

# Ремонт железобетонных и других конструкций композитными материалами



**НЦК**

НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ЦЕНТР КОМПОЗИТОВ

Конференции «ОПОРЫ И ФУНДАМЕНТЫ ДЛЯ ВЛ: ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА», которая состоится 24-26 июня 2026 г. в Санкт-Петербурге.

# ПРОБЛЕМА ТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ

При реставрации и реконструкции часто возникает вопрос: как увеличить несущую способность (осуществить ремонт и восстановление), не изменив архитектурный облик и не перегрузив фундамент?

## Недостатки классического усиления (металл и железобетон):

- 1) увеличение массы: металлические конструкции "утяжеляют" здание, создавая дополнительную нагрузку на фундамент (иногда до 60 раз больше, чем композиты) .
- 2) коррозия: металл подвержен ржавчине, особенно в агрессивных средах и при перепаде температур.
- 3) громоздкость: уменьшение полезного пространства и трудоемкость монтажа (сварочные работы, тяжелая техника)



# РЕШЕНИЕ ИЗ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА

Современная альтернатива — композитные материалы CarbonWrap на основе углеродных волокон. Они работают по принципу внешнего армирования.

Основные формы применения:

- **углеродные ленты (холсты) CarbonWrap Tape** : гибкие полотна для оклейки криволинейных поверхностей, колонн, стен, балок, плит;
- **углеродные сетки CarbonWrap Grid**: для внешнего армирования на основе минерального вяжущего
- **углепластиковые ламели (ламинаты) CarbonWrap Lamel**: жесткие полосы заводского изготовления. Применяются для усиления балок, плит перекрытия, пролетных строений высокоответственных объектов и при действии повышенных нагрузок



## 1. Высокая прочность при малом весе

Углеродные волокна имеют прочность на разрыв выше стали (от 4300 МПа и выше), но при этом их плотность в 4-5 раз меньше .

**Эффект:** Усиление происходит без увеличения массы конструкции и нагрузки на фундамент. В проекте на Дмитровском шоссе вес усиления композитом составил 70 кг против 4,2 тонн металлом .

## 2. Неизменность геометрии и эстетика

Толщина ленты или ламели исчисляется миллиметрами. После нанесения защитного слоя или покраски усиление незаметно.

**Критично для реставрации:** Сохраняется исторический облик и полезный объем помещений

## 3. Повышенная коррозионная стойкость

Углерод не реагирует с солями, кислотами, щелочами и морской водой.

