



«Паколь Микроцемент М» (микроцемент базовый)

Смесь сухая строительная тонкодисперсная, высокотекучая на цементном вяжущем. Применяется как инъекционный ремонтный раствор для усиления фундаментов, омоноличивания внутренних повреждений конструкций из бетона, кирпича и камня, а также укрепления оснований и грунтов.

Соответствует П_к4, В30, В_{тб}4,4, W10, F₁150 (при В/Т – 0,3) по ГОСТ 31357-2007 (с учетом требований ГОСТ 33762-2016 и ГОСТ Р 59538-2021).

Описание

«Паколь Микроцемент М (микроцемент базовый)» - сухая тонкодисперсная смесь на основе специального высокоактивного цемента, модифицированная комплексом минеральных и химических добавок. При смешивании с водой образует высокотекучий, однородный раствор, не подверженный расслоению и седиментации, что обеспечивает удобство нагнетания в узкие полости и трещины.

После твердения материал отличается повышенной прочностью, отличной адгезией (сцеплением) к большинству строительных материалов, а также обладает безупречными свойствами, что исключает образование вторичных напряжений в конструкции.

Согласно ГОСТ 33762-2016 относится к составам для конструкционного уплотнения с адгезионно-силовым замыканием (группа АС). В соответствии с ГОСТ Р 59538-2021 относится к материалам типа «И» и предназначен для широкого спектра технологий цементации грунтов:

- заполнительная цементация (для крупных полостей и закарстованных зон);
- пропиточная цементация (для упрочнения грунта без нарушения его естественной структуры);
- струйная цементация;
- глубинная цементация;
- технология с использованием управляемого гидроразрыва для создания упрочняющих элементов в грунте (армирующих плит, свай и т.д.).



Область применения

Основными направлениями применения смеси «Паколь Микроцемент М» являются восстановление и усиление строительных конструкций. Материал предназначен для инъекционного ремонта бетонных, кирпичных и каменных конструкций, поврежденных в процессе эксплуатации:

- ликвидация дефектов: Заполнение внутренних пустот, трещин (включая сквозные), каверн;
 - восстановление монолитности: обеспечивает восстановление целостности и сплошности внутренней структуры, повышая плотность и однородность материала конструкции;
 - усиление и защита: Позволяет увеличить несущую способность отремонтированных элементов и повышает их долговечность за счет снижения проницаемости для атмосферной влаги и агрессивных сред.
- Рекомендован для широкого спектра работ по улучшению свойств грунтов и оснований, с целью повышения прочности,

Стр. 1



«Паколь Микроцемент М» (микроцемент базовый)

устойчивости, консолидации и водонепроницаемости грунтового массива:

- усиление оснований фундаментов: консолидация и повышение несущей способности грунтов под существующими или возводимыми фундаментами;
- гидроизоляция и защита: устройство противофильтрационных завес (экранов) и ограждений котлованов;
- строительство подземных сооружений: укрепление грунтов вокруг тоннелей, коллекторов, подземных паркингов и других сооружений.

«Паколь Микроцемент М» применяют для укрепления грунтов с коэффициентом фильтрации более 80 м/сут такие как:

- скальные и полускальные породы с трещиноватостью;
- крупнообломочные породы (галечники, щебенистые);
- крупнозернистые и гравелистые пески;
- дисперсные грунты с развитой сетью микропор.

«Паколь Микроцемент М» применяется для внутренних и наружных работ в температурном диапазоне от +5 до +35 °C без каких-либо ограничений.

Расход материала

Расход смеси «Паколь Микроцемент М» напрямую зависит от объема заполняемых пустот, трещин и пор в конструкции или грунте. На 1 л пустот (трещин, полостей) требуется в среднем около **2,0** кг готовой растворной смеси (затворенной водой). Расход сухой смеси на тот же объем варьируется в зависимости от выбранного водотвердого отношения (В/Т) и составляет: ~**1,6** кг/л при В/Т = 0,3 (более густой) и ~**1,2** кг/л при В/Т = 0,5 (более текучий раствор). В тару объемом 1 л

ориентировочно вмещается **1,0±0,1** кг сухой смеси.

