

УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- повышение сейсмостойкости зданий и сооружений;
- для значительного увеличения сопротивления ударным и динамическим нагрузкам;
- восстановление несущей способности сооружений различного назначения при усталости элементов конструкции, наличии трещин, прогибов коррозии арматуры;
- повышение несущей способности транспортных сооружений, требующих усиления в связи с увеличением статической и динамической транспортной нагрузки;
- сохранение несущей способности конструкций при изменении конструктивных схем.

2. В СОСТАВ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ MBRACE ПО РЕМОНТУ И УСИЛЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ВХОДЯТ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

- [MasterEmaco S 5300 \(EMACO® Nanocrete R3\)](#) и [MasterEmaco S 5400 \(EMACO® NANOCRETE R4\)](#) для восстановления поверхности перед креплением ламелей и холстов Mbrace;
- [MasterBrace P3500 \(Mbrace Primer\)](#) – грунтовка бетонных оснований для дальнейшего структурного крепления ламинатов и холстов системы Mbrace. Заполняет поры и различные воздушные пустоты (раковины, каверны), а также гарантирует хорошее сцепление слоёв на стальных поверхностях.
- [MasterBrace® ADH 1406 PT \(Concresive® 1406\)](#) - шпатлёвка на основе эпоксидной смолы. Предназначена для выравнивания небольших поверхностных дефектов и формирования гладкой поверхности, на которую наносится система Mbrace.
- MBRACE ADESIVO SATURANT – высокопрочный 2-х компонентный клей на эпоксидной основе без растворителей, разработанный специально для холстов системы усиления и восстановления несущей способности строительных конструкций Mbrace;
- MBRACE LAMINATE ADESIVO – высокопрочный клей на эпоксидной основе без растворителей, разработанный специально для ламината и стержней системы усиления и восстановления несущей способности строительных конструкций;
- системы ламелей [Mbrace Laminate](#) и стержней Mbrace Bar и холстов:
- Mbrace Fibres CF - холсты на основе однонаправленных углеродных волокон,
- Mbrace Fibres AF - холсты на основе однонаправленных арамидных волокон,
- Mbrace Fibres GF – холсты на основе однонаправленного стекловолокна,
- Mbrace Fibres BF - холсты на основе однонаправленного базальтового волокна.
- защитные покрытия Masterseal 588, Masterseal F1131,
- огнезащитное покрытие КРАУЗ-Ультра.



3. ФАСОВКА И УПАКОВКА:

На всех упаковках наносится маркировка с указанием:

- производителя;
- адреса;
- наименования материала;
- срока годности;

- веса или объема.

Двухкомпонентные составы клеи и грунтовка:

- шпателька [MasterBrace® ADH 1406 PT \(Concresive® 1406\)](#) комплект 5 кг.

компонент А : 3.75 кг ведро

компонент В : 1.25 кг ведро

- грунтовка MBRACE PRIMER комплект по 10 кг.

компонент А : 6.90 кг ведро

компонент В : 3.10 кг ведро

- клей для холстов MBRACE® ADESIVO SATURANT комплект 5 кг

компонент А : 3.73 кг ведро

компонент В : 1.27 кг ведро

- клей для ламелей и стержней MBRACE® LAMINATE ADESIVO комплект 6 кг

компонент А : 3 кг ведро

компонент В : 3 кг ведро

MBRACE® Lam – ламели поставляются в картонных коробках по 100 м, шириной (20/50/60/80/90/100/120/150) мм.

MBRACE® Fib - тканые холсты поставляются в картонных коробках по 100 м, шириной 0,5 м.

MBRACE® MBar - стержни диаметром 5,10 мм, поставляются длиной по 1,3,6,12 метров.

4. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.

Эпоксидные смолы перевозят в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида. Хранить в оригинальной упаковке в хорошо проветриваемом помещении. Защищать от прямого солнечного света. Не замораживать. Срок хранения 18 месяцев. Огнезащитную краску хранить в закрытой таре, вдали от источников тепла, открытого огня и прямых солнечных лучей, при температуре от 0 до +40°C. Срок хранения 6 месяцев.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ.

5.1 Подготовительные работы

на объекте должны быть выполнены следующие виды работ:

- ограждение рабочего места;
- освещение рабочего места;
- завоз на место и подготовка оборудования, приспособлений, инструмента, инвентаря;
- организовано место для размещения материала;
- доставлены материалы в необходимом количестве;
- произведено обучение рабочих способу приготовления состава.

