
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)

**РАСТВОРЫ ИНЪЕКЦИОННЫЕ
ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ
НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТА.**

Технические условия

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения



Москва

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений (НИИОСП) им. Н.М. Герсеванова АО "НИЦ "Строительство".

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от № -ст

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Классификация	3
5 Общие технические требования	4
6 Правила приемки	9
7 Методы контроля.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А(рекомендуемое)	14
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое).....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В(рекомендуемое)	18

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСТВОРЫ ИНЪЕКЦИОННЫЕ НА ОСНОВЕ ЦЕМЕНТА

Технические условия

Cement based mortars for soil consolidation Specifications

Дата введения -2020-01-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на растворы инъекционные на основе цемента (далее растворы инъекционные), применяемые для закрепления грунтов при строительстве, реконструкции и ремонте объектов капитального строительства, а также работах по инженерной защите территорий от природных и техногенных процессов.

1.2 Настоящий стандарт не распространяется на специальные растворы (жаростойкие, химически стойкие) и на растворы для закрепления мёрзлых грунтов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 4.233 Растворы строительные. Номенклатура показателей.

ГОСТ 28013 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 5802 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 30515 Цементы. Общие технические условия

ГОСТ 1581 Портландцементы тампонажные. Технические условия

ГОСТ 26798.1 Цементы тампонажные. Методы испытаний

ГОСТ 26798.2 Цементы тампонажные типов I-G и I-H. Методы испытаний

ГОСТ 5382 Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 10181-2000 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 8735 Песок для строительных работ. Методы испытаний

ГОСТ 8736 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 23732 Вода для бетонов и растворов. Технические условия

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 24555 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения

СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений

СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты

СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Общие положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государств по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действующих сводах правил можно проверить в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

3 Термины и определения

Основные термины и определения - по ГОСТ 30515, СП 22.13330 и СП 45.13330.

Дополнительно в настоящем стандарте приняты следующие термины и определения:

- **раствор инъекционный** - однородная смесь цемента и воды в любых соотношениях с добавками или без, с заполнителем из песка или иных добавок и заполнителей, применяемый для закрепления грунтов;

- **элемент закрепленного грунта** - массив грунта с изменёнными физико-механическими характеристиками в результате закрепления и имеющий условные границы закрепления в плане и по глубине;

- **условные границы закрепления** - линия, плоскость, поверхность между закрепленным грунтом с нормируемым показателем качества по настоящему стандарту и незакрепленным грунтом или закрепленным грунтом с показателем качества ниже нормируемого.

4 Классификация

4.1 Растворы инъекционные классифицируют по:

- назначению;
- применяемому вяжущему;
- стабильности;
- по нормируемым показателям качества.

4.1.1 По назначению растворы инъекционные в зависимости от способа закрепления подразделяют на растворы:

- для пропитки;
- для устройства элементов закрепленного грунта;
- для тампонажа.

4.1.2 По применяемым вяжущим растворы инъекционные подразделяют на:

-- растворы инъекционные (И) - на цементах с удельной поверхностью от 3 000 до 5 000 см²/г;

- растворы инъекционные на тонкодисперсном вяжущем (ИТДВ) - на цементах с удельной поверхностью от 5 000 до 8 000 см²/г;

- растворы инъекционные на особо-тонкодисперсном вяжущем (ИОТДВ) - на цементах с удельной поверхностью от 8 000 до 20 000 см²/г.

4.1.3 По стабильности растворы инъекционные на основе цемента подразделяют на:

стабильные;

условно-стабильные;

нестабильные.

4.1.4 По нормируемым показателям качества растворы инъекционные классифицируют по:

- составу смеси по п.п. 5.2.1, 5.3-5.9 настоящего стандарта;
- прочности на сжатие на классы: R5, R7,5, R 10, R 12,5, R 15, R20;
- морозостойкости (при необходимости учёта требований норм для раствора и закрепленного грунта) на марки по морозостойкости: M15, M 25, M 50, M75, M100, M 150, M200. При необходимости применения растворов с более высокой маркой по морозостойкости подбор составов осуществляется специализированной организацией с испытаниями по ГОСТ5802. При отсутствии требований к растворам по морозостойкости, марка раствора может не нормироваться;

плотности на лёгкие D1100 - D1490 и тяжёлые D1500 - D 2200.

