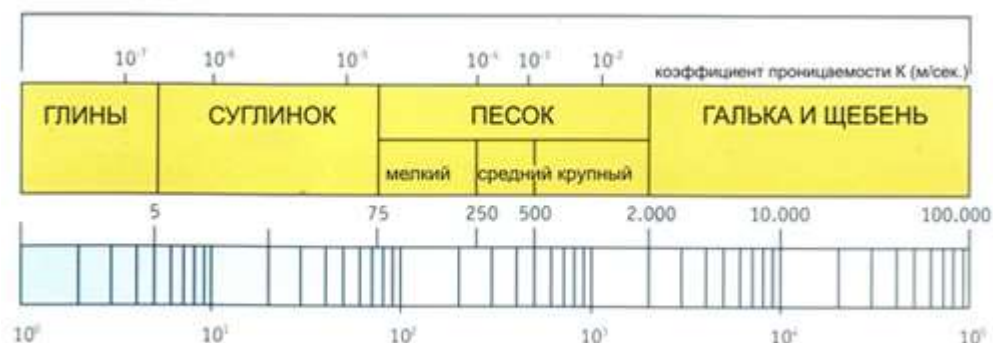


Микролег микроцемент



Микроцемент Микролег

Грунты и почвы могут быть плотными благодаря инъецированию “материалов”, способных придать, со временем, механическую прочность пропитываемым средам. Химические смеси применяются достаточно широко, поскольку это чистые жидкости, то есть они не имеют твердых частиц, и способны достаточно легко проникать через поры или тонкие трещины, например, через поры, имеющиеся в песочных фракциях суглинка (см. таблицу 1).



Их применение, помимо **СТОИМОСТИ**, в каждом индивидуальном случае влечет за собой необходимость грамотной оценки рисков возможного заражения окружающей среды, которые могут иметь место.

Но если применять микродисперсные цементы (микроцемент), нетоксичные материалы неорганической природы, то никаких рисков такого рода не возникает. Их использование в геотехническом плане, по типу приготовления инъекционной смеси, имеющей схожие свойства с химическими смесями, предполагает, что эти смеси должны иметь очень малую дисперсность частиц: благодаря современным технологиям производства фирма Цементиросси имеет возможность производить, прямым перемолом, микродисперсные цементы.

Эти материалы имеют торговую марку **МИКРОЛЕГ**.

В таблице 2 показаны уровни дисперсности **МИКРОЛЕГ**, а также дисперсность обычных цементов: размеры гранул **МИКРОЛЕГ (0,1 - 25 микрон)** значительно меньше размера частиц традиционных цементов (1-100 микрон).

Микрография, показанная на рисунке 3, сделанная с помощью электронного сканирующего микроскопа, позволяют зрительно оценить эти различия. Тонкость микровяжущих определяется на основе характерного диаметра d98, которым определяется размер в микронах более 98% частиц продукта. Определение характерного диаметра d98 производится в лаборатории с помощью лазерного дифрактометра.

ВОДОЭМУЛЬСИОННАЯ ВЯЖУЩАЯ	ДИАПАЗОН ГРАНУЛОМЕТРИИ (микрометры)	BLAINE (кв.см/г)
Цемент класса 32,5	1 - 100	3400 - 4000
Цемент класса 42,5	1 - 70	4000 - 4500
Цемент класса 52,5	1 - 50	4600 - 5500
Микролег d98 - 25 микрон	0,1 - 25	8000 - 9000
Микролег d98 - 10 микрон	0,1 - 10	11000 - 14000

