 155260 «Сур»

26.06.2012 № 3724/1025
На № _____ от _____, 2012
О выполнении работ с применением
ПКМ

Директору по развитию
бизнеса ЗАО «ХК «Композит»
Столярову М.А.

Уважаемый Михаил Александрович!

В рамках реализации «Программы внедрения полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе углеродных волокон на предприятиях атомной отрасли», на ФГУП ФНПЦ ПО «Старт» завершаются работы по восстановлению разрушенных железобетонных конструкций гальванического участка цеха с применением ПКМ (полимерно-композиционных материалов) на основе углеродного волокна.

По нашей оценке, экономический эффект (экономия), по сравнению со способом ремонта традиционным способом (усиление металлом) составил более 10% (сметная стоимость при ремонте с применением ПКМ – 9 900 000 руб.)

Продолжительность ремонта с применением ПКМ составила 1,5 месяца, по нашей оценке при проведении ремонта традиционным способом его продолжительность составила бы минимально 2,5 месяца.

Применение ПКМ на данном участке работ позволит восстановить несущую способность колон и перекрытия второго этажа без дополнительной нагрузки на фундамент.

Главный инженер



Г.В.Кондратьев

Колмогоров В.В.



Многоквартирный жилой дом п. Кумор



Дефекты

- Магистральные трещины в стенах;
- Разрушение межоконных простенков;
- Общий износ здания.

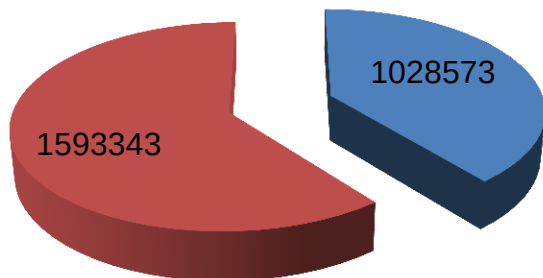


Многоквартирный жилой дом п. Кумор

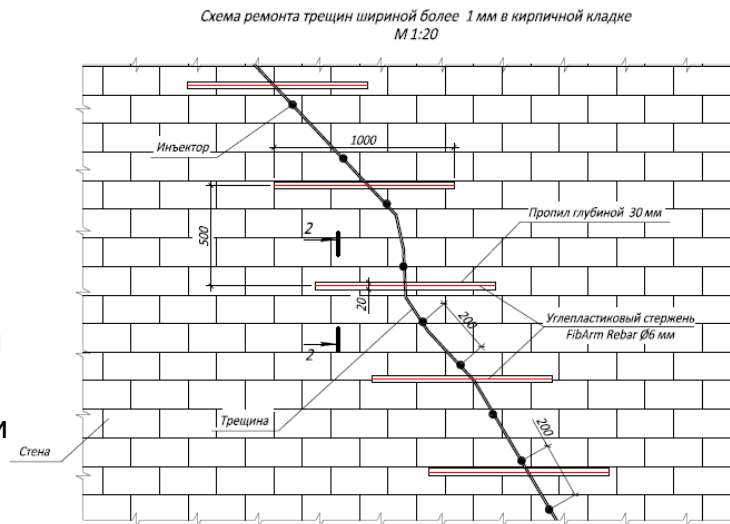
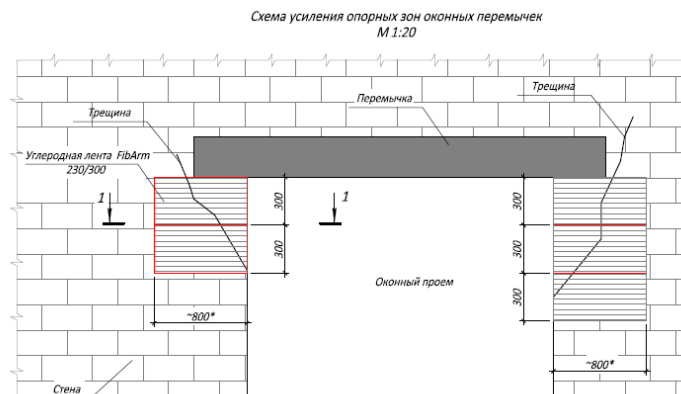
Эффект

- Восстановлены несущие способности простенков;
- Остановлены развития трещин;
- Повышен межремонтный период.