Способы закрепления грунтов и основные виды инъекционных растворов и их характеристики приведены в таблицах А.1. и В.1 соответственно.

5 Общие технические требования

5.1 Растворы инъекционные готовят в соответствии с требованиями настоящего стандарта на объекте.

5.2 Свойства - нормируемые показатели качества растворов инъекционных включают свойства растворных смесей и затвердевшего раствора.

5.2.1 Основные свойства смесей инъекционных растворов:

- водоцементное отношение;
- подвижность;
- водоотделение;
- сроки схватывания;
- температура при применении;
- плотность смеси;
- наличие добавок.

5.2.2 Основные свойства затвердевшего инъекционного раствора:

- прочность на сжатие;
- морозостойкость (при необходимости учёта требований норм для раствора и закреплённого грунта);
- плотность.

5.2.3 При необходимости для объекта могут быть установлены дополнительные показатели качества по ГОСТ 4.233-86. При этом при проектировании должны быть учтены все основные показатели качества по настоящему стандарту по п.п. 5.2.1 и 5.2.2.

Модуль упругости затвердевшего раствора следует учитывать при цементации с использованием гидроразрыва и в иных случаях если это требуется по проекту.

5.2.4 Определенные по п.п. 5.2.1-5.2.3 настоящего стандарта показатели качества являются нормируемыми показателями качества растворов инъекционных, используемыми для контроля.

5.3 В зависимости от водоцементного отношения (В/Ц) смеси растворов инъекционных подразделяют на растворы с В/Ц от 0,4 до 5 по весовому соотношению вода-цемент.

Водоцементное отношение смеси растворов инъекционных назначают и контролируют для всех видов растворов.

Допускается использование инъекционных растворов с $V/C \leq 0,4$, но не менее $V/C=0,35$ и $V/C \geq 5$, но не более $V/C=10$ при условии обеспечения требований настоящего стандарта по всем показателям качества, определенным разделами 5-7.

5.4 В зависимости от подвижности смеси инъекционных растворов подразделяют в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Марка по подвижности П	Норма подвижности по конусу АзНИИ, см
П1	12-18
П2	18-24
П3	24-30

П4

≥30

Рекомендуемая подвижность смеси в зависимости от назначения инъекционного раствора приведена в таблице Б.1 в приложении Б.

5.5 По водоотделению инъекционные растворы подразделяют на:

- стабильные - водоотделение - 2-8%, время полного водоотделения - ≥30 минут;
- условно-стабильные - водоотделение - 8 - 16%, время полного водоотделения - 20-30 минут;
- нестабильные - водоотделение - ≥16%, время полного водоотделения ≤20 минут.

5.6 Сроки схватывания смесей инъекционных растворов должны обеспечивать производственный цикл, начиная от приготовления раствора до инъекции в требуемых объёмах и сроках.

5.7 Температура смесей инъекционных растворов в подаваемое по проекту место должна быть не менее 10°C.

5.8 Плотность смеси инъекционного растворов должна быть интервале от 1,1г/см³ до 2,2г/см³.

Нормируемое значение плотности смеси инъекционного раствора устанавливается проектом. Отклонение по плотности допускается в большую сторону, но не более 10%.

5.9 По наличию добавок инъекционные растворы подразделяют на:

- цементные растворы - в состав входит цемент и вода;
- цементные растворы с добавками - в состав входят: цемент, вода и добавки для регулирования нормируемых показателей качества смеси (плотность смеси, стабильность, заполнители - инертные материалы, сроки схватывания, плотность).

5.10 Нормируемые показатели качества затвердевшего раствора должны быть обеспечены в проектном возрасте.

За проектный возраст раствора, если иное не установлено проектом или СТУ на объект, следует принимать 28 суток для растворов на всех видах вяжущих и назначения раствора.

5.11 По прочности на сжатие растворы инъекционные подразделяют на классы: R5, R7,5, R10, R12,5, R15, R20.

