**Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин ГОСТ 33762-2016**

ГОСТ 33762-2016

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И РЕМОНТА БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям трещин, полостей и расщелин

Materials and systems for the protection and repair of concrete structures. Requirements for injection products and filling of cracks, voids and interstices

МКС 91.080.40

Дата введения 2017-01-01

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены [ГОСТ 1.0-92](http://docs.cntd.ru/document/1200006531) "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и [ГОСТ 1.2-2009](http://docs.cntd.ru/document/1200076496) "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены"

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом "Триада-Холдинг"

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 "Строительство"

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 марта 2016 г. N 86-П)

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Краткое наименование страны по [МК (ИСО 3166) 004-97](http://docs.cntd.ru/document/842501075) | Код страны по[МК (ИСО 3166) 004-97](http://docs.cntd.ru/document/842501075) | Сокращенное наименование национального органа государственного управления строительством |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |

4 [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 мая 2016 г. N 373-ст](http://docs.cntd.ru/document/420369329) межгосударственный стандарт введен в действие непосредственно в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2017 г.

5 Настоящий стандарт соответствует европейскому региональному стандарту EN 1504-5:2013\* "Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Определения, требования, контроль качества и оценка соответствия. Часть 5: Инъекция бетона" ("Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 5: Concrete injection", NEQ) в части терминов и определений, требований к идентификационным испытаниям, номенклатуре показателей эксплуатационных качеств, числовым значениям этих показателей, оценке соответствия.
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым здесь и далее по тексту, можно получить, перейдя по ссылке на сайт [http://shop.cntd.ru](http://docs.cntd.ru/document/902249298). - Примечание изготовителя базы данных.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном национальном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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*

     1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к инъекционно-уплотняющим составам и уплотнениям (конструкционным или неконструкционным) трещин, полостей и расщелин (далее, если не требуется другое, - трещина) при защите или восстановлении бетонных и железобетонных конструкций (далее - бетонная конструкция или конструкция) следующими методами:

- нагнетание под принудительным давлением;

- нагнетание под действием гравитации и капиллярного впитывания.

1.2 Стандарт распространяется на инъекционно-уплотняющие составы на цементной и полимерной основах и группы уплотнений следующих видов:

- уплотнение конструкционное с адгезионно-силовым замыканием (группа АС);

- уплотнение неконструкционное с адгезионно-герметизирующим замыканием, (группа АГ);

- уплотнение неконструкционное с компрессионно-герметизирующим замыканием (группа КГ) применительно к бетонным конструкциям, открытым атмосферным воздействиям, а также закрытым - подземным или подводным (в том числе водопропускным или водоналивным), как находящимся в эксплуатации, так и вновь возводимым.

1.3 Стандарт не распространяется на особые случаи создания уплотнений трещин в бетонных конструкциях в экстремальных условиях окружающей среды (например, при особо низкой температуре) и в особых обстоятельствах, таких как непрогнозируемые воздействия (например, транспорта или льда) или нагрузки вследствие землетрясения, на которые распространяются специальные требования.

Стандарт также не распространяется на следующие виды уплотнений:

- устройство которых предусматривает предварительное расширение устья трещины и ее заполнение эластомерным составом (герметиком);

- временные, в том числе создаваемые методом нагнетания для остановки водопроявлений при последующей защите конструкций;

- выполняемые со стороны границы подземных и подводных конструкций во вмещающей эти конструкции среде.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

[ГОСТ 9.716-91](http://docs.cntd.ru/document/1200007208) Единая система защиты от коррозии и старения. Материалы полимерные. Методы определения изменения содержания пластификатора при старении

[ГОСТ 20-85](http://docs.cntd.ru/document/1200017853) Ленты конвейерные резинотканевые. Технические условия

[ГОСТ 166-89](http://docs.cntd.ru/document/1200012675) (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

[ГОСТ 310.3-76](http://docs.cntd.ru/document/871001226) Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема

[ГОСТ 310.4-81](http://docs.cntd.ru/document/871001227) Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии

[ГОСТ 310.6-85](http://docs.cntd.ru/document/871001229) Цементы. Метод определения водоотделения

[ГОСТ 380-2005](http://docs.cntd.ru/document/1200052847) Сталь углеродистая обыкновенного качества. Технические условия

[ГОСТ 427-75](http://docs.cntd.ru/document/1200004030) Линейки измерительные механические. Технические условия

[ГОСТ 1770-74](http://docs.cntd.ru/document/1200003853) (ИСО 1042-83, ИСО 4788-80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3118-88\* Реактивы. Кислота соляная. Технические условия
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
\* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать: [ГОСТ 3118-77](http://docs.cntd.ru/document/1200017281). - Примечание изготовителя базы данных.

[ГОСТ 5382-91](http://docs.cntd.ru/document/901704800) Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа

[ГОСТ 6139-2003](http://docs.cntd.ru/document/1200035471) Песок стандартный для испытаний цемента. Технические условия

[ГОСТ 6709-72](http://docs.cntd.ru/document/1200005680) Вода дистиллированная. Технические условия

[ГОСТ 8267-93](http://docs.cntd.ru/document/1200000314) Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

[ГОСТ 8736-2014](http://docs.cntd.ru/document/1200114239) Песок для строительных работ. Технические условия

[ГОСТ 9550-81](http://docs.cntd.ru/document/1200020731) Пластмассы. Методы определения модуля упругости при растяжении, сжатии и изгибе

[ГОСТ 9805-84](http://docs.cntd.ru/document/1200020575) Спирт изопропиловый. Технические условия

[ГОСТ 10180-2012](http://docs.cntd.ru/document/1200100908) Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

[ГОСТ 11262-80](http://docs.cntd.ru/document/1200004876) Пластмассы. Метод испытания на растяжение

[ГОСТ 12497-78](http://docs.cntd.ru/document/1200029279) Пластмассы. Методы определения содержания эпоксидных групп
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 Действует только на территории Российской Федерации.

