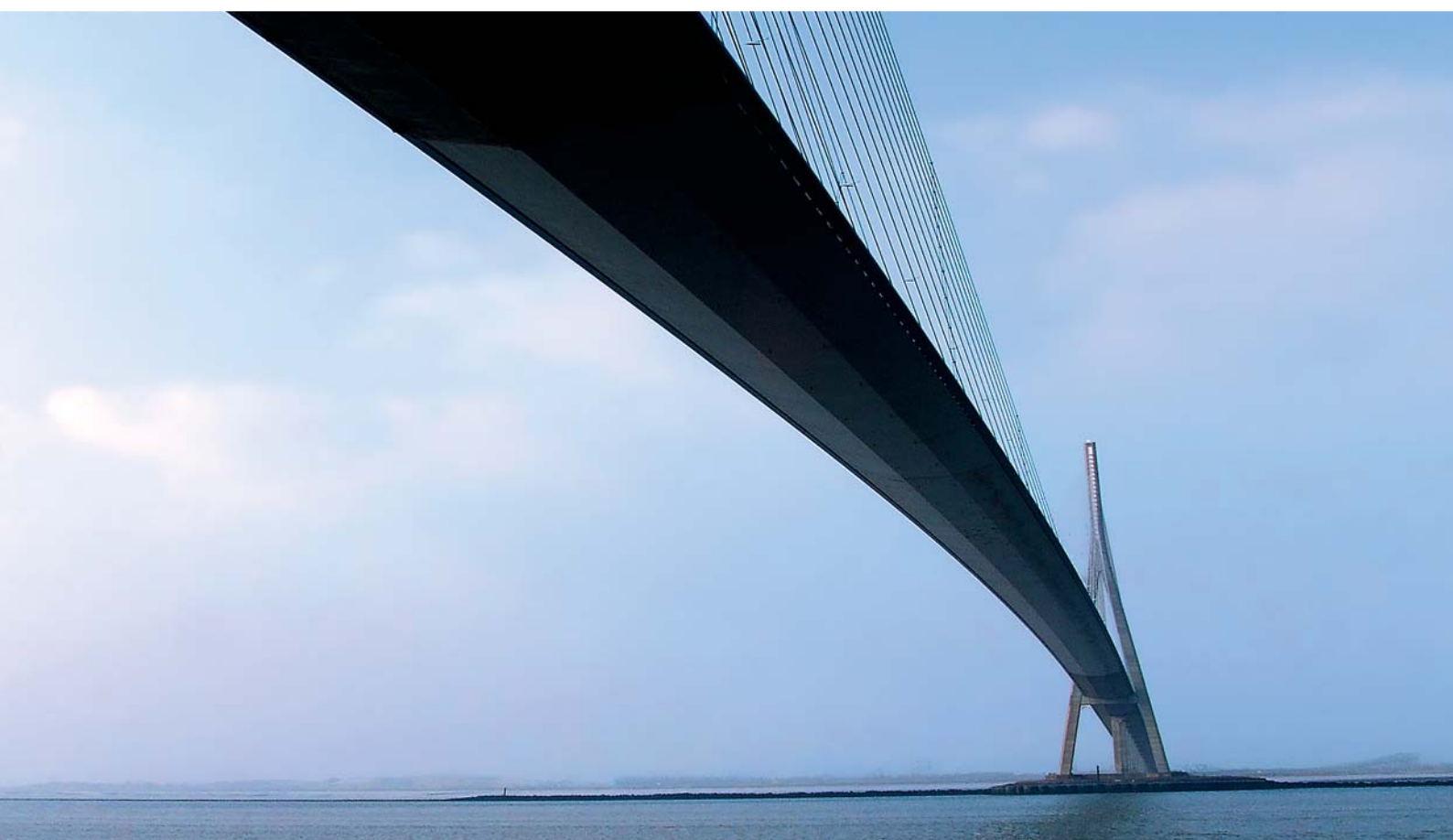


MBrace®

Система усиления строительных конструкций
композитными материалами



 **BASF**

The Chemical Company

Система MBrace®

Фиброармированные полимерные композиты (FRP) около 30 лет применяются в аэрокосмической промышленности, где основными требованиями к материалам являются легкость, высокая прочность и отсутствие коррозии.

В строительстве фиброармированные полимеры используют для наружного усиления конструкций, выполненных из железобетона, монолитного бетона, каменной кладки, стали, в качестве внутренней арматуры бетона.

