

КТкарбон ЛМ

Углеродная ламель

Общие сведения

Описание

КТкарбон ЛМ – это ламинированная пластина из углеродного волокна, применяемая в системах внешнего армирования для восстановления и увеличения прочности, устойчивости и долговечности строительных конструкций. **КТкарбон ЛМ** изготавливают методом пултрузии – протяжки нужного количества углеродных нитей через ёмкость с клеящим составом, формообразующую фильеру с зонированным нагревом или валки с последующим нагревом для ускорения полимеризации.

Область применения

– Увеличение несущей способности элементов конструкций из бетона/ железобетона, каменной кладки, в том числе:

- конструкций подземных сооружений;
- конструкций, работающих в условиях повышенной влажности;
- мостовых конструкций;
- конструкций туннелей и трубопроводов;
- конструкций коллекторов;
- конструкций дымовых труб;
- конструкций колонн;
- конструкций силосов и резервуаров.

- Армирование исторических зданий.
- Восстановление разрушенных, повреждённых участков строений
- Сейсмоусиление.
- Армирование тонкостенных конструкций.
- Сохранение прочности при полном или частичном демонтаже стен, перекрытий, опорных элементов.

Достоинства

- Малый вес, система армирования не создает дополнительной нагрузки на конструкцию.
- Стойкость к коррозии / атмосферным воздействиям.
- Легкость и простота применения. За счет хорошей гибкости материала можно использовать для геометрически сложных конструкций.
- 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.
- Минимальные трудовые и временные затраты на проведение работ.
- Отсутствие дополнительных затрат при последующей эксплуатации.

Упаковка

Углеродные ламели наматываются в бухты длиной 100±5 м. Бухты с ламелями упаковываются в гофрокартон и затягиваются полипропиленовыми упаковочными лентами

Характеристики материала*

Тип волокна	высокопрочные углеродные нити
Тип нити	3К, 12К, 24К, 48К, 50К
Тип связующего	Эпоксидное Полиэфирное Винилэфирное Фенольное
Направление волокон	0° / 90° (однонаправленный материал)
Объемное содержание волокон, %, не менее	65
Плотность, г/см ³	1,6
Ширина, мм	от 50 до 150
Номинальная толщина, мм	от 1,2 до 5,0
Предел прочности при растяжении, ГПа	от 1,5 до 3,5
Модуль упругости при растяжении, ГПа, не менее	от 160 до 300
Удлинение на разрыв волокна, %	1,7
Термостойкость, °С	от 150 до 500
Длина бухты, пог.м	100 ±5
*Конкретизированные показатели материала указаны в Приложении А к настоящему ТО	

Меры безопасности

Материалы углеродные КТкарбон без пропитки не токсичны и не горючи, не способны к образованию токсичных соединений, не взрывоопасны, не пожароопасны. При обработке и подготовке поверхностей под наклейку следует использовать респираторы для защиты органов дыхания. Необходимость использования респираторов обусловлена тем, что при нарезании углеродных наполнителей и последующей работе с ними может скапливаться тонкодисперсная углеродная пыль.

Транспортировка

Материал транспортируется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах, в вертикальном положении, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта. При транспортировании не допускать резких перепадов температур.

Хранение

Гарантийный срок хранения **КТкарбон ЛМ** со дня изготовления - 12 месяцев. Хранение ламелей должно осуществляться в упакованном виде в закрытых складских помещениях при температуре от +5°C до +35°C и относительной влажности не выше 85 %. Не допускать резких перепадов температуры и попадания прямых солнечных лучей.

Руководство по применению

Подготовка основания

Основание, на котором будет применяться углеродная ламель **КТкарбон ЛМ**, должно быть подготовлено. В местах усиления необходимо удалить существующие штукатурку, покрытия, краски и обезжирить поверхность. Очистку поверхности основания следует проводить пескоструйной обработкой или обработкой металлическими щетками с последующей высоконапорной промывкой водой.

При наличии разрушения (отслоения) защитного слоя бетона оголенную арматуру следует очистить от продуктов коррозии, обработать ее праймерным составом **КТтрон-праймер** и после этого восстановить защитный слой бетона безусадочными ремонтными смесями **КТтрон – 4 Т600** или **КТтрон-4 Л600**.

