

Применение современных композитных материалов в дорожной инфраструктуре

*Николаев Евгений Валерьевич
Коммерческий директор*



Использование композитных материалов



Перспективные разработки:

1. Для железнодорожной отрасли предлагаем бетонные опоры контактной сети, армированные преднапряженной композитной арматурой.
2. Дорожное строительство – композитные опоры освещения, стойки дорожных знаков, композитная арматура, композитная сетка и энергонезависимое освещение автодорог.





Композитные материалы Для железных дорог





ОПОРЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ



Преимущества композитных опор контактной сети

- ✓ Обладают диэлектрическими свойствами – не проводят электрический ток
- ✓ Устойчивы к износу, не подвержены коррозии, негативным атмосферным явлениям
- ✓ Не требуют специального обслуживания (чистка от ржавчины, покраска и т.д.)
- ✓ Рассчитаны на применение во всех ветровых зонах
- ✓ Чрезвычайно удобны и малозатратны в монтаже, легко транспортируются
- ✓ Экологически безопасны
- ✓ Долговечные

*Применение
композитных изделий
в дорожном строительстве*



1. Композитная арматура



Композитные стержни базальтопластиковые

Стержни из базальто-, стекло- или углепластика, изготовленные методом пултрузии

- ✓ Ø от 2,5 до 32 мм
- ✓ длина до 12 м (или скручены в бухты)
- ✓ различное финишное покрытие

Отличительные характеристики:

- ✓ абсолютная коррозионная стойкость (более высокая долговечность),
- ✓ наилучшее соотношение веса и усилия на разрыв (более легкие прочные конструкции),
- ✓ долговечность в среде бетонов (щелочестойкость),
- ✓ низкая плотность (сокращение транспортных расходов),
- ✓ эффективно решаются проблемы энергоэффективности, экологичности и безопасности
- ✓ огнестойкость (кислородный индекс) – не менее 45%
- ✓ прочность на разрыв – не менее 1000 Мпа
- ✓ прочность на изгиб – не менее 1000 Мпа
- ✓ модуль упругости – не менее 54 ГПа
- ✓ теплопроводность – не более 0,5 Вт/м² К

Существующие аналоги:

- арматура из углеродистой стали
- арматура из нержавеющей стали
- композитная арматура
- арматура из черного металла с эпоксидным покрытием
- оцинкованная арматура из черного металла
- сетка из углепластика, черного, оцинкованного и нержавеющей стали
- лента из углепластика

Композитная арматура. Сравнение с аналогами



Технические характеристики		Композитная арматура Rockbar	Арматура из углеродистой стали А-V	Углепластиковая арматура	Стеклопластиковая арматура	Арматура из нержавеющей стали
1. Прочность на растяжение	МПа	1200	550	2000-3000	1000	550
2. Теплопроводность		менее 1,0	56,0	более 1,0	менее 1,0	17,0
3. Плотность	г/см ³	2,10	7,85	1,60	2,10	7,85
4. Модуль упругости	ГПа	50	200	150-350	45	200
5. Электропроводность		устанавливается в широком диапазоне	проводит электричество	проводит электричество	не проводит электричество	проводит электричество
6. Магнитная характеристика		не намагничивается	намагничивается	не намагничивается	не намагничивается	не намагничивается
7. Огнестойкость	°С	до 300 (600*)	до 600	нет данных	до 150 (300*)	до 600
8. Показатели надежности		коррозионная и химическая устойчивость очень высокая	коррозионная и химическая устойчивость низкая	коррозионная и химическая устойчивость очень высокая	коррозионная и химическая устойчивость высокая	коррозионная и химическая устойчивость высокая

* при однократном воздействии с последующим разрушением

2. Композитная сетка



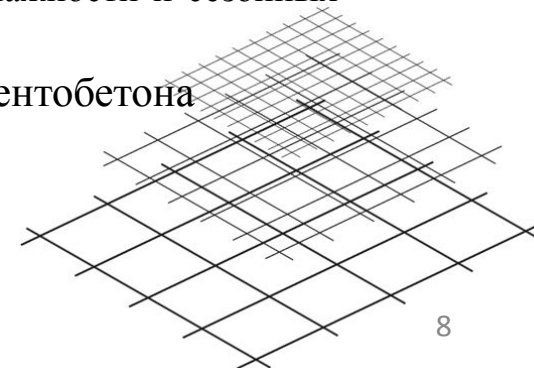
Композитная сетка

Изготавливается из базальто-, стекло- и углепластиковых стержней с различным финишным покрытием