Преимуществом FRP-материалов в сравнении со сталью являются низкая ползучесть, небольшая толщина, легкость и высокий предел прочности на растяжение (в 10 раз выше, чем у стали).

В результате совместной работы с партнерами BASF в Европе и Азии сформирована компактная система композитных материалов для восстановления и повышения несущей способности сооружений — система MBrace®.

Области применения системы MBrace®

Усиление конструкций с использованием системы MBrace® производится в тех случаях, когда несущая способность конструкции недостаточна и требуется произвести усиление без утяжеления или значительного изменения геометрии.

Композитные материалы применяют в следующих случаях:

- для повышения сейсмостойкости зданий и сооружений, находящихся в районах с угрозой землетрясений;
- для значительного увеличения сопротивления ударным и динамическим нагрузкам;
- для восстановления несущей способности сооружений различного назначения при усталости элементов конструкции, наличии трещин, прогибов, коррозии арматуры;
- для повышения несущей способности транспортных сооружений, требующих усиления в связи с увеличением статической и динамической транспортных нагрузок;
- для сохранения несущей способности конструкций при изменении конструктивных схем.



Комплексный подход

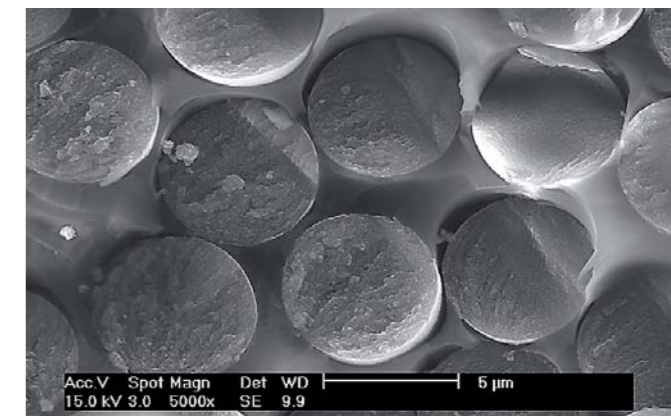
Система MBrace® является комплексной. В ее состав входят материалы для ремонта, усиления и защиты конструкций:

- Emaco® Nanocrete R3 и Emaco® Nanocrete R4, для восстановления поверхности перед креплением ламелей и холстов Mbrace®;
- праймер MBrace® Primer, первый слой для создания прочного сцепления с бетоном основания;
- шпатлевка Coneresive® 1406, используется для заполнения пор и поверхностных дефектов;
- различные адгезивы:
 - для ламинатов (MBrace® Laminate Adhesovo)
 - и холстов (MBrace® Adhesivo Saturant);
- системы полотен и углепластиков MBrace® Sheets и MBrace® Laminate;
- защитные покрытия Masterseal® 588 и Masterseal® F1131.

Преимущества системы MBrace®

- Небольшие размеры и низкий собственный вес
- Высокая прочность на растяжение
- Очень высокая усталостная прочность
- Простота перевозки
- Простое и быстрое применение
- Наличие материалов с различными модулями упругости
- Возможность покрытия декоративными составами
- Система полностью водонепроницаема
- Устойчива к воздействию щелочей
- Отсутствие коррозии
- Возможность предварительного напряжения лент и стержней

В систему MBrace® входят композитные материалы на основе углеродного, арамидного, базальтового и стекловолокон. Выбор того или иного материала зависит от целей и задач проекта по усилению элементов сооружения.

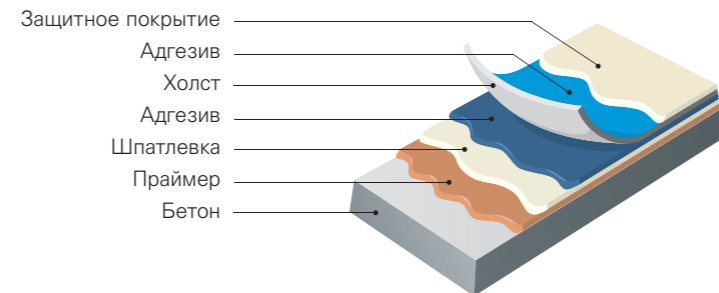


Компоненты системы MBrace®



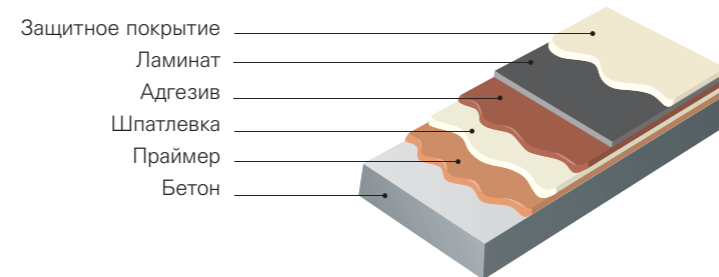
Система холстов

Тканые холсты на основе однонаправленных углеродных высокопрочных волокон пропитываются эпоксидной смолой непосредственно на основании и формируют твердое фиброармированное полимерное соединение, повышающее полезную нагрузку.