5.2 Технология выполнения работ.

Усиление строительных конструкций выполняется в следующей последовательности:

- подготовка основания;
- нанесение праймера;
- выравнивание, устранение дефектов шпаклевкой (при необходимости);
- нанесение адгезива;
- укладка композитного материала;
- нанесение защитного состава.

5.2.1 Подготовка бетонного основания подлежащего усилению.

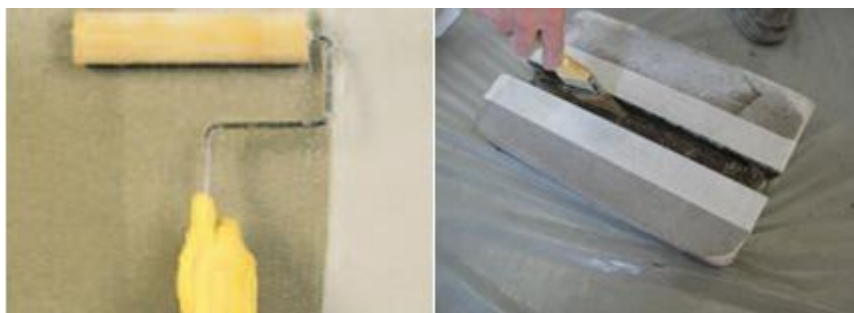
Бетонное основание не должно иметь следов обработки герметиками, масляных пятен, цементного молочка, рыхлого материала и пыли. Поверхность должна быть сухой (содержание влаги в бетоне не должно превышать 4%). В случае недостаточной прочности бетона ($\sigma_{с} < 1.5 \text{ Н/мм}^2$) поверхность должна быть перепрофилирована ремонтным составом [MasterEmaco S 5300 \(EMACO® Nanocrete R3\)](#) или [MasterEmaco S 5400 \(EMACO® NANOCRETE R4\)](#). Перед нанесением грунтовки ремонтный слой должен быть выдержан в течение 7 дней при 20 ОС.

5.2.2 Прочность сцепления повышается благодаря грунтовке.

MBrace PRIMER состоит из двух компонентов и поставляется в ведрах в количествах, оптимальных для смешивания. Температура материала перед смешением должна быть в пределах 15-25 °С.

Для приготовления состава влить компонент «В» в компонент «А» и перемешать смесителем, оснащённым шнековой насадкой на малой скорости (~300об/мин) до однородной смеси в течение 3 минут.

Mbrace PRIMER должен наноситься на поверхность бетона мягким валиком слоем 0,1 – 0,2 мм при температуре основания и окружающей среды в пределах 5-30°C.



5.2.3 Выравнивание поверхности и устранение мелких дефектов.

[MasterBrace® ADH 1406 PT \(Concresive® 1406\)](#) - шпатлевка для ремонта, укрепления и выравнивания небольших поверхностных дефектов и формирования гладкой поверхности, на которую наносится система Mbrace. Состоит из двух компонентов и поставляется в вёдрах в количествах, оптимальных для смешивания. Температура материала перед смешением должна быть в пределах 15-25 °С.

Для приготовления состава влить компонент «В» в компонент «А» и перемешать смесителем, оснащённым шнековой насадкой на малой скорости (~300об/мин) до однородной смеси в течение 3 минут.

Выравнивающий раствор наносится, пока грунтовка еще липкая. Если грунтовка высохла, необходимо заново подготовить поверхность и прогрунтовать ее перед началом дальнейшей работы.



5.2.4 Нанесение адгезива и укладка холстов.

MBRACE® ADESIVO SATURANT – высокопрочный, 2-х компонентный клей на эпоксидной основе без растворителей, разработанный специально для укладки холстов системы Mbrace®.

Состоит из двух компонентов и поставляется в вёдрах в количествах, оптимальных для смешивания. Температура материала перед смешением должна быть в пределах 15-25 °С. Для приготовления состава влить компонент «В» в компонент «А» и перемешать смесителем, оснащённым шнековой насадкой на малой скорости (~300об/мин) до однородной смеси в течение 3 минут.