[ГОСТ 12730.1-78](http://docs.cntd.ru/document/901703627) Бетоны. Методы определения плотности

[ГОСТ 14359-69](http://docs.cntd.ru/document/1200020780) Пластмассы. Методы механических испытаний. Общие требования

[ГОСТ 14637-89](http://docs.cntd.ru/document/1200000119) (ИСО 4995-78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия

[ГОСТ 17537-72](http://docs.cntd.ru/document/1200019430) Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих, твердых и пленкообразующих веществ
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 На территории Российской Федерации действует также [ГОСТ Р 52487-2010](http://docs.cntd.ru/document/1200085080) (ИСО 3251:2009).

[ГОСТ 18105-2010](http://docs.cntd.ru/document/1200092221) Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

[ГОСТ 18300-87](http://docs.cntd.ru/document/1200007222)Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 На территории Российской Федерации действует [ГОСТ Р 55878-2013](http://docs.cntd.ru/document/1200108004).

[ГОСТ 19286-77](http://docs.cntd.ru/document/1200025014) Каолин обогащенный. Метод определения гранулометрического состава

[ГОСТ 22685-89](http://docs.cntd.ru/document/901705762) Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия

[ГОСТ 23732-2011](http://docs.cntd.ru/document/1200093835) Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия

[ГОСТ 24104-2001](http://docs.cntd.ru/document/1200027328) Весы лабораторные. Общие технические требования
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
 На территории Российской Федерации действует [ГОСТ Р 53228-2008](http://docs.cntd.ru/document/1200076726).

[ГОСТ 25261-82](http://docs.cntd.ru/document/1200020934) Полиэфиры простые и сложные для полиуретанов. Метод определения гидроксильного числа

[ГОСТ 25271-93](http://docs.cntd.ru/document/1200020938) (ИСО 2555-89) Пластмассы. Смолы жидкие, эмульсии или дисперсии. Определение кажущейся вязкости по Брукфильду

[ГОСТ 25276-82](http://docs.cntd.ru/document/1200020939) Полимеры. Метод определения вязкости ротационным вискозиметром при определенной скорости сдвига

[ГОСТ 25336-82](http://docs.cntd.ru/document/1200024082) Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

[ГОСТ 25794.1-83](http://docs.cntd.ru/document/1200017569) Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

[ГОСТ 26633-2012](http://docs.cntd.ru/document/1200101541) Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

[ГОСТ 27006-86](http://docs.cntd.ru/document/871001088) Бетоны. Правила подбора состава

[ГОСТ 27271-2014](http://docs.cntd.ru/document/1200113312) (ISO 9514:2005) Материалы лакокрасочные. Метод определения жизнеспособности многокомпонентных систем

[ГОСТ 27772-88](http://docs.cntd.ru/document/1200003192) Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

[ГОСТ 28498-90](http://docs.cntd.ru/document/1200006121) Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

[ГОСТ 28574-2014](http://docs.cntd.ru/document/1200112160) Защиты от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий

[ГОСТ 28840-90](http://docs.cntd.ru/document/1200023577) Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

[ГОСТ 29252-91](http://docs.cntd.ru/document/1200024092) (ИСО 385-2-84) Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 2. Бюретки без времени ожидания

[ГОСТ 30244-94](http://docs.cntd.ru/document/9056051) Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

[ГОСТ 30459-2008](http://docs.cntd.ru/document/1200078684) Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности

[ГОСТ 30744-2001](http://docs.cntd.ru/document/1200011363) Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка

[ГОСТ 31108-2003](http://docs.cntd.ru/document/1200035243) Цементы общестроительные. Технические условия

[ГОСТ 31992.1-2012](http://docs.cntd.ru/document/1200102434) (ISO 2811-1:2011) Материалы лакокрасочные. Метод определения плотности. Часть 1. Пикнометрический метод

[ГОСТ 32016-2012](http://docs.cntd.ru/document/1200101312) Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Общие требования

[ГОСТ 32618.2-2014](http://docs.cntd.ru/document/1200110859) (ISO 11359-2:1999) Пластмассы. Термомеханический анализ (ТМА). Часть 2 Определение коэффициента линейного теплового расширения и температуры стеклования

[ГОСТ 32943-2014](http://docs.cntd.ru/document/1200113787) Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к клеевым соединениям элементов усиления конструкций.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован 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.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [ГОСТ 32016](http://docs.cntd.ru/document/1200101312), а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **уплотнение (конструкционное) с адгезионно-силовым замыканием:** Уплотнение в полости трещины на полимерной или цементной основах с жесткой структурой, адгезионно связанное с бетоном конструкции, способное воспринимать нагрузку (в том числе от действия воды) и передавать напряжения (группа АС).

