

The logo for FibARM, featuring the word 'Fib' in a dark blue color and 'ARM' in a lighter blue color, all in a bold, sans-serif font.

FibARM

109316, Россия, Москва,
Волгоградский проспект 42, стр. 5
Т: +7 495 984 2224
www.fibarm.com

The logo for FibARM, featuring the word 'Fib' in a dark blue color and 'ARM' in a lighter blue color, all in a bold, sans-serif font.

FibARM

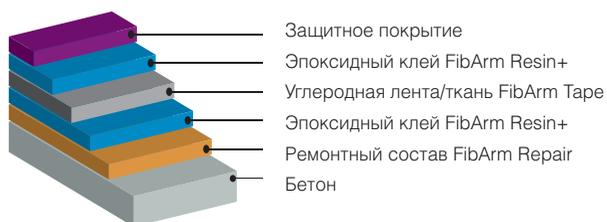
**Продукция строительного
назначения**

Элементы системы внешнего армирования: Углеродная лента / Углепластиковые ламели + адгезив (эпоксидные составы)/углеродная сетка + защитные покрытия

Установка на поверхность растянутой зоны усиливаемой конструкции элементов, обладающих высокой прочностью на растяжение.

Метод усиления конструкции путем внешнего армирования композитными материалами включает в себя следующие этапы работ:

- проведение ремонтных работ по восстановлению разрушенного бетона и арматуры;
- подготовка поверхности конструкции для усиления;
- разметка поверхности для внешнего армирования в соответствии с принятой проектом схемой на клейки элементов усиления и нарезка лент (холстов);
- приготовление адгезива и пропитывающих ленты составов;
- наклейка элементов усиления;
- нанесение защитного покрытия.



Элементы системы внешнего армирования: углеродные ленты FibArm Tape

Параметры								
Тип ткани	Вид плетения	Ширина, мм	Поверхностная плотность, г/м ²	Кол-во филaments	Удлинение на разрыв волокна	Расчетная толщина ленты монослоя, мм	Модуль упругости, ГПа (волокна)	Прочность на растяжение, ГПа (волокна)
Однонаправленные углеродные ленты								
FibArm Tape – 230/150	Полотно	150	230	12K	1,8%	0,128	245	4,9
FibArm Tape – 230/300	Полотно	300	230	12K	1,8%	0,128	245	4,9
FibArm Tape – 230/600	Полотно	600	230	12K,	1,8%	0,128	245	4,9
FibArm Tape – 530/150	Полотно	150	530	12K, 24K	1,8%	0,294	245	4,9
FibArm Tape – 530/300	Полотно	300	530	12K, 24K	1,8%	0,294	245	4,9
FibArm Tape – 530/600	Полотно	600	530	12K, 24K	1,8%	0,294	245	4,9
Нетканые углеродные ленты								
FibArm Spread Tape – 230/250	Углеродное нетканое полотно	250	230	24K,48K	1,8%	0,128	245	4,9
FibArm Spread Tape – 230/500	Углеродное нетканое полотно	500	230	24K,48K	1,8%	0,128	245	4,9
FibArm Spread Tape – 530/250	Углеродное нетканое полотно	250	530	24K,48K	1,8%	0,294	245	4,9
FibArm Spread Tape – 530/500	Углеродное нетканое полотно	500	530	24K,48K	1,8%	0,294	245	4,9

* Все данные, указанные в таблице, являются справочными и могут отличаться в зависимости от партии продукции. Требования к качеству продукции устанавливаются договором поставки.

Элементы системы внешнего армирования: эпоксидные системы FibArm Resin +

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+), устройства углеродных лент и тканей на влажные поверхности (FibArm Resin WS+), устройство углеродных лент и тканей на поверхности эксплуатирующейся при температурах 60-110 °С (FibArm Resin HT+).



Преимущества

- разработаны специально для системы внешнего армирования FibArm;
- высокая адгезия к различным поверхностям: бетонным, кирпичным, металлическим, деревянным;
- долговечны;
- удобны для пропитки тканей вручную (FibArm Resin 230+), машинной пропитки (FibArm Resin 530+);
- применяются для тканей любой поверхностной плотности;
- не требуют отдельных грунтовочных составов.