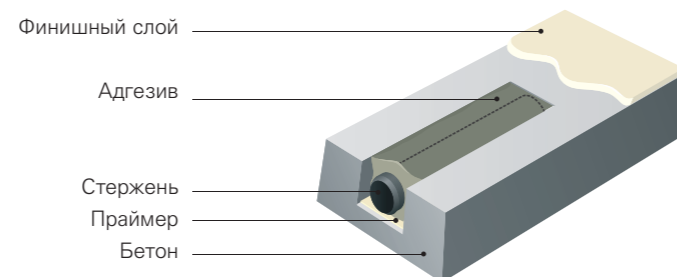
Система ламелей

Ламели на основе однонаправленных углеродных волокон наклеиваются эпоксидной смолой на основание, увеличивая несущую способность конструкции.



Система стержней

Стержни на основе однонаправленных углеродных волокон укладываются в подготовленную в основании штрабу, залитую эпоксидной смолой.



Праймер

MBrace® Primer — грунтовка для бетонных оснований, на которые в дальнейшем будут закреплены ламели и холсты системы MBrace®. Заполняет поры и различные воздушные пустоты (раковины, каверны), а также гарантирует хорошее сцепление слоёв на стальных поверхностях.

Шпатлевка

Concresive® 1406 — шпатлёвка на основе эпоксидной смолы. Предназначена для выравнивания небольших поверхностных дефектов и формирования гладкой поверхности, на которую наносится система MBrace®.



Клей для холстов

MBrace® Adhesivo Saturant — высокопрочный 2-х компонентный клей на эпоксидной основе без растворителей, разработанный специально для холстов системы MBrace®.

Клей для ламелей и стержней

MBrace® Laminate Adhesivo — высокопрочный клей на эпоксидной основе без растворителей, разработанный специально для ламелей и стержней системы MBrace®.



Тканые холсты MBrace® Fibres



MBrace® Fibres CF — холсты на основе однонаправленных углеродных волокон

Рекомендуемое применение

Применение холстов MBrace® CF обеспечивает:

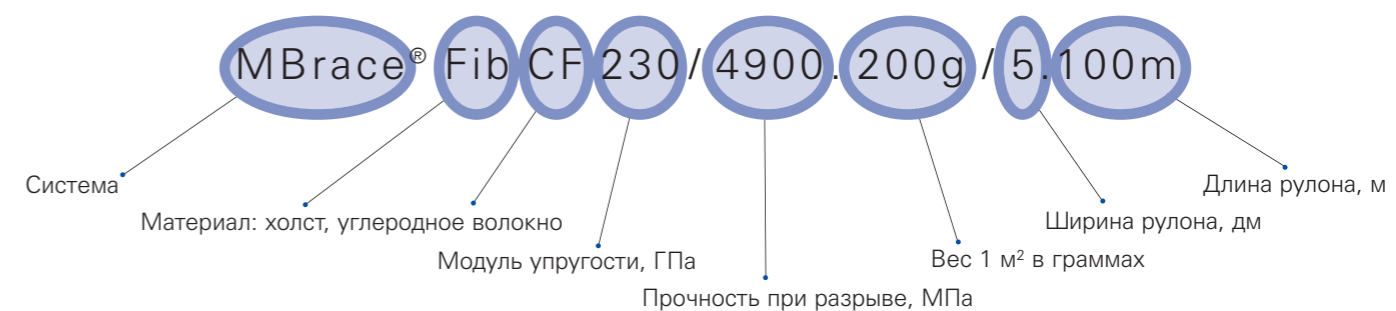
- уменьшение прогиба плит перекрытия и стен;
- сопротивление осевому сжатию и уменьшение трещинообразования колонн;
- сейсмическую стойкость колонн и стен;
- увеличение допустимой осевой нагрузки на колонны;
- уменьшение усталостных деформаций в конструкциях.