Таблица 2 - Примерный размер частиц некоторых типов водоэмульсионных вяжущих

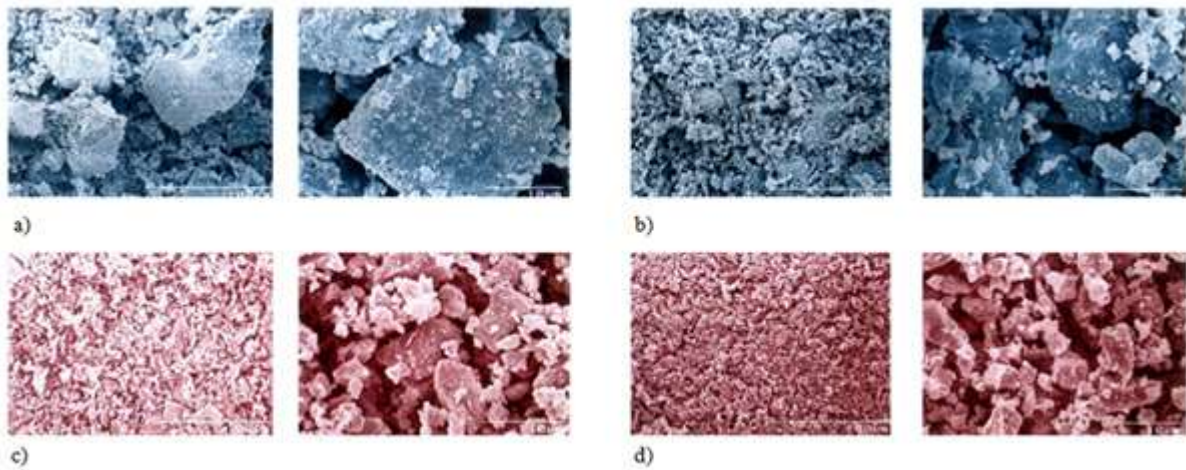


Рисунок 3

- Микрография под сканирующим электронным микроскопом: сравниваются изображения с 500-м укрупнением (мм) или с 3000-м укрупнением (19 мм)

- а) Цемент класса 32,5;
- б) Цемент класса 52,5;
- в) Микролег d98 - 25 микрон;
- г) Микролег d98 - 10 микрон

Характеристики

Технические характеристики микровязущих определены в нормативе УНИ 10764: "Микродисперсные водоземulsionные вяжущие - Определения и реквизиты"

МИКРОЛЕГ - это водоземulsionный вяжущий материал пуццоланового действия, полностью неорганический, не содержит растворимых солей, абсолютно атоксичный и совместимый со всеми типами грунтов и строительных материалов. Он представляет собой соответствующую комбинацию синтетических минералов щелочной природы, имеющих гидратирующее, вяжущее действие с добавлением особых минералов пуццоланового действия, отличающихся "стекловидной" структурой, имеющей следующие свойства:

- Вступает в реакцию с гидроксидом кальция с образованием гидросоединений;
- Адсорбирует небольшое количество воды, но достаточное для образования так называемого поверхностного суглинистого слоя, способного "смазывать" частицы продукта, повышая его текучесть (пластичность и укладываемость).

«ГЕРНИКОН» — профессиональные решения для строительства

В таблицах 4, 5 и 6 показаны основные характеристики материала МИКРОЛЕГ

Химические свойства

СВОЙСТВО	ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (УНИ 10764)	МЕТОД ИСПЫТАНИЙ
Сульфаты (SO ₃) (% м/м)	3,8	< 4	УНИ ЕН 196/2
Хлориды (Cl) (% м/м)	0,02	<0,2	
Пучкообразность	Положит, в теч. 8 дней	Параметр под заказ	УНИ ЕН 196/5
Класс устойчивости к сульфатам, УНИ 9156	Высокая	Параметр под заказ	УНИ 10595
Класс устойчивости к вымыванию, УНИ 9606	Очень высокая	Параметр под заказ	