Подготовка рабочей поверхности

Подготовка основания и установка пакеров для инъектирования раствора «Паколь Микроцемент М» является основным этапом, который влияет на эффективность герметизации трещин, пустот, укрепления грунта и обеспечит качественное сцепление и повысит надежность омоноличивания. Параметры инъектирования (шаг, количество, глубина, диаметр отверстий и давление) устанавливаются с учетом исходных данных по объекту, полученных в результате обследования сооружения, а также целей выполняемых работ. При закреплении грунтов необходимо учитывать их характеристики и состав.

Перед инъектированием необходимо:

- тщательно очистить поверхность от штукатурного покрытия, пыли, грязи, масляных пятен и слабосвязанных частиц (щеткой, пескоструем или водой под давлением);
- расшить трещины (при необходимости, если инъектирование ведется по бетону/кирпичу) на глубину 10-20 мм для лучшего проникновения раствора;
- просверлить отверстия для установки пакеров диаметром от 8 до 20 мм (в зависимости от размера пакера). Бурить под углом 30-45° к плоскости трещины, на глубину равную 2/3 толщины конструкции или до зоны пустот/разуплотнений, таким образом, чтобы пересечь трещину или шов. Расстояние между отверстиями от 10 до 30 см (зависит от давления инъектирования, размера трещины и геометрии дефектов) рекомендуется располагать в шахматном порядке.



«Паколь Микроцемент М» (микроцемент базовый)

Технические характеристики по ГОСТ 31357-2007 (для омоноличивания конструкций из бетона, кирпича и камня)

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ 31357-2007	Значение показателей		
1	Наибольшая крупность частиц заполнителя, $D_{\text{наиб}}$, мм (мкм)	Не более 0,63 мм	0,1 (100)		
2	Содержание частиц наибольшей крупности, %, не более	Не более 0,5 %	0,5		
3	Средний размер частиц, мкм	-	10-30		
4	Влажность, % по массе, не более	Не более 0,3 %	0,1		
5	Насыпная плотность, кг/м ³	-	1000±50		
6	Водотвердое отношение (В/Т) (Расход воды на 1 кг сухой смеси), л	-	0,3	0,4	0,5
7	Плотность растворной смеси, кг/м ³	-	2000±50	1950±50	1900±50
8	Подвижность растворной смеси (марка) по: - глубине погружения конуса (ГОСТ 28013), см - по расплыву конуса (ГОСТ Р 58277), см	-	12-14 (П _{к4}) св 30 (-)		
9	Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	-	40	60	80
10	Водоудерживающая способность, %, не менее	Не менее 95 %	99	97	95
11	Условная вязкость по воронке Марша (выходное отверстие Ø4,75 мм), сек	-	-	85±2	65±2
12	Седиментация через 120 мин, %	-	Отсут.	1±1	2±1
13	Предел прочности затвердевшего раствора в возрасте 24 часов (нормально-влажностные условия твердения ($t = +18-20^{\circ}\text{C}$ и $W \geq 95\%$)), МПа, не менее: - на растяжение при изгибе - при сжатии	-	4,0 16,0	3,0 12,0	2,0 8,0
14	Предел прочности (класс) затвердевшего раствора в возрасте 28 суток (нормально-влажностные условия твердения ($t = +18-20^{\circ}\text{C}$ и $W \geq 95\%$)), МПа, не менее: - на растяжение при изгибе - при сжатии	(при В/Т - 0,3) 6,0 (В _{тб} 4,4) 40,0 (В30)	6,0 В _{тб} 4.4 40,0 (В30)	6,0 35,0	5,0 30,0
15	Прочность сцепления затвердевшего раствора с бетонным основанием в возрасте 28 суток, МПа, не менее	Не ниже 0,8 МПа	2,4	2,0	1,8
16	Марка по морозостойкости, не менее	F15-F400	F ₁ 150	F ₁ 100	F ₁ 50
17	Марка по водонепроницаемости, не менее	Не ниже W6	W10	W8	W6
18	Расход сухой смеси для заполнения 1 литра пустоты, кг	-	1,6	1,4	1,2