Наименование	FibArm Resin 230+	FibArm Resin 530+	FibArm Resin Laminate+	FibArm Resin WS+	FibArm Resin HT+
Назначение	Эпоксидное связующее для пропитки углеродных лент и тканей	Эпоксидное связующее для пропитки углеродных лент и тканей с повышенной поверхностной плотностью	Клей для углеродных композитных ламелей	Эпоксидное связующее для устройства углеродных лент и тканей на влажные поверхности	Эпоксидное связующее для устройства лент и тканей на поверхности, эксплуатирующиеся при температурах 60–110°C
Внешний вид	Компонент А: слоновая кость Компонент Б: темно-серый	Компонент А: бесцветный Компонент Б: бледно-желтый	Компонент А: белый Компонент Б: черный	Компонент А: белый Компонент Б: серый	Компонент А: бледно желтый Компонент Б: бледно-желтый
Плотность не более	1,33 г/см ³ (А+Б)	1,20 г/см ³ (А+Б)	1,85 г/см ³ (А+Б)	1,63 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 : 30	Комп. А : Комп. Б = 100 : 25	Комп. А: Комп. Б = 100:50	Комп. А: Комп. Б = 100:35
Жизнеспособность смеси, не менее, мин	При температуре 10 °С – 80 При температуре 20 °С – 35 При температуре 30 °С – 20	При температуре 10 °С – 120 При температуре 20 °С – 60 При температуре 30 °С – 40	При температуре 10 °С – 90 При температуре 20 °С – 40 При температуре 30 °С – 30	При температуре 10 °С – 90 При температуре 20 °С – 40 При температуре 30 °С – 30	При температуре 20 °С – 240
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)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)	Более 2,5 МПа, разрыв по бетону (В40)
Прочность при сдвиге (7 дней при 23 °С)	Не менее 15 МПа	Не менее 10 МПа	Не менее 14 МПа	Не менее 14 МПа	Не менее 12 МПа

Элементы системы внешнего армирования

Углепластиковая ламель FibArm Lamel

- усиление большепролетных конструкций при условии действия повышенных нагрузок;
- обладают высоким качеством пропитки и равномерности распределения волокон по сечению;
- применяются для выполнения усиления высокоответственных объектов.



Условное обозначение	Толщина, мм	Ширина, мм	Прочность на растяжение, МПа	Модуль упругости, ГПа	Длина рулона, м
FibArm Lamel HS – 12/50	1,2	50	Не менее 3500	Не менее 170	100
FibArm Lamel HS – 12/100	1,2	100	Не менее 3500	Не менее 170	
FibArm Lamel HS – 14/50	1,4	50	Не менее 3500	Не менее 170	
FibArm Lamel HS – 14/100	1,4	100	Не менее 3500	Не менее 170	
FibArm Lamel HS – 14/120	1,4	120	Не менее 3500	Не менее 170	

Углеродная сетка Fibarm Grid

Применяется при необходимости обеспечения высокой стойкости к температурным и атмосферным воздействиям при ремонте и усилении строительных конструкций, а также армировании тонкостенных конструкций и фасадных панелей.



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

* выпускается с пропиткой специальной стирол-бутадиеновой композицией

Углеродный жгут FibArm Anchor

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

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; 14; 15; 16; 18; 20
Прочность на растяжение (микропластик), ГПа	Не менее 3,7
Модуль упругости при растяжении (микропластик), ГПа	Не менее 230
Длина рулона	10 м

Элементы системы внешнего армирования: ремонтные составы FibArm Repair

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 ST (крупный наполнитель) применяется для локального восстановления геометрических (сколов, выбоин, трещин, эрозии) и эксплуатационных показате-лей 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

Ремонтный состав FibArm Repair FS (финишный) 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 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

Ремонтный состав FibArm Repair Shotcrete (механическое нанесение) применяется для восстановления и усиления гео-метрических (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 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

Система внешнего армирования FibArm

Преимущества:

- увеличение несущей способности строительных конструкций до 70% (в том числе, сложной геометрической формы, а также в условиях ограниченного пространства);
- сокращение расходов на ремонт на 20–70%;
- сокращение временных и трудовых затрат на ремонт;
- увеличение межремонтного периода конструкции на 10–15 лет;
- повышение сейсмостойкости зданий и сооружений, находящихся в районах с угрозой землетрясений на 1–2 балла;
- возможность выполнения работ без остановки эксплуатации здания или сооружения;
- возможность исправления ошибок при проектировании и строительстве;
- малый собственный вес (не утяжеляет исходную конструкцию).



