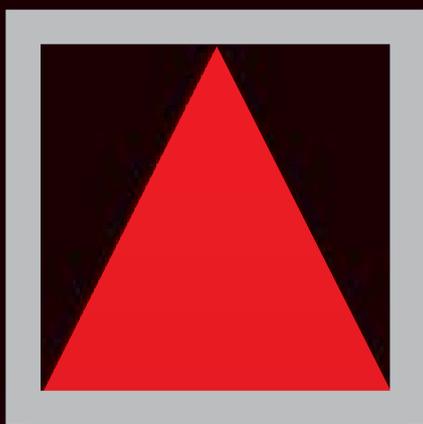


www.elitstroy.su

8 (495) 648-52-04

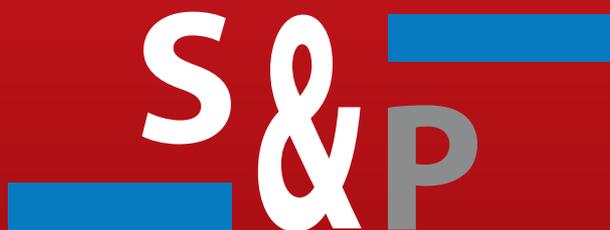
mail@elitstroy.su



АСОКА

Усиление
строительных
конструкций

Системы FRP
Фиброармированные полимеры



www.elitstroy.su

8 (495) 648-52-04

mail@elitstroy.su

S&P - ОДИН ИЗ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ



Монтаж ламелей на балочную конструкцию



Система нанесения равномерного слоя адгезива на поверхность ламели



Анкерная система из стальных пластин

Компания S&P Clever Reinforcement является одним из ведущих мировых производителей материалов для усиления конструкций из железобетона, металла, дерева и природного камня, а также усиления асфальтобетонного покрытия дорог. Материалы S&P изготавливаются из волокон различных материалов, таких как углерод, стекло, арамид и полиэстер. Наши инженеры всегда рады оказать помощь в оптимальном выборе усиления из ассортимента продукции S&P.

Области применения элементов усиления:

- ▶ Изменение схемы работы конструкции
- ▶ Ошибки проектирования
- ▶ Коррозия арматуры
- ▶ Повреждения конструкций в результате землетрясений
- ▶ Повреждения конструкций в результате пожара

НЕНАПРЯГАЕМЫЕ УГЛЕПЛАСТИКИ

Ненапрягаемые углепластики – наиболее распространенный материал для усиления плитных и балочных несущих конструкций.

Для наклеивания ламелей применяется специальный клей S&P Resin 220.

Преимущества:

- ▶ Огромная прочность на растяжение
- ▶ Высокий модуль упругости
- ▶ Отличные статические и динамические характеристики
- ▶ Можно использовать в агрессивных средах
- ▶ Коррозионостойкость

Для более полного использования элементов усиления компанией S&P была разработана специальная анкерная система. Она состоит из двух пластин, между которыми обжимается конец ламели.

Эти пластины надежно закрепляются в бетоне, что в итоге повышает в 3-4 раза надежность анкеровки ламели.

Тип углепластика

S&P CFK Laminate 150/2000

S&P CFK Laminate 200/2000

Модуль упругости, ГПа

160

200

Предел прочности при разрыве, МПа

2350

2500

Относительное удлинение при разрыве, ‰

15,0

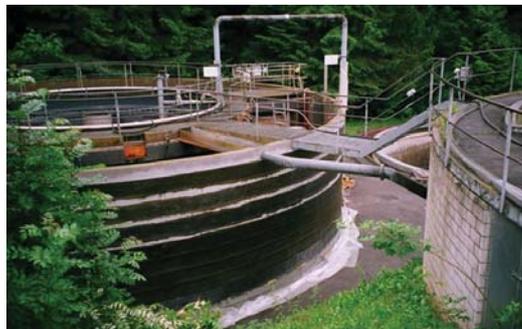
13,0

www.elitstroy.ru

8 (495) 648-52-04

mail@elitstroy.ru

ТКАНИ S&P C-SHEET ИДЕАЛЬНО ПОДХОДЯТ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ РЕЗЕРВУАРОВ



Усиление конструкций очистных сооружений
углетканью S&P C-Sheet 240

ТКАНИ ИЗ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА

Предлагаемая продукция хорошо подходит для сооружений, поврежденных вследствие пожаров или взрывов.

Это связано с тем, что ткани распределяют напряжения на большие площади, при их использовании отсутствуют проблемы, связанные с необходимостью применения дополнительных элементов анкеровки.

