



Закрытое Акционерное Общество  
**«Научно-Производственный Центр Материалов и Добавок»**

г. Санкт-Петербург Тел. (812) 535-64-78; 535-21-02

---

**РАЗРАБОТАНО:**

Генеральный директор

ЗАО «НП ЦМИД»

А.Ю. Алинкина

2019г.




**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №31**

**«ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕМОНТУ  
«СКВОЗНЫХ» ТРЕЩИН МЕТОДОМ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ЦМИД-2/ЦМИД-3МФ»**

**2019 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕМОНТУ СКВОЗНЫХ ТРЕЩИН МЕТОДОМ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ЦМИД-2/ЦМИД-2У/ЦМИД-СМ4/ЦМИД-ЗМФ			3
1.1.	КРИТЕРИИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ:		3
1.2.	ПРОИЗВОДСТВО ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ		3
1.3.	ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ		6
1.4.	ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ:		6
1.5.	ПРОИЗВОДСТВО РЕМОНТНЫХ РАБОТ		8
1.6.	ПРОИЗВОДСТВО РЕМОНТНЫХ РАБОТ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:		8
1.7.	Уход		10

Согласовано													
	Взам. Инв. №												
	Подп. № дата							АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ					
	Инв. № подл.							АЛЬБОМ					
		Разработал	Халов А.В.				Технология производства работ по ремонту сквозных трещин методом инъектирования с применением материалов ЦМИД-2/ЦМИД-2У/ЦМИД-СМ4/ЦМИД-ЗМФ.	Стадия	Лист	Листов			
		Выполнил	Красников П.Н.					АТР	31	50			
		Выполнил	Белавина С.В.				Технологическая карта №31		ЗАО «НП ЦМИД» Санкт-Петербург 2018.				
		Выполнил	Пахомков К.В.										
		Проверил	Костыря С.А.										

# 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО РЕМОНТУ СКВОЗНЫХ ТРЕЩИН МЕТОДОМ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ЦМИД-2/ЦМИД-2У/ЦМИД-СМ4/ЦМИД-3МФ

1.1. Критерии применения данной технологии:

Геометрические размеры конструкции:

Толщина конструкции, на которой обнаружен дефект в виде сквозных трещин более 1м ( $t > 1000$  мм), то шпуры (скважины) бурятся на глубину 800 мм (обусловлено длиной бура) под углом 25-35°

Толщина конструкции, на которой обнаружен дефект в виде сквозных трещин менее 1м ( $t < 1000$  мм), то шпуры бурятся на глубину  $2/3 t$  (~650 мм) под углом 25-35°

1.2. Условия выполнения работ:

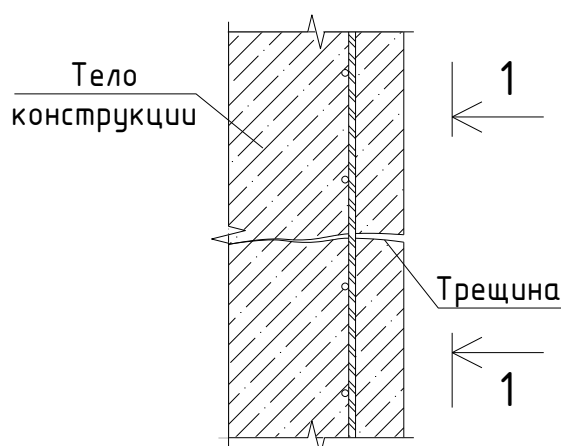
Ремонтные работ необходимо выполнять при температуре окружающего воздуха и основания: не менее +5°C.

1.3. Производство подготовительных работ

На участке, подлежащем ремонту (см. поз. 1) выполняется ряд следующих операций:

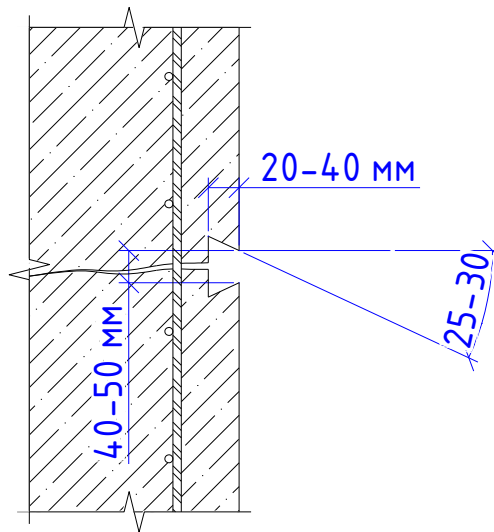
- При помощи угловой шлифовальной машины и перфоратора вдоль трещины устраивается штраба с обратным уклоном "ласточкин хвост" под углом 25-30° на глубину 20-40 мм (см. поз. 2);