MBRACE® ADESIVO SATURANT должен наноситься на прогрунтованную поверхность с применением мягкого валика, в интервале 12-24 часа после покрытия усиливаемого основания праймером. Толщина нанесения должна составлять 0.8 – 1.0 мм. Холст прижимать к поверхности, когда клей ещё влажный. После укладки более двух раз с силой прокатать холст в направлении волокон с применением ролика или резинового катка для проникновения MBRACE® ADESIVO SATURANT в холст и удалить воздух из слоя клея так, чтобы клей проступил через внешнюю поверхность холста. В случае нанесения нескольких слоёв холста, должно быть нанесено 700 – 800 г/м² MBRACE® ADESIVO SATURANT между всеми слоями. По истечении приблизительно 30 минут на поверхность холста наносят второй слой 700 – 800 г/м² MBRACE® ADESIVO SATURANT завершающий формирование системы Mbrace.



5.2.5 Нанесение адгезива и укладка ламината.

MBRACE® LAMINATEADESIVO – высокопрочный 2-х компонентный клей на эпоксидной основе без растворителей, разработанный специально для укладки ламината системы Mbrace®.

Состоит из двух компонентов и поставляется в ведрах в количествах, оптимальных для смешивания. Температура материала перед смешением должна быть в пределах 15-25 °С. Для приготовления состава влить компонент «В» в компонент «А» и перемешать смесителем, оснащённым шнековой насадкой на малой скорости (~300об/мин) до однородной смеси в течение 3 минут.

Однородная смесь эпоксидного адгезива наносится на бетон с помощью стального шпателя, мастерка, в интервале 12-24 часа после покрытия усиливаемого основания праймером.

В области нанесения ламината бетонная поверхность должна быть полностью покрыта адгезивом толщиной 1-2 мм. После этого на чистой и абсолютно сухой поверхности ламината формируется «Δ» профиль из адгезива с помощью специально сделанного раздаточного устройства или мастерка, при этом номинальная толщина этого слоя в середине должна составлять 2 мм, сужаясь к краям до 1 мм.

После этого ламинат со слоем адгезива укладывается на покрытое основание, и прокатывается жестким валиком для удаления воздуха.



5.2.6 Укладка стержней в штрабу.

В бетонном основании при помощи шлифовальной машины и перфоратора, готовится штраба для укладки композитных стержней.

Из штрабы удаляются остатки материала и пыли, и наносится грунтовка MBrace PRIMER (см. пункт 5.2.2). После обработки праймером, в интервале 12-24 часа после покрытия, при помощи шпателя в штрабу наносится адгезив MBRACE® LAMINATEADESIVO, и вдавливанием укладываются стержни. На стержни вновь наносят адгезив и выравнивают поверхность.



5.2.7 Н а н е с е н и е з а щ и т н о г о с о с т а в а .

После отверждения клея, можно наносить финишный верхний слой, обеспечивающий защиту от воздействия ультрафиолетового излучения, повышенную огнестойкость или декоративное покрытие, соответствующее внешнему виду).

Защита от ультрафиолета и атмосферного воздействия: Masterseal 588, Masterseal F1131.



5.2.8 О г н е з а щ и т а К Р А У З - У л ь т р а .

Огнезащитная краска "КРАУЗ-Ультра" - ТУ 2316-010-99023806-2009 однокомпонентная воднодисперсионная краска вспучивающегося типа, предназначена для предотвращения распространения пламени при развитии пожара и повышения предела огнестойкости стальных конструкций промышленного, гражданского и жилищного строительства до 120



минут.

Поверхности изделий перед нанесением краски должны быть обеспылены, тщательно очищены от загрязнений, обезжирены.

Краска наносится предпочтительно методом безвоздушного распыления (агрегаты типа "Wagner", "Graco"), при необходимости также кистью, валиком. Инструмент после работы очищается водой.

В Н И М А Н И Е ! При температуре воздуха близкой к 0°C, краску необходимо 2-3 часа выдержать в теплом помещении. Перед началом работ краску необходимо тщательно перемешать при помощи низкооборотной дрели на скорости 120-300 об/мин.

Температура воздуха при проведении окрасочных работ должна быть не ниже +5°C, а влажность воздуха не должна превышать 80 %. Конструкции в момент нанесения должны быть защищены от попадания капельной влаги и атмосферных осадков. Недопустимо проведение работ в случаях, когда на окрашиваемой поверхности конденсируется влага.