Трещины с раскрытием более 0,2 мм следует заinjectировать низковязким эпоксидным составом **КТинжект ЭП-095**.

Основание усиливаемой конструкции должно соответствовать требованиям по плоскостности (неровность поверхности не должна превышать 5 мм на базе 2 м или 1 мм на базе 0,3 м). В случае несоответствия поверхности основания требованиям по плоскостности, участки поверхности следует выровнять безусадочными ремонтными смесями **КТтрон – 4 Т600** или **КТтрон-4 Л600**.

Для финишного выравнивания и устранения таких дефектов основания как раковины, каверны, поры и т.п. необходимо использовать тиксотропную ремонтную массу на эпоксидной основе **КТтрон-ТЭД-3** (рис.1).

Перед нанесением на основание первого слоя клеевого состава **КТтрон-ТЭД-8** поверхность основания следует просушить (остаточная влажность не более 4%) и продуть сжатым воздухом.

Внимание!

- Запрещается наносить **КТтрон-ТЭД-8** на замерзшие или мокрые поверхности основания.
- Установку системы внешнего армирования из композитных материалов следует выполнять при температуре окружающей среды в диапазоне от плюс 5°C до плюс 35°C при температуре бетона основания выше плюс 5°C и выше температуры точки росы на 3°C

Производство работ

Перед началом производства работ по установке системы внешнего армирования углеродные ламели **КТкарбон ЛМ** необходимо подготовить.

Ламели раскладывают на чистом столе и тщательно очищают поверхность ацетоном или любым другим подходящим растворителем от загрязнений. После обработки поверхности необходимо сделать технологический перерыв не менее 30 минут до полного испарения растворителя. Подготовленный клеевой состав **КТтрон-ТЭД-8** наносится слоем не менее 1,0 мм на предварительно подготовленную поверхность усиливаемого элемента. Далее клеевой состав **КТтрон-ТЭД-8** наносится на поверхность ламели толщиной от 1,5 мм и выдерживается около 7-15 минут (в зависимости от условий проведения работ) для достижения максимальной

клеяемости системы. Углеродные ламели **КТкарбон ЛМ** наносятся на предварительно подготовленный и покрытый клеевым составом **КТтрон-ТЭД-8** усиливаемый элемент в течение заданного времени отверждения клеевого состава **КТтрон-ТЭД-8**.

Затем с помощью резинового валика осуществляется плотное прижатие ламели для обеспечения её плотного прилегания к конструкции и удаления излишков клеевого состава **КТтрон-ТЭД-8**. Излишки клеевого состава **КТтрон-ТЭД-8** удалить с укрывом краев ламели.

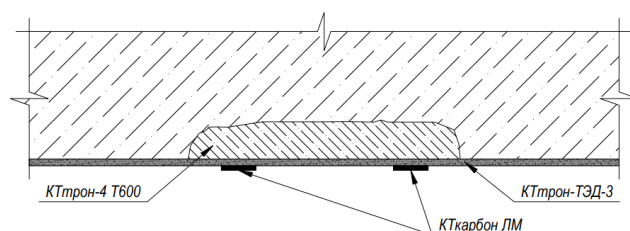


Рисунок 1. Типовая схема усиления элемента конструкции углеродными ламелями **КТкарбон ЛМ**

Внимание!

- При устройстве обойм и хомутов в поперечном направлении и при их загибе через углы конструкции на углах необходимо выполнить фаски с длиной катета не менее 20 мм, либо галтель с радиусом не менее 20 мм.
- Число слоев многослойного композитного материала системы внешнего армирования следует ограничивать в зависимости от силы сцепления композитного материала с поверхностью бетонного основания. Рекомендуемое число слоев для ламелей **КТкарбон ЛМ** - не более трех.
- Расстояние от края элемента усиления внешнего продольного армирования до боковой грани изгибаемого элемента следует принимать равным значению защитного слоя стальной арматуры усиливаемого элемента, но не более 20 мм.

Контроль качества выполненных работ

Проверка качества работ включает в себя:

- **Контроль условий проводимых работ**, таких как прочность элемента конструкции, качество подготовки поверхности под усиление, температурно-влажностный режим.
- **Контроль за соблюдением технологии проведения работ** (направление армирования, положение, размер, наличие несклеенных участков, наличие защитного слоя клеевого состава **КТтрон-ТЭД-8**).