Сертификация:

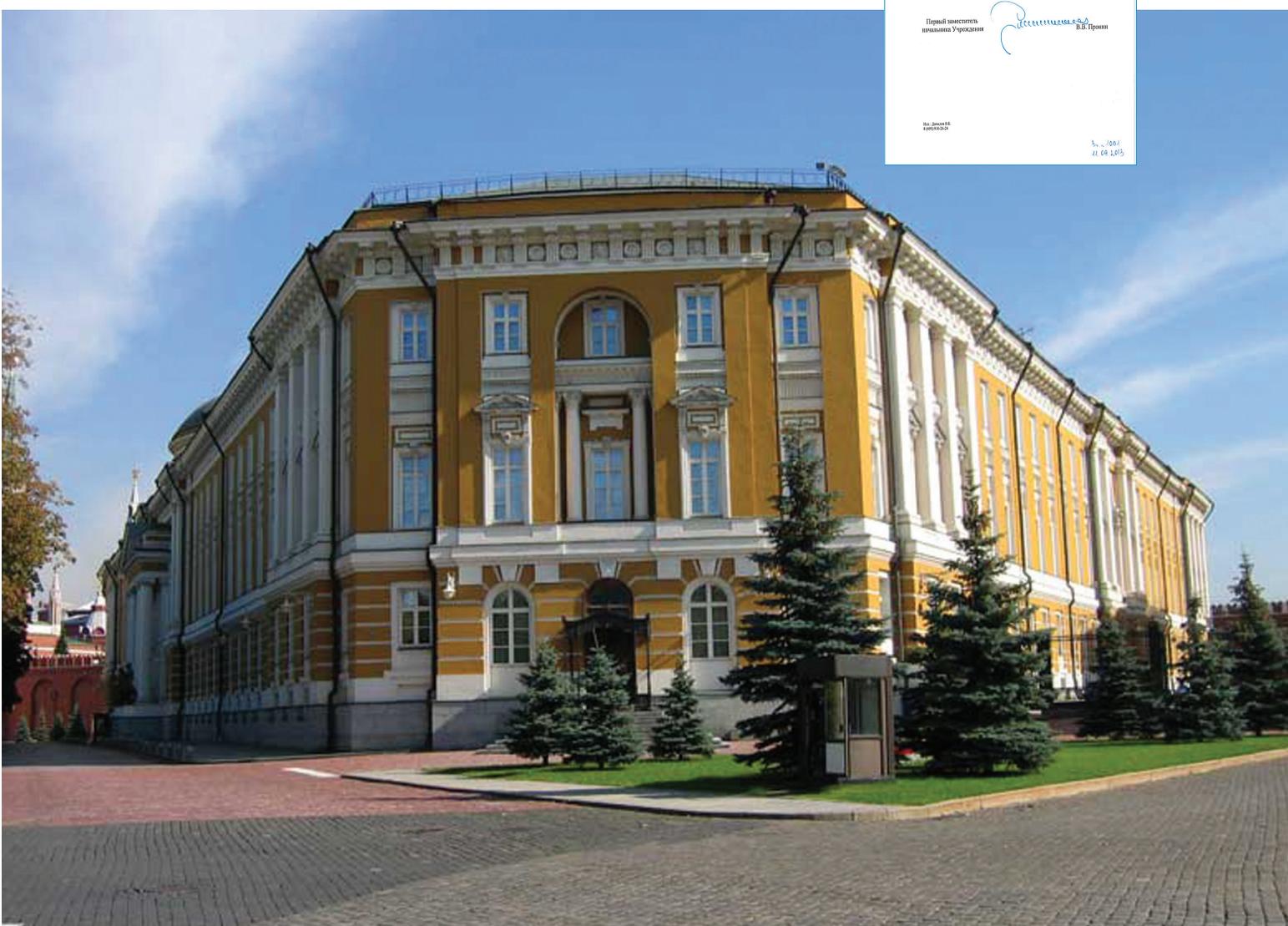
- сертификаты соответствия ТУ на продукцию FibArm;
- свидетельства о государственной регистрации (Таможенный союз) на соответствие единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям на продукцию FibArm Anchor, FibArm Resin, FibArm Repair;
- экспертные заключения на соответствие продукции Единым санитарным нормам и правилам на продукцию FibArm Tape, FibArm Grid, FibArm Lamel;
- сертификат соответствия (пожарная безопасность) на продукцию FibArm Tape, FibArm Grid, FibArm Anchor, FibArm Repair (группа горючести – НГ, класс пожарной опасности КМ0);
- сертификат соответствия (обязательная сертификация) в области пожарной безопасности на комплексную систему FibArm без огнезащитного покрытия (группа горючести Г1);
- сертификат соответствия (пожарная безопасность) на систему FibArm с огнезащитным покрытием «ИЗОВЕНТ-УП» (огнезащитная эффективность не менее 120 минут);
- сертификат соответствия (пожарная безопасность) на систему FibArm с огнезащитным покрытием «СОТЕРМ-1Б» (огнезащитная эффективность не менее 120 минут);
- сертификат соответствия (пожарная безопасность) на систему FibArm с огнезащитным покрытием Rockwool «ФТ Барьер Д» (предел огнестойкости не менее 120 минут)
- экспертные заключения ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России, допускающие контакт системы FibArm с питьевой водой.