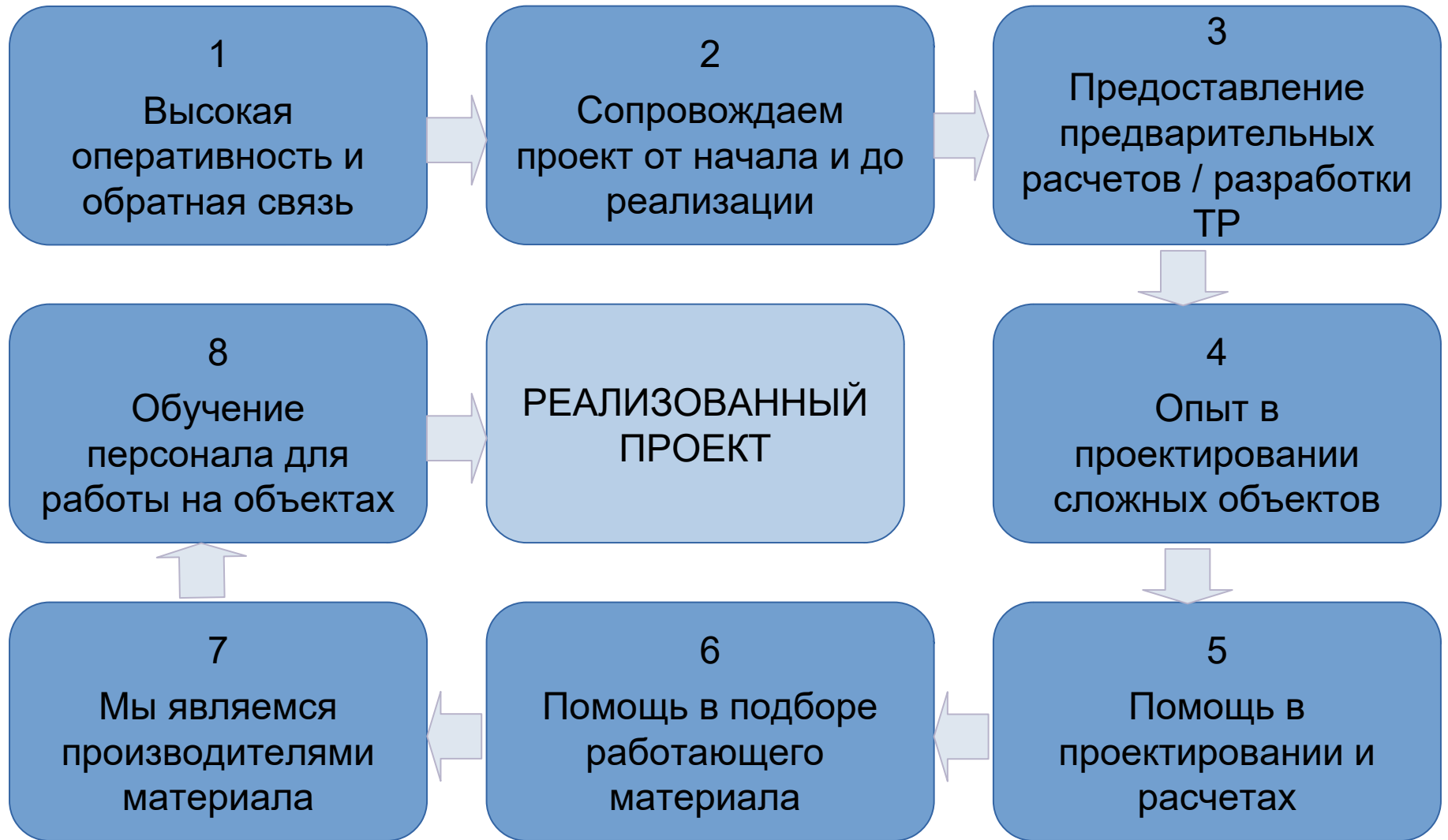
**Эффект:** Идеальное решение для зданий в городской среде, где есть влияние реагентов, "больных" конструкций с поврежденным защитным слоем бетона. Домов с влажным климатом. С частым перепадом температуры.

## 4. Технологичность и скорость монтажа

Материалы поставляются в рулонах, нарезаются по месту, монтируются на клей (эпоксидный или цементный) без сварки и тяжелой техники.

**Эффект:** Сокращение сроков ремонта (с месяца до 2-3 недель) и возможность работы на действующих объектах без остановки их функционирования .