Полотна из углеродного волокна также хорошо подходят для усиления емкостей (силосов, отстойников очистных станций сточных вод, резервуаров пресной воды и пр.).

| Ткани из углеродного волокна | 200 г/м ² | 300 г/м ² | 400 г/м ² |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Модуль упругости, ГПа | 240 | 240 | 240 |
| Предел прочности при разрыве, МПа | 3800 | 3800 | 3800 |
| Плотность, г/см ³ | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Относительное удлинение при разрыве, % | 1,55 | 1,55 | 1,55 |
| Теоретическая толщина, мм | 0,117 | 0,176 | 0,234 |
| Теоретическое поперечное сечение при ширине 1000 мм (мм ²) | 177 | 176 | 234 |
| Понижающий коэффициент | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Усилие растяжения при ширине 1000 мм при $\epsilon = 0,6\%$, кН | 140 | 211 | 282 |



Вдавливание полоски
углепластика в штрабу



Усиление консольного
участка плиты
встрабленными
углепластиками

ВШТРАБЛЕННЫЕ УГЛЕПЛАСТИКИ

В отличие от наклеенных ламелей, вдавленные в штрабу ламели, как и обычная стальная арматура, могут работать вплоть до достижения предела прочности на разрыв материала, потому как при достаточной длине анкеровки разрушение клеевого соединения или отслоение ламели не возникает.

УСИЛЕНИЕ ПРИОПОРНЫХ ЗОН ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Иногда появляется необходимость усиления приопорных зон из-за возросших поперечных усилий, которые не могут воспринять внутренние хомуты. Приопорная зона чаще всего укрепляется с помощью полотен S&P C-Sheet 640 с очень высоким модулем упругости ($E=640$ ГПа). Поперечные силы воспринимаются частично внутренней арматурой, а частично внешним армированием.



Усиление приопорных зон для восприятия
поперечных усилий



www.elitstroy.su

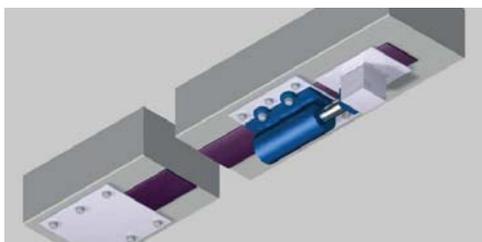
8 (495) 648-52-04

mail@elitstroy.su

УСИЛЕНИЕ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫМИ УГЛЕПЛАСТИКАМИ СПОСОБСТВУЕТ ЗАКРЫТИЮ ТРЕЩИН



Усиление плиты перекрытия преднапряженными ламелями



Система предварительного обжатия конструкции

ПРЕДНАПРЯЖЕННЫЕ УГЛЕПЛАСТИКИ

Обычные углепластики с помощью специальной системы предварительного напряжения S&P могут быть вытянуты на 4–6 %. Тем самым на каждую ламель прикладывается усилие предварительного напряжения 40–120 кН.

Для надежного натяжения на бетон концы ламелей анкеруются к бетонному элементу при помощи наклеенных и заштифованных стальных пластин.

Таким образом, предотвращается отслоение ламелей, так что ламели системы предварительного напряжения могут работать вплоть до достижения предела прочности на разрыв материала.



Усиление колонн углетканью S&P C-Sheet 240

УСИЛЕНИЕ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Усиление сжатых элементов заключается, прежде всего, в ограничении поперечных деформаций путем их обмотки композиционными материалами.

Таким образом, в сжатом элементе создается трехосное напряженное состояние, вследствие чего значительно увеличивается несущая способность. Усиление полотнами из углеволокна значительно эффективней, чем традиционные стальные обоймы, и к тому же не увеличивают размеры конструкции, что позволяет производить работы в стесненных условиях. Углеродные ткани S&P наклеиваются на конструкции с помощью специальных типов клея S&P Resicem, S&P Resin Epoxy 50 и S&P Resin Epoxy 55.



Наклейка ткани S&P G-Sheet 50/50 для усиления каменной кладки

УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

Полотна из стекловолокна S&P G-Sheet 50/50 позволяют значительно повысить несущую способность и пластичность кладочных конструкций.

Также, если требуется больший коэффициент усиления можно использовать дополнительно ламели из углеродного волокна.

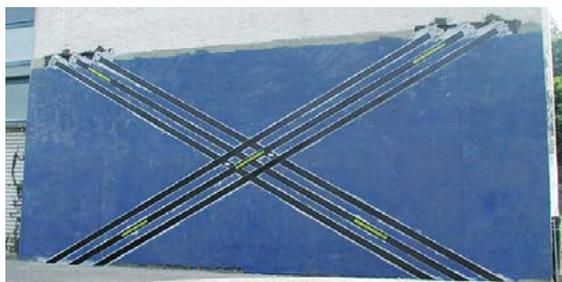
www.elitstroy.su

8 (495) 648-52-04

mail@elitstroy.su

ПРИМЕНЕНИЕ ТКАНИ S&P G-SHEET УВЕЛИЧИВАЕТ СЕЙСМОУСТОЙЧИВОСТЬ КОНСТРУКЦИИ

УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ



Усиление стены для повышения сейсмоустойчивости здания

Сейсмоустойчивость многих старых конструкций из железобетона зачастую недостаточна.

Сейсмоустойчивость конструкции повышается при создании внешней оболочки из стекловолоконной ткани S&P G-Sheet 90/10.

Данная оболочка существенно увеличивает пластичность элемента и предотвращает потерю устойчивости в случае со сжатыми элементами.