3.2 **уплотнение (неконструкционное) с адгезионно-герметизирующим замыканием:**Уплотнение в полости трещины на полимерной основе с упруго-эластичной водонепроницаемой структурой, адгезионно связанное с бетоном конструкции, способное воспринимать воздействия от перемещений при подвижке трещины и давления воды (группа АГ).

3.3 **уплотнение (неконструкционное) с компрессионно-герметизирующим замыканием:**Уплотнение в полости трещины на полимерной гидрофильной основе с гелеобразной ограниченно набухающей структурой, компрессионно (под действием набухания при поглощении влаги) связанное с бетоном конструкции, способное воспринимать воздействия от перемещений при подвижке трещины и давления воды (группа КГ).

Примечание - Уплотнения группы КГ допускаются к применению для трещин, находящихся в следующих состояниях: влажном, мокром и с активной протечкой.

3.4 **жизнеспособность (инъекционно-уплотняющего состава):** Период времени, в течение которого готовый к применению состав:

а) на полимерной основе повысит свою температуру на 15° в результате тепловыделения при полимеризации (или до наибольшего значения, если она ниже 15°С) или вязкость состава в результате загустевания повысится до значения 1000 мПа·с;

б) на цементной основе достигнет зафиксированного понижения фильтрационной стабильности.

3.5 **ширина трещины:** Размер устья трещины, не подвергавшегося механической обработке, измеренный в миллиметрах по поверхности бетона конструкции.

3.6 **нагнетаемость (инъекционно-уплотняющего состава):** Способность готового для применения состава заполнять трещину определенной ширины с созданием уплотнения (конструкционного или неконструкционного). Оценивается по показателям удобоукладываемости при наименьшей ширине трещины из следующего ряда значений: 0,1; 0,2; 0,3; 0,5 и 0,8 мм.

Примечание - Проникающую способность определяет производитель состава по результатам испытаний согласно разделу 4 настоящего стандарта с использованием соответствующего оборудования и оснастки.

3.7 **влажностное состояние:** Содержание влаги или воды в трещине; различают виды влажностного состояния (сухое, влажное, мокрое или с активной протечкой), которое оценивают по отсутствию/наличию воды и/или капиллярной влаги в трещине, а также по различию в цвете боковых поверхностей в устье трещины и поверхности бетона конструкции.

Примечание - Влажностное состояние, при котором допускается использовать инъекционно-уплотняющий состав, указывает его производитель по результатам испытаний на проникающую способность и других испытаний согласно разделу 4 настоящего стандарта.

3.7.1 **сухое:** В трещине и на ее боковых поверхностях вода и капиллярная влага отсутствуют; цвет боковых поверхностей в устье трещины и поверхности бетона совпадают.

3.7.2 **влажное:** В трещине вода отсутствует; на боковых поверхностях трещины присутствует капиллярная влага, но не сплошным слоем; есть различие в цвете боковых поверхностей в устье трещины и поверхности бетона.

3.7.3 **мокрое:** В трещине стоит вода; типично наличие воды в устье трещины.

3.7.4 **с активной протечкой:** Вода течет по трещине, полости или расщелине.

3.8 **подвижка трещины:** Раскрытие/смыкание (изменение ширины) трещины как функции времени, вызванное механическими воздействиями (например, от нагрузки при движении транспорта) и/или физическими (например, от солнечного излучения или изменения температуры) в течение суток и/или в разные сезоны года.

Примечания

1 Подвижки трещины в пределах 10-15 мкм вследствие воздействия транспортной нагрузки не влияют на адгезию составов на полимерной основе.

2 Уплотнения группы КГ не используют при подвижках трещин в течение суток, за исключением случаев, когда уплотнение имеет некоторый излишек материала уплотнения, выходящий за пределы внешней границы конструкции (как правило, подземной).

3 Уплотнения группы АС из составов на цементной основе допускаются к применению при подвижках трещин в течение суток, если имеется подтверждение, что их адгезия (прочность сцепления) с бетоном конструкции составляет более 2 Н/мм и не будет нарушена в течение 10 ч при наименьшей допустимой температуре использования, определенной производителем состава.

3.9 **расщелина:** Здесь трещина с шириной более 0,8 мм.

4 Требования к выбору показателей свойств инъекционно-уплотняющих составов и показателей эксплуатационных качеств уплотнений трещин. Общие положения

Показатели свойств инъекционно-уплотняющих составов и показатели эксплуатационных качеств уплотнений трещин, предназначенных для защиты конструкций от проникания агрессивных реагентов и водопроявлений, а также для упрочнения (консолидации) бетона путем восстановления его конструкционной целостности и прочности согласно установленным принципам и методам по [ГОСТ 32016](http://docs.cntd.ru/document/1200101312), подразделяют на основные - для всех предназначенных целей применения и дополнительные - для некоторых предназначенных целей применения (см. таблицы 1-3).

