

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Руководитель  
Департамента «Специальные технологии  
и проекты»  
ЗАО «Международные Строительные  
Системы»

  
Д.С. Мельников



**СОГЛАСОВАНО:**  
Главный инженер  
ООО «МИП-СТРОЙ №1»

  
П.А. Воронин



Зам. Главного инженера  
ООО «МИП-СТРОЙ №1» по  
доверенности от 01.11.16  
П.А. Воронин

Начальник участка  
ЗАО «СН-КРОН»  
А.В. Юдин



### Технический отчет

о проведении производственных испытаний модификатора цементных растворов FastGrund 1400L, а также его сравнительной оценки с классическим модификатором (хлорид кальция) для устройства грунтоцементных свай по технологии JetGrouting.

**РАЗРАБОТАНО:**  
Главный технолог  
Департамента «Специальные  
технологии и проекты»  
ЗАО «Международные Строи-  
тельные Системы»

  
М.В. Шицко



Москва 2016

## 1. Цель работы

1.1. Работа проведена с целью определения качественных показателей модификатора цементных растворов FastGrund 1400L, а также его сравнительной оценки с классическим модификатором (хлорид кальция) для устройства грунтоцементных свай по технологии JetGrouting.

1.2. При проведении испытаний были определены:

- прочность грунтоцементного массива в проектном возрасте 28 суток;
- водопоглощение грунтоцементного массива;
- однородность грунтоцементного массива (визуально);
- сроки схватывания грунтоцементного массива (визуально).

1.3. Испытания проведены специалистами ЗАО «СП-КРОН» и ЗАО «Международные Строительные Системы» на строительном участке «Камера съездов на ПК63, закрепление грунтов по технологии JetGrouting (струйная цементация для прохода ТПМК 2.2)»

## 2. Материалы для проведения испытаний

2.1. Состав №1:

2.1.1. Цемент: ЦЕМ I 42,5Б производства ОАО «Мордовцемент»;

2.1.2. Грунт: песок обводненный пылеватый с прослойками глины (схема прилагается в фотоотчете);

2.1.3. Модификатор цементных растворов FastGrund 1400L;

2.1.4. Вода водопроводная.

2.2. Состав №2:

2.2.1. Цемент: ЦЕМ I 42,5Б производства ОАО «Мордовцемент»;

2.2.2. Грунт: песок обводненный пылеватый с прослойками глины (схема прилагается в фотоотчете);

2.2.3. Хлорид кальция (порошок);

2.2.4. Вода водопроводная.

### 3. Результаты испытаний.

3.1 Принятое водоцементное отношение для всех испытаний В/Ц=1;

3.2 Время перемешивания цементного раствора – до получения однородной суспензии без комков.

3.3 При производстве работ визуально (по выходу пульпы) было определено, что скорость схватывания грунтоцементного массива с применением FastGrund 1400L значительно быстрее, чем при применении CaCl<sub>2</sub>.

3.4 Визуальный осмотр отобранных образцов кернов выявил более высокую однородность закрепленного массива при применении модификатора FastGrund 1400L.

Таблица 1. Результаты испытаний

№ п/п	1	2
Расход цемента, кг/п.м.	378	378
В/Ц отношение	1,0	1,0
Модификатор цементного раствора	FastGrund 1400L	CaCl <sub>2</sub> (порошок)
Водопоглощение грунтоцементного массива, %	5,8	9,6
Средняя прочность, МПа 28 суток	6,37	5,09

### 5. Заключение.

5.1. В результате проведенных испытаний выявлено:

5.1.1. Применение модификатора CaCl<sub>2</sub> не дает значительного улучшения характеристик грунтоцементного раствора.

5.2.2. Состав с применением модификатора FastGrund 1400L обладает следующими преимуществами:

- более высокая конечная (28 сут) прочность (в среднем на 20%);
- значительное снижение водопоглощения грунтоцементного массива (в среднем на 40%);
- быстрая потеря подвижности (гелеобразование) грунтоцементного раствора при переходе в состояние покоя;
- сокращение сроков схватывания по сравнению с раствором с применением CaCl<sub>2</sub>;

# MCC

международные  
строительные  
системы



109147, Москва

Воронцовская ул., д. 25, стр. 3

тел.: +7 (495) 972 97 97, тел./факс: +7 (495) 912 43 34

www.mcc-rus.ru

- обладает пластифицирующим эффектом по отношению к глинистым включениям (заключение разработчиков модификатора + определено по внешнему виду (высокая однородность затвердевшего образца, более высокая прочность, низкое водопоглощение);