ПРИЛОЖЕНИЕ А к Техническому описанию №204

Таблица А.1. Основные параметры и размеры углеродных ламелей КТкарбон ЛМ

Условное обозначение. Углеродная ламель	Толщина, мм	Ширина, мм	Прочность на растяжение, МПа, не менее	Модуль упругости, ГПа, не менее
КТкарбон ЛМ 1,2/50	1,2	50	2800	165
КТкарбон ЛМ 1,2/80	1,2	80	2000	160
КТкарбон ЛМ 1,2/100	1,2	100	2800	165
КТкарбон ЛМ 1,2/150	1,2	150	2000	160
КТкарбон ЛМ 1,3/96	1,3	96-98	1600	165
КТкарбон ЛМ 1,4/50	1,4	50	2800	165
КТкарбон ЛМ 1,4/80	1,4	80	2000	160
КТкарбон ЛМ 1,4/100	1,4	100	2800	165
КТкарбон ЛМ 1,4/120	1,4	120	2800	165
КТкарбон ЛМ 1,4/150	1,4	150	2000	160
КТкарбон ЛМ 1,2/50 ВП	1,2	50	3500	170
КТкарбон ЛМ 1,2/100 ВП	1,2	100	3500	170
КТкарбон ЛМ 1,4/50 ВП	1,4	50	3500	170
КТкарбон ЛМ 1,4/100 ВП	1,4	100	3500	170
КТкарбон ЛМ 1,4/120 ВП	1,4	120	3500	170
КТкарбон ЛМ 1,2/50 СМ	1,2	50	2400	210
КТкарбон ЛМ 1,2/100 СМ	1,2	100	2400	210
КТкарбон ЛМ 1,4/50 СМ	1,4	50	2400	210
КТкарбон ЛМ 1,4/100 СМ	1,4	100	2400	210
КТкарбон ЛМ 1,4/120 СМ	1,4	120	2400	210
КТкарбон ЛМ 1,2/50 ВМ	1,2	50	1500	300
КТкарбон ЛМ 1,2/100 ВМ	1,2	100	1500	300
КТкарбон ЛМ 1,4/50 ВМ	1,4	50	1500	300
КТкарбон ЛМ 1,4/100 ВМ	1,4	100	1500	300
КТкарбон ЛМ 1,4/120 ВМ	1,4	120	1500	300
КТкарбон ЛМ 2,0/20	2,0	20	2000	160
КТкарбон ЛМ 2,0/50	2,0	50	2000	160
КТкарбон ЛМ 2,0/80	2,0	80	2000	160
КТкарбон ЛМ 2,0/100	2,0	100	2000	160
КТкарбон ЛМ 2,0/120	2,0	120	2000	160
КТкарбон ЛМ 2,0/150	2,0	150	2000	160
КТкарбон ЛМ 3,0/20	3,0	20	2000	160
КТкарбон ЛМ 3,0/50	3,0	50	2000	160
КТкарбон ЛМ 3,0/100	3,0	100	2000	160
КТкарбон ЛМ 5,0/52	5,0	52	1100	150
КТкарбон ЛМ 5,0/56	5,0	56	1100	150
КТкарбон ЛМ 5,0/100	4,9	100	1700	150
КТкарбон ЛМ 5,0/110	4,9	110	1700	150
КТкарбон ЛМ 5,0/120	4,9	120	1700	150

Примечание – допускается, по согласованию с потребителем, изготавливать углепластиковые ламели другой ширины и толщины и иными прочностными показателями.

Значения показателей характеристик указаны по результатам испытаний согласно методикам, утвержденным межгосударственными и национальными стандартами РФ (ГОСТ и ГОСТ Р).

Данное техническое описание содержит информацию, основанную на наших теоретических знаниях и опыте практического применения, и не может предусматривать всех возможных ситуаций, возникающих непосредственно на объекте при проведении работ. Рекомендации в техническом описании не подразумевают безусловной юридической ответственности и должны приниматься во внимание с учетом всех дополнительных факторов, а также могут потребовать дополнительной разработки проектной документации и проведения специальных расчетов.