Таблица 1 - Показатели свойств инъекционно-уплотняющих составов и показатели эксплуатационных качеств конструкционных уплотнений с адгезионно-силовым замыканием трещин (для составов на полимерной и цементной основах) - группа АС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Показатель | По принципам |
|  | 1 - защита от проникания для метода | 4 - упрочнение (консолидация бетона) конструкции для методов |
|  | 1.5 - заполнение трещин нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации | 4.5 - заполнение нагнетанием под принудительным давлением трещин, полостей и расщелин4.6 - заполнение нагнетанием под действием гравитации трещин, полостей и расщелин |
| 1 Базовые показатели |
| 1.1 Прочность сцепления (адгезия) на растяжение при отрыве - (адгезия) |  |
| 1.2 Прочность при сжатии |  |
| 1.3 Прочность сцепления (адгезия) на косой сдвиг при сжимающей нагрузке |  |
| 1.4 Содержание нелетучих веществ |  |
| 1.5 Водоотделение |  |
| 1.6 Изменение объема |  |
| 1.7 Температура стеклования |  |
| 1.8 Содержание хлор-ионов |  |
| 2 Показатели удобоукладываемости |
| 2.1 Нагнетаемость в сухую среду |  |
| а) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка по нагнетаемости состава в песчаную колонку и последующие испытания на растяжение при раскалывании; |  |
| б) для трещин шириной 0,5 и 0,8 мм: оценка по нагнетаемости состава (по объему заполнения трещины) перед определением показателя 1.1 настоящей таблицы |  |
| 2.2 Нагнетаемость в несухую среду |  |
| а) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка по нагнетаемости состава в песчаную колонку и последующие испытания на растяжение при раскалывании; |  |
| б) для трещин шириной 0,5 и 0,8 мм: оценка по нагнетаемости состава (по объему заполнения трещины) перед определением показателя 1.1 настоящей таблицы |  |
| 2.3 Вязкость |  |
| 2.4 Условная вязкость - время истечения состава из воронки Марша |  |
| 3 Показатели реакционной способности |
| 3.1 Жизнеспособность |  |
| 3.2 Рост прочности на растяжение |  |
| 3.3 Сроки схватывания |  |
| 4 Долговечность - совместимость уплотнения с бетоном |
| 4.1 Прочность сцепления (адгезия) на растяжение при разрыве после искусственного старения |  |
| 4.2 Искусственное старение |  |
| Для составов на полимерной основе. Для составов на цементной основе. - основной показатель;  - дополнительный показатель.Примечания1 Номера и соответствие методов, реализующих принципы в головке таблицы, - по [ГОСТ 32016](http://docs.cntd.ru/document/1200101312).2 Метод 1.5 - заполнение трещин инъекционно-уплотняющим составом нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации и капиллярного впитывания при защите конструкций от проникания агрессивных реагентов и водопроявлений; метод 4.5 - заполнение трещин, полостей и расщелин инъекционно-уплотняющим составом нагнетанием под принудительным давлением при упрочнении (консолидации) бетона восстановлением его конструкционной целостности и прочности; 4.6 - заполнение трещин, полостей и расщелин инъекционно-уплотняющим составом нагнетанием под действием гравитации и капиллярного впитывания при упрочнении (консолидации) бетона восстановлением его конструкционной целостности и прочности. |

Таблица 2 - Показатели свойств инъекционно-уплотняющих составов и показатели эксплуатационных качеств неконструкционных уплотнений с адгезионно-герметизирующим замыканием трещин (для составов на полимерной основе) - группа АГ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Показатель | По принципу 1 - защита от проникания для метода |
|  | 1.5 - заполнение трещин нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации |
| 1 Базовые показатели |
| 1.1 Прочность сцепления (адгезия) с бетоном и способность к удлинению |  |
| 1.2 Водонепроницаемость |  |
| 1.3 Температура стеклования |  |
| 2 Показатели удобоукладываемости |
| 2.1 Нагнетаемость в сухую среду: |  |
| а) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка по нагнетаемости состава в песчаную колонку; |  |
| б) для трещин шириной 0,5 и 0,8 мм: оценка по нагнетаемости состава (по объему заполнения трещины) |  |
| 2.2 Нагнетаемость в несухую среду: |  |
| а) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка по нагнетаемости состава в песчаную колонку; |  |
| б) для трещин шириной 0,5 и 0,8 мм: оценка по нагнетаемости состава (по объему заполнения трещины) |  |
| 2.3 Вязкость |  |
| 3 Показатель реакционной способности |
| 3.1 Жизнеспособность |  |
| 4 Долговечность |
| 4.1 Совместимость с бетоном |  |
|  - основной показатель;  - дополнительный показатель.Примечания1 Номера и соответствие методов, реализующих принципы в головке таблицы, - по [ГОСТ 32016](http://docs.cntd.ru/document/1200101312).2 Метод 1.5 - заполнение трещин инъекционно-уплотняющим составом нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации и капиллярного впитывания при защите конструкций от проникания агрессивных реагентов и водопроявлений. |

Таблица 3 - Показатели свойств инъекционно-уплотняющих составов и показатели эксплуатационных качеств неконструкционных уплотнений с компрессионно-герметизирующим замыканием трещин (для составов на полимерной основе) - группа КГ

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Показатель | По принципу 1 - защита от проникания для метода |
|  | 1.5 - заполнение трещин нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации |
| 1 Базовые показатели |
| 1.1 Водонепроницаемость |  |
| 1.2 Коррозионная активность |  |
| 2 Показатели удобоукладываемости |
| 2.1 Сохранение вязкости |  |
| 2.2 Степень ограниченного набухания и его изменения при выдерживании в воде |  |
| 3 Показатель реакционной способности |
| 3.1 Жизнеспособность |  |
| 4 Долговечность уплотнения |
| 4.1 Чувствительность к воде: степень ограниченного набухания |  |
| 4.2 Чувствительность к циклам увлажнение/высыхание |  |
| 4.3 Совместимость с бетоном |  |
|  - основной показатель;  - дополнительный показатель.Примечания1 Номера и соответствие методов, реализующих принципы в головке таблицы, - по [ГОСТ 32016](http://docs.cntd.ru/document/1200101312).2 Метод 1.5 - заполнение трещин инъекционно-уплотняющим составом нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации и капиллярного впитывания при защите конструкций от проникания агрессивных реагентов и водопроявлений. |

Указанные показатели и требования к их значениям для методов 1.5 - заполнение трещин нагнетанием под принудительным давлением или под действием гравитации, 4.5 - заполнение нагнетанием под принудительным давлением трещин, полостей и расщелин и 4.6 - заполнение нагнетанием под действием гравитации трещин, полостей и расщелин приведены в 5.2.