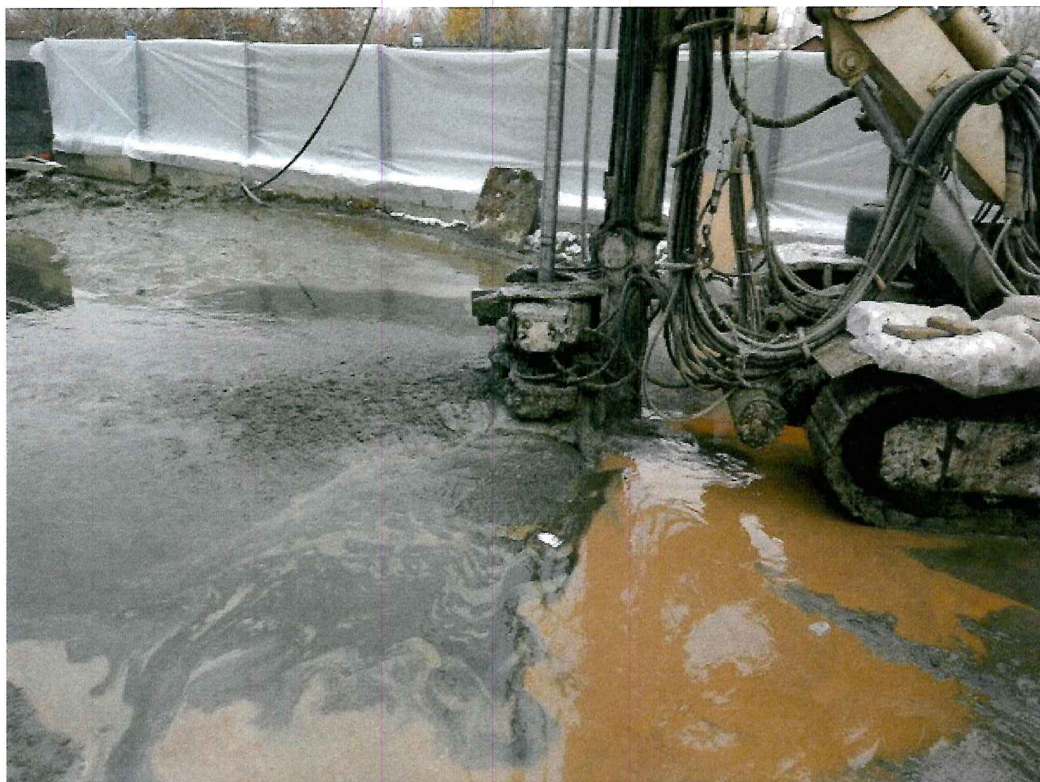
**ИТОГ:** Рекомендуется применение модификатора FastGrund 1400L при производстве работ по устройству грунтоцементных свай в условиях:

- грунтов с высоким водонасыщением;
- грунтов с высоким содержанием глинистых включений.

## 6. Фотоотчет.

Инъекционное и буровое оборудование для струйной цементации





# MCC



международные  
строительные  
системы

109147, Москва

Воронцовская ул., д. 25, стр. 3

тел.: +7 (495) 972 97 97, тел./факс: +7 (495) 912 43 34

[www.mcc-rus.ru](http://www.mcc-rus.ru)

## Отбор кернов



**MASTER®**  
**» BUILDERS**  
SOLUTIONS

GROUTING SYSTEMS

**HÄNY**









Оборудование: *Самоналивная бетонная смесь M20-100*

Дата	Место установки (№)	Параметры смеси					Параметры заливки							Состояние			Примечания		
		№ заказа	Угол наклона к горизонту (град)	Длина колонны (м)	Диаметр (мм)	Длина (мм)	Средняя температура смеси (град)	Средняя температура воздуха (град)	Средняя температура бетона (град)	Средняя температура грунта (град)	Средняя температура воздуха (град)	Средняя температура бетона (град)	Средняя температура грунта (град)	Средняя температура воздуха (град)	Средняя температура бетона (град)	Средняя температура грунта (град)			
2016-05-27	100	5110	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	101	5300	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	102	5370	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	103	5380	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	104	5390	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	105	5400	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	106	5410	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	107	5420	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	108	5430	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	109	5440	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	110	5450	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	111	5460	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	112	5470	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	113	5480	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	114	5490	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	115	5500	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Оборудование: *Самоналивная бетонная смесь M20-100*

Дата	Место установки (№)	Параметры смеси					Параметры заливки							Состояние			Примечания			
		№ заказа	Угол наклона к горизонту (град)	Длина колонны (м)	Диаметр (мм)	Длина (мм)	Средняя температура смеси (град)	Средняя температура воздуха (град)	Средняя температура бетона (град)	Средняя температура грунта (град)	Средняя температура воздуха (град)	Средняя температура бетона (град)	Средняя температура грунта (град)	Средняя температура воздуха (град)	Средняя температура бетона (град)	Средняя температура грунта (град)				
2016-05-27	100	5110	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	101	5300	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	102	5370	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	103	5380	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	104	5390	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	105	5400	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	106	5410	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	107	5420	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	108	5430	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	109	5440	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	110	5450	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	111	5460	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	112	5470	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	113	5480	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	114	5490	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2016-05-27	115	5500	20	100	100	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