Эти результаты были получены после проведения полномасштабных испытаний с моделированием сейсмических нагрузок.

УСИЛЕНИЕ СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕДНАПРЯЖЕННЫХ АРАМИДНЫХ ЛЕНТ

Для предотвращения продольных деформаций сжатого элемента может применяться обжатие его по периметру арамидными лентами.

Данный тип усиления применяется на разных типах конструкций, таких как колонны, опоры мостов, железобетонные емкости. Усилие преднапряжения составляет 200 кН на метр высоты усиливаемого элемента. В зоне усиления происходит закрытие существующих продольных трещин.

Данный тип усиления может применяться в сейсмоопасных районах. В результате усиления внутренняя продольная арматура становится полностью обжатой, и поэтому может работать вплоть до достижения предела текучести.



Колонна, усиленная преднапряженными арамидными лентами, для лабораторных испытаний



Усиление деревянного бруса клееными ламелями

УСИЛЕНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ, ЧУГУННЫХ И СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Применение узких ламелей из углеродного волокна, вштрабленных в деревянный изгибаемый элемент существенно уменьшает его прогиб и увеличивает несущую способность.

При усилении деревянных конструкций применяется клей S&P Resin 220. Для лучшего эстетического восприятия объекта, ламели S&P могут быть закрыты декоративными материалами. Усиление стальных и чугунных конструкций может быть выполнено с применением тканей и углепластиков.

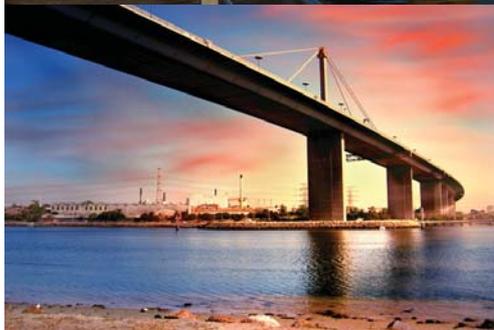
Для стальных конструкций может быть использована система преднапряжения ламелей.



МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ВАНТОВЫЙ МОСТ WEST GATE ЧЕРЕЗ РЕКУ ЯРРА В МЕЛЬБУРНЕ, АВСТРАЛИЯ

Полная длина моста составляет 2583 м, а главный пролет 336 м. Уровень проезжей части моста выше уровня воды на 58 м. Мост строился 10 лет, и был сдан в эксплуатацию 15 ноября 1978 г. Мост имеет металлическое коробчатое пролетное строение. Ширина пролетного строения составляет 37 м. В начале 2000 г.г. назрела необходимость усиления моста ввиду значительного увеличения нагрузок от транспортных средств. В результате пролетное строение было усилено с помощью материалов фирмы S&P. На усиление пролетного строения было израсходовано более 45 км ламелей S&P и более 10000 м² тканей S&P из углеволокна.

В результате усиления проектная нагрузка от одиночного транспортного средства выросла с 25 до 68 тонн.



ЗДАНИЕ ПАРКОВКИ В МЮНХЕНЕ, ГЕРМАНИЯ

При проектировании многоуровневой парковки в Мюнхене были допущены ошибки. В результате фактическая несущая способность стоек оказалась недостаточной. Было принято решение усилить колонны тканью S&P C-Sheet 240.

В результате создания в стойках трехосного напряженного состояния несущая способность увеличилась до нужного уровня. Было усилено более 30 стоек, израсходовано около 230 м² ткани из углеволокна.

www.elitstroy.su

8 (495) 648-52-04

mail@elitstroy.su

МИРОВОЙ ОПЫТ В ОБЛАСТИ УСИЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ



МОСТ GIULIANA В БЕНГАЗИ, ЛИВИЯ

Мост представляет собой четырехпролетные конструкции на подходах к мосту и трехпролетную конструкцию в русловой части. Русловая часть выполнена из неразрезных двойных коробчатых балок переменной высоты по схеме 80+120+80 м. Железобетонное пролетное строение моста преднапряжено в продольном и поперечном направлении. Мост построен в 1970 гг. В 2000 гг. обследование показало значительный износ конструкций моста, большие потери продольной и поперечной арматуры вследствие коррозии, а также отстрел защитного слоя бетона. Появилась необходимость усиления моста. В качестве системы усиления были использованы преднапряженные ламели из углеволокна. Технический проект усиления и надзор за работами по усилению осуществляла фирма S&P Reinforcement, Австрия. Преднапряженные ламели наклеивались с внутренней стороны коробчатых элементов.



ЗДАНИЕ DEUTSCHE BANK ВО ФРАНКФУРТЕ, ГЕРМАНИЯ

Во время строительства здания Deutsche Bank во Франкфурте-на-Майне возникла необходимость создания дополнительного неучтенного проектом дверного проема в несущей стене. В результате было принято решение усилить несущую стену с помощью вштрабленных углепластиков, чтобы компенсировать перераспределение нагрузок от образования нового проема. Проектные и монтажные работы проводились при участии фирмы S&P Clever Reinforcement.

www.elitstroy.su

8 (495) 648-52-04

mail@elitstroy.su