

## Технологическая карта

на производство работ по высокоточной цементации  
при монтаже оборудования и металлоконструкций  
составом MasterFlow 928 (Emaco S55).

Москва 2015

**СОГЛАСОВАНО**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

ООО «БАСФ Строительные системы»

\_\_\_\_\_ Ветлов С.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Технологическая карта**

на производство работ по высокоточной цементации

(подливки под опорную плиту)

при монтаже оборудования и металлоконструкций

составом MasterFlow 928 (Emaco S55).

**РАЗРАБОТАНО**

Главный специалист

отдела «Строительные системы»

\_\_\_\_\_ Смирнов М.В.

**СОСТАВЛЕНО**

Ведущий специалист

отдела «Строительные системы»

\_\_\_\_\_ Кругликов Н.Г.

Москва

2015

## Содержание

| №№ | Наименование разделов технологической карты      | стр. |
|----|--|------|
| 1. | Материалы и область применения                   | 2    |
| 2. | Характеристики применяемых материалов            | 3    |
| 3. | Организация и выполнение высокоточной цементации | 4    |
| 4. | Контроль качества при производстве работ         | 11   |
| 5. | Требование безопасности при производстве работ   | 11   |

Приложение 1. Техническое описание материала MasterFlow 928 (Emaco S55).

## 1. Материалы и область их применения

1.1 Технологическая карта определяет операции по высокоточной подливке под оборудования и металлоконструкций, составом (бетоном) MasterFlow 928 (Emaco S55), изготавливаемым из одноименных сухих смесей.

1.2 Поименованные сухие смеси производят в России по стандарту организации СТО 70386662-011-2014.

1.3 Сухие смеси MasterFlow 928 (Emaco S55) приготавливают на основе портландцемента с нормированным минералогическим составом, фракционированного песка и модифицирующих добавок.

1.4 Подготовка состава MasterFlow 928 (Emaco S55) к использованию состоит в затворении сухой смеси водой. Составы укладывают в опалубку без применения вибрации.

1.5 Составы MasterFlow 928 (Emaco S55) рекомендованы для операций по высокоточной цементации (подливке) тяжелого и легкого оборудования, подливке под металлоконструкции, омоноличиванию стыков конструкций и установки анкеров.

1.6 Использование составов MasterFlow 928 (Emaco S55) обеспечивает совместную работу фундаментной плиты с опорной плитой основания, позволяет в полном объеме передавать нагрузки на фундаментную плиту, позволяет существенно сократить время монтажа оборудования, обеспечивает заполнение всего объема заливаемого пространства без дополнительного вибрирования, обеспечивает долговечность.

1.7 Привязка технологической карты непосредственно к объекту заключается в уточнении схемы производства работ, объемов работ, затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах.

## 2. Характеристика применяемых материалов, транспортирование и хранение

2.1 Физико-механические показатели бетонных смесей MasterFlow 928 (Emaco S55), приведены в таблице 1.

Таблица 1

| №  | Наименование показателей   | Значение показателей       |
|----|--|----------------------------|
|    |  | MasterFlow 928 (Emaco S55) |
| 1  | Максимальная крупность заполнителя, мм   | 3.0                        |
| 2  | Фиброапполнитель   | -                          |
| 3  | Удобоукладываемость смеси, мм:<br>- по расплыву конуса<br>- расплыв по желобу                  | 260-280<br>430-560         |
| 4  | Прочность на сжатие/растяжение при изгибе,<br>МПа не ниже: - через 24 часа<br>- через 28 суток | 40/5,0<br>80/8,0           |
| 5  | Максимальное суммарное расширение бетона в возрасте 24 часа, %                                 | не менее 0.05              |
| 6  | Прочность сцепления со старым бетоном, МПа   | 2,5                        |
| 7  | Марка по морозостойкости в солях, F, не менее  | 300                        |
| 8  | Марка по водонепроницаемости, W, не менее  | 16                         |
| 9  | Объем вовлеченного воздуха, %  | 6                          |
| 10 | Сохраняемость удобоукладываемости, мин   | 45                         |
| 11 | Водоотделение, % не более  | 0,5                        |
| 12 | Коэффициент сульфатостойкости бетона, не менее   | 0,9                        |
| 13 | Влажность, %, не более   | 0,1                        |

2.2 MasterFlow 928 (Emaco S55) не содержит металлических заполнителей и хлоридов.

2.3 MasterFlow 928 (Emaco S55) поставляется во влагостойких мешках (ГОСТ 2226-88). Мешки должны быть загерметизированы: зашиты и заклеены липкой лентой. Мешки по 30 кг.