- ✓ двухосно ориентирована
одинаковые механические свойства в продольном и поперечном направлениях
- ✓ низкий модуль упругости
быстро и без последствий гасится вибрация
- ✓ сводообразование
при нарушении бетонной конструкции сохраняет свою форму, предотвращает трещинообразование

Применение в различных слоях дорожной конструкции

- ✓ по земляному полотну
для повышения его несущей способности, особенно при повышенной влажности и сезонных изменениях водно-теплового режима
- ✓ на основаниях дорог из крупнофракционных материалов или цементобетона
в качестве трещинопрерывающей прослойки



Области применения

- ✓ Жилищно-гражданское и промышленное строительство
- ✓ Горнодобывающая промышленность
- ✓ Дорожное строительство
- ✓ Мостостроение
- ✓ Армированные бетонные емкости, хранилища очистных сооружений и химических производств
- ✓ Объекты ЖКХ
- ✓ Канализация, мелиорация и водоотведение
- ✓ Укрепление береговой линии
- ✓ Морские и припортовые сооружения
- ✓ Фундаменты ниже нулевой отметки залегания
- ✓ Опоры контактной сети



Реставрация на реке Fasia, Сухой док #4, Перл-Харбор, Гавайи



Барьер моста, Канада



Строительство моста, Канада



Туннельная железная дорога под рекой Темза, Лондон

Композитная сетка. Реализованный проект: Thompson Bridge



Новый мост в Co. Fermanagh, Северная Ирландия

Новый однопролетный мост на двух полосной дороге класса А
в Co. Fermanagh, Северная Ирландия



надстройка из бетонных плит,
армированных композитной арматурой



Композитная арматура отобрана
благодаря долговечности и
отличному сопротивлению коррозии

Стержни в настиле нового моста
в Co. Fermanagh, Северная Ирландия

Композитная сетка.

Реализованный проект: автомагистраль Шали – Бавлы



Автодорога «Европа-Западный Китай»,
14-ый км автомагистрали Шали (М-7) – Бавлы (М-5),
Республика Татарстан



Закладка опытного бетонированного участка с применением
наноструктурированных композиционных материалов



**Уникально для мирового строительного рынка!
Новейшее поколение арматуры для бетона, долговечности в
несколько раз превосходит металлические аналоги**



Укладка композитной сетки
на опытном участке дороги Шали-Бавлы



Сетка из композитных стержней, закладка на
опытном участке

- ✓ трасса 1-й технической категории – строительство соответствует международными стандартами при участии
- ✓ Министерства транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан
- ✓ Департамента стимулирования спроса «Роснано»
- ✓ Министерства промышленности и энергетики Чувашской Республики

3. Композитные дорожные опоры освещения



Важная роль в организации человеческой деятельности

Используются для крепления осветительных элементов (лампы, прожекторы и т.п.), линий электропередач, систем кабельного телевидения, телефонных кабелей, знаков дорожного движения, сезонных и праздничных украшений

Существующие типы опор: бетон, металл, древесина

Основные требования: долговечность, простые условия эксплуатации, низкая стоимость, эстетичный внешний вид



Преимущества композитных опор освещения

- ✓ устойчивы к износу, не подвержены коррозии, негативным атмосферным явлениям, в том числе ультрафиолету
- ✓ не требуют специального обслуживания (чистка от ржавчины, покраска, заделывание трещины и т.д.)
- ✓ рассчитаны на применение во всех ветровых зонах
- ✓ чрезвычайно удобны и малозатратны в монтаже, легко транспортируются
- ✓ позволяют без усилий сверлить отверстия и каналы для кабелей, навесного оборудования
- ✓ не горят!
- ✓ экологически безопасны



Безопасность!