Преимущества

- высокая прочность и жесткость (в 5–10 раз больше стали);
- влаго- и хемостойкость;
- высокая прочность на растяжение;
- препятствие развитию трещин;
- можно использовать несколько взаимоперпендикулярных слоев.



Пример расшифровки наименования:



Технические характеристики

| Материал | прочность волокна, МПа | модуль упругости волокна, ГПа | удельный вес (г/м ²) | толщина волокна (мм) |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| MBRACE® FIB CF230/4900.200g/5.100m | 4900 | 230 | 200 | 0.111 |
| MBRACE® FIB CF300/4900.300g/5.100m | 4900 | 300 | 300 | 0.166 |
| MBRACE® FIB CF340/4600.300g/5.100m | 4600 | 340 | 300 | 0.116 |
| MBRACE® FIB CF640/2600.300g/5.100m | 2600 | 640 | 300 | 0.140 |

Тканые холсты MBrace® Fibres



MBrace® Fibres AF — холсты на основе однонаправленных арамидных волокон

Рекомендуемое применение

- для повышения сопротивления статической нагрузке и ударному воздействию на колонны и стены;
- может использоваться в соединении с углеродным волокном для защиты колонн от ударных воздействий (автостоянки и т.д.).

Преимущества

- высокое ударное сопротивление



Технические характеристики

| Материал | прочность волокна, МПа | модуль упругости волокна, ГПа | удельный вес (г/м ²) | толщина волокна (мм) |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| MBRACE® FIB AF100/2880.280g/1,5.50m | 2880 | 100 | 280 | 0,194 |
| MBRACE® FIB AF100/2880.415g/1,5.50m | 2880 | 100 | 415 | 0,288 |
| MBRACE® FIB AF100/2880.623g/1,5.50m | 2880 | 100 | 623 | 0,433 |
| MBRACE® FIB AF100/2880.830g/1,5.50m | 2880 | 100 | 830 | 0,576 |



MBrace® Fibres GF — холсты на основе однонаправленного стекловолокна

Рекомендуемое применение

- для повышения сейсмостойкости сооружений;
- для усиления каменной кладки и других низкопрочных материалов.

Преимущества

- высокая термостойкость;
- стойкость к агрессивному химическому и биологическому воздействию.

Технические характеристики

| Материал | прочность волокна, МПа | модуль упругости волокна, ГПа | удельный вес (г/м ²) | толщина волокна (мм) |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| MBRACE® FIB GF76/2300.420g/5.40m | 2300 | 76 | 420 | 0,160 |
| MBRACE® FIB GF76/2300.600g/5.40m | 2300 | 76 | 600 | 0,230 |
| MBRACE® FIB GF76/2300.680g/5.40m | 2300 | 76 | 680 | 0,260 |
| MBRACE® FIB GF76/2300.920g/5.40m | 2300 | 76 | 920 | 0,350 |



MBrace® Fibres BF — холсты на основе однонаправленных базальтовых волокон

Преимущества

- Базальтовое волокно обладает более высокой прочностью по сравнению со стекловолокном и отличной хемостойкостью.

Технические характеристики

| Материал | прочность волокна, МПа | модуль упругости волокна, ГПа | удельный вес (г/м ²) | толщина волокна (мм) |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| MBRACE® FIB BF90/2500.200g/5.100m | 2500 | 90 | 200 | 0,073 |
| MBRACE® FIB BF90/2500.250g/5.100m | 2500 | 90 | 250 | 0,091 |
| MBRACE® FIB BF90/2500.300g/5.100m | 2500 | 90 | 300 | 0,109 |