2.4 Маркировка материалов должна быть отчетливой, наносится на каждую единицу и содержать:

- наименование смеси;
- наименование и адрес предприятия- изготовителя, телефон;
- условное обозначение материала;
- номер партии;

- количество воды затворения сухой смеси;
- инструкция по применению;
- массу(нетто) материала ,кг;
- дату изготовления(число , месяц, год);
- гарантийный срок хранения;
- обозначение СТО.

Маркировка наносится типографическим способом, штампованием или с использованием этикетки (для мягких контейнеров типа Биг-Бег).

Транспортная маркировка должна осуществляться по ГОСТ 14192-96 с указанием манипуляционного знака « Беречь от влаги».

2.5 Сухие смеси не относятся к опасным грузам по ГОСТ 19433-88.

Сухие смеси транспортируются всеми видами закрытого транспорта в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозки грузов. При транспортировке должно быть исключено попадание на них атмосферных осадков.

При погрузочно-разгрузочных работах, связанных с транспортировкой материала, должны соблюдаться правила безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.009-83.

2.6 Сухие смеси должны храниться в упаковке изготовителя в крытых сухих складских помещениях при положительной температуре. Мешки укладывают на поддоны штабелем высотой не более 1,8 м, поддоны друг на друга – не более 3-х ярусов. Расстояние между рядами поддонов должно отвечать требованиям норм по технике безопасности. В сухих условиях и герметичной упаковке срок хранения сухих смесей 12 месяцев со дня изготовления.

По истечении срока хранения сухая смесь должна быть проверена на соответствие с требованиями СТО. При подтверждении показателей качества сухая смесь может использоваться по назначению без ограничения в течение 6 месяцев со дня испытаний.

При хранении материала в поврежденных мешках , дальнейшее его применение не рекомендуется.

2.7 Сухие смеси пожаро и взрывобезопасны, нерадиоактивны. По ГОСТ относятся к веществам IV класса опасности.

При хранении материалов должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.3.005.-75.

### **3. Организация и технология высокоточной цементации оборудования.**

#### **3.1 Подготовительные работы**

До начала работ по подливке оборудования на объекте должны быть выполнены следующие виды работ:

- ограждение рабочего места ;
- освещение рабочего места;
- завоз на место и подготовка оборудования, приспособлений, инструмента, инвентаря;
- подведены вода и электричество;

- организовано место для размещения материала;
- доставлены материалы в необходимом количестве;
- произведено обучение рабочих способу приготовления состава.

### 3.2 Технология выполнения работ.

#### 3.2.1 Подливка под оборудование выполняется в следующей последовательности:

- подготовка бетонных поверхностей фундаментов и шанцевых колодцев;
- подготовка опорной части оборудования и отверстий под болты;
- установка опалубки (при необходимости);
- насыщение поверхности водой;
- приготовление монтажной смеси;
- укладка монтажного состава;
- уход за уложенным составом.

#### 3.2.2 Подготовка фундамента и оборудования, подлежащего цементации (бетонированию).

Способы подготовки бетонной поверхности выбирают в зависимости от состояния фундамента.

Различают три способа подготовки бетонных поверхностей:

- механический: с использованием перфораторов, отбойных молотков, кирок, пескоструйных и дробеструйных установок, шлифовальных машин и фрез;
- термический: с использованием пропановых и ацетиленово-кислородных горелок (не допускается нагрев бетона более 90 °С);
- гидравлический с применением водоструйной установки, развивающей давление 360 атм.

Механический способ применяется во всех случаях независимо от степени разрушения, когда недопустима запыленность или загрязнение окружающей среды.