Таблица 4 - Химические свойства материала МИКРОЛЕГ

СВОЙСТВО	ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ		ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ (УНИ 10764)	МЕТОД ИСПЫТАНИЙ
Характерный диаметр d ₉₈ (мм)	25	10	-----	УНИ10764 Приложение А
Объемная масса асб. (кг/л)	ок. 2,94	ок. 2,94	-----	-----
Объемная масса апп. (кг/л)	0,9	0,7	-----	-----
Спец. коэффиц. Blaine (кв.см/г)	8500	12500	-----	УНИ ЕН 196/6
Пропорция вода/цемент (% В/Ц)	40	55	-----	УНИ ЕН 196/3
Начало схватывания (мин.)	160	210	>30	
Полное схватывание (мин.)	270	330	-----	
Расширение (мм)	0	0	<10	
Удержание воды (%)	90	90	-----	УНИ 10892-2

Таблица 5 - Физические свойства материала МИКРОЛЕГ

ХАРАКТЕРНЫЙ ДИАМЕТР	d 98 -25 mm		d 98 - 10 m		МЕТОД ИСПЫТАНИИ
	0,5	1,0	0,5	1,0	
Пропорция Вода/вяжущ.	0,5	1,0	0,5	1,0	
1 день	26	4	32	6	УНИ ЕН 196/1
2 дня	33	6	37	8	
7 дней	42	8	48	11	
28 дней	57	14	61	17	

Таблица 6 - Механическая прочность на сжатие (Мпа) на метр

Инъекционные смеси

Особая минералогическая структура материала МИКРОЛЕГ, в купе с современной технологией измельчения и гранулометрической селекции, делают этот продукт особенно хорошо применимым для приготовления смесей для инъектирования, которые отличаются следующими характеристиками:

- Высокой проникающей способностью. (см. таблицу 7)
- Низкой вязкостью и высокой устойчивостью от осаждения (см. таблицу 8)
- Отличными механическими характеристиками в отвердевшем состоянии (см. таблицу 9)

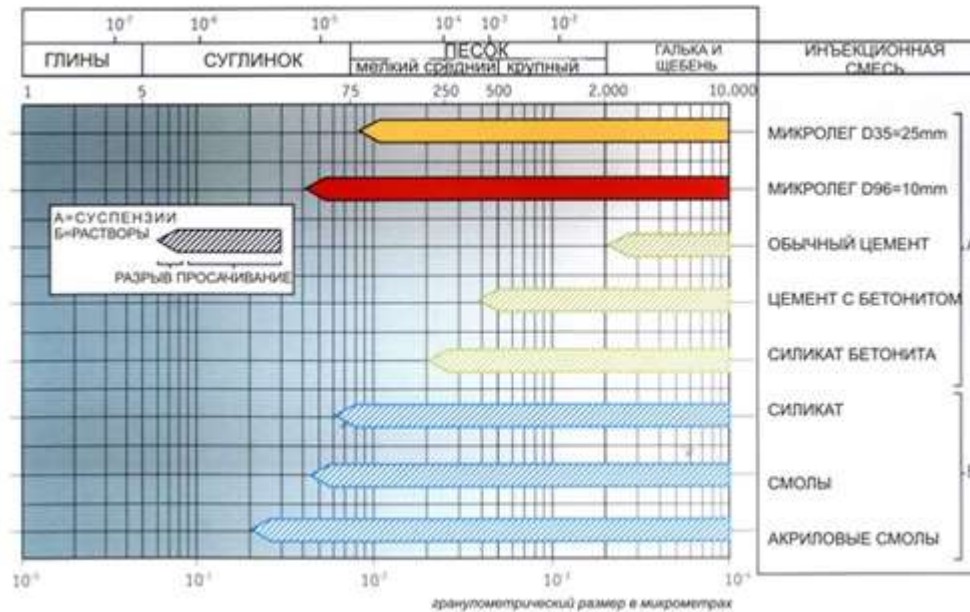


Таблица 7 - Просачивание некоторых инъеционных смесей относительно характеристик пористости.

Инъецирование

Отличная способность к адгезии к твердым поверхностям различных минералов и высокая устойчивость к воздействию агрессивных реагентов.