Экономия более 35%.



- Композитными материалами
- Классическими методами





Железнодорожный мост в г.Соликамске



Дефекты

- Разрушение бетона балок;
- Пластовая коррозия арматуры;
- Недостаточная несущая способность.



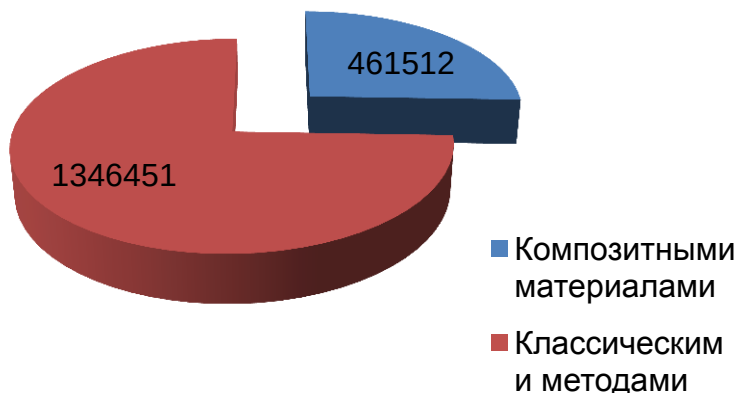


Железнодорожный мост в г.Соликамске

Эффект

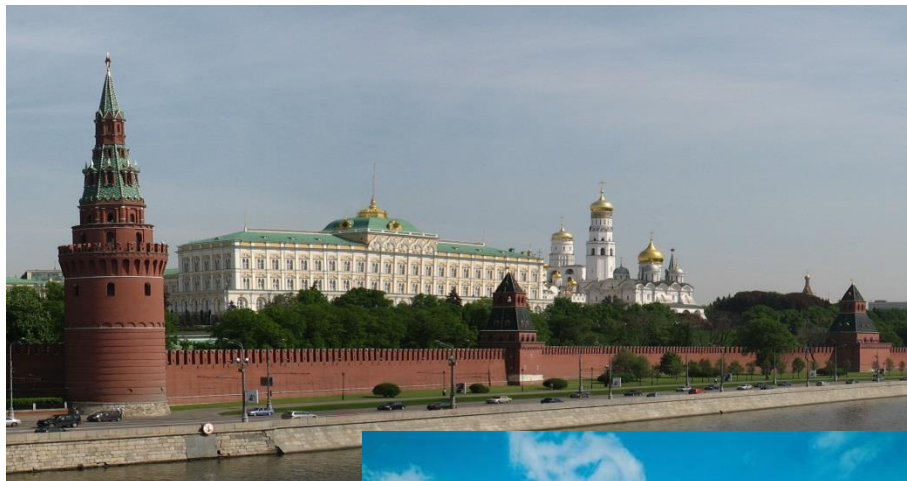
- Предотвращен снос объекта;
- Несущая способность восстановлена;
- Увеличен срок эксплуатации.

Экономия более 65%.



Статьи расходов	Сумма, руб.
Замена пролетного строения	
Материалы	3 510 000,00
Машины и механизмы	3 770 000,00
Оплата труда	720 000,00
ИТОГО	6 244 800,00
Усиление пролетного строения металлом	
Материалы	1 050 231,78
Машины и механизмы	121 180,59
Оплата труда	175 038,63
ИТОГО	1 346 451,00
Усиление пролетного строения композитными материалами	
Материалы	359 979,75
Машины и механизмы	41 536,13
Оплата труда	59 996,63
ИТОГО	461 512,50
Экономический эффект по сравнению с заменой	
Усиление металлом	4 898 349,00
Усиление композитами	5 783 287,50





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.