Допускается использование инъекционных растворов с классом по прочности на сжатие более R20 при подтверждении класса раствора в соответствии с требованиями настоящего стандарта и заключения специализированной организации о необходимости и возможности его применения.

Нормируемое значение прочности инъекционного раствора должно соответствовать классу по прочности, определенному настоящим стандартом.

С целью обеспечения своевременной приёмки растворов допускается определение прочности раствора в промежуточном возрасте. До принятия стандартов по методам испытаний и контролю прочности растворов инъекционных прочность в промежуточном возрасте и при отсутствии лабораторных данных допускается определять в процентном отношении к прочности в проектном возрасте по табл.5.3 СП82-101-98.

5.12 По морозостойкости инъекционные растворы характеризуют марками: M15, M 25, M 50, M75, M100, M150, M200.

Использование инъекционных растворов марок по морозостойкости более M200 должно быть подтверждено испытаниями в соответствии с требованиями настоящего стандарта, заключением специализированной организации или требованиями утвержденных в установленном порядке СТУ на объект.

Нормируемое значение по морозостойкости устанавливается проектом.

Отклонение марки по морозостойкости допускается только в большую сторону, но не должно быть более 50%.

Для инъекционных растворов требования по морозостойкости для которых проектом не определяются марки по морозостойкости не назначают и не контролируют.

5.13 По плотности инъекционные растворы характеризуются классами: D1100 - D 2200.

Нормируемое значение плотности инъекционного раствора устанавливается проектом. Отклонение по плотности допускается не более 5%.

5.14 Материалы для приготовления инъекционных растворов должны соответствовать требованиям стандартов и технических условий на них и требованиям настоящего стандарта:

5.14.1 В качестве вяжущих материалов следует применять:

- портландцемент по ГОСТ 10178;
- цементы сульфатостойкие по ГОСТ 22266;
- портландцементы тампонажные по ГОСТ 1581;
- микроцементы (цементы тонкодисперсные и особо тонкодисперсные) по техническим условиям;
- другие, в том числе смешанные вяжущие, по нормативным документам на конкретный вид вяжущих.

5.14.2 Вяжущие материалы следует выбирать в зависимости от назначения инъекционных растворов и требований предъявляемым к смесям инъекционных растворов при производстве и проектных требований к инъекционным растворам как элементам искусственного основания.

5.14.3 В качестве заполнителя следует применять песок для строительных работ по ГОСТ 8736.

5.14.4 В качестве добавок регулирующих технологические и реологические свойства цементных смесей инъекционных растворов и инъекционных растворов следует применять материалы отвечающие требованиям стандартов и технических условий, в том числе, глины - по ГОСТ 25795; химические добавки должны соответствовать требованиям ГОСТ 24211 или действующим техническим условиям на их применение в строительстве.

5.14.5 Содержание вредных примесей не должно превышать требований ГОСТ 26633.

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ материалов, применяемых для приготовления смесей, не должна превышать предельных значений по ГОСТ 30108.

5.14.6 Вода для приготовления смесей и добавок должна соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

5.14.7 Добавки вводят в растворные смеси в виде водных растворов, водных суспензий или сухого вещества.

5.14.8 Сыпучие исходные материалы для смесей дозируют по массе, жидкие составляющие дозируют по массе или объему.

Погрешность дозирования не должна превышать для вяжущих материалов, воды и добавок ± 1 %, заполнителей ± 2 %, если иное не предусмотрено стандартами, техническими условиями на добавки или требованиями проекта.

Для растворосмесительных установок производительностью до $0,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ допускается объемное дозирование всех материалов с теми же погрешностями.

6 Правила приемки

6.1 Смеси растворов инъекционных и растворы (затвердевшие) должны быть приняты техническим контролем на строительной площадке.

6.2 Смеси инъекционных растворов и растворы принимают партиями путем проведения постоянного и приемосдаточного контроля.