«Паколь Микроцемент М» (микроцемент базовый)

Технические характеристики по ГОСТ Р 59538-2021 (для укрепления оснований и грунтов)

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ Р 59538-2021	Значение показателей
1	Удельная поверхность, $\text{см}^2/\text{г}$	3000-5000 $\text{см}^2/\text{г}$	4500...5000
2	Водотвердое отношение (В/Т) (Расход воды на 1 кг сухой смеси), л	-	0,5
3	Подвижность (марка) по конусу растекаемости, см	>30 (П4)	>30 (П4)
4	Водоотделение, %, не более	Стабильные от 2 до 8 %	5 (стабильный)
5	Сроки схватывания, мин: - начало, не ранее - конец, не позднее	-	180 300
6	Плотность смеси инъекционного раствора, $\text{г}/\text{см}^3$ ($\text{кг}/\text{м}^3$)	От 1,1 до 2,2 $\text{г}/\text{см}^3$ (1100-2200 $\text{кг}/\text{м}^3$)	1,9±0,05 (1900±50)
7	Прочность (класс) на сжатие в возрасте 28 суток, МПа, не менее	R5-R20	30,0 (R20)
8	Марка по морозостойкости	M15-M200	M50
9	Плотность (класс) затвердевшего раствора, $\text{кг}/\text{м}^3$	D1100-D2200	1600±50 (D1600)

Далее следует заделать открытые трещины быстротвердеющим ремонтным составом «Паколь Ремонтный Б».

Перед установкой пакеров следует тщательно очистить отверстия сжатым воздухом или водой под высоким давлением, удаляя остатки и загрязнения, возникшие при бурении, что обеспечит надежную фиксацию пакеров.

Порядок приготовления раствора

Для получения оптимальной консистенции раствора «Паколь Микроцемент М» при первичном применении необходимо подобрать количество воды, объем которой зависит от температуры и влажности окружающего воздуха. Для этого следует:

1. В чистую емкость добавить воду (0,3 л на

1 кг смеси (7,5 л на 25 кг сухой смеси));

2. Порционно засыпать смесь при постоянном перемешивании в течение 1-3 мин (в зависимости от объема замеса) миксером со спиральной насадкой до получения однородной консистенции раствора без комков;

3. Дополнительно добавить воды (0,1-0,2 л на 1 кг смеси (2,5-5,0 л на 25 кг смеси)) для получения необходимой подвижности.

Важно: Не превышать рекомендованное количество воды – 0,5 л на 1 кг смеси (12,5 л на 25 кг сухой смеси)), что может привести к расслоению растворной смеси.

Определив требуемую консистенцию, использовать подобранный расход воды для последующей партии смеси. После первичного замешивания необходимо выдержать технологическую паузу (1-3 мин) для полного растворения химических



«Паколь Микроцемент М» (микроцемент базовый)

добавок и вторично перемешать раствор в течение 1-2 мин.

Приготовление раствора при водотвердых отношениях (В/Т) 0,3, 0,4 и 0,5 позволяет получить пластичную, текучую и литую консистенцию, соответственно.

В случае заминок или технологических перерывов, восстановление подвижности следует проводить строго дополнительным перемешиванием, без добавления воды.

Замешивать смесь необходимо в таком количестве, которое можно будет израсходовать за 40-80 мин (в зависимости от водотвердого отношения).

Порядок инъектирования

Все работы с применением смеси «Паколь Микроцемент М (микроцемент базовый)» должны проводиться в соответствии с требованиями СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления». Готовую растворную смесь подавать в бетонное основание с использованием инъекционного оборудования (насосов или нагнетательных машин) через предварительно смонтированные пакеры. Процесс проводится в соответствии с техническими требованиями оборудования.