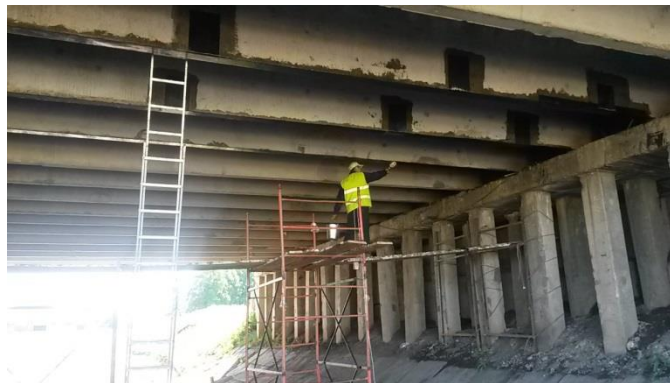
Первый заместитель
начальника Учреждения


В.В. Пронин

Исп.: Давыдов В.Б.
8 (495) 910-26-24

Вх. № 1001
11.09.2013

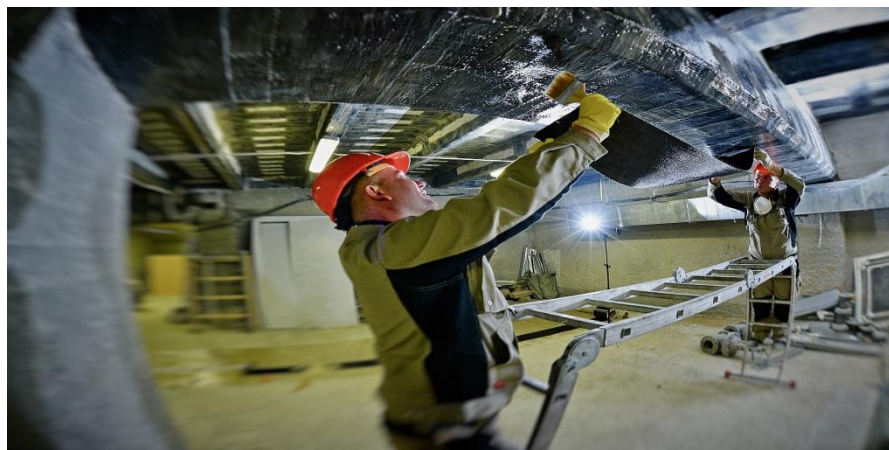
Пять мостов в Республике Башкортостан были усилены углеродными лентами FibArm. Усиление несущих конструкций мостов потребовалось для провоза по ним крупногабаритного оборудования ОАО «Газпром Нефтехим Салават».



Морской вокзал, г. Сочи



Торговый центр, г. Челябинск



К числу сейсмически неблагополучных районов относится **25% территории** России, на которых расположено **27 субъектов федерации** и проживает около **20 млн. человек**



НИОКР «Разработка альбома конструктивных решений по сейсмоусилению конструктивных элементов железобетонных и каменных зданий композитными материалами FibArm на основе углеволокна»

Исполнитель: ФГБУ ВНИИ ГОЧС и ХК «Композит»

Опытные фрагменты были подвержены динамическим нагрузкам, эквивалентным сейсмическим воздействиям интенсивностью от **3-х до 9,5 баллов** по шкале MSK-64

В результате испытаний было показано, что использование системы внешнего армирования позволяет увеличить сейсмостойкость на **2-3 балла** и сократить затраты на **30-50 %**

АЛЬБОМ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО СЕЙСМОУСИЛЕНИЮ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ FIBARM НА ОСНОВЕ УГЛЕВОЛОКНА

Издание официальное

Москва 2012

Российской Федерации по делам гражданской обороны,
катастрофам и ликвидации последствий стихийных бедствий

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО
ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ МЧС РОССИИ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель начальника
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
кандидат технических наук, доцент

И.В. Соснов
« 15 » 10 2012 г.