Поз. 1. Вид участка до производства ремонтных работ





Поз. 2. Обустройство штрабы «Ласточкин хвост»



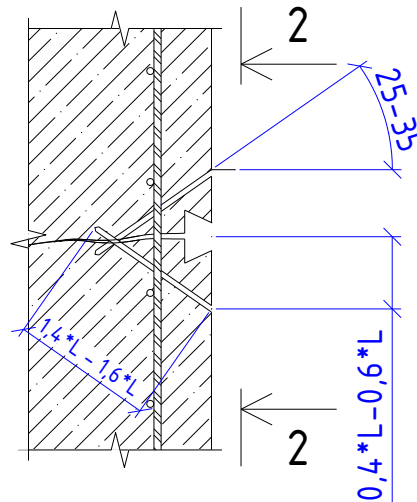
**Конструкция толщиной более  $T > 1000$  мм, ширина раскрытия трещины  $t \geq 0,5$  мм**

Принимаем глубину трещины 500 мм.

- В зависимости от глубины трещины  $0,4 \cdot L - 0,6 \cdot L$  (200-300 мм) (где  $L = 500$  мм - глубина трещины, или раскрытие холодного шва) бурятся шпуров диаметром  $d + 2$  мм (где  $d \in \{10, 12, 14, 16\}$  мм - диаметр применяемого инъекционного пакера) под углом  $25 - 35^\circ$  и глубиной  $(1,4 \cdot L - 1,6 \cdot L = 700 - 800)$  мм и шагом 250 мм в шахматном порядке по ходу трещины. (см. поз.3).



Поз. 3. Обустройство шпуров под пакера



- При помощи пескоструйного (гидроструйного) аппарата или аппарата высокого давления (под действием воздуха) из штрабы подготовленной к проведению ремонтных работ а также поверхность конструкции на 180 мм от трещины очищается от пыль, грязь, масляных пятен, частиц разрушенного бетона и т.д.

- Перед производством ремонтных работ ремонтируемая поверхность очищается от пыли при помощи сжатого воздуха и увлажняется до полного насыщения бетона водой без видимых выходов и остатков воды на поверхности. Шпуров очищаются от пыли при помощи сжатого воздуха. В шпуров устанавливаются инъекционные пакера с запорным клапаном или с кеглевидным ниппелем высокого давления.

**Конструкция толщиной более  $T < 1000$  мм, ширина раскрытия трещины  $t \leq 0,5$  мм.**

Принимаем глубину трещины 450 мм.

В зависимости от глубины трещины  $0,4 \cdot l - 0,6 \cdot l$  (180-270 мм) (где  $l = 450$  мм- глубина трещины, или раскрытие холодного шва) бурятся шпуров диаметром  $d + 2$  мм (где  $d \in \{10, 12, 14, 16\}$  мм- диаметр применяемого инъекционного пакера) под углом 25-35° и глубиной  $(1,4 \cdot l - 1,6 \cdot l = 630 - 720)$  мм и шагом 250 мм в шахматном порядке по ходу трещины. (см. поз.3).

- при помощи пескоструйного (гидроструйного) аппарата или аппарата высокого давления (под действием воздуха) из штрабы подготовленной к



проведению ремонтных работ а также поверхность конструкции на 180 мм от трещины очищается от пыль, грязь, масляных пятен, частиц разрушенного бетона и т.д.

- перед производством ремонтных работ ремонтируемая поверхность очищается от пыли при помощи сжатого воздуха и увлажняется до полного насыщения бетона водой без видимых выходов и остатков воды на поверхности. шпурсы очищаются от пыли при помощи сжатого воздуха. в шпурсы устанавливаются инъекционные пакера.

