

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Типовая технологическая карта на внешнее армирование
железобетонных конструкций композиционными материалами
на основе углеродных сеток

ТТК НЦК. 4399.00003

Дата введения: 17.11.2025

СОГЛАСОВАНО:

Директор по продуктам
в строительстве



П.В. Осипов
«17» 11 2025 г.

Москва 2025

Дубл.			
Взам.			
Подл.			

ТТК	ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
-----	-------------------------------

Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Постановление №1479 от 16.09.2020 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

2.2. Работы должны выполняться бригадой рабочих, прошедших соответствующее обучение и инструктаж.

2.3. Работы должны выполняться строго в соответствии с разработанным техническим решением, или проектом. Отступления от них допустимы только с согласия авторского надзора, о чем делается запись в журнале работ.

2.4. Устройство углеродных сеток может осуществляться при температуре поверхности конструкции от +5°С до +50°С. Не допускается попадание осадков на зону наклейки во время производства работ по монтажу.

2.5. Для усиления конструкций методом внешнего армирования композитными материалами, фактический класс бетона по прочности на сжатие бетона конструкции должна быть не менее В15 при усилении изгибаемых конструкций и не менее В10 при усилении сжатых конструкций.

				ТТК ПК.4399.00003		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разраб.		Смирнов А.В.		19.11.19	Типовая технологическая карта на внешнее армирование железобетонных конструкций композитными материалами на основе углеродных сеток	
Проверил		Осипов П.В.		19.11.25		
Н.Контр.		Лямзин С.А.		19.11.25		
				Стадии	Лист	Листов
					2	8
				ООО «НЦК»		

3.2. Монтаж внешнего армирования

Усиление конструкций путем внешнего армирования углеродными сетками CarbonWrap Grid, выполняется устройством на предварительно подготовленной поверхности конструкции. Внешнее армирование образуется путем монтажа углеродных сеток CarbonWrap Grid на полимерный ремонтный состав с высокой адгезией к основанию — CarbonWrap Repair FS (CarbonWrap Repair ST). После отвердения ремонтного состава, углеродная сетка работает совместно с конструкцией, воспринимая растягивающие усилия.

В соответствии со схемами усиления, на поверхность конструкций мелом, или маркером нанести разметку расположения внешнего армирования. Зоны следует увеличить на 3-4 см со всех сторон в связи с возможными погрешностями при производстве работ.

Поверхность основания должна быть чистой, без масляных пятен, высолов, наливов цементного молочка.

Углошлифовальной машинкой с насадкой «чашка с алмазной крошкой», выполнить шлифование усиливаемых зон поверхности бетона до обнажения крупного заполнителя. Произвести обеспыливание поверхности щетками или при помощи промышленного пылесоса.

Подготовленную поверхность перед нанесением растворной смеси необходимо увлажнить таким образом, чтобы не оставалось участков не впитавшейся в бетон воды.

При устройстве внешнего армирования в зонах внешних углов, необходимо снять фаску с катетом не менее 20 мм, а для внутренних углов устраивать галтель (из ремонтных материалов линейки CarbonWrap Repair с катетом 20-40 мм (см. рис. 1). Размеры галтелей, указанные в настоящей ТТК, носят рекомендательный характер, главное условие — обеспечить натяжение лент в угловых зонах.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТТК НКК.4399.00003	
						3

Рисунок 1. Подготовка основания в угловых зонах.

При подготовке армирующего элемента из боины необходимо отмотать требуемую длину углеродной сетки. При помощи ножниц, или косого ножа отрезать отмеренную заготовку. Усиление следует производить предварительно пропитанной сеткой. Выполнение сплошной пропитки сетки водным раствором на основе стирол-бутадиенового латекса или стирол-акриловой дисперсии производится на строительной площадке, либо в условиях производственной базы. После пропитки необходима сушка не менее 24 ч.

Для приготовления растворной смеси используют чистую воду.

Раствор приготавливается в пропорциях в соответствии с рекомендациями производителя.

Сухую смесь следует засыпать в заранее отмеренное количество воды и перемешивать не менее 2 минут до однородной пастообразной консистенции вручную или механическим способом, используя электродремель со специальной насадкой.

Время использования раствора не более 30 минут с момента затворения, если не указано иное в рекомендациях производителя.