АЛЬБОМ

КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО СЕЙСМОУСИЛЕНИЮ ЭЛЕМЕНТОВ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ КОМПОЗИТНЫМИ
МАТЕРИАЛАМИ FIBARM НА ОСНОВЕ УГЛЕВОЛОКНА

Начальник 2 НИЦ

С.И. Смирнов
« 15 » 10 2012 г.

Научный руководитель работы
главный научный сотрудник
доктор технических наук

Р.П. Тоняков
« 15 » 10 2012 г.

Ответственный исполнитель работы
старший научный сотрудник,
кандидат технических наук

О.А. Симakov
« 15 » 10 2012 г.

Москва, 2012 г.

Содержание

Введение	4
1. Физико-механические характеристики углеволокна	5
2. Технология нанесения	8
2.1. Общие указания	8
2.2. Подготовка поверхности конструкции	9
2.3. Подготовка усиливающих элементов	11
2.4. Подготовка адгезива	12
2.5. Наклейка усиливающих элементов	12
2.6. Защита внешнего армирования	15
3. Конструктивные решения по повышению сейсмостойкости конструкций	16
3.1. Усиление железобетонных колонн	16
3.2. Усиление железобетонных ригелей	21
3.3. Усиление плит перекрытия	24
3.4. Конструктивные решения по созданию единых дисков перекрытия	27
3.5. Усиление узлов сопряжения ригелей с колоннами	32
3.6. Создание диафрагм жесткости	35
3.7. Усиление узлов соединения самонесущих каменных стен к железобетонным колоннам ..	38
3.8. Усиление ненесущих перегородок	40
4. Расчетные положения	45
4.1. Основные положения по расчету	45
4.2. Расчет элементов по первой группе предельных состояний	47
4.2.1. Расчет изгибаемых элементов	47
4.2.2. Расчет сжатых и внецентренно сжатых элементов	49
4.2.3. Расчет центрально растянутых элементов	51
4.2.4. Расчет внецентренно растянутых элементов	52
4.2.5. Расчет прочности сечений, наклонных к продольной оси изгибаемого элемента ...	52
4.2.6. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели	55
4.3. Расчет элементов по второй группе предельных состояний	60
4.3.1. Расчет по образованию трещин	60
4.3.2. Расчет по раскрытию трещин	60
4.3.3. Расчет по деформациям	60
Список литературы	62

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ПРОБЛЕМАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ МЧС РОССИИ»
(ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель начальника
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
кандидат технических наук, доцент

И.В. Сосунов
2012 г.

АЛЬБОМ

КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПО СЕЙСМОУСИЛЕНИЮ ЭЛЕМЕНТОВ
ЗДАНИЙ С НЕСУЩИМИ СТЕНАМИ ИЗ КАМЕННОЙ КЛАДКИ
КОМПОЗИТНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ FIBARM НА ОСНОВЕ
УГЛЕВОЛОКНА

Начальник 2 НИЦ

С.И. Смирнов
« 16 » 10 2012 г.

Научный руководитель работы
главный научный сотрудник,
д.т.н.

Г.П. Тонких
« 15 » 10 2012 г.

Ответственный исполнитель работы
старший научный сотрудник,
к.т.н.

О.А. Симяков
« 15 » 10 2012 г.

Москва, 2012 г.