За партию смеси и раствора (затвердевшего) при приёмосдаточном контроле принимают количество смеси одного номинального состава при неизменном качестве составляющих его материалов, приготовленной по единой технологии и обеспечивающее контроль всех нормируемых показателей качества, требуемых по проекту и по настоящему стандарту для каждой партии цемента, но не реже 1 раза в неделю.

Контроль смеси осуществляют постоянно при каждом замесе в растворосмесителе по нормируемым показателям качества, установленным проектом и настоящим стандартом.

Приемочному контролю подлежат все смеси и растворы по всем нормируемым показателям качества, требуемым по проекту и установленным настоящим стандартом.

6.3 До разработки стандартов на приёмку и испытание смесей инъекционных растворов и затвердевших инъекционных растворов следует руководствоваться требованиями настоящего стандарта и применительно стандартов, указанных в разделах 6 и 7.

6.4 При приемке каждой партии из смеси отбирают не менее 3 точечных проб.

6.4.1 Точечные пробы отбирают из ёмкости, в которой смесь готовится или из которой она подаётся к месту инъекции или из трубопровода, подающего раствор к месту инъекции.

6.4.2 Точечные пробы после отбора объединяют в общую пробу, масса которой должна быть достаточной для определения всех контролируемых показателей качества растворных смесей и растворов. Отобранную пробу перед испытанием тщательно перемешивают.

6.4.3 Определение нормируемых показателей качества смеси, готовой к применению, следует начать в период сохранения нормируемой подвижности и сроков схватывания, но не позже 10 минут после окончания приготовления смеси.

6.5 Плотность смеси номинального состава контролируют для каждого замеса, подвижность - не реже одного раза в смену.

Прочность раствора одного номинального состава определяют для каждой партии смеси, морозостойкость раствора одного номинального состава контролируют не реже одного раза на объект и для каждой партии цемента и добавок, а также при изменении качества исходных материалов, состава раствора и технологии его приготовления.

6.6 Радиационно-гигиеническую оценку материалов, применяемых для приготовления растворных смесей, осуществляют по документам о качестве, выдаваемым предприятиями - поставщиками этих материалов.

6.7 Если при проверке качества раствора выявится несоответствие хотя бы одного из нормируемых показателей качества и требований настоящего стандарта, эту партию раствора бракуют, а возможность приёмки участка закрепления грунта с применением бракованной партии раствора инъекционного определяется допускаемыми проектом отклонениями физико-механических характеристик раствора, элементов закрепленного грунта и массива закрепленного грунта в целом.

7 Методы контроля

7.1 Пробы смесей отбирают в соответствии с требованиями п.6.4, 6.4.1 и 6.4.2.

7.2 Материалы для приготовления смесей контролируют и при необходимости испытывают в соответствии с требованиями стандартов. При отсутствии стандартов и до принятия стандартов на методы испытаний тонкодисперсных и особо тонкодисперсных цементов их контроль следует осуществлять с учётом нормируемых показателей, указанных в настоящем стандарте по методикам испытаний стандартов для цементов по ГОСТ 1581, ГОСТ 26798.1, ГОСТ 26798.2, ГОСТ 5382.

7.3 Качество химических добавок определяют по показателю эффективности их действия на свойства растворов по ГОСТ 30459.

7.4 Концентрацию рабочего раствора добавок определяют ареометром по ГОСТ 18481 в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на добавки конкретных видов.

7.5 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в материалах для приготовления растворных смесей определяют по ГОСТ 30108.

7.6 Смеси инъекционных растворов контролируют по нормируемым показателям качества до разработки стандарта на методы контроля и испытаний инъекционных растворов в соответствии со следующими требованиями:

- водоцементное отношение - по п.п.5.14.7,8 настоящего стандарта;
- подвижность - по ГОСТ 26798.1 (раздел 5);

- водоотделение определяют в процентах от объёма, определенного по методике ГОСТ 26798.1(раздел 8);

- сроки схватывания - по ГОСТ 310.3;

- температура при применении - термометром, погружая его в смесь на глубину не менее 5 см.;

- плотность смеси определяют одним из методов: техническим ареометром АБР-1, АБР-1М, пикнометром по ГОСТ26798.1 или плотномером ВРП-1;

- наличие добавок - по п.п. 5.14.7,8 настоящего стандарта.