Инъектирование начинается с нижних точек конструкции, постепенно перемещаясь к верхним. Это позволяет вытеснять воздух и воду из полости. Раствор подается в полость под постоянным контролируемым давлением. Начальное давление обычно низкое (0,5-1 атм), затем его плавно повышают до рабочего (3-10 атм) для обеспечения максимального проникновения. Инъекцию в каждую точку прекращают, когда: раствор начинает стабильно вытекать из соседнего пакера или трещины; достигнуто расчетное

давление при отсутствии расхода (признак заполнения полости); израсходован расчетный объем смеси на данную зону.

Для укрепления грунтов применять метод цементации или струйной цементации через нагнетательные установки. На начальном этапе рекомендуется применять смесь с повышенным водотвердым отношением (В/Т = 2-3) для улучшения проникающей способности. На последующих стадиях раствор готовить с нормированным В/Т = 0,3-0,5, для достижения необходимой прочности грунтового массива.

Окончание работ

Через 24-72 часа (в зависимости от температуры окружающего воздуха) после завершения инъектирования, при условии, что растворная смесь набрала начальную прочность, производится демонтаж пакеров. Образовавшиеся после удаления отверстия необходимо заполнить ремонтными тиксотропными смесями «Паколь Ремонтный 600 К», «Ремонтный 600 М» или гидроизоляционной смесью, например «Гидропаколь Штукатурный (ШГС)».

Все применяемые инструменты и насосное оборудование необходимо незамедлительно и тщательно промыть водой до полного удаления остатков раствора.

Отделка обработанной поверхности

Отделку (окраска, пропитка, шлифование, оштукатуривание, облицовка плиткой и др.) рекомендуется выполнять через 3 суток после выдержки поверхности бетонной конструкции при нормированных условиях.

Меры предосторожности



«Паколь Микроцемент М» (микроцемент базовый)

При работе со смесью «Паколь Микроцемент М» необходимо соблюдать стандартные требования безопасности при контакте с материалами, содержащими цемент. Во избежание попадания материала в глаза и на кожу следует выполнять работы в средствах индивидуальной защиты (СИЗ): перчатки и защитные очки. При попадании раствора на кожу или в глаза немедленно их промыть обильным количеством воды.

Упаковка

Смеси «Паколь Микроцемент М» поставляются в трехслойных клапанных или прошитых мешках с полиэтиленовым вкладышем массой нетто 25 кг.

Гарантийный срок хранения

Производитель гарантирует соответствие свойств смесей «Паколь Микроцемент М (микроцемент базовый)» техническим требованиям в течение 12 месяцев с даты

изготовления при условиях соблюдения правил хранения, транспортирования и применения. Хранение осуществлять при температуре -40.....+50 °С и относительной влажности не более 70 %.

Производитель

ООО «НПО «Паколь», 422701, РТ.,
Высокогорский м.р-н, с.п. Высокогорское, с.

Выпускается по

ТУ 23.64.10-009-76310469-2021

Соответствует (при В/Т -0,3) **П_к4, В₃₀, В_{тб}4,4, W₁₀, F₁150** по ГОСТ 31357-2007

Соответствует (при В/Т -0,5) **И, П4, R20, M15, D1600** по ГОСТ Р 59538-2021

Декларация о соответствии

РОСС RU Д-RU.РА01.В.36904/25

ПРИМЕЧАНИЕ: Данное техническое описание составлено на основе лабораторных испытаний и многолетнего опыта использования материалов. Все представленные характеристики гарантированы при полном соблюдении указанных рекомендаций. ООО «НПО «Паколь» оставляет за собой право внесения изменений в настоящее описание в процессе доработки и совершенствования материалов. В случае возникновения вопросов необходимо обратиться к специалистам нашей компании.

Узнать больше о материале: