

**Техническая карта материала**

Издание 2006

Идентификационный №:

02 04 01 01 System

Sika® CarboDur® ленты CFRP

**Sika® CarboDur® ленты CFRP****Ленты из углеродных волокон для усиления конструкций**

<b>Описание материала</b>	<p>Sika® CarboDur® ленты это производимые в процессе полтрузии ламели из полимеров усиленных углеродными волокнами (CFRP) для усиления бетонных, железобетонных деревянных и каменных конструкций.</p> <p>Sika® CarboDur® ленты наклеиваются на конструкцию в качестве внешнего армирования используя эпоксидный клей Sikadur®-30 для нормальной - или Sikadur®-30 LP для повышенной температуры окружающей среды (см. Техническую карту материалов).</p>
<b>Применения</b>	<p>Для усиления конструкций при:</p> <p><i>Увеличении нагрузок:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Увеличение несущей способности плит и белок перекрытий</li> <li>■ Увеличение несущей способности мостов</li> <li>■ Установка тяжелого оборудования</li> <li>■ Стабилизация вибраций конструкций</li> <li>■ Изменение предназначения зданий</li> </ul> <p><i>Разрушении конструктивных элементов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Разрушение материала конструкций</li> <li>■ Коррозия арматуры</li> <li>■ Удары транспорта</li> <li>■ Пожар</li> <li>■ Землетрясение</li> </ul> <p><i>Улучшении эксплуатационных показателей:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Уменьшение прогибов</li> <li>■ Уменьшение напряжений в арматуре</li> <li>■ Уменьшение ширины раскрытия трещин</li> <li>■ Уменьшение усталости</li> </ul> <p><i>Изменении конструктивных схем:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Удаление стен и колон</li> <li>■ Удаление секций плит для отверстий</li> </ul> <p><i>Изменении проектных исходных данных:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Землетрясения</li> <li>■ Изменение философии проекта</li> </ul> <p><i>Исправлении ошибок проектирования:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Недостаточное / неправильное армирование</li> <li>■ недостаточная / неправильная высота сечения</li> </ul>
<b>Характеристики / Преимущества</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Не корродирует</li> <li>■ Очень большая прочность</li> </ul>



- Исключительная долговечность
- Небольшой собственный вес
- Безлимитная длина, не требует швов соединения
- Небольшая толщина
- Легкость транспортировки (рулоны)
- Простота устройства пересечений или перекрещивания в одном уровне
- Очень легко монтируются, особенно к потолочным плоскостям
- Высокая усталостная прочность
- Минимальная подготовка лент
- Возможность комбинации высокой прочности и модуля упругости
- Высокая стойкость к щелочам
- Ленты имеют гладкую поверхность без выступающих волокон
- Разрешено применение и сертифицированы во многих странах

## Результаты испытаний

### Тесты/ Стандарты

Deutsches Institut für Bautechnik Z-36.12-29, 2002: General Construction Authorisation for Sika® CarboDur.

SOCOTEC Rapport No. HX0823, 2000: Rapport d'enquete technique / cahier des charges - Sika® CarboDur® / SikaWrap® (Франция).

NBI Teknisk Godkjenning, NBI Technical Approval, No. 2178, 2001, (Норвегия).

ZAG, Technical Approval No. S418/99-620-2, za uporabo nacina ojacitev armirano betonskih in prednapetih elementov konstrukcij z dolepljenjem lamel iz karbonskih vlaken "Sika® CarboDur®" v Republiki Sloveniji (Словения).

TSUS, Building Testing and research institutes, Technical approval No. 5502A/02/0633/0/004, 2003: Systém dodatocného zosilnovania zelezobetonovych a drevenych konstrukcil Sika CarboDur® (Словакия).

Institut badawczy drog i mostow, technical approval No. AT/2003-04-0336, System materialow Sika® CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektow mostowych (Польша).

Fib, Technical Report, bulletin 14: Externally bonded FRP reinforcement for RC structures, July 2001 (Интернациональный документ).

ACI 440.2R-02, Guide for the Design and construction of Externally Bonded FRP Systems for strengthening concrete structures, October 2002, (США).

Concrete Society Technical Report No. 55, Design guidance for strengthening concrete structures using fiber composite material, 2000 (Великобритания).

SIA 166, Klebebewehrungen, 2003 /2004 (Швейцария).

## Техническое описание

### Вид

### Состояние / Цвет

Полимер усиленный углеродными волокнами в эпоксидной матрице, черный.

### Упаковка

Можно заказывать ленты любой длины.  
Поставляется в рулонах по 250 м в упаковочных коробках повторного использования.