7.7 Растворы инъекционные (затвердевшие) контролируют по нормируемым показателям качества до разработки стандарта на методы контроля и испытаний инъекционных растворов в соответствии со следующими требованиями:

7.7.1 Прочность на сжатие (R) - по ГОСТ 5802 (раздел 6).

7.7.2 Морозостойкость - по ГОСТ 5802 (раздел 10).

7.7.3 Плотность - по ГОСТ 5802 (раздел 7).

7.7.4 Отбор и подготовку контрольных образцов инъекционных растворов выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 5802 (раздел 1) за исключением требований по уплотнению смеси.

7.7.5 Испытания по определению прочности на сжатие и морозостойкость проводят в марочном возрасте (28 суток) или в промежуточном возрасте. Количество образцов для определения каждого контролируемого параметра должно быть не менее трёх.

7.7.6 Контроль прочности инъекционного раствора выполняют по ГОСТ 18105 с выполнением требования по приёвке раствора номинального состава, подтверждённого испытаниями контрольных образцов (п.п.7.7.1-7.7.5) с фактической прочностью $R_f \geq R_n$ (проектное значение прочности). Значение R_f определяют по формуле:

$$R_f = 0,8 R_n, \quad (1)$$

где R_n - среднее значение прочности по результатам испытаний контрольных образцов.

7.7.7 Среднее значение прочности (R_n) принимают по результатам испытаний образцов-кубов с размерами грани 70,7x70,7x70,7мм по следующей формуле:

$$R_n = 0,85 R_s, \quad (2)$$

где R_s - среднее значение прочности испытаний не менее трёх образцов-кубов.

7.7.8 Прочность инъекционного раствора считается обеспеченной если выполняется условие:

$$R_f \geq R \quad (3)$$

7.8 Модуль упругости раствора инъекционного определяют в соответствии с положениями СП 63.13330.2012 как для бетона мелкозернистого с учётом ползучести в зависимости от фактической прочности, определенной в соответствии с требованиями п.7 настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
Способы закрепления грунтов

Таблица А.1

Способ закрепления	Характеристики закрепляемого грунта		Рекомендуемый инъекционный раствор	Назначение растворов
	Тип грунта	Коэффициент фильтрации грунта, м/сут.		
Цементация заполнительная и пропиткой (без нарушения структурной прочности грунта)	Скальные, полускальные, дисперсные, крупнообломочные, крупнозернистые пески	≥80	Цементные, цементные с инертными и химическими добавками различного назначения (И)	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта
			Цементно-глинистые, цементно-глинистые с добавками различного назначения (И)	
	Грунты любые, преимущественно мелкозернистые и пылеватые пески	10-80	Растворы на основе тонкодисперсных минеральных вяжущих - микроцементы (ИТДВ и ИОТДВ), с добавками и без	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта
Струйная цементация	Несвязные грунты (гравий, песок и т.п.) и связные грунты (суглинки и глины)	Не регламентируется	Цементные, цементные с добавками (И)	Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта, создание армированного основания из элементов закрепленного грунта

Продолжение таблицы А.1

<p>Глубинная цементация буросмесительным способом</p>	<p>Несвязные грунты (гравий, песок и т.п.) и связные грунты (суглинки и глины)</p>	<p>Не регламентируется</p>	<p>Цементные, цементные с добавками (И)</p>	<p>Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта, создание армированного основания из элементов закрепленного грунта</p>
<p>Цементация с использованием гидроразрыва</p>	<p>Несвязные грунты (гравий, песок и т.п.) и связные грунты (суглинки и глины)</p>	<p>Не регламентируется</p>	<p>Цементные, цементные с добавками (И)</p>	<p>Повышение прочности, устойчивости и водонепроницаемости грунта, стабилизация НДС, компенсационная цементация, создание армированного основания</p>

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Подвижность смеси инъекционного раствора в зависимости от назначения