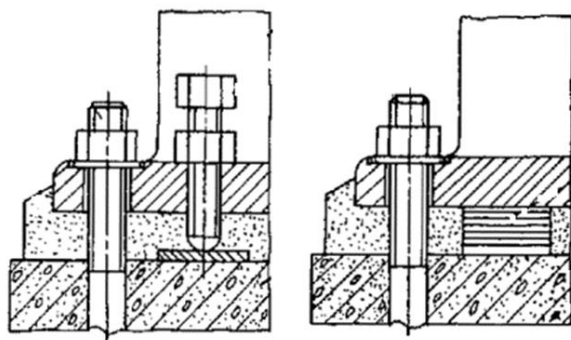
Термический способ используется при небольшой глубине повреждения бетонной поверхности, загрязненной смолами, маслами и другими органическими соединениями. За термической обработкой покрытия всегда должна следовать механическая или гидравлическая обработка.

Гидравлический способ можно применять во всех случаях и при любой степени разрушения бетона, за исключением случаев, когда на месте производства работ не допускается изменение влажности окружающей среды.

При подготовке бетонной поверхности механическим способом, рабочей поверхности придается шероховатость перфоратором с зубчатой лопаткой (игольчатым пистолетом или водопескоструйной установкой). Минимальными и достаточными для создания шероховатости являются чередующие выступы и впадины глубиной 5 мм. Необходимо очистить поверхность оборудования и отверстия под болты от жировых и масляных пятен и пыли.



3.2.3 Необходимо также тщательно очистить болты и опорную поверхность основания станины (опорную плиту оборудования) от жировых и масляных пятен, пыли и других загрязнений, которые могут помешать гидратации цемента. Установить, выровнять и отнивелировать оборудование, с помощью регулировочных болтов на проектный уровень, и убедиться в том, что на последующих этапах работ место окончательной установки не будет меняться. Если потребуется удалить клинья, после завершения операции заливки, нанести на них тонкий слой смазки для облегчения удаления.



3.2.4. После установки и нивелировки оборудования, бетон фундамента необходимо увлажнить до полного насыщения водой. Увлажнение производится кистью или путем заливки поверхности водой, при механизированном способе применяют водоструйную установку. Излишки воды удаляются с поверхности сжатым воздухом от компрессора, имеющего маслоотделитель или поролоновой губкой.

3.2.5. Опалубка должна быть изготовлена из прочного водонепроницаемого материала, в целях предотвращения вытекания состава, должна быть надежно заанкерирована и подперта для того, чтобы выдержать давление состава после заливки и выравнивания. Со стороны, откуда будет заливаться MasterFlow 928 (Emaco S55), следует предусмотреть зазор в 150 мм между той стороной, куда он будет заливаться и основанием станины оборудования.



С боковых сторон следует предусмотреть зазор не менее 50 мм между и боковыми сторонами станины. Опалубку следует загерметизировать для предотвращения утечек.



3.2.6. Приготовление бетона из сухой смеси MasterFlow 928 (Emaco S55) включает затворение водой и механическое перемешивание (ручное перемешивание не допускается).

Перемешивание осуществляется в бачке, используя ручной миксер, в растворомешалке или бетономешалке. Стенки емкости, в которой производится перемешивание, должны быть предварительно увлажнены.

Проверить, что имеется достаточное количество материала, принимая во внимание, что для получения 1 м<sup>3</sup> бетона необходимо 2050 кг сухой смеси MasterFlow 928 (Emaco S55).



Количество воды затворения указано в таблице:

| Вид работ                             | Консистенция | Количество воды в литрах на 30 кг сухой смеси |          |
|---------------------------------------|--------------|---|----------|
|                                       |              | Минимум                                       | Максимум |
| Цементация оборудования на фундаменте | Жидкая       | 3,9   | 4,5      |

**Точное количество воды затворения указано в документе о качестве на материал, который прилагается к каждой партии.**

- Налить в миксер 2/3 от необходимого количества воды затворения смеси. Включить миксер и непрерывно добавлять MasterFlow 928 (Emaco S55);
- После того, как был всыпан весь необходимый объем смеси, перемешивать в течение 3-4 минут, пока бетонная смесь не станет однородной, и не будет содержать комков.
- Далее, добавьте оставшуюся 1/3 воды, пока не будет достигнута желаемая консистенция, и снова перемешайте в течение 2-3 минут. При жаркой погоде может потребоваться несколько большее количество воды, чем выше указано и, наоборот, при холодной и влажной погоде.