Примечание - При выборе дополнительных показателей, касающихся специфики условий создания уплотнений, следует учитывать:

а) температуру стеклования, если температура при отверждении состава на полимерной основе в трещине:

- может превысить 21°С (температурные условия при определении адгезии уплотнения) - для составов группы АС;

- может быть ниже 3°С (температурные условия при определении способности уплотнения к удлинению) - для составов группы АГ;

б) содержание хлор-ионов в составе на цементной основе и их коррозионное влияние на железобетон (считается, что составы на полимерной основе не оказывают коррозионного влияния на стальную арматуру);

в) водонепроницаемость при создании гидроизолирующих уплотнений.

5 Требования к значениям показателей свойств инъекционно-уплотняющих составов и показателей эксплуатационных качеств уплотнений трещин

5.1 Требования к значениям и допустимым отклонениям при идентификационных испытаниях

В соответствии с таблицами 4, 5 и приложением А производитель должен проводить необходимые первичные (идентификационные) испытания инъекционно-уплотняющих составов: в исходном состоянии, в том числе компонентов состава в сухом и/или жидком состоянии; готовых для применения проб состава, контрольных образцов отвердевшего состава и имитационных моделей уплотнений трещин. Такие испытания следует проводить каждый раз для подтверждения значений показателей химических и физических свойств компонентов и состава в целом. Требования к отклонениям значений приведены в таблицах 4 и 5. Протоколы испытаний следует хранить у производителя состава.

Таблица 4 - Идентификационные испытания инъекционно-уплотняющих составов на полимерной основе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Показатель свойств состава и его компонентов | Метод испытания | Требования к отклонениям значений |
| 1 Компоненты состава |
| 1.1 Функциональная группа - эпоксиды: |  |  |
| а) эпоксидный эквивалент; | По [ГОСТ 12497](http://docs.cntd.ru/document/1200029279) | Заявленное значение ±5% |
| б) аминовое число | В соответствии с приложением Б | Заявленное значение ±6% |
| 1.2 Функциональная группа - полиуретаны: |  |  |
| а) гидроксильное число; | По [ГОСТ 25261](http://docs.cntd.ru/document/1200020934) | Заявленное значение ±10% |
| б) содержание изоцианатов | По нормативным документам (технической документации) | Заявленное значение ±10% |
| 1.3 Другая функциональная группа | В соответствии с родом функциональной группы | - |
| 1.4 Плотность | По [ГОСТ 31992.1](http://docs.cntd.ru/document/1200102434) | Заявленное значение ±3% |
| 1.5 Инфракрасный спектр | По методике [ГОСТ 9.716](http://docs.cntd.ru/document/1200007208) | Положение и относительная интенсивность основных абсорбирующих полос должны соответствовать эталонному спектру |
| 2 Готовый к применению состав |
| 2.1 Вязкость (по ротационному визкозиметру) | По [ГОСТ 25276](http://docs.cntd.ru/document/1200020939) или [ГОСТ 25271](http://docs.cntd.ru/document/1200020938) с уточнением:1) перед смешиванием компоненты состава выдерживают при температуре воздуха (21±2)°С. Температуру состава измеряют перед определением его вязкости;2) вязкость состава измеряют и фиксируют через 5 мин после окончания смешивания компонентов. Для составов, отверждающихся менее чем 5 мин, измеряют вязкость несмешанных компонентов | Заявленное значение ±20% |
| 2.2 Жизнеспособность (по показателю 2.1 настоящей таблицы) | По [ГОСТ 27271](http://docs.cntd.ru/document/1200113312)Испытания по [ГОСТ 25276](http://docs.cntd.ru/document/1200020939)или [ГОСТ 25271](http://docs.cntd.ru/document/1200020938) с уточнением:1) испытания проводят при температуре воздуха (21±2)°С, а также при заданной производителем температуре использования состава - наибольшей и наименьшей с диапазоном отклонения ±2°С;2) жизнеспособность состава оценивают по изменению его вязкости во времени после фиксации повышения температуры на 15°С в результате тепловыделения при полимеризации состава или до наибольшего значения, если оно ниже 15°С, или повышения вязкости - до 1000 мПа·с в результате загустения;3) объем контрольной пробы состава 1000 мл | Заявленное значение ±20% |
| 2.3 Содержание нелетучих веществ | По [ГОСТ 17537](http://docs.cntd.ru/document/1200019430) | Заявленное значение ±5% |
| 3 Отвердевший состав |
| 3.1 Прочность при растяжении, удлинение при разрыве, модуль упругости при растяженииПримечание - Испытания для уплотнений:- группы АС - см. таблицу 1;- группы АГ - см. таблицу 2 | По [ГОСТ 9550](http://docs.cntd.ru/document/1200020731) и [ГОСТ 11262](http://docs.cntd.ru/document/1200004876) с уточнением: испытания проводят на контрольных образцах толщиной 3 мм через 7 сут выдерживания в нормальных климатических условиях: температура воздуха (21±2)°С, относительная влажность (60±10)% | Заявленное значение ±20% |
| 3.2 Деформационные свойстваПримечание - Испытания для уплотнений группы КГ - см. таблицу 3 | По следующей методике:1) контрольные образцы готовят толщиной (15±1) мм из составов, использованных для определения показателя 2.2 (жизнеспособность) настоящей таблицы;2) испытания проводят сжимающей нагрузкой после 24 ч выдерживания образцов с момента начала приготовления в нормальных климатических условиях: температура воздуха (21±2)°С, относительная влажность (60±10)%;3) нагрузку прикладывают к штампу диаметром 20 мм с конической 60° головкой со скоростью перемещения штампа 100 мм/мин;4) деформационные свойства оценивают по результатам вдавливания конической головки штампа в материал контрольного образца - по графику зависимости показателей нагрузка - деформация | Заявленное значение ±20% |
| На территории Российской Федерации действуют [ГОСТ Р 53562-2009](http://docs.cntd.ru/document/1200077072) и [ГОСТ Р ИСО 17736-2013](http://docs.cntd.ru/document/1200107554). На территории Российской Федерации действует также [ГОСТ Р 53654.1-2009](http://docs.cntd.ru/document/1200078384) (ИСО 2811-1:1997). Проверка на наличие признаков изменения в составе. Альтернативный метод; решение о применении принимает производитель. |