Ламели MBrace® Laminate



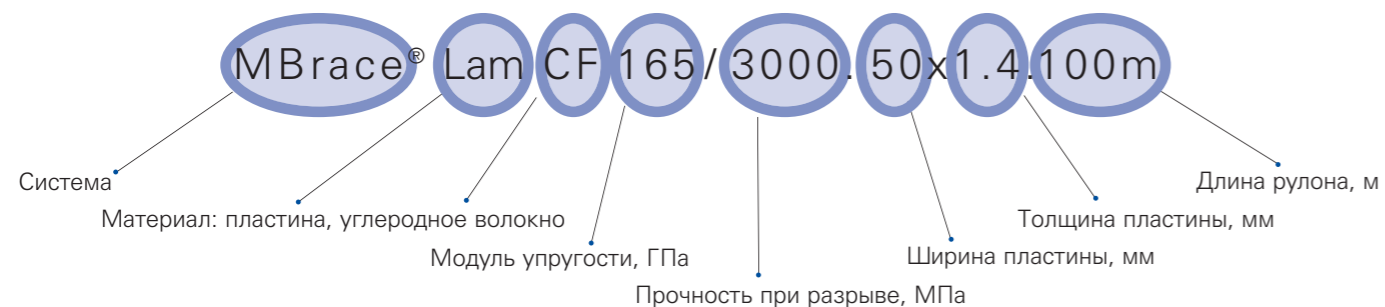
Рекомендуемое применение

- для уменьшения прогибов на плитах перекрытий и стенах;
- для усиления бетонных, каменных и стальных конструкций;
- для уменьшения прогиба при постоянной и переменной нагрузке;
- для снижения усталости элементов конструкции.

Преимущества

- быстрая и легкая установка;
- увеличение прочности конструкции без увеличения веса;
- простота перевозки и маневрирования;
- высокая стойкость к усталостным деформациям;
- отсутствие коррозии;
- водонепроницаемость;
- возможность предварительного напряжения лент.

Пример расшифровки наименования:



MBrace® Laminate CF — ламели на основе однонаправленных углеродных волокон

Технические характеристики

| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | толщина, мм | ширина, мм |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------|
| MBRACE® LAM CF165/3000.50x1,2.100m | > 3000 | > 165 000 | 1,2 | 50 |
| MBRACE® LAM CF165/3000.50x1,4.100m | | | 1,4 | 50 |
| MBRACE® LAM CF165/3000.80x1,2.100m | | | 1,2 | 80 |
| MBRACE® LAM CF165/3000.80x1,4.100m | | | 1,4 | 80 |
| MBRACE® LAM CF165/3000.100x1,2.100m | > 2400 | > 210 000 | 1,2 | 100 |
| MBRACE® LAM CF165/3000.100x1,4.100m | | | 1,4 | 100 |
| MBRACE® LAM CF210/2400.50x1,4.100m | | | 1,4 | 50 |
| MBRACE® LAM CF210/2400.90x1,4.100m | | | 1,4 | 90 |
| MBRACE® LAM CF210/2400.120x1,4.100m | >1300 | > 300 000 | 1,4 | 120 |
| MBRACE® LAM CF300/1300.50x1,4.100m | | | 1,4 | 50 |

MBrace® Laminate AF — ламели на основе однонаправленных арамидных волокон

Технические характеристики

| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | толщина, мм | ширина, мм |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------|
| MBRACE® LAM AF70/2100.50x1,2.100m | >2100 | > 70 000 | 1,2 | 50 |
| MBRACE® LAM AF70/2100.50x1,4.100m | | | 1,4 | 50 |
| MBRACE® LAM AF70/2100.80x1,2.100m | | | 1,2 | 80 |
| MBRACE® LAM AF70/2100.80x1,4.100m | | | 1,4 | 80 |
| MBRACE® LAM AF70/2100.100x1,2.100m | | | 1,2 | 100 |
| MBRACE® LAM AF70/2100.100x1,4.100m | | | 1,4 | 100 |

MBrace® Laminate GF — ламели на основе однонаправленного стекловолокна

Технические характеристики

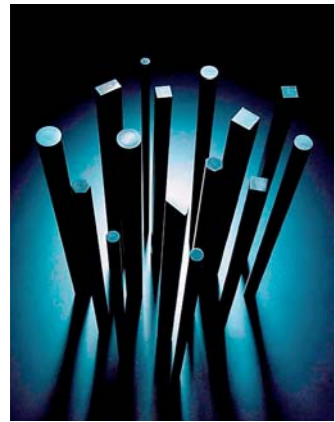
| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | толщина, мм | ширина, мм |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------|
| MBRACE® LAM GF40/1000.50x1,2.100m | > 1000 | > 40 000 | 1,2 | 50 |
| MBRACE® LAM GF40/1000.50x1,4.100m | | | 1,4 | 50 |
| MBRACE® LAM GF40/1000.80x1,2.100m | | | 1,2 | 80 |
| MBRACE® LAM GF40/1000.80x1,4.100m | | | 1,4 | 80 |
| MBRACE® LAM GF40/1000.100x1,2.100m | | | 1,2 | 100 |
| MBRACE® LAM GF40/1000.100x1,4.100m | | | 1,4 | 100 |