Ударобезопасны по сравнению с железобетонными и металлическими аналогами.

Не наносят травм участникам движения и серьезных повреждений транспортным средствам при ДТП.

В случае наезда сильному механическому повреждению подвергается опора, а не автомобиль с водителем и пассажирами.



Композитные дорожные опоры

Представляют собой конические стеклопластиковые опоры освещения, выполненные в форме цилиндров или конусов из стеклопластика.

Основные параметры

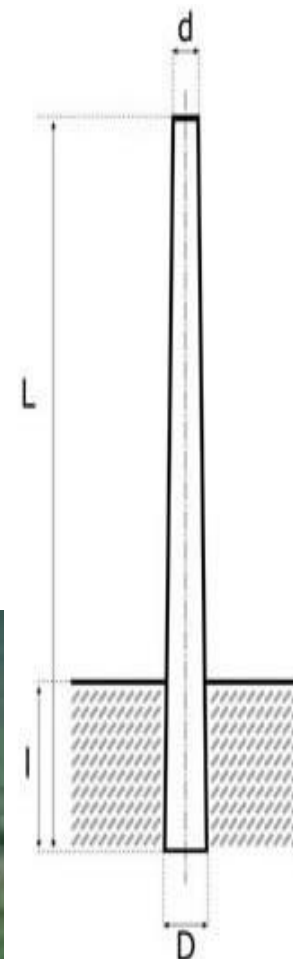
Длина L, м	Диаметр у основания D, мм	Диаметр у вершины d, мм	Вес, кг	Примерная толщина стенки, мм	Нагрузки на вершину, кг
3,00 - 13,00	110,00 - 305,00	60,00 - 76,00	6,00 - 90,00	4,00 - 6,00	200-500

Основные области применения

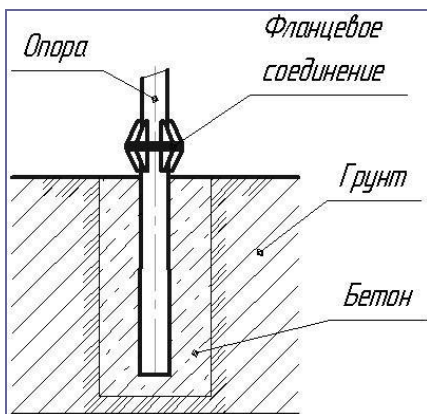
- магистральное освещение
- дорожные знаки
- линии электропередач и телефонной связи
- опоры для флагов, рекламные щиты
- освещение удаленных участков и внутриквартальное