Таблица 5 - Идентификация испытания инъекционно-уплотняющих составов на цементной основе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Показатель свойств состава и его компонентов | Метод испытания | Требования к отклонениям значений |
| 1 Компоненты состава |
| 1.1 Дисперсный анализ взвесей сухих компонентов по дифракции лазерного излучения | По нормативным документам (технической документации)' | Подтверждается путем сравнения |
| 2 Готовый для применения состав |
| 2.1 Условная вязкость - время истечения состава из воронки Марша | В соответствии с приложением В с уточнением времени начала испытаний | Заявленное значение ±20% |
| 2.2 Сроки схватывания | По [ГОСТ 30744](http://docs.cntd.ru/document/1200011363) | Заявленное значение ±20% |
| 2.3 Проникающая способность при нагнетании | В соответствии с приложением Г | Меньше или равно заявленному значению, мкм |
| 2.4 Жизнеспособность (по показателю 2.3 настоящей таблицы) | По [ГОСТ 27271](http://docs.cntd.ru/document/1200113312)Испытания по приложению Г с уточнением:1) испытания проводят при температуре воздуха (21±2)°С, а также при заданной производителем температуре использования состава - наибольшей и наименьшей с диапазоном отклонения ±2°С;2) жизнеспособность состава оценивают по нарушению зафиксированной проникающей способности;3) объем контрольной пробы состава 1000 мл | Заявленное значение ±20% |
| 3 Отвердевший состав |
| 3.1 Плотность | По методике [ГОСТ 12730.1](http://docs.cntd.ru/document/901703627)с уточнением:1) проба состава без добавления песка;2) испытания контрольных образцов проводят после 7 сут выдерживания в нормальных климатических условиях: температура воздуха (21±2)°С, относительная влажность (60±10)% | Заявленное значение ±15% |
| 3.2 Прочность на сжатие | По методике [ГОСТ 30744](http://docs.cntd.ru/document/1200011363) с уточнением:1) проба состава без добавления песка;2) испытания контрольных образцов проводят после 7 сут выдерживания в нормальных климатических условиях: температура воздуха (21±2)°С, относительная влажность (60±10)% | Заявленное значение ±15% |
|  На территории Российской Федерации действует [ГОСТ Р 8.777-2011](http://docs.cntd.ru/document/1200092232). Допускается проведение испытаний по [ГОСТ 310.3](http://docs.cntd.ru/document/871001226). Допускается проведение испытаний по [ГОСТ 310.4](http://docs.cntd.ru/document/871001227). |

5.2 Требования к значениям показателей применительно к методам заполнения трещин при создании конструкционных и неконструкционных уплотнений

Требования к значениям показателей свойств инъекционно-уплотняющих составов и показателей эксплуатационных качеств уплотнений следует назначать в соответствии с таблицами 6-8.

Производитель должен провести первичные испытания инъекционно-уплотняющих составов, а также конструкционных или неконструкционных уплотнений трещин по определению основных показателей, а при необходимости - дополнительных (см. таблицы 1-3) в соответствии с таблицами 6-8.

Пояснения ко всем сокращениям, единицам измерения и обозначениям, применяемым в указанных таблицах в графе "Требования", приведены в соответствующих методиках испытаний.