#### 1.4. Описание применяемых материалов

ЦМИД-2 - Инъекционный состав для высокоточной цементации строительных конструкций.

ЦМИД-СМ 4 - Двухкомпонентный низковязкий быстротвердеющий материал на основе эпоксидных смол, после затвердевания образующий высокопрочный компаунд.

ЦМИД-2У - Пластифицирующий микроцемент с комплексными добавками, обеспечивающий долговечность и высокие эксплуатационные свойства бетона. Применяться в качестве инъекционного состава для высокоточной цементации строительных конструкций с ускоренным набором прочности.

ЦМИД-ЗМФ - Композиция для приготовления ремонтных растворов требуемой подвижности с высокой адгезией к старому основанию и высокими эксплуатационными свойствами. Материал предназначен для нанесения ручным или машинным способом - «мокрым торкретированием»

#### 1.5. Приготовление применяемых материалов:

Состав ЦМИД-2 приготавливается путем добавления сухой смеси в отмеренное количество воды (200-250 мл на 1 кг сухой смеси). Смесь перемешивается в течение 3-5 минут. Консистенция раствора регулируется во время повторного перемешивания содержанием воды в указанных пределах. Перемешиванием можно производить вручную, миксером или в растворосмесителе принудительного действия. Время использования приготовленного раствора составляет 30-40 минут. Повысить подвижность смеси можно дополнительным перемешиванием. Разбавление дополнительным количеством воды запрещается

ЦМИД-СМ 4 состоит из двух компонентов:

- **компонент А** - жидкость светло-коричневого цвета, прозрачная.
- **компонент Б** - жидкость коричневого цвета.


Смешение компонентов ЦМИД-СМ 4 производится в невпитывающей (металлическая, пластиковая и т.п.) емкости в соотношении 3:1 (по массе). Сначала в емкость выливается **компонент А**, затем в него добавляется **компонент Б** при постоянном равномерном смешении. Перемешивание производится с помощью миксера с низкой скоростью вращения (60-80 об./мин.) в течение 5 минут.

Время жизни и вязкость раствора зависит от температуры окружающего воздуха:

- При температуре окружающего воздуха +5°С, время жизни состава составляет 180 минут;
- При температуре окружающего воздуха +15°С, время жизни состава составляет 150 минут;
- При температуре окружающего воздуха +25°С, время жизни состава составляет 120 минут.

**ВНИМАНИЕ:** При высоких положительных температурах время жизни состава значительно меньше. Необходимо четко следить за количеством приготавливаемого раствора и времени его использования.

Пластифицирующий микроцемент ЦМИД-2У приготавливается путем добавления сухой смеси в отмеренное количество воды (200-250 мл на 1 кг сухой смеси). Смесь перемешивается в течение 3-5 минут. Консистенция раствора регулируется во время повторного перемешивания содержанием воды в указанных пределах. Перемешиванием можно производить вручную, миксером или в растворосмесителе принудительного действия. Время использования приготовленного раствора составляет 30-40 минут. Повысить подвижность смеси можно дополнительным перемешиванием. Разбавление дополнительным количеством воды ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

ЦМИД-3МФ приготавливается путем добавления сухой смеси в отмеренное количество воды (120-140 мл на 1 кг сухой смеси). Смесь перемешивается в течение 3-5 минут до получения однородной массы. Перемешивание можно производить вручную, электромиксером (600 об/мин.) или в растворосмесителе принудительного действия. Пластичность раствора ЦМИД-3МФ сопоставима с пластичностью штукатурного раствора. Время использования приготовленного раствора: 30-40 минут. Повысить подвижность смеси можно дополнительным перемешиванием.

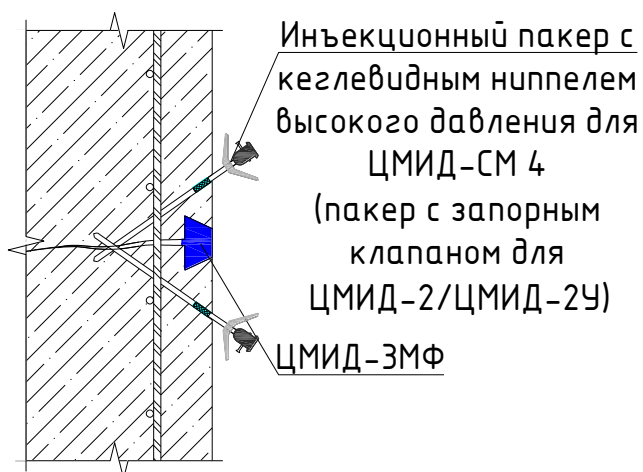


## 1.6. Производство ремонтных работ

Производство ремонтных работ выполняется в следующей последовательности:

Этап 1. Укладка раствора ЦМИД-ЗМФ в подготовленная штрабу с обратным уклоном "ласточкин хвост" (см. поз.4).