Нормативная документация:

- Свод правил «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования» СП 164.1325800.2014– вступил в действие с 1 сентября 2014 года;
- Рекомендации по расчету усиления железобетонных конструкций системой внешнего армирования из полимерных композитов FibArm. Разработаны ЗАО «Препрег-СКМ». Утверждены ОАО «НИЦ Строительство»;
- Отраслевая дорожная методика ОДМ 218.3.027-2013 «Рекомендации по применению тканевых композиционных материалов при ремонте железобетонных конструкций мостовых сооружений». Утверждена Федеральным дорожным агентством (РОСАВТОДОР);
- Руководство по усилению железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов системой внешнего армирования на основе углеродных волокон. Утверждено ОАО «РЖД»;
- Регламент по ремонту железобетонных конструкций подземных коллекторов для инженерных коммуникаций. Москва, 2009. Утвержден ГУП «Москоллектор», правительством города Москвы;
- СТО 2256-002-2011 «Система внешнего армирования из полимерных композитов FibArm для ремонта и усиления строительных конструкций». Утвержден НИИЖБ им. А.А. Гвоздева;

Применение системы внешнего армирования FibArm. Референтные объекты

Усиление кирпичного сводчатого перекрытия Корпуса № 1 Московского Кремля, Москва, 2013 г.



Объект: промышленный цех ОАО «КМЗ», г. Ковров (ГК «Росатом»)

Систематические протечки кровли привели к повреждениям железобетонных несущих конструкций цеха.

Дефекты:

- повреждения плит покрытия, существенная коррозия арматуры;
- трещины плит перекрытия;
- участки разрушения бетона стропильных балок.

Решение:

- ремонт поврежденных участков бетона, усиление поврежденных конструкций с применением системы внешнего армирования на основе углеродных лент FibArm Tape.



Применение системы внешнего армирования FibArm. Референтные объекты

Объект: промышленный цех ФГУП «Старт», г. Заречный (ГК «Росатом»)

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

Дефекты:

- повреждения плит покрытия, существенная коррозия арматуры;
- повреждения колонн, существенное (до 50%) обнажение арматуры;
- участки разрушения бетона ригелей.

Решение:

- ремонт поврежденных участков бетона, усиление поврежденных конструкций с применением системы внешнего армирования на основе углеродных лент FibArm Tape.



Объект: Акционерное общество
«Центральное конструкторское бюро автоматики» (ЦКБА).