Таблица 6 - Требования к значениям показателей свойств инъекционно-уплотняющих составов и показателей эксплуатационных качеств конструкционных жестких уплотнений с адгезионно-силовым замыканием трещин - группа АС (составы на полимерной и цементной основах для методов 1.5; 4.5 и 4.6 по таблице 1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Показатель | Метод испытания | Требования |
| 1 Базовые показатели |  |  |
| 1.1 Прочность сцепления (адгезия) уплотнения с бетоном на растяжение при разрывеПримечания1 Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,40) в соответствии с приложением Е.2 Абразивная обработка поверхности заготовок для контрольных образцов имитации трещин в соответствии с приложением Ж | В соответствии с приложением Д | 1) Для составов на цементной и полимерной основах, предназначенных в соответствии с принципом 4 по таблице 1, для создания уплотнений трещин, полостей и расщелин (см. приложение И):а) F1: адгезия 3,0 Н/мм(2,5 Н/мм);б) F2: адгезия 2,0 Н/мм(1,5 Н/мм);в) если адгезия для составов на полимерной основе не превышает 3,5 Н/мм, то испытания должны приводить к отрывающему разрушению в бетоне;г) если адгезия для составов на полимерной основе выше 3,5 Н/мм, то испытания должны приводить к отрывающему разрушению в бетоне или в материале уплотнения.2) Для составов на цементной основе, предназначенных в соответствии с принципом 4 по таблице 1 только для создания уплотнений полостей и расщелин, а также в соответствии с принципом 1 по таблице 1 для создания уплотнений трещин (см. приложение И):F3: адгезия - заявленное значение |
| 1.2 Прочность на сжатие (R) | По [ГОСТ 30744](http://docs.cntd.ru/document/1200011363) с уточнением:1) проба состава без добавления песка;2) испытания контрольных образцов проводят через 7 сут выдерживания в нормальных климатических условиях | Для составов на цементной основе, предназначенных в соответствии с принципом 4 по таблице 1 только для создания уплотнений полостей и расщелин (см. приложение И):F3: R>20 Н/мм в возрасте 7 сут |
| 1.3 Оценка сцепления (адгезия наклонного уплотнения с бетоном) на косой сдвигПримечание - Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,40) в соответствии с приложением Е | В соответствии с приложением К | Для составов на цементной и полимерной основах в контрольном образце-призме уплотнением, расположенным под углом 60° к поперечной оси призмы, испытание на косой сдвиг под сжимающей нагрузкой должно приводить к аналогичному разрушению, что и у образца, принятого за эталонный |
| 1.4 Содержание нелетучих веществ | По [ГОСТ 17537](http://docs.cntd.ru/document/1200019430) с уточнением:1) масса взвешенной пробы 10 г (начальная масса);2) через 7 сут выдерживания при температуре (21±2)°С и относительной влажности 1% и 3 ч высушивания в эксикаторе при температуре 105°С (конечная масса) | Для составов на полимерной основе содержание нелетучих веществ больше 95% |
| 1.5 Водоотделение | По [ГОСТ 310.6](http://docs.cntd.ru/document/871001229) | Для составов на цементной основе: через 3 ч после приготовления состава водоотделение <1% исходного объема |
| 1.6 Равномерность изменения объема | По [ГОСТ 30744](http://docs.cntd.ru/document/1200011363) или [ГОСТ 310.3](http://docs.cntd.ru/document/871001226) | Для составов на цементной основе: измерение объема от -1% до +5% исходного объема |
| 1.7 Температура стеклования | По [ГОСТ 32618.2](http://docs.cntd.ru/document/1200110859) | Для составов на полимерной основе: температура стеклования >40°С |
| 1.8 Содержание хлор-ионов | По [ГОСТ 5382](http://docs.cntd.ru/document/901704800) | Для составов на цементной основе <0,1% |
| 2 Показатели удобоукладываемости |
| 2.1 Нагнетаемость в сухую среду |  | 1) Класс нагнетаемости состава на полимерной основе:1 - для трещин шириной 0,1 мм <4 мин (только для заполнения колонки);2 - для трещин шириной 0,2 мм <8 мин (только для заполнения колонки);3 - для трещин шириной 0,3 мм <12 мин (только для заполнения колонки).2) Класс нагнетаемости состава на цементной основе:3 - для трещин шириной 0,3 мм <12 мин (для заполнения колонки с переливом в мерную емкость).3) Прочность на растяжение при раскалывании:а) для составов на полимерной основе >7 Н/мм;б) для составов на цементной основе >3 Н/мм4) Класс нагнетаемости составов на полимерной и цементной основах (если требования по показателю 1.1 выполняются):5 - заполнение трещин шириной 0,5 мм больше 90%;8 - заполнение трещин шириной 0,8 мм больше 90% |
| а) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка нагнетаемости состава в песчаную колонку (по времени заполнения колонки) и последующее испытание на растяжение при раскалывании; | В соответствии с приложением Л |  |
| б) для трещин шириной 0,5 и 0,8 мм или там, где неприменима методика приложения Л: оценка нагнетаемости состава (по объему заполнения трещины) перед определением показателя 1.1 настоящей таблицыПримечания1 Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,40) в соответствии с приложением Е.2 Абразивная обработка поверхности заготовок для контрольных образцов имитации трещин в соответствии с приложением Ж | В соответствии с приложением Д |  |
| 2.2 Нагнетаемость в несухую среду:а) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка нагнетаемости состава в песчаную колонку (по времени заполнения колонки) и последующее испытание на растяжение при раскалывании; | В соответствии с приложением Л | 1) Класс нагнетаемости состава на полимерной основе: 1 - для трещин шириной 0,1 мм < 4 мин (только для заполнения колонки);2 - для трещин шириной 0,2 мм <8 мин (только для заполнения колонки);3 - для трещин шириной 0,3 мм <12 мин (только для заполнения колонки).2) Класс нагнетаемости состава на цементной основе:3 - для трещин шириной 0,3 мм <12 мин (для заполнения колонки с переливом в мерную емкость).3) Прочность на растяжение при раскалывании:а) для составов на полимерной основе >7 Н/мм;б) для составов на цементной основе >3 Н/мм.4) Класс нагнетаемости составов на полимерной и цементной основах (если требования по показателю 1.1 выполняются):5 - заполнение трещин шириной 0,5 мм больше 90%8 - заполнение трещин шириной 0,8 мм больше 90% |
| б) для трещин шириной 0,5 и 0,8 мм или там, где неприменима методика приложения Л: оценка нагнетаемости состава (по объему заполнения трещины) перед определением показателя 1.1 настоящей таблицыПримечания1 Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,40) в соответствии с приложением Е.2 Абразивная обработка поверхности заготовок для контрольных образцов имитации трещин в соответствии с приложением Ж | В соответствии с приложением Д |  |
| 2.3 Вязкость (по ротационному вязкозиметру) | По [ГОСТ 25276](http://docs.cntd.ru/document/1200020939) или [ГОСТ 25271](http://docs.cntd.ru/document/1200020938) | Для составов на полимерной основе: заявленное значение |
| 2.4 Условная вязкость - время истечения состава из воронки Марша | В соответствии с приложением В | Для составов на цементной основе: заявленное значение |
| 2.5 Проникающая способность при нагнетании | В соответствии с приложением Г | Меньше или равно заявленному значению, мкм |
| 3 Показатели реакционной способности |
| 3.1 Жизнеспособность: |  |  |
| а) для составов на полимерной основе по показателю 2.3 настоящей таблицы | По [ГОСТ 27271](http://docs.cntd.ru/document/1200113312) (см. также показатель 2.2 таблицы 4) | Заявленное значение |
| б) для составов на цементной основе по показателю 2.5 настоящей таблицы | По методике [ГОСТ 27271](http://docs.cntd.ru/document/1200113312)(см.также показатель 2.4 таблицы 5) | Заявленное значение |
| 3.2 Кинетика набора прочности на осевое растяжение | В соответствии с приложением М | Для составов на полимерной основе: после твердения контрольных образцов при наименьшей температуре использования значения показателей при испытании на растяжение должны быть:а) деформативность через 10 ч твердения - больше 10% или превышает 0,03 мм (следует принимать меньшее из полученных значений);б) прочность на растяжение через 72 ч твердения - больше 3 Н/мм |
| 3.3 Сроки схватывания | По [ГОСТ 30744](http://docs.cntd.ru/document/1200011363) с уточнением:Испытания контрольных проб проводят при температуре воздуха (21±2)°С, а также при заданной производителем температуре использования состава - наибольшей и наименьшей с диапазоном отклонения ±2°С | Для составов на цементной основе: заявленное значение |
| 4 Долговечность - совместимость уплотнения с бетоном |
| 4.1 Прочность сцепления (адгезия) с бетоном на растяжение при разрыве после искусственного старения по 4.2 настоящей таблицыПримечания1 Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,40) в соответствии с приложением Е.2 Абразивная обработка поверхности заготовок для контрольных образцов имитации трещин в соответствии с приложением Ж | В соответствии с приложением Д | 1) Для составов на полимерной основе (см. приложение И):а) F1: адгезия 3,0 Н/мм(2,5 Н/мм);б) F2: адгезия 2,0 Н/мм(1,5 Н/мм).2) Для составов на цементной основе (см. приложение И):а) уменьшение адгезии для F1 и F2 не более 30% в сравнении с результатами испытаний без искусственного старения;б) F3: адгезия - заявленное значение |
| 4.2 Воздействие 24 циклов: намокание/замораживание/ оттаивание/нагревание - искусственное старение | В соответствии с приложением Н | - |
|  Значения в скобках - наименьшее допустимое для любого испытания в серии образцов. На территории Российской Федерации действуют [ГОСТ Р 52487-2010](http://docs.cntd.ru/document/1200085080) (ИСО 2811-1.1997). Альтернативный метод; решение о применении принимает производитель состава. |