Краску "КРАУЗ-Ультра" наносят за один или более слоев, в зависимости от и применяемого оборудования. При нанесении за один слой на поверхности удерживается до 1,1 кг/м² краски.

При нанесении краски необходимо дать полностью высохнуть предыдущему слою (для тонкого слоя - порядка 250 мкм не менее 4 часов при температуре 20 °C и относительной влажности 80%).).

Для получения требуемого эффекта огнезащиты изделий (показатели пожарной опасности Г1 и В1) необходимо соблюдать расход огнезащитной краски в соответствии с табл.

Наименование изделия	Расход краски, г/м ²
Тканые холсты на основе однонаправленных углеродных высокопрочных	

волокон, марки:	
MBrace®FibCF230/4900. 300g/5. 100m	600
MBrace®FibCF640/2600. 300g/5. 100m	600

Наименование изделия	Расход краски, г/м ²
Ламели на основе однонаправленных углеродных волокон для увеличения несущей способности конструкций, марки:	
MBrace®LamCF165/3000. 50x1, 2. 100m	800
MBrace®LamCF165/3000. 50x1, 4. 100m	800
MBrace®LamCF165/3000. 100x1, 4. 100m	800

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

В процессе нанесения адгезива и до его затвердевания (обычно в течение 1-2 дней) следует исключить вибрационные воздействия на ремонтируемые области сооружения. Наличие отслоений после затвердевания адгезива проверяется постукиванием по длине каждого слоя ламината. Чтобы проверить прочность сцепления при растяжении между системой MBrace и существующим субстратом проводится испытание на прямой отрыв. После устройства системы MBrace сооружение подвергается нагрузке и мониторингу, чтобы проверить, что сооружение, упрочненное этой системой, работает согласно проекту.

При контроле огнезащитного покрытия внешний вид определяется визуально. Контрольной проверке подвергают не менее 10% площади конструкций. Покрытие не должно иметь трещин, отслоений, не прокрашенных мест.

Уменьшение толщины слоя покрытия более 20% приводит к потере нормативной эффективности - уменьшению времени огнестойкости конструкции. Для контроля толщины покрытия необходимо проводить операционный и выходной контроль.

Для получения слоя сухого покрытия в 1 мм расход краски составляет 1,64 кг/м².

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При работе в условиях повышенной опасности (на высоте, в действующих цехах и др.) рабочие и инженерно-технический персонал должны пройти специальный инструктаж и получить разрешение на выполнение таких работ.

Рабочие при производстве работ должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты органов дыхания и глаз.

Перед допуском к работе рабочий должен получить указания от мастера (прораба) или бригадира о порядке производства работ и безопасных приемах их выполнения, надеть спецодежду и защитные средства, проверить наличие и исправность инструмента и приспособлений.

Материалы разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Куриль разрешается только в специально отведенных местах.

Все рабочие, занятые на строительной площадке, должны знать правила пожарной безопасности. Для этого проводится первичный и повторный инструктаж по пожарной безопасности, а кроме того, со всеми рабочими в обязательном порядке проводятся занятия по пожарно-техническому минимуму.

По окончании работ необходимо отключить от сети используемое оборудование, ручной инструмент очистить, приспособления привести в порядок.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды, помещение или место для приготовления составов в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ12.1.046-85.

Применяемые при работе установки, приспособления и инструменты должны быть испытаны в соответствии с нормами и сроками, предусмотренными правилами Госпроматомнадзора РФ и Госэнергонадзора РФ.

Запрещается:

- работать при неисправном оборудовании;
- допускать к работам посторонних;
- отсоединять воздушные шланги под давлением.

В процессе выполнения ремонтных работ не должен наноситься ущерб окружающей среде.

Строительный мусор удаляется с помощью желобов или контейнеров непосредственно в автотранспорт. Не допускается захоронение ненужных строительных материалов в грунт на стройплощадке. Все они должны вывозиться в отведенные места для утилизации.

Огнезащитная краска и ее пары не содержат органических растворителей и не выделяют вредные для здоровья человека вещества. При проведении огнезащитных работ необходимо применять средства индивидуальной защиты рук и глаз. При длительном воздействии материалы могут вызвать раздражение кожи и слизистой оболочки. При попадании составов в глаза необходимо промыть их водой. Высохшее покрытие не оказывает вредного воздействия на организм человека.