Поз. 4. Монтаж пакеров.  
Укладка состава в полость штрабы



## Этап 2. Производство инъекционных работ:

В зависимости от ширины раскрытия трещины (также указаны в таблице 1), используется:

- эпоксидный состав ЦМИД-СМ 4 - при ширине раскрытия от 0,15 до 0,5 мм;
- растворы на минеральной основе ЦМИД-2/ ЦМИД-2У - при ширине раскрытия от 0,5 мм и более.

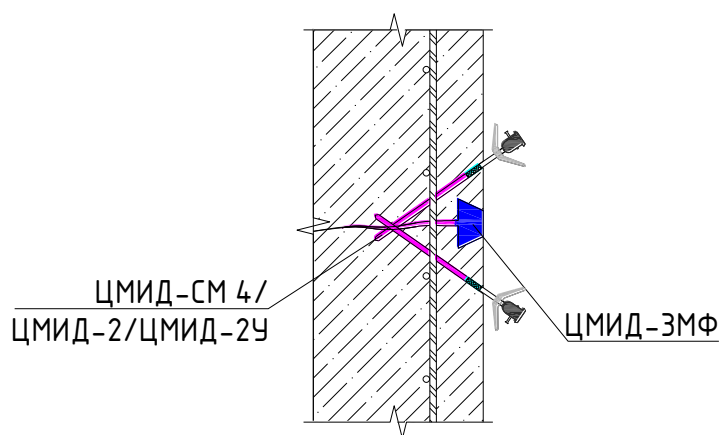
Не ранее чем через 72 часа в пакера нагнетается состав ЦМИД-СМ 4 (ЦМИД-2/ЦМИД-2У) под давлением:

- для эпоксидного состава ЦМИД-СМ 4 - до 50 бар=50кгс/кв.см=5 МПа;
- для минеральных растворов ЦМИД-2/ ЦМИД-2У - до 10 бар=10кгс/кв.см=1 МПа.

Начиная с самого крайнего (нижнего) пакера последовательно передвигаясь от пакера к пакеру без пропусков, с применением оборудования для инъекционных работ (см. поз. 5)



### Поз. 5. Проведение инъекционных работ



Нагнетание состава ведется до полного отказа в поглощении.

После выполнения производства работ, очистка инструмента производится:

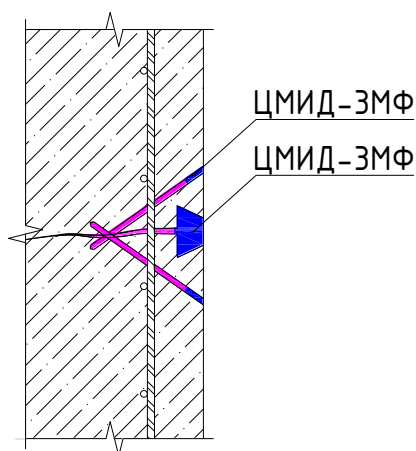
- для эпоксидного состава ЦМИД-СМ 4 - составом ЦМИД-СМ-СО;
- для минеральных растворов ЦМИД-2/ЦМИД-2У - водой.

Этап 3. Зачеканка шпуров.

После проведения инъекционных работ выполняется зачеканка полости шпуров материалом ЦМИД-ЗМФ.

Нанесение ремонтного состава ЦМИД-ЗМФ осуществляется вручную (штукатурным инструментом) (см. поз. 6).

### Поз. 6. Демонтаж пакеров. Нанесение состава ЦМИД-ЗМФ





### 1.7. Уход

Не требует специального ухода. При работе руководствоваться общими правилами производства работ с материалами на цементной и полимерной основе.