MBrace® Laminate BF — ламели на основе однонаправленных базальтовых волокон

Технические характеристики

| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | толщина, мм | ширина, мм |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------|------------|
| MBRACE® LAM BF45/1400.50x1,2.100m | > 1400 | > 45 000 | 1,2 | 50 |
| MBRACE® LAM BF45/1400.50x1,4.100m | | | 1,4 | 50 |
| MBRACE® LAM BF45/1400.80x1,2.100m | | | 1,2 | 80 |
| MBRACE® LAM BF45/1400.80x1,4.100m | | | 1,4 | 80 |
| MBRACE® LAM BF45/1400.100x1,2.100m | | | 1,2 | 100 |
| MBRACE® LAM BF45/1400.100x1,4.100m | | | 1,4 | 100 |

Стержни MBrace® Bar



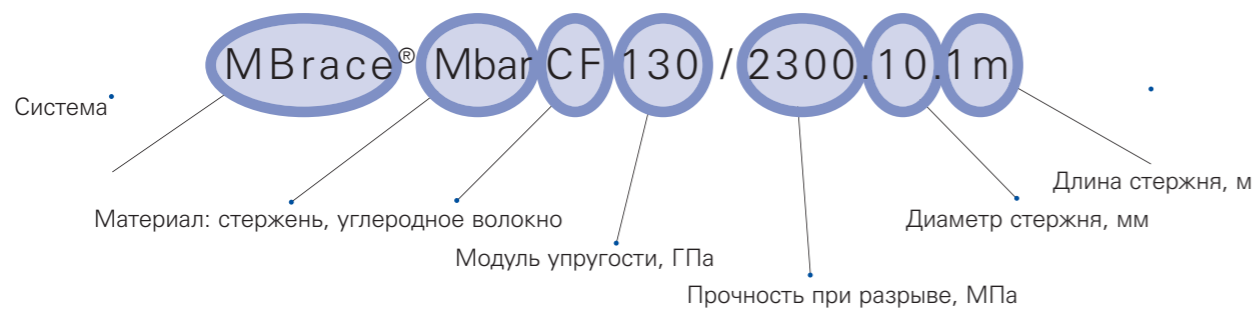
Рекомендуемое применение

- для уменьшения прогибов на плитах перекрытий, стенах, балках и т.д.;
- для усиления бетонных, каменных и стальных конструкций.

Преимущества

- быстрая и легкая установка;
- увеличение прочности конструкции без увеличения веса;
- простота перевозки;
- высокая стойкость к усталостным деформациям;
- отсутствие коррозии.

Пример расшифровки наименования:



MBrace® Bar CF — композитные стержни на основе однонаправленных углеродных волокон

Технические характеристики

| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | критическая деформация, % | номинальный диаметр, мм | номинальная площадь, мм ² | критическая нагрузка, кН | линейный вес, г/м |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| MBRACE® MBar CF 130/2300 5.1m | 2300 | 130 | 1,8 | 5 | 19 | 44 | 40 |
| MBRACE® MBar CF 130/2300 7.5.1m | 2300 | 130 | 1,8 | 7,5 | 44 | 101 | 75 |
| MBRACE® MBar CF 130/2300 10.1m | 2300 | 130 | 1,8 | 10 | 78 | 179 | 130 |
| MBRACE® MBar CF 130/2300 12.1m | 2300 | 130 | 1,8 | 12 | 113 | 260 | 195 |
| MBRACE® MBar CF 130/2300 16.1m | 2300 | 130 | 1,8 | 16 | 200 | 460 | 340 |
| MBRACE® ROD CF 200/2400 5.1m | 2400 | 200 | 1,8 | 5 | - | - | - |

MBrace® Bar AF — композитные стержни на основе однонаправленных арамидных волокон

Технические характеристики

| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | критическая деформация, % | номинальный диаметр, мм | номинальная площадь, мм ² | критическая нагрузка, кН | линейный вес, г/м |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| MBRACE® MBar AF 60/1400 5.1m | 1400 | 60 | 2,4 | 5,5 | 23 | 32 | 40 |
| MBRACE® MBar AF 60/1400 7.5.1m | 1400 | 60 | 2,4 | 7,5 | 44 | 62 | 75 |
| MBRACE® MBar AF 60/1400 10.1m | 1400 | 60 | 2,4 | 10 | 78 | 109 | 130 |
| MBRACE® MBar AF 60/1400 12.1m | 1400 | 60 | 2,4 | 12 | 113 | - | - |