Дефекты:

- разрушение плит покрытия производственного цеха
- коррозия арматуры

Решение:

- ремонт поврежденных участков бетона, восстановление несущей способности конструкций с помощью углеродных композитных ламелей FibArm Lamel и углеродных лент FibArm Tape

Объект: здание Морского вокзала, г. Сочи.

Дефекты:

- трещины и разрушения колонн;
- разрушение защитного слоя бетона, оголение рабочей арматуры.

Решение:

- ремонт поврежденных участков бетона, восстановление несущей способности конструкций с применением системы внешнего армирования на основе углеродных лент FibArm Tape.



Углеродные стержни FibArm Rebar

Армирование бетонов и усиление

Применение углеродных стержней для армирования бетонов возможно благодаря:

- высокому модулю упругости углепластика;
- возможности использования в качестве преднапряженной арматуры.

Разработка систем стандартных бетонных изделий, армированных углеродными стержнями, обусловлена дополнительными преимуществами:

- коррозионной стойкостью композитов;
- измененными подходами к трещиностойкости;
- снижением расхода бетона на защитные слои изделий.

Стержни из углепластика, изготовленные методом пултрузии:

- $\varnothing 3 \div 32,0$ мм;
- $l =$ до 12 метров (или скручены в бухты);
- различное финишное покрытие.

Физико-механические характеристики углеродных стержней :

Наименование показателей	Единица измерения	Значение (в зависимости от диаметра)
Диаметр сечения углепластика	мм	3; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 32
Модуль упругости при растяжении	ГПа	не менее 150
Разрушающее напряжение при растяжении	ГПа	не менее 2,0

Преимущества:

- абсолютная коррозионная стойкость – инертность ко всем агрессивным средам;
- высокая прочность – меньшее количество арматуры, меньшие диаметры;
- долговечность – ожидаемый срок службы – 75 лет;
- низкий вес – снижение транспортных расходов и веса конструкций.



FibArm Fiber WA для асфальтобетонов

FibArm Fiber WA – запатентованное полиакрилонитрильное волокно, предназначенное для дис-персного армирования верхнего слоя асфальтобетонного покрытия.



Волокно	Плотность, г/см ³	Диаметр, мкм	Модуль упругости, ГПа	Прочность на растяжение, Мпа	Удлинение при разрыве, %	Щелочестойкость
FibArm Fiber WA	1,17	14–31	<11	>450	26	++

Добавка FibArm Fiber WA позволяет получить смесь с повышенными прочностными свойствами, что позволяет прогнозировать увеличение межремонтного срока от 30% и выше, в зависимости от типа асфальтобетона.

Преимущества*:

- Увеличивается прочность на сжатие при t 500 °С от 30% до 80%;
- Увеличивается сдвигоустойчивость до 15% и трещиностойкость до 30%;
- Скорость образования колеи уменьшается в три раза;
- Глубина колеи уменьшается с 5,05 мм до 2,8 мм;
- Увеличение динамического модуля упругости на 10–50%.

*сравнительные результаты представлены для асфальтобетонов марок типа А, Б, Г и ЩМА для II климатической зоны согласно требованиям ГОСТ 9128-97.

СТО 2272-006-2011 Фибра полиакрилонитрильная специальной обработки для асфальтобетонов.

Экспертное заключение № 04Э.1111.700 от 14.11.2011.

Сертификат Соответствия РОСС RU.AB86.H00470.

Армирование асфальтобетона

Распределение и распушение волокна фактически невидимы на поверхности покрытия, и не требуется вносить какие-либо изменения в обычные методы укладки и уплотнения. Применение волокон FibArm Fiber WA предотвращает отраженное трещинообразование, колеобразование, а также позволяет уменьшить толщину слоя без потери устойчивости.

Рекомендуемая дозировка составляет 1 кг на 1 тонну горячей асфальтобетонной смеси.

Пакеты со смесью FibArm Fiber WA подают непосредственно в смеситель одновременно с подачей горячих материалов, при этом не требуется изменения времени перемешивания.