Таблица Б.1

Назначение раствора	Осадка по конусу АзНИИ, см	Марка по подвижности П
1 Пропитка:		
- инъекция грунта с $K_f \geq 80$ м/сут. растворами инъекционными на основе цемента общестроительного назначения (И);	12-18	П1
	18-24	П2
	24-30	П3
- инъекция грунта с $K_f 10-80$ м/сут. растворами инъекционными на основе тонкодисперсного цемента (ИТДВ);	24-30	П3
	≥ 30	П4
- инъекция грунта с $K_f 1-10$ м/сут. растворами инъекционными на основе особо тонкодисперсного цемента (ИОТДВ).	≥ 30	П4
2 Устройство элементов закрепленного грунта, стабилизации НДС основания, заполнительная цементация основания фундаментов методами:		
- гидроразрыва;	18-24/24-30	П2/П3
- струйной цементации;	18-24/24-30	П2/П3
- глубинного перемешивания (буромесительный метод);	18-24	П2
- заполнительной цементации.	18-24	П2
3 Тампоаж:		
- скальных грунтов;	$\leq 18/18-24/24-30 \geq /$	П1/П2/П3/П4
- в основании фундаментов глубокого заложения и свай большого диаметра (≥ 600 мм);	≥ 30	П4
	18-24	П2
- в местах пустот и полостей в грунте на глубине ниже сжимаемой толщи.	18-24/24-30	П2/П3

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Основные виды инъекционных растворов и их характеристики

Таблица В.1

Вид инъекционного раствора		Характеристики инъекционных растворов					Характеристики закрепленного грунта	
		Состав раствора	Плотность раствора, г/см ³	Весовое для суспензий, объемное для растворов соотношение компонентов	Время схватывания, ч	Подвижность, см (вязкость, сиз)	Прочность, МПа	Коэффициент фильтрации грунта, Кф, см/с
Растворы стабильные и нестабильные	Цементные	Различные виды цемента с инертными и химическими добавками разного назначения	1,2 - 2,0	В:Ц = 0,5 - 10,0	0,75 - 12	18 - 24	До 30	10-4
	Цементно-глинистые	Цемент, глина, добавки разного назначения	1,50 - 1,65	Ц:Г = 1:1 - 1:4 В:Ц = 1:3	2 - 4 10 - 25	18 - 24	До 25	10-4 - 10-6

	Цементные для струйной цементации и	Цемент, цемент плюс бетонит, с силикатом натрия и хим. добавками	1,5 - 1,6	В:Ц = 0,8 - 1,2	2 - 4	18 - 24	До 30	
--	-------------------------------------	--	-----------	-----------------	-------	---------	-------	--

Продолжение таблицы В.1

	На основе тонкодисперсных вяжущих	На основе тонкодисперсных цементов с пластификатором и ускорителем схватывания	1,1 - 1,5	В:Ц = 6 - 1	2,5 - 4,0	20 - 30	0,5 - 30,0	10-6 - 10-9
--	-----------------------------------	--	-----------	-------------	-----------	---------	------------	-------------

УДК 691.535

ОКС 91.100.10

ГОСТ Р
(проект, первая редакция)

Ключевые слова: растворы инъекционные на основе цемента, закрепление грунтов, нормируемые показатели качества, классификация, прочность на одноосное сжатие, плотность, морозостойкость, водоотделение, состав раствора, модуль упругости раствора.

Сведения о разработчике стандарта:

АО «НИЦ «Строительство», НИИОСП им. Н.М. Герсееванова. Юридический адрес: 141367, Московская область, Сергиево-Посадский р-н, пос. Загорские Дали, д. 6-11. Фактический адрес: 109428, г. Москва, 2-ая Институтская ул., д. 6.

Директор НИИОСП
им. Н.М. Герсееванова,
АО «НИЦ «Строительство»

И.В. Колыбин

Руководитель разработки,
Заведующий сектором "Усиления оснований"
НИИОСП им. Н.М. Герсееванова
АО «НИЦ «Строительство»

В.В. Сёмкин

Исполнитель,
Заместитель заведующего сектором "Усиления оснований"
НИИОСП им. Н.М. Герсееванова
АО «НИЦ «Строительство»

А.В. Шапошников