Фланцевая опора

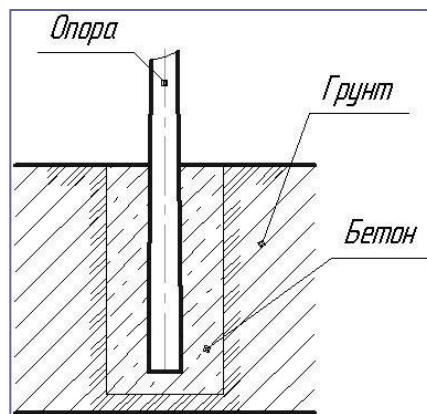


Типы фундаментов для опор освещения



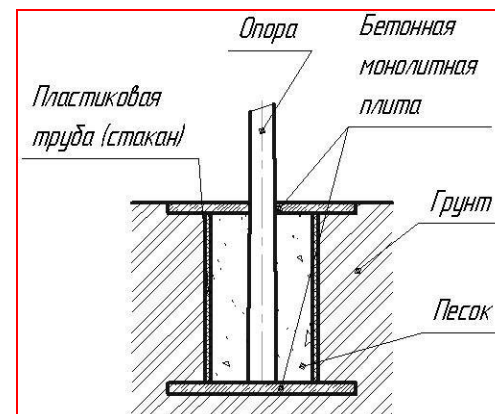
**фундамент для опоры
фланцевой**

13 247 рублей



**фундамент для опоры
прямоугольной**

8 082 рублей



**фундамент для опоры
прямоугольной,
стаканный тип**

6 530 рублей

Стоимость фундамента, включая работы по возведению*

Дорожные опоры освещения: сравнение с аналогами



Типы опор	Стоимость приобретения, рублей	Вес, кг/ простота перевозки и установки	Старение/Воздействие погоды/ Коррозия/ Сопротивление УФ	Электропроводимость/ радиопрозрачность	Цена владения
Композитные	20 000 - 30 000	до 90 / +++	+++	+++	\$
Металлические оцинкованные*	25 000 - 48 000	до 500 / +	+ <i>подвержены коррозии</i>	+	\$\$\$
Железобетонные центробежного формования	18 000	1000 / ++	+ <i>арматура корродирует/ бетон разламывается</i>	+	\$\$\$
Деревянные	3 800	++	++	+++	\$\$

*данные УПРДОР «Волга»

На примере 11 метровой
(над землей) несилевой опоры освещения

Наименование опоры и фундамента	Стоимость решения (руб.)	% соотношение
Оцинкованная 11 метровая с фланцевым фундаментом	45 247,00	база для сравнения
Композиционная 13 метровая прямостоечная, стаканного типа	38 530,00	На 15% дешевле

4. Композитные стойки дорожных знаков



Технические характеристики

- ✓ устойчивы к воздействию коррозии
- ✓ легче металлических аналогов
- ✓ экологически безопасны
- ✓ низкие себестоимость монтажа, эксплуатационных расходов
- ✓ экономия времени при установке
- ✓ полностью соответствуют требованиям общественных, частных и коммунальных организаций

Преимущества стоек для дорожных знаков из композитного материала:

- при весе 1 метра 4,2 кг и диаметре 140 мм самые легкие опоры на рынке
- легкий вес: легкая транспортировка, нет погрузочно-разгрузочных механизмов, легкая установка
- поставляются Ø 140, 168 и 219 мм длиной от 3,5 до 9,0 м, возможны заранее оговоренные размеры
- при установке используются стандартные фундамент, крепеж и захваты
- различные финишные цвета и покрытия



Безопасность!

Ударобезопасны по сравнению с металлическими аналогами.

Не наносят серьезных повреждений транспортному средству и травм участникам движения при ДТП.

В случае наезда сильному механическому повреждению подвергается стойка, а не автомобиль с водителем и пассажирами.



Стойки для дорожных знаков из композитного материала

5. Энергонезависимое освещение на автодорогах

ГОТОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ мест отдыха и удаленных остановок общественного транспорта!

- ✓ Солнечная батарея
- ✓ Аккумулятор
- ✓ Светодиодный светильник
- ✓ Ветрогенератор

Преимущества

- ✓ Отсутствует необходимость в подведении электроснабжения
- ✓ Сокращение сроков и затрат на монтаж
- ✓ Срок службы от 20 000 часов

Применение

- ✓ идеальны для пешеходных/велосипедных дорожек, автостоянок, мест отдыха, проселочных дорог и т.п.
- ✓ дешевая альтернатива установкам электроснабжения



Составляющие энергонезависимого освещения



Ветровой генератор

бесшумный, компактный, $\varnothing < 1$ м, подзарядка при скорости ветра 2.5м/мин., достаточен легкий ветерок

Солнечная панель

фотоэлектрическая панель, пиковая мощность 60-100 Вт, резервная энергия летом и в зимние морозные дни



Энергоэффективный фонарь

автовключение при наступлении сумерек, встроенный датчик, тройная люминесцентная лампа 18 Вт или светодиодный светильник, встроен отражатель, водонепроницаемый кожух



Батарея

герметизированный необслуживаемый аккумулятор, резерв энергии на случай слабого ветра и солнечного света, расход резерва зависит от погодных условий, стандартно 5-14 дней



Контроллер

связывает все компоненты системы, регулирует напряжение для предотвращения перезарядки и глубокой разрядки батареи, встроенный ЖК-таймер позволяет задавать часы освещения, минимизирует энергопотребление

GSM-модуль

для мониторинга активности установки

Цена вопроса!

✓ прокладка кабеля подземным способом 3x50 1 км – не менее 0,5 млн.рублей

Благодарим за внимание!