УДБРС (исход. устройство свай)

Объект: *С/П-100*

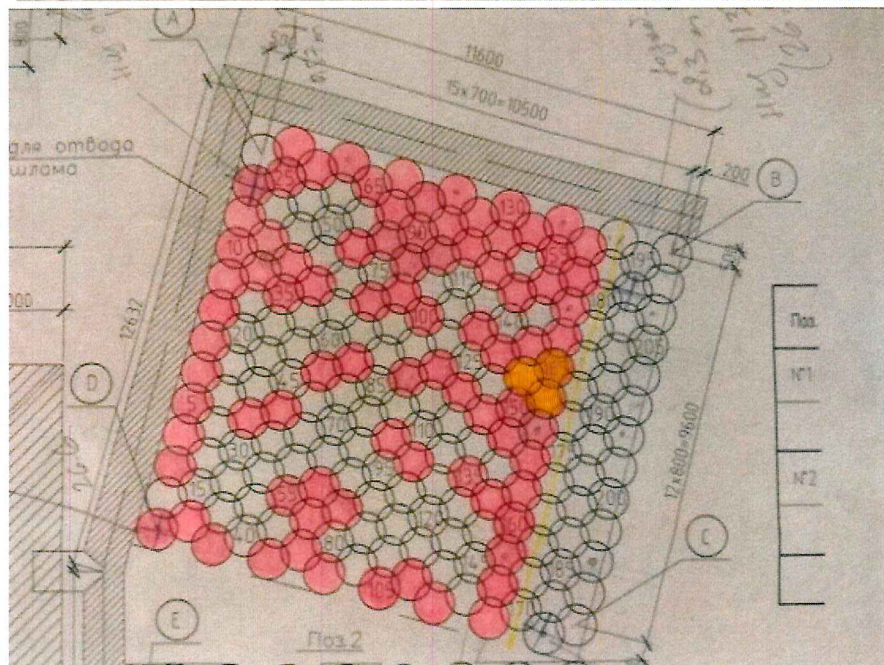
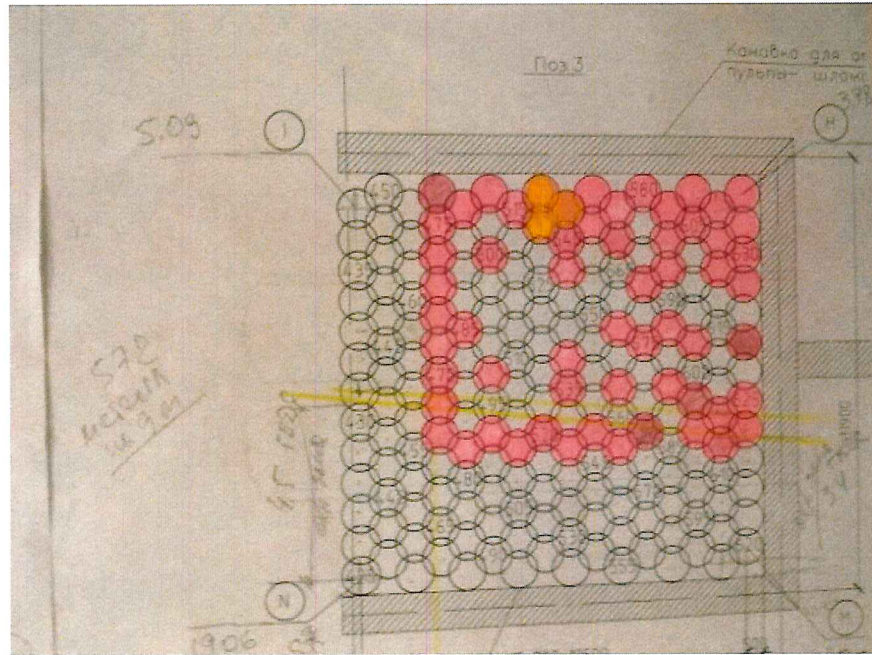
Дата	Место	Параметры свай					Параметры зонирования										Итого										
		№ сваи	Диаметр (мм)	Длина (м)	Диаметр (мм)	Длина (м)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
05.10.10	С/П-100	144	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
05.10.10	С/П-100	161	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
05.10.10	С/П-100	563	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
05.10.10	С/П-100	554	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
05.10.10	С/П-100	529	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
05.10.10	С/П-100	530	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	554	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	620	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	1021	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

УДБРС (исход. устройство свай)

Объект: *С/П-100*

Дата	Место	Параметры свай					Параметры зонирования										Итого										
		№ сваи	Диаметр (мм)	Длина (м)	Диаметр (мм)	Длина (м)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
06.10.10	С/П-100	511	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	529	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	629	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	530	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	511	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	144	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	120	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
06.10.10	С/П-100	120	200	12.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Схема расположения свай с применением добавки FastGrund 1400L  
(выделены оранжевым цветом)



Геологический разрез