### Тип

Sika® CarboDur® S Модуль упругости E=165'000 Н/мм<sup>2</sup>

Тип	Ширина	Толщина	Площадь сечения
Sika® CarboDur® S512	50 мм	1.2 мм	60 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S612	60 мм	1.2 мм	72 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S812	80 мм	1.2 мм	96 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S1012	100 мм	1.2 мм	120 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S1512	150 мм	1.2 мм	180 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S914	90 мм	1.4 мм	126 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S1014	100 мм	1.4 мм	140 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® S1214	120 мм	1.4 мм	168 мм <sup>2</sup>

Sika® CarboDur® M (эквивалент стали)  
Н/мм<sup>2</sup>

Модуль упругости E=210'000

Тип	Ширина	Толщина	Площадь сечения
Sika® CarboDur® M614	60 мм	1.4 мм	84 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® M914	90 мм	1.4 мм	126 мм <sup>2</sup>
Sika® CarboDur® M1214	120 мм	1.4 мм	168 мм <sup>2</sup>

Sika® CarboDur® H Модуль упругости E=300'000 Н/мм<sup>2</sup>

Тип	Ширина	Толщина	Площадь сечения
Sika® CarboDur® H514	50 мм	1.4 мм	70 мм <sup>2</sup>

## Хранение

**Условия и срок хранения** Безлимитный (при хранении в сухих условиях, вдали от прямых солнечных лучей).

## Технические характеристики

**Плотность** 1.60 г/см<sup>3</sup>

**Термостабильность** > 150°C

**Содержание волокон** > 68% (тип S)

## Физико-механические характеристики

### Свойства лент

		Sika CarboDur S	Sika CarboDur M	Sika CarboDur H
Модуль упругости E*	Среднее значение	165'000 Н/мм <sup>2</sup>	210'000 Н/мм <sup>2</sup>	300'000 Н/мм <sup>2</sup>
	Min. значение	> 160'000 Н/мм <sup>2</sup>	> 200'000 Н/мм <sup>2</sup>	> 290'000 Н/мм <sup>2</sup>
	5% Квантиль распределения	162'000 Н/мм <sup>2</sup>	210'000 Н/мм <sup>2</sup>	-
	95% Квантиль распределения	180'000 Н/мм <sup>2</sup>	230'000 Н/мм <sup>2</sup>	-
Прочность на растяжение*	Среднее значение	3'100 Н/мм <sup>2</sup>	3'200 Н/мм <sup>2</sup>	1'500 Н/мм <sup>2</sup>
	Min. значение	> 2'800 Н/мм <sup>2</sup>	> 2'900 Н/мм <sup>2</sup>	> 1'350 Н/мм <sup>2</sup>
	5% Квантиль распределения	3'000 Н/мм <sup>2</sup>	3'000 Н/мм <sup>2</sup>	-
	95% Квантиль распределения	3'600 Н/мм <sup>2</sup>	3'900 Н/мм <sup>2</sup>	-
Деформация разрушения* (min. значение)		> 1.70%	> 1.35%	> 0.45%
Расчетная деформация**		0.85%	0.65%	0.25%

\* Значения для продольного направления волокон.

\*\*Данные значения следует применять для проектирования усиления лентами CFRP, при необходимости провести согласование с местными нормами проектирования. В зависимости от назначения конструкции и условий нагружения они также могут быть уменьшены ответственным Инженером в соответствии с нормами и стандартами.

## Информация о системе

### Конструкция системы

Sika® CarboDur® + Sikadur®-30 или Sikadur®-30 LP

### Нанесение

### Расход

Ширина ленты	Sikadur®-30
50 мм	0.35 кг/м'
60 мм	0.40 кг/м'
80 мм	0.55 кг/м'
90 мм	0.70 кг/м'
100 мм	0.80 кг/м'

120 мм	1.00 кг/м'
150 мм	1.20 кг/м'

В случае неровностей основания, а также при установке лент «на крест» реальный расход клея может быть больше.

### Требования к основанию

Ровность основания: (согласно с FIB14)  
 Поверхность перед усилением должна быть выровнена, уступы от опалубки и неровности не более 0.5 мм. Ровность поверхности должна быть проверена металлической рейкой. Отклонение на длине 2 м не более 10 мм и на длине 0.3 м - 4 мм.  
 Данные величины отклонений должны быть согласованы с требованиями местных норм.  
 Прочность основания (бетон, кладка, природный камень) должна быть определена во всех случаях:  
 Прочность основания на отрыв должна составлять 2.0 Н/мм<sup>2</sup>, min. 1.5 Н/мм<sup>2</sup>. Если прочность основания меньше указанной выше следует применять систему усиления SikaWrap® Fabric (см. Тех. карту материала) в качестве альтернативного решения Sika®.  
 Минимальный возраст бетона 28 дней (в зависимости от условий созревания и прочности).