Таблица 7 - Требования к значениям показателей свойств инъекционно-уплотняющих составов и показателей эксплуатационных качеств неконструкционных упруго-эластичных уплотнений с адгезионно-герметизирующим замыканием трещин - группа АГ (составы на полимерной основе для метода 1.5 по таблице 2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Показатель | Метод испытания | Требования |
| 1 Базовые показатели |
| 1.1 Прочность сцепления (адгезия уплотнения с бетоном) и растяжимостьПримечание - Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,40) в соответствии с приложением Е | В соответствии с приложением П | а) Адгезия: заявленное значение;б) растяжимость: >10% |
| 1.2 ВодонепроницаемостьПримечание - Бетон для контрольных образцов типа БМ (0,45) в соответствии с приложением Е | В соответствии с приложением Р с уточнением: гидравлические испытания включают в себя только основное воздействие | Водонепроницаемость при давлении 2·10 Па |
| 1.3 Температура стеклования | По [ГОСТ 32618.2](http://docs.cntd.ru/document/1200110859) | Заявленное значение |
| 2 Показатели удобоукладываемости |
| 2.1 Нагнетаемость в сухую средуа) для трещин шириной 0,1; 0,2 и 0,3 мм: оценка нагнетаемости состава в песчаную колонку (по времени заполнения колонки); | В соответствии с приложением Л |  |