MBrace® Bar GF — композитные стержни на основе однонаправленного стекловолокна

Технические характеристики

| Материал | прочность на разрыв, МПа | модуль упругости, ГПа | критическая деформация, % | номинальный диаметр, мм | номинальная площадь, мм ² | критическая нагрузка, кН | линейный вес, г/м |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| MBRACE® MBar GF 40/1000 5.1m | 1000 | 40 | - | 5 | 23 | - | - |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 7.5.1m | 1000 | 40 | - | 7,5 | 44 | - | - |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 10.1m | 1000 | 40 | - | 10 | 78 | - | - |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 12.1m | 1000 | 40 | 2,8 | 12 | 113 | 113 | 200 |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 16.1m | 1000 | 40 | 2,8 | 16 | 200 | 200 | 330 |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 20.1m | 1000 | 40 | 2,8 | 20 | 314 | 314 | 535 |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 25.1m | 1000 | 40 | 2,8 | 25 | 490 | 490 | 815 |
| MBRACE® MBar GF 40/1000 28.1m | 1000 | 40 | 2,8 | 28 | 615 | 615 | 1020 |

Методы установки

Эффективность усиления в большой степени зависит от состояния основания и качества его подготовки. Значительные полости и поры необходимо заполнить ремонтным составом Emaco® Nanocrete R3 или Emaco® Nanocrete R4.

Установка: система холстов



1 Прочность сцепления повышается благодаря нанесению праймера.



2 Выравнивающий раствор наносится пока грунтовка еще липкая.



3 На усиливаемую поверхность наносится первый слой клея.



4 Холст укладывается и прокатывается резиновым валиком.



5 На поверхность холста наносится второй слой клея.



6 После отверждения наносится защитное покрытие.

Методы установки

Установка системы ламелей



1 Прочность сцепления повышается благодаря нанесению праймера.



2 Выравнивающий раствор наносится пока грунтовка еще липкая.



3 На усиливаемую поверхность наносится первый слой клея. Слой клея наносится на основание.



4 Ламели покрываются слоем клея.



5 Ламели укладываются на основание.



6 Ламели прокатываются резиновым валиком для окончательного закрепления.

Методы установки

Установка системы стержней



1

Нарезка штрабы на усиливаемой поверхности.



2

Обработка штрабы праймером.



3

Нанесение адгезива в штрабу.



4

Стержни вдавливанием вкладываются в штрабу.



5

На стержни вновь наносится адгезив и выравнивается поверхность.



6

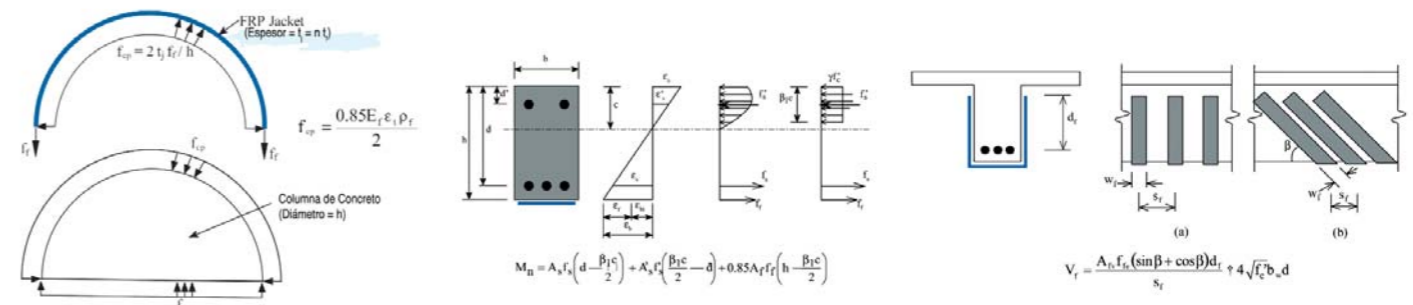
После отверждения наносится финишный слой.

Дополнительные возможности для клиентов BASF

Партнерство компании BASF Строительные системы с клиентами в области усиления конструкций подразумевает предоставление исчерпывающей информации и поддержки в ходе работы над проектами. Сервисная программа BASF включает:

- Предоставление программы расчета усиления конструкций
- Предоставление информации о свойствах материалов и подробного руководства по их применению
- Технологическое сопровождение на объектах
- Консультации и обучение специалистов проектных и подрядных организаций на базе информационного центра BASF Строительные системы

Сочетание отличных характеристик продукции и технической поддержки компетентных специалистов создает прочную основу для совместной работы компании BASF Строительные системы и ее клиентов.



Некоторые проекты

Объект: Борский мост через р. Волга, Нижний Новгород

Проблемы: износ и разрушение конструкций моста (опоры, ригеля, балки пролетных строений, деформационные швы, барьерное ограждение), значительное увеличение грузонапряженности моста.