# ПОЧЕМУ МЫ ?





# Ремонт и усиление центрифугированных опор на подстанции Т-10 в г. Таганрог Ростовской области.



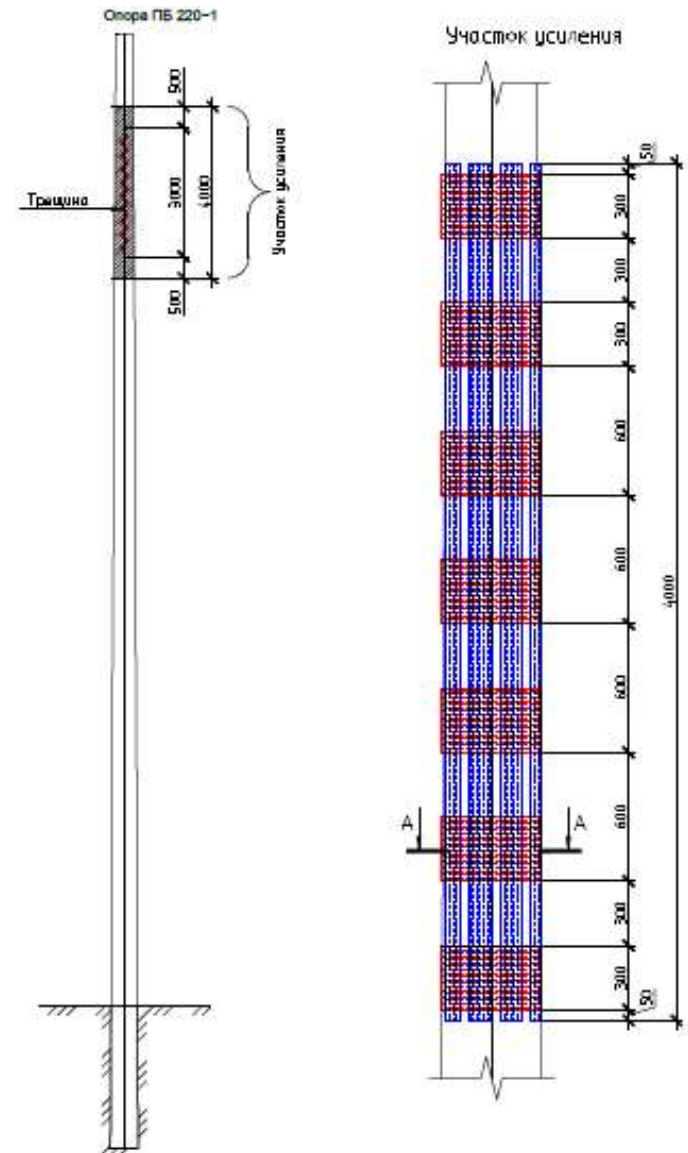
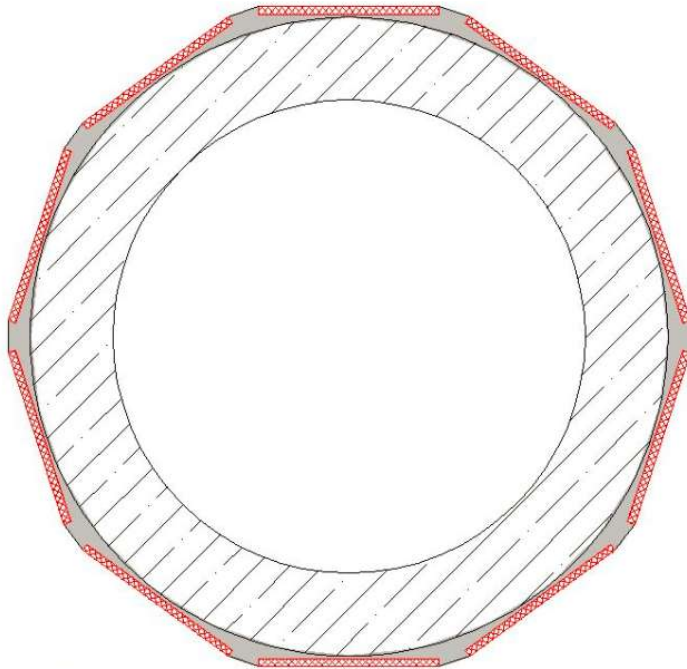
# Ремонт опор ВЛ (ПБ220-3С)

Трещины шириной раскрытия более 0,6 мм, длина трещины составляет 3 м, что относит их к ограниченно работоспособному состоянию (III категория технического состояния по ГОСТ 31937-2011)

-необходимо установить бандаж на опоры.

Трещины шириной раскрытия более 0,6 мм, длина трещин составляет 2 м

- необходимо произвести приведение к нормативному состоянию опор путем установки бандажа.