Содержание

Введение.....	4
1. Физико-механические характеристики углеволокна.....	5
2. Технология нанесения.....	8
2.1. Общие указания.....	8
2.2. Подготовка поверхности конструкции.....	9
2.3. Подготовка усиливающих элементов.....	11
2.4. Подготовка адгезива.....	12
2.5. Наклейка усиливающих элементов.....	12
2.6. Защита внешнего армирования.....	15
3. Конструктивные решения по повышению сейсмостойкости конструкций.....	16
3.1. Усиление каменной кладки стен.....	16
3.2. Усиление каменных колонн.....	23
3.3. Усиление проемов каменной кладки стен.....	26
3.4. Усиление зоны опирания перемычек над проемами.....	31
3.5. Усиление железобетонных ригелей.....	33
3.6. Усиление плит перекрытия.....	35
3.7. Конструктивные решения по созданию единых дисков перекрытия.....	38
3.8. Усиление узлов сопряжения ригелей с колонной.....	42
3.9. Создание диафрагм жесткости.....	44
3.10. Усиление ненесущих перегородок.....	47
4. Расчетные положения.....	49
4.1. Основные положения по расчету.....	49
4.2. Расчет каменных конструкций.....	51
4.2.1. Расчет каменной кладки при действии горизонтальной силы в плоскости кладки.....	51
4.2.2. Расчет каменной кладки при действии момента в плоскости кладки.....	52
4.2.3. Расчет каменной кладки при действии момента из плоскости кладки.....	54
4.2.4. Расчет каменных столбов.....	55
4.3. Расчет железобетонных элементов перекрытий каменных зданий по первой группе предельных состояний.....	56
4.3.1. Расчет изгибаемых элементов.....	56
4.3.2. Расчет прочности сечений, наклонных к продольной оси изгибаемого элемента.....	58
4.3.3. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели.....	61
4.4. Расчет элементов по второй группе предельных состояний.....	66
4.4.1. Расчет по образованию трещин.....	66
4.4.2. Расчет по раскрытию трещин.....	66
4.4.3. Расчет по деформациям.....	67
Список литературы.....	68



Сейсмоусиление эстакад скоростных поездов (Япония)



Сейсмоусиление колонн школьного здания (Япония)



Сейсмоусиление здания (США, штат Юта)



Здание итальянского суда г.Неаполь
Многоэтажное здание 110 метров



Здание отеля Beverly Hills Hilton (США)

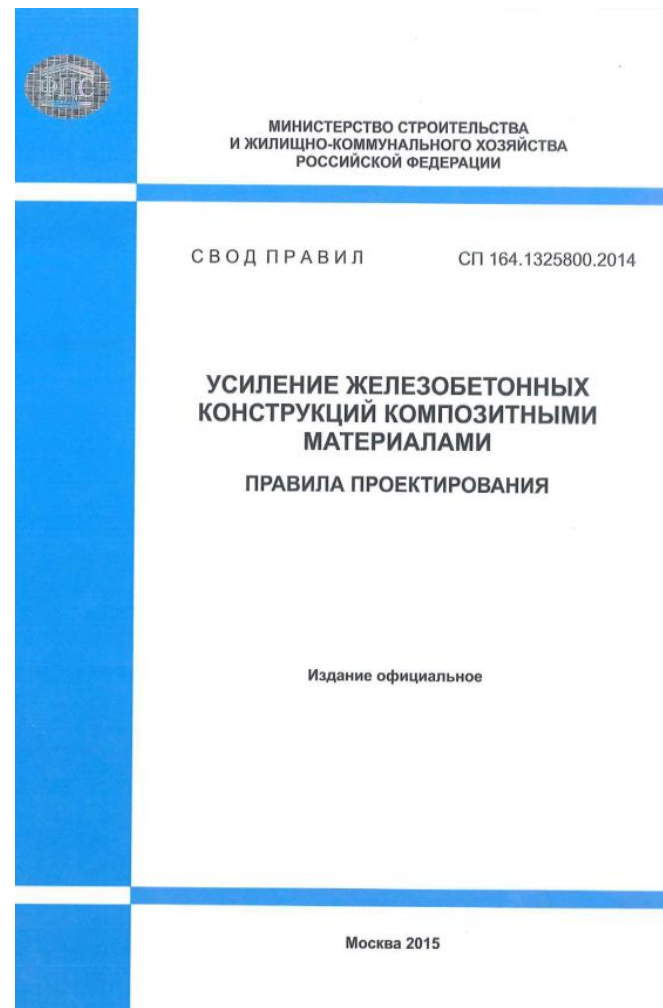


Сейсмоусиление дымовых труб (Япония)