Решение:

Защита арматуры от коррозии — Emaco® NanoCrete AP.

Ремонт конструкций моста — Emaco® S 88, Emaco®S88 C, Emaco® 90.

Защитное покрытие для бетона — Masterseal® 588.

Усиление балок — ламели MBrace® Laminate CF, холсты MBrace® Fibre CF, клеи MBrace® Laminate Adhesive и MBrace® Fibre Saturant.



Объект: железнодорожная станция в Мельбурне, Австралия

(возраст памятника архитектуры почти 100 лет)

Проблемы: износ железобетонной платформы и конструкций здания вокзала

Решение:

Усиление платформы с помощью MBrace® CF120, MBrace® Saturant.

Ремонт и защита железобетонных конструкций здания — Emaco®, Masterseal®.



BASF–The Chemical Company — ведущий химический концерн в мире, поставляющий свою продукцию для широкого круга отраслей промышленности — от химикатов, пластмасс, продуктов тонкой химии до сырой нефти и природного газа. Подразделение BASF–Строительная химия (Construction Chemicals) — является крупнейшим производителем химических продуктов и систем для строительной индустрии.

Для строительной отрасли BASF предлагает:

- Системные решения для ремонта, гидроизоляции и защиты бетона
- **Системы усиления строительных конструкций композитными материалами**
- Системы материалов для устройства промышленных полов
- Системы материалов для гидроизоляции кровли, паркингов и инженерных сооружений
- Системы материалов для укладки керамической плитки и натурального камня
- Добавки для бетона
- Продукты для подземного строительства

В данной брошюре представлена информация по Системам усиления строительных конструкций композитными материалами. Если Вам интересно любое другое направление, указанное выше, пожалуйста, обращайтесь в компанию БАСФ Строительные системы по указанным на обороте телефонам.

Интеллектуальные решения от BASF Construction Chemicals

Независимо от сложности сооружений и конструктивных задач, поставленных перед Вами, у BASF Construction Chemicals всегда имеется разумное решение Ваших проблем. Широкий выбор торговых марок и технологий, проверенных временем и занимающих лидирующие позиции на мировом рынке, помогает Вам строить мир лучше.

Emaco® — Системные решения для ремонта бетона и железобетона

MBrace® — Системы усиления бетонных и железобетонных конструкций

Masterflow® — Материалы для монтажа оборудования

Masterflex® — Системы герметизации швов

Masterseal® — Защитные покрытия и гидроизоляционные системы

Concresive® — Строительные растворы на основе смол

Conica® — Системные решения для устройства спортивных полов

Conideck® — Гидроизоляционные материалы

Coniroof® — Кровельные материалы на основе полиуретана

Conibridge® — Материалы на основе полиуретана для защиты мостовых конструкций

Mastertop® — Системные решения для устройства декоративных и промышленных полов

Ucrete® — Системные решения для устройства промышленных полов в агрессивной внешней среде

PCI® — Системы материалов для укладки плитки и гидроизоляции

ООО «БАСФ Строительные системы»
119017 Москва, Кадашевская наб., 14, к. 3

Тел.: +7 495 225 6410 / 36

Факс: +7 495 225 6417

stroysist@basf.com

www.stroysist.ru

- Консультируем специалистов проектных и подрядных организаций.
- Разрабатываем технологические решения.
- Осуществляем технологическое сопровождение на объектах.
- Проводим обучение персонала партнеров технологиям производства работ.

BASF – *The Chemical Company* — лидер мировой химической отрасли. Портфель предложений концерна включает нефть и природный газ, а также химикаты, пластмассы, специальные химикаты, продукты для сельского хозяйства и продукцию тонкой химии. BASF является надежным партнером и способствует успехам компаний, ведущих свою деятельность в самых различных областях. Высококачественные продукты и «умные» системные разработки, предлагаемые концерном BASF, играют важную роль в решении глобальных задач — таких, как защита климата, эффективное использование энергии, производство продуктов питания и мобильность. Объем продаж концерна в 2009 г. превысил 50 млрд. евро, а общее число сотрудников BASF (по данным на конец года) составило около 105 тысяч человек. Акции BASF торгуются на фондовых биржах Франкфурта (BAS), Лондона (BFA) и Цюриха (AN). Более подробная информация о концерне BASF представлена в сети Интернет по адресу: www.basf.com.

 **BASF**

The Chemical Company