# Ремонт и усиление опоры ВЛ №221 траса Сыктывкар-Микунь 220кВ. ФСК-ЕЭС, сентябрь, 2018



# ПОДВОДНОЕ УСИЛЕНИЕ ОПОР

Применение системы внешнего армирования на основе полимерных композиционных материалов является наиболее предпочтительным по сравнению с другими методами, поскольку позволяет:

- сократить стоимость и сроки работ по проектированию, восстановлению (ремонту) и усилению железобетонных/бетонных конструкций, посредством оптимизации осуществляемых процессов;
- проводить восстановление или усиление конструкций (а также отдельных элементов конструкций) в сжатые сроки без остановки (по возможности) производственной деятельности (эксплуатации объекта);
- повысить надежности и безопасности конструкций при воздействии на них природных и техногенных факторов;
- восстановить и усилить различные конструкций, техническое состояние которых в установленном порядке признано ограниченно-работоспособным и аварийным.

При этом не происходит дополнительного нагружения и нарушения существующих конструкций, при производстве работ не требуются специальные механизмы для подъема элементов усиления, система эстетична и не уменьшает объем помещений. Стоимость и трудоемкость усиления конструкций СВА в большинстве случаев ниже стоимости усиления традиционными методами, что в свою очередь дополнительно приведет к снижению транспортных расходов.



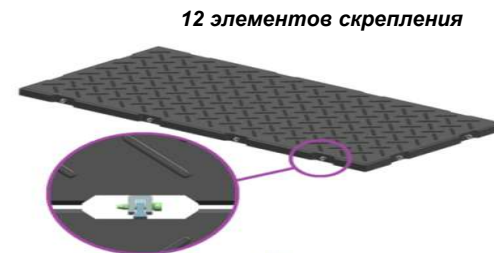
# ПРОДУКТОВАЯ ЛИНЕЙКА

Наименование продукции	Габариты	Вес, кг	Комплектация	Применение	Допустимая нагрузка, т		Конструктив
Плита-НЦК-60	4000x2000x58мм	550	Без креплений	Суглинки, песчано-пылеватые грунты. Требуется базовая подготовка основания.	Колесная техника Осевая нагрузка Гусеничная техника	40 20 60	Две армирующие сетки 6мм
Плита-НЦК-60С	4000x2000x58мм	580	12 замковых соединений	Суглинки, песчано-пылеватые грунты. Требуется базовая подготовка основания.	Колесная техника Осевая нагрузка Гусеничная техника	40 20 60	Две армирующие сетки 6мм
Плита-НЦК-100	4000x2000x100мм	950	Без креплений	Обводненные участки, суглинки, болота 1 типа. Предварительная подготовка основания не требуется.	Колесная техника Осевая нагрузка Гусеничная техника	80 30 80	Две армирующие сетки 8мм
Плита-НЦК-100С	4000x2000x100мм	980	12 замковых соединений	Обводненные участки, суглинки, болота 1 типа. Предварительная подготовка основания не требуется.	Колесная техника Осевая нагрузка Гусеничная техника	80 30 80	Две армирующие сетки 8мм
Плита-НЦК-120	4000x2000x120мм	1120	Без креплений	Обводненные участки, суглинки, болота 1 типа. Предварительная подготовка основания не требуется.	Колесная техника Осевая нагрузка Гусеничная техника	80 30 120	Две армирующие сетки 8мм
Плита-НЦК-120С	4000x2000x120мм	1150	12 замковых соединений	Обводненные участки, суглинки, болота 1 типа. Предварительная подготовка основания не требуется.	Колесная техника Осевая нагрузка Гусеничная техника	80 30 120	Две армирующие сетки 8мм

Внешний вид плиты без креплений



Внешний вид плиты с замковым соединением



# МОБИЛЬНЫЕ ПЛИТЫ ПРИМЕНЕНИЕ



# МОБИЛЬНЫЕ ПЛИТЫ ВЕРТОЛЕТНЫЕ ПЛОЩАДКИ





**НЦК**

НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ЦЕНТР КОМПОЗИТОВ

**ООО "НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР КОМПОЗИТОВ"**

109316, Россия, г. Москва, Волгоградский проспект, д.42 к.5

Телефон: **+7 968-930-09-40**

E-mail: [avolkov@nccrussia.com](mailto:avolkov@nccrussia.com)

[www.nccrussia.com](http://www.nccrussia.com)