### Подготовка основания

**Бетон, кирпич:**  
 Основание должно быть прочным, сухим, чистым без цементного молока, льда, воды, щебня, масел, старых покрытий, все несвязные и непрочные частицы должны быть очищены до получения шероховатой текстурной поверхности.  
 Ремонт и выравнивание основания выполнять ремонтными материалами Sikadur®-41 или клеем Sikadur®-30 смешанным в пропорции max. 1 : 1 по массе с кварцевым песком Sikadur®-501. Если время ожидания после ремонта больше 2 дней пере укладкой лент следует повторно придать шероховатость поверхностям для обеспечения адгезии между слоями Sikadur®-41 и Sikadur®-30 (см Тех. карту материала).  
**Дерево:**  
 Должно быть выровнено, очищено фрезой или пескоструем. Пыль удалить промышленным пылесосом.  
**Сталь:**  
 Пескоструйка до Sa 2½ по EN ISO 12944, часть 4, очистка от пыли, масла и грязи.  
 Применять соответствующую грунтовку (см. таблицу).  
 Избегайте выпадения конденсата на поверхности (условия точки росы).  
 В качестве временной защиты против коррозии применять Icosit-277 или Sikagard®-63 N; или Icosit-EG1 для постоянной антикоррозионной защиты.

	+10°C	+20°C	+30°C
1) Максимальное время ожидания между - Пескоструйкой стали и - Грунтовкой / или Sikadur®-30 (возможно усиление без грунтовки в случае если защита против коррозии не требуется)	48 часов	48 часов	48 часов
2) Минимальное время ожидания между - Грунтовкой и - укладкой Sikadur®-30 (без добавочной очистки Грунтовки)	48 часов	24 часа	12 часов
3) Максимальное время ожидания между - Грунтовкой и - укладкой Sikadur®-30 (без добавочной очистки Грунтовки)	7 дней	3 дня	36 часов
4) Время ожидания между - Грунтовкой и - укладкой Sikadur®-30 (с добавочной очисткой Грунтовки)*	> 7 дней	> 3 дня	> 36 часов

\*Если требуется добавочная очистка грунтовки (4), ее следует производить заранее за день перед наклейкой лент. После подготовки слоя Грунтовки поверхность следует очистить и обеспылить/пылесосить.

Подготовка лент:

Сразу перед нанесением клея Sikadur®-30 на ленту, ее поверхность следует активировать чистой ветошью пропитанной средством Sika® Colma Cleaner для удаления угольной пыли. Перед нанесением клея подождать пока поверхность ленты не станет сухой.

---

#### Условия применения / Ограничения

---

##### Температура основания

См. Техническую карту материалов Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.

##### Температура воздуха

См. Техническую карту материалов Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.

##### Влажность основания

См. Техническую карту материалов Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.

##### Точка росы

См. Техническую карту материалов Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.

---

#### Инструкция по нанесению

---

##### Время перемешивания

См. Техническую карту материалов Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.

##### Оборудование для смешивания

См. Техническую карту материалов Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.

---

##### Способы применения / Инструменты

Разложить ленту Sika® CarboDur® на рабочем столе и тщательно очистить немаркированную сторону средством Colma Cleaner используя белую ветошь. Наложить хорошо перемешанный клей Sikadur®-30 специальным шпателем в форме “домика” на очищенную сторону ленты CarboDur®. Нанести шпателем слой клея Sikadur®-30 толщиной 1 мм на очищенное и подготовленное основание.

На протяжении времени не выходящим за рамки времени жизни клея, уложите ленту Sika® CarboDur® покрытую клеем Sikadur®-30 на покрытие клеем Sikadur® основание. Дожать ленту специальным резиновым валиком Sika® к основанию, так чтобы клей был выдавлен по обеим сторонам ленты и не возвращался обратно. Излишки клея удалить шпателем.

Перекрещения / многослойная укладка:

Каждую поверхность стыка уже приклеенной ленты Sika® CarboDur® следует очистить и активировать Sika® Colma Cleaner перед наклейкой на нее второй ленты. В случае наклейки нескольких слоев лент они должны быть также активированы с обеих сторон средством Sika® Colma Cleaner. В этом случае применять клей Sikadur®-330 или Sikadur®-30 (детальную информацию см. в Тех.картах материалов Sikadur®-330 и Sikadur®-30).

Контроль качества:

Образцы следует изготовить на стройплощадке для проверки адгезии и конечной прочности.