#### 3.2.7 Укладка бетонной смеси.

Рекомендуется следующая последовательность проведения работ:

- Первый замес полностью пустить на заливку шанцевых колодцев, для этого необходимо предварительно устроить мини желоба для каждого колодца.
- После этого начать укладку между опорной плитой и фундаментом, продолжая заливку оставшихся шанцевых колодцев.
- Для ускорения процесса производства работ рекомендуется установить растворонасос с приемным бункером. Это позволит не только ускорить процесс укладки, но и отказаться от устройства направляющих лотков с приемной воронкой.



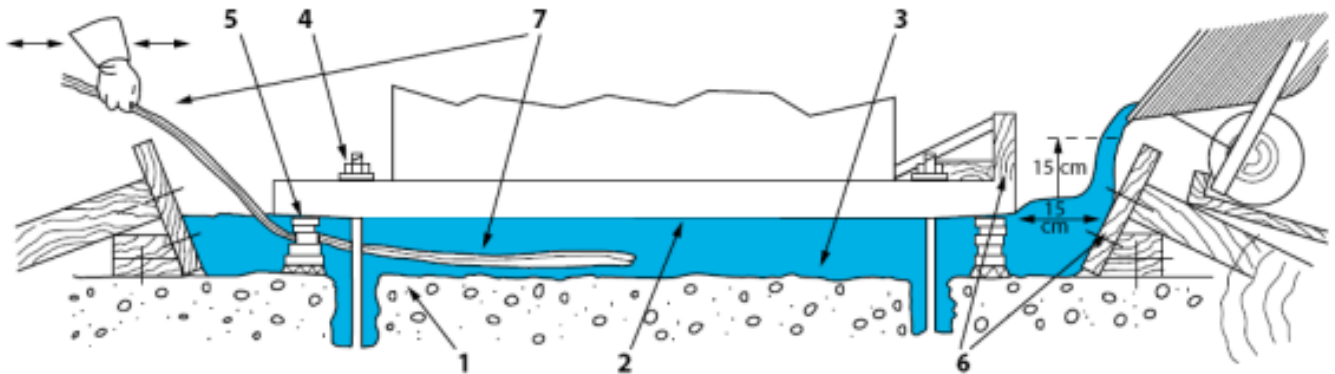
Бетонную смесь подают только с одной стороны для того, чтобы избежать захвата воздуха, пока с противоположной стороны смесь не достигнет уровня, превышающего высоту уровня опорной поверхности плиты, но не больше ее толщины. Укладку смеси производят без перерывов. Так как жизнеспособность готовой смеси составляет, примерно, 1 час (при температуре +20°C), то за это время весь объем должен быть уложен.

Готовый раствор подают с короткой стороны:

Рис. Направление подачи



Благодаря хорошей текучести, укладка производится без дополнительного вибрирования. Для наилучшего уплотнения смеси под опорной плитой, необходимо проложить гибкий стальной стержень (трос) и, двигая вперед-назад, проводить уплотнение смеси.



1. Подготовленное основание фундамента.
2. Опорная плита.
3. Подливочный состав.
4. Анкерный болт.
5. Нивелировочные пластины.
6. Опалубка.
7. Металлический трос (гибкий стержень).

Толщина подливки при использовании MasterFlow 928 (Emaco S55) составляет от 20 до 200 мм. При толщине подливки более 200 мм, рекомендуется добавить 25% щебня крупностью 5-20 мм.

Вводимый щебень должен соответствовать ГОСТ 8267-93 и обладать следующими характеристиками:

- Марка по дробимости не менее 1200;
- Содержание слабых горных пород не более 5% по массе;
- Морозостойкость не менее F300;
- Содержание пылевидных глинистых и илистых частиц не более 1% по массе.

Количество вводимого в материал MasterFlow 928 (Emaco S55) щебня не должно превышать 30% от массы сухой смеси.