Способность к просачиванию (способность к инъецированию) суспензии материала МИКРОЛЕГ в пористые структуры, в соответствии с нормативом УНИ ЕН 1771, определяется в лаборатории при помощи аппаратуры, схема которой показана на рисунке 10. В цилиндр (колонну) гомогенно подается определенное количество песка, в который затем производится инъецирование под давлением. Время, за которое смесь пересекает всю колонну, а также количество вытекающей смеси, являются основными параметрами в оценке способности к инъецированию испытываемой смеси. На рисунке 11 показана примерная схема инъецирования под низким давлением в грунты.

Рисунок 10 - Схема лабораторного аппарата для испытаний на просачиваемость

Структуры и грунты, пропитанные суспензией с материалом МИКРОЛЕГ в пропорции Вода/Вязущее < 2, не теряя естественной способности проводить водяной пар, приобретают, уже через месяц, очень высокую степень водонепроницаемости, с коэффициентом водонепроницаемости порядка 10-10 м/сек.

Рисунок 11 - Схема инъектирования под низким давлением в грунт

На графике 12 показано изменение просачиваемости токсичных отходов, удерживаемых различными типами вяжущих материалов (университет Бакнелл).

График 12 - Изменение просачиваемости токсичных отходов, удерживаемых различными типами изолирующих материалов

Материал МИКРОЛЕГ имеет также значительную способность предотвращать или резко снижать появление поверхностных нарушений, таких как подтеки и выделение солей, разрушительное расширение в результате щелочных реакций и разрушение поверхности под действием агрессивных реагентов (кислотных дождей, морской воды, моющих средств, сульфатных и сульфитных, термальных вод, промышленных отходов и т.д.).

Области применения

ИНЪЕКТИРОВАНИЕ СМЕСЕЙ МИКРОЛЕГ ИДЕАЛЬНО ДЛЯ:

Укрепление и придание водонепроницаемости горной породе и грунту
Блокирование подземных токов воды

Укрепление и заделка швов плотин и иных конструкций

Заделка швов свай фундамента

Создание водонепроницаемых водоемов для запаса воды

Остановка подъема капиллярной влажности

Облегчение экскаваторных работ при строительстве подземных конструкций (туннели, метро и т.д.)

Укрепление гязевых, осажденных пород и отходов

Применение материала МИКРОЛЕГ в современной геотехнике позволяет решать многочисленные технические задачи: создавать блокирующие барьеры, укреплять фундамент плотин или иных конструкций, блокировать подземные токи воды и создавать водонепроницаемые резервуары для отходов. Этот материал также рекомендуется использовать для восстановления и ремонта подземных полостей или пространств и для

«ГЕРНИКОН» — профессиональные решения для строительства

удержания грязевых пород или токсичных отходов. Применение материала МИКРОЛЕГ позволяет обеспечить продолжительное закрепление обрабатываемых пород: в частности, инъектирование перед началом земляных работ делает грунт механически прочным, что облегчает последующие экскаваторные работы по созданию подземных конструкций (туннелей, метро и т.д.).

Рисунок 14 - Метро, классическая схема инъектирования

Высокая степень микродисперсности водоэмульсионных вяжущих материалов делает их особенно эффективными для приготовления гомогенных водоэмульсионных суспензий высокой степени устойчивости и низкой вязкости, которые готовятся в широком диапазоне значений пропорции вода-вяжущее (обычно от 1 до 2,5).

Такие суспензии отличаются следующими характеристиками:

Высокая или очень высокая способность к просачиванию в пористые системы с капиллярами до 40 микрон.

Отличная механическая прочность в течение продолжительного периода времени
Отсутствие рисков заражения окружающей среды благодаря отсутствию токсичности

Рисунок 17 - Новые технологии применения микродисперсных материалов для обеспечения безопасности загрязняющих стоков