Средние стандартные значения после 7 дней при +23°C должны составлять:

- Прочность на сжатие > 75 Н/мм<sup>2</sup>
- Прочность на растяжении при изгибе > 35 Н/мм<sup>2</sup>

Измеренные значения могут отличаться на 20% от приведенных выше в зависимости от условий. На прочностные характеристики более всего влияют:

- Завоздушивание клея (при смешивании и во время укладки!)
- Температура и время схватывания клея
- Загрязнения клея!

Инструменты:

Sika® Colma Cleaner:

Для очистки лент Sika® CarboDur® перед наклеиванием, и инструментов. Упаковка 1 и 5 кг банки, 20 кг канистры и 160 кг бочки.

Sika® CarboDur® Rubber Roller:

Для дожатия лент Sika® CarboDur® к основанию.

Единица измерения 1 шт.

Sika® Mixing Spindle:

Насадка для перемешивания.

Единица измерения 1 шт.

---

<b>Очистка инструмента</b>	Сразу по окончании работы очистить инструмент Sika® Colma Cleaner, затвердевший материал можно очистить только механически.
<b>Время жизни</b>	Смотри Техническую карту материала Sikadur®-30 и Sikadur®-30 LP.
<b>Примечания</b>	<p>Проект должен быть выполнен специалистами имеющими опыт по усилению композитными материалами.</p> <p><b>Укладка и наклейка лент должна выполняться специалистами прошедшими обучение и имеющими опыт работы по данной технологии.</b></p> <p>Ленты следует укладывать во времени не более времени жизни Sikadur®-30.</p> <p>Контроль качества должен производиться независимыми институтами.</p> <p>При резке лент следует выполнять требования по технике безопасности. Применять защитную одежду, рукавицы, защитные очки и респираторы.</p> <p>Наклеенные ленты Sika® CarboDur® следует защитить от воздействия УФ-излучения.</p> <p>Максимально допустимая температура при наклейке +50°C.</p> <p>Замечание: при применении прибора Sika® CarboHeater и Sikadur®-30 LP температура может возрасти до max. +80°C (см. Тех. карту Sika® CarboHeater).</p> <p>Перед применением клея Sikadur®-30 следует ознакомиться с последним изданием Технической карты материала.</p> <p>Замечание: За детальной информацией по проектированию и применению системы усиления обращаться к Sika®.</p>
<b>Огневая защита</b>	<p>В случае необходимости наклеенные ленты Sika® CarboDur® могут быть защищены огнестойкими материалами. После отверждения клея Sikadur®-30 следует проверить нет ли пустот под лентой. Для этого можно использовать импульсную термографию, либо простучать ленты металлическим предметом.</p> <p>Нанесение защитных покрытий: Наклеенные ленты можно защищать покровными материалами Sikagard®-550 W Elastic или Sikagard®-ElastoColor W.</p>
<b>Замечание</b>	Все технические данные приведены на основании лабораторных тестов. Реальные характеристики могут варьироваться по независящим от нас причинам
<b>Указания по технике безопасности</b>	Для получения информации и совета относительно безопасной обработки, хранения и утилизации химических продуктов, пользователи должны обращаться к последней версии Технической карты по безопасности, содержащей физические, экологические, токсикологические и другие связанные с безопасностью данные.
<b>Юридические указания</b>	Информация, и, в частности, рекомендации, относящиеся к способу применения и конечному использованию продукции «Сика», предоставляются добросовестно, на основании существующих опыта и знаний компании «Сика» о продукции, при условии надлежащего хранения продукции, обращения с ней и применения в нормальных условиях в соответствии с рекомендациями компании «Сика». На практике, отличия между материалами, подготовительным слоем и фактическими условиями места, в котором применяется продукция, могут исключать возможность предоставления какой-либо гарантии относительно годности для продажи или пригодности для конкретного использования, а также исключать всякую ответственность, которая может возникнуть из каких-либо правоотношений, в связи с, или из предоставленных рекомендаций, или иных предложений. Пользователь продукции обязан испытать ее пригодность действительным целям и намерениям потребителя. Компания «Сика» оставляет за собой право изменять состав своей продукции. Право собственности третьих сторон должны быть соблюдены. Все заказы принимаются в соответствии с действующими условиями продаж и поставок. Пользователи должны всегда использовать самую последнюю версию технической карты материала соответствующего вида, копии которой будут предоставлены по их требованию.



Сика Украина,  
Украина  
03680 г. Киев  
ул. О. Трутенко 10, 3-й эт.

Тел.: +380 44 492 94 19  
Факс: +380 44 492 94 18  
www.sika.ua  
www.sika.com