При введении щебня в сухую смесь изменится водотвердое отношение материала, следовательно перед применением необходимо точно определить количество воды затворения, для достижения необходимой консистенции. Все работы по подбору количества щебня и воды необходимо фиксировать, и проводить формование контрольных образцов. Также изготовление контрольных образцов необходимо производить при укладке модифицированного щебнем материала MasterFlow 928 (Emaco S55);

Перед введением необходимого количества в сухую смесь, его необходимо предварительно смочить (промыть). Далее в емкость для смешения добавить 70% необходимого количества воды, промытый щебень, сухую смесь и провести перемешивание. Добавить оставшиеся 30% воды для достижения необходимой консистенции.

При соблюдении технологии подготовки поверхности, приготовления материала, укладки и ухода за свежеложенным материалом физико-механические показатели будут не ниже заявленных в документе о качестве на материал.

3.2.8. После укладки провести тщательный уход за открытыми участками, укрыть полиэтиленовой пленкой или нанести пленкообразующий состав.

При укладке материала сверх допустимых слоев настоятельно рекомендуем более ответственно относиться к процедуре ухода за свежеложенным материалом.

3.2.9. При ведении работ при пониженных (ниже +5°C) и отрицательных температурах, необходимо установить тепловой контур с искусственным подогревом.

Выполнить следующие мероприятия:

- прогреть бетон основания и металл опорной плиты до температуры выше +5°C;
- хранить сухую смесь в теплом помещении (выше +10°C);
- подогреть воду затворения до +30...40°C;
- работы по приготовлению смеси производить в «тепляке» при температуре не ниже +10°C;
- обеспечить уложенному бетону тепло-влажностный режим, исключив потерю тепла и влаги с помощью пленки и дорнита.

#### 4. Контроль качества

Используемые методы контроля должны соответствовать требованиям СНиП 3.01.01-85. При производстве работ следует осуществлять:

1. контроль качества поступающей сухой смеси и воды, используемых для приготовления состава;
2. контроль качества подготовки поверхности;

Контроль качества поступающих материалов включает проверку целостности упаковки сухой смеси и соответствие используемой для приготовления состава воды стандарту ГОСТ 2784-82\*. Если вода берется из системы водоснабжения населения, находящейся под санитарным контролем, соответствие качества воды указанному стандарту допускается не проверять.

При проверке качества подготовленного к применению состава следует контролировать количество добавляемой к сухой смеси воды, однородность массы и отсутствие в ней комков.

Контроль качества осуществляет мастер или производитель работ. Результаты проверок фиксируют в журнале и акте скрытых работ. К проведению испытаний образцов рекомендуется привлекать автора проекта.

#### 5. Техника безопасности и охрана окружающей среды.

При работе в условиях повышенной опасности (на высоте, в действующих цехах и др.) рабочие и инженерно-технический персонал должны пройти специальный инструктаж и получить разрешение на выполнение таких работ.

Рабочие при производстве работ должны быть обеспечены спецодеждой и другими средствами индивидуальной защиты.

Перед допуском к работе рабочий должен получить указания от мастера (прораба) или бригадира о порядке производства работ и безопасных приемах их выполнения, надеть спецодежду и защитные средства, проверить наличие и исправность инструмента и приспособлений.

Материалы разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Курить разрешается только в специально отведенных местах.

Все рабочие, занятые на строительной площадке, должны знать правила пожарной безопасности. Для этого проводится первичный и повторный инструктаж по пожарной безопасности, а кроме того, со всеми рабочими в обязательном порядке проводятся занятия по пожарно-техническому минимуму.

По окончании работ необходимо отключить от сети используемое оборудование, ручной инструмент очистить, приспособления привести в порядок.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды, помещение или место для приготовления составов в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85.

Применяемые при работе установки, приспособления и инструменты должны быть испытаны в соответствии с нормами и сроками, предусмотренными правилами Госпроматомнадзора РФ и Госэнергонадзора РФ.

Запрещается:

- работать при неисправном оборудовании;
- допускать к работам посторонних;
- отсоединять воздушные шланги под давлением.

В процессе выполнения ремонтных работ не должен наноситься ущерб окружающей среде. Строительный мусор удаляется с помощью желобов или контейнеров непосредственно в автотранспорт. Не допускается захоронение ненужных строительных материалов в грунт на стройплощадке. Все они должны вывозиться в отведенные места для утилизации.