По инициативе ЗАО «ХК «Композит» в России были разработаны

- **СП 164.1325800.2014** «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования» - вступил в силу с 1 сентября 2014 г. (внесен в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии РФ от 30 марта 2015 г № 365)
- Рекомендации по расчету усиления железобетонных конструкций системой внешнего армирования и полимерных композитов FibARM. Разработан ЗАО «Препрег-СКМ». Согласован НИЦ Строительство;
- СТО «Система внешнего армирования из полимерных композитов для ремонта и усиления строительных конструкций» СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», на стадии утверждения;
- Отраслевая дорожная методика **ОДМ 218.3.027-2013** «Рекомендации по применению тканевых композиционных материалов при ремонте железобетонных конструкций мостовых сооружений». Утверждена РосАвтодором;
- Руководство по усилению железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов системой внешнего армирования на основе углеродных волокон. Утвержден ОАО «РЖД»
- Регламент по ремонту железобетонных конструкций подземных коллекторов для инженерных коммуникаций. Москва 2009. Утвержден ГУП «Москоллектор», правительством города Москвы;
- Цены на углеродные материалы производства АО «Препрег –СКМ» внесены в ГСН Минстроя "Федеральные сметные цены на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве" (ФССЦ 81-01-2001-И5);





- ✓ СТО 2256-002-2011 «Система внешнего армирования FibArm для ремонта и усиления строительных конструкций». Согласован НИИЖБ

	Ленты углеродные FibArm Tape	Углеродная ламель FibArm Lamel	Углеродная сетка FibArm Grid	Эпоксидное связующее FibArm Resin 230+	Эпоксидное связующее FibArm Resin 530+	Клей эпоксидный FibArm Resin Laminate+
Нормирующий документ	ТУ 1916-018-61664530-2013	ТУ 2256-063-61664530-2015	ТУ 1916-020-61664530-2013	ТУ 2257-047-61664530-2014	ТУ 2257-048-61664530-2014	ТУ 2252-049-61664530-2014
Сертификат соответствия	+	+	+	+	+	+
Санитарно-эпидемиологический сертификат	+	+	+	+	+	+
Сертификат пожарной безопасности	+	+	+	+	+	+



- ✓ СТО 2256-002-2011 «Система внешнего армирования FibArm для ремонта и усиления строительных конструкций». Согласован НИИЖБ

	Эпоксидное связующее FibArm Resin WS+	Эпоксидное связующее FibArm Resin HT+	Углеродный анкерный жгут FibArm Anchor	Ремонтный состав FibArm Repair ST	Ремонтный состав FibArm Repair FS	Ремонтный состав FibArm Repair Shotcrete
Нормирующий документ	ТУ 2257-066- 61664530-2014	ТУ 2257-067- 61664530-2015	ТУ 1916-034- 61664530-2013	ТУ 5745-039- 61664530-2013	ТУ 5745-030- 61664530-2013	ТУ 5745-053- 61664530-2014
Сертификат соответствия	+	+	+	+	+	+
Санитарно- эпидемиологический Сертификат (СГР)	+	+	+	+	+	+
Сертификат пожарной безопасности	+	+	+	+	+	+

В России с помощью углеродных композитных материалов начиная с 2001 года, усилено уже более 500 объектов. И те, которые проходили Государственную экспертизу, получили положительные заключения. Например:

- Усиление Краснопресненского моста, ГорМост, Москва
- Кинотеатр «Баку», Москва
- Кинотеатр «Волга», Москва
- Кинотеатр «Восход», Москва
- Причальные парапеты гидроузла №8, Волгодонский судоходный канал