В России за последние 3 года уложено и отремонтировано более 25 участков дорог общей площадью более 300 000 м². Основными регионами, применяющими технологию армирования верхнего слоя дорожного покрытия фиброй, являются большинство областей Центральной европейской части РФ, а также регионы от Ульяновской области до Красноярского края. От управлений автодорог Ульяновской области и Красноярского края имеются отчеты об эффективности применения армирования в условиях реального режима эксплуатации. Спустя 2 года эксплуатации участок дороги без фибры претерпел заметные изменения по сравнению с участком с фиброй. Уже на второй год эксплуатации глубина колеи стала в 2 раза больше, чем у армированного участка дороги.



Участок с применением фибры спустя 2 года эксплуатации. Ульяновская обл.



Армирование асфальтобетона.

FibArm Fiber WB и FibArm Fiber C для бетонов

FibArm Fiber WB – полиакрилонитрильное волокно, обработанное универсальным ПАВом, позволяющим добиться равномерного распределения как при сухом, так и при мокром перемешивании.

FibArm Fiber C – углеродное волокно:



Волокно	Плотность, г/см ³	Диаметр, мкм	Модуль упругости, МПа	Прочность на растяжение, Мпа	Удлинение при разрыве, %	Щелочестойкость
FibArm Fiber WB	1,17	14–31	<11	>450	26	++
FibArm Fiber C	1,8	6–9	180–230	2500–2850	0,8	++

Дисперсное армирование повышает физико-механические свойства материалов по всему объему, обладает высокой адгезией к цементу и прочно встраивается в матрицу бетонов.

Фиброволокно является эффективной армирующей добавкой, используется во всех типах бетонов, когда необходимо предотвратить образование деформационных трещин, возникающих вследствие механического воздействия или усадки.

[СТО 61664530-024-2012 Фибра полиакрилонитрильная специальной обработки для бетонов](#)

Экспертное заключение № 04Э.1112.725 от 11.12.2012.

Сертификат Соответствия № РОСС RU.АГ79.Н02155.

[СТО 75969440-020-2011 Углеродная фибра для бетонов.](#)

Экспертное заключение № 04Э.1011.685 от 20.10.2011.

Сертификат Соответствия № РОСС RU.АВ86. 00333.

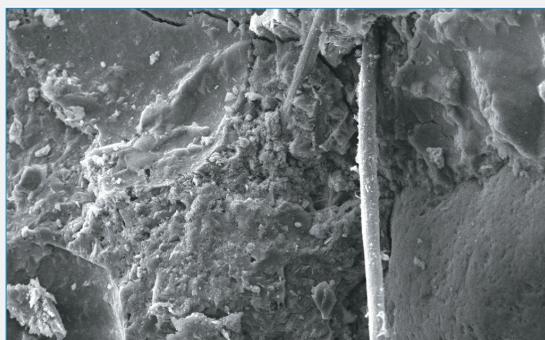
Пожарный сертификат № С-РУ.ПБ41.В.00799.

Преимущества ПАН–армирования:

- повышается прочность бетона на сжатие от 5% до 10%;
- повышается прочность бетона на растяжение при изгибе от 20 до 80%;
- повышается прочность на растяжение при раскалывании до 30%;
- усадочные процессы уменьшаются до 80%;
- повышается ударная прочность до 150%;
- трещиностойкость по удельным энергозатратам на статическое разрушение увеличивается с 20 до 260%;
- увеличивается износостойкость, устойчивость к истиранию и пылению до 30%
- повышается морозостойкость до 40%.

Преимущества УВ–армирования:

- эффективный микронаполнитель в опасных производствах для снятия электростатического электричества;
- повышается прочность бетона на сжатие до 30%;
- повышается прочность бетона на растяжение при изгибе от 30 до 100%;
- прочность бетона на растяжение при раскалывании от 40 до 50%;
- повышается ударная прочность до 200%;
- увеличивается износостойкость, устойчивость к истиранию и пылению до 50%;
- трещиностойкость по удельным энергозатратам на статическое разрушение увеличивается до 800%.



Дисперсно-армированная смесь
(увеличение под микроскопом)



Дисперсно-армированная бетонная смесь

FibARM