На поверхность бетона плоским металлическим шпателем необходимо нанести ровный первый слой CarbonWrap Repair FS (CarbonWrap Repair ST) толщиной не менее 3-4 мм. Необходимо равномерно покрыть всю поверхность бетона.

Пока состав не схватился, необходимо «притопить» в него плоским шпателем углеродную сетку CarbonWrap Grid. Перехлест слоев сетки по вертикали и горизонтали должен составлять не менее 20 см.

По сетке наносится финишный (укрывающий) слой CarbonWrap Repair FS (CarbonWrap Repair ST) толщиной 2-3мм. Необходимо провести выравнивание поверхности, пока состав не схватился.

							Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТТК НКК.4399.00003		4

Таблица 1 - Технологические процессы

Наименование и последовательность технологических операций	Наименование машин, оборудования, инструмента	Наименование строительных материалов и деталей	Затраты труда, чел.-ч
Подготовительные работы			
Защитка поверхности углошлифовальной машинкой	Угло-шлифовальная машинка	Чашка с алмазной крошкой	0,6 чел-час/м ²
Обеспыливание поверхности	Промышленный пылесос/компрессор		0,1 чел-час/м ²
Усиление углеродными сетками			
Раскрой углеродной сетки	Ножницы/косой нож		0,1 чел-час/м ²
Пропитка и сушка углеродной сетки (при необходимости)	Валик малярный	Стирол-акриловая дисперсия / стирол-бутадиеновая композиция	0,3 чел-час/м ²
Разметка расположения внешнего армирования	Рулетка/уровень/маркер		0,1 чел-час/м ²
Увлажнение поверхности основания	Мойка высокого давления	Вода	0,1 чел-час/м ²
Приготовление растворной смеси	Электродрель со специальной насадкой		
Нанесение 1го слоя растворной смеси	Шпатель	Carbon Wtar Repair FS (Carbon Wtar Repair ST), вода	0,8 чел-час/м ² включая приготовление
Монтаж углеродной сетки	Ножницы/косой нож Пластиковый валик	Carbon Wtar Grid	0,15 чел-час/м ²
Приготовление растворной смеси	Электродрель со специальной насадкой		
Нанесение накрывного слоя растворной смеси	Шпатель	Carbon Wtar Repair FS (Carbon Wtar Repair ST), вода	0,7 чел-час/м ² включая приготовление
Уход за поверхностью	Мойка высокого давления	Вода	0,1 чел-час/м ²

Примечание:

1. при монтаже внешнего армирования в 2 и более слоев процессы: раскрой, пропитка углеродной сетки; приготовление растворяющей смеси; нанесение 2-го слоя растворяющей смеси; монтаж углеродной сетки - повторяются пропорционально количеству слоев наклеек;
2. данные о трудозатратах носят ориентировочный характер.

					ТТК НКК.4399.00003	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

масляных пятен, мелких неровностей и др.) оценивается визуально, непопоскостность - с помощью металлического правила.

5.4. По завершении работ осуществляется визуальный контроль с целью выявления отслоений, раковин, выступающей текстуры армирующего наполнителя.

5.5. Неразрушающий контроль внутренних дефектов осуществляется путем легкого простукивания поверхности усиления деревянным молотком.

5.6. Исправление дефектов осуществляется путем вырезания поврежденных зон и устройство новых сеток – устанавливаются равнопрочные заплатки. При этом следует выдерживать проектное значение нахлеста сетки.

6. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. При подготовке поверхности под монтаж сетки, рабочими применяются защитные очки и респираторы, исключающие попадание пыли и мелких осколков в органы дыхания и глаза.

6.2. При выполнении работ по приготовлению цементного вяжущего и монтажу сеток, следует исключить контакт раствора с кожей, слизистыми, а также попадание в рот и глаза. Работы следует производить в специальной одежде с применением средств индивидуальной защиты. Для защиты кожных покровов рук рекомендуется применять две пары перчаток: хлопчатобумажные и поверх них резиновые.

6.3. При попадании цементного состава на кожу необходимо промыть это место теплой водой.

6.4. При попадании цементного состава в глаза необходимо сразу промыть их теплой водой и немедленно обратиться к врачу.

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТТК НКК.4399.00003	7

