ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58895— 2020

БЕТОНЫ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ

Технические условия

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ им. А.А. Гвоздева) — структурным подразделением Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (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 23 июня 2020 г. № 291-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2020

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, определения и сокращения ... 3
3.1 Термины и определения ... 3
3.2 Сокращения ... 4
4 Виды бетонов ... 4
5 Технические требования ... 5
5.1 Технические требования к химически стойким бетонам ... 5
5.2 Материалы ... 6
5.3 Требования к технологии ... 7
6 Контроль качества работ ... 7
7 Правила приемки ... 8
8 Методы контроля и испытаний ... 8
9 Подтверждение соответствия уровня качества ... 8
10 Транспортирование и хранение ... 9
11 Техника безопасности ... 10
12 Пожарная безопасность ... 10
Приложение А (обязательное) Значения коэффициента химической стойкости ... 12
Приложение Б (справочное) Виды химически стойких бетонов ... 14
Приложение В (справочное) Усредненные физико-механические показатели полимербетонов ... 15
Приложение Г (справочное) Примерные составы полимербетонов ... 18
Приложение Д (рекомендуемое) Схема пооперационного контроля качества приготовления полимербетонной смеси и изготовления изделий ... 21
Библиография ... 23

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕТОНЫ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ

Технические условия

Chemically resistant concretes. Specifications

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на химически стойкие бетоны, приготовленные на основе фурановых, фурано-эпоксидных, полиэфирных, карбамидных, акриловых синтетических смол (полимербетоны), а также жидкого натриевого или калиевого стекла с полимерной добавкой (полимерсиликатные бетоны), и предназначенные для изготовления конструкций и изделий (далее — изделия), работающих в условиях воздействия агрессивных сред по ГОСТ 31384 следующих видов:

- минеральные кислоты;
- органические кислоты;
- соли и основания;
- растворители;
- нефтепродукты.

Стандарт устанавливает технические требования к химически стойким бетонам и материалам для их изготовления, а также методам контроля технических характеристик этих бетонов.

Требования настоящего стандарта должны соблюдаться при разработке стандартов и технических условий на изделия из химически стойких бетонов, а также нормативных документов технической, проектной и технологической документации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 4.212 Система показателей качества продукции. Строительство. Бетоны. Номенклатура показателей

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 310.2 Цементы. Методы определения тонкости помола

ГОСТ 473.1 Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения кислотостойкости

ГОСТ 2168—83 Диметиланилин технический. Технические условия

ГОСТ 5822 Реактивы. Анилин гидрохлорид. Технические условия

ГОСТ 7076 Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме

Издание официальное

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8267 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8736 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9077 Кварц молотый пылевидный. Общие технические условия

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10106 Алкамон ОС-2. Технические условия

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 10587 Смолы эпоксидно-диановые неотвержденные. Технические условия

ГОСТ 12730.1 Бетоны. Методы определения плотности

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 13015 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения

ГОСТ 13078 Стекло натриевое жидкое. Технические условия

ГОСТ 13087 Бетоны. Методы определения истираемости

ГОСТ 13531 Бетоноукладчики для заводов сборного железобетона. Технические условия

ГОСТ 14231 Смолы карбамидоформальдегидные. Технические условия

ГОСТ 14888 Бензоила перекись техническая. Технические условия

ГОСТ 15173 (СТ СЭВ 2899—81) Пластмассы. Метод определения среднего коэффициента линейного теплового расширения

ГОСТ 17022 Графит. Типы, марки и общие технические требования

ГОСТ 17623 Бетоны. Радиоизотопный метод определения средней плотности

ГОСТ 17624 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

ГОСТ 18105 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 20282 Полистирол общего назначения. Технические условия

ГОСТ 20370 Эфир метиловый метакриловой кислоты. Технические условия

ГОСТ 20907 Смолы фенолоформальдегидные жидкие. Технические условия

ГОСТ 21341 Пластмассы и эбонит. Метод определения теплостойкости по Мартенсу

ГОСТ 22372 Материалы диэлектрические. Методы определения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 100 до $5 \cdot 10^6$ Гц

ГОСТ 22690 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

ГОСТ 22783 Бетоны. Метод ускоренного определения прочности на сжатие

ГОСТ 23683 Парафины нефтяные твердые. Технические условия

ГОСТ 24316 Бетоны. Метод определения тепловыделения при твердении

ГОСТ 24452 Бетоны. Методы определения призменной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона

ГОСТ 24544 Бетоны. Методы определения деформации усадки и ползучести

ГОСТ 24545 Бетоны. Методы испытаний на выносливость

ГОСТ 25192—2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 25781 Формы стальные для изготовления железобетонных изделий. Технические условия

ГОСТ 26633 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 26871 Материалы вяжущие гипсовые. Правила приемки. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 27952 Смолы полиэфирные ненасыщенные. Технические условия

ГОСТ 28570 Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций

ГОСТ 29167 Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении

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

ГОСТ 30124 Весы и весовые дозаторы непрерывного действия. Общие технические требования

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 31914 Бетоны высокопрочные тяжелые и мелкозернистые для монолитных конструкций. Правила контроля и оценки качества

ГОСТ 32496 Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия

ГОСТ Р 58896 Бетоны химически стойкие. Методы испытаний
ГОСТ Р 51568 Сита лабораторные из металлической проволочной сетки. Технические условия
СП 2.13130 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии свода правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25192—2012 (приложение А), ГОСТ 31384, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 **входной контроль:** Контроль продукции поставщика, поступающей к потребителю или заказчику и предназначаемой для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации изделий.

3.1.2 **выборочный контроль:** Контроль партии продукции путем проверки каждой единицы продукции, входящей в одну или несколько специально отобранных выборок из этой партии.

3.1.3 **вяжущее (связующее):** Смола с отвердителем, а при необходимости — с пластификаторами.

3.1.4 **испытания:** Экспериментальное определение количественных и/или качественных характеристик свойств изделия.

3.1.5 **коэффициент химической стойкости:** Отношение прочности материала, выдержанного в течение установленного времени в агрессивной среде, к первоначальной прочности материала.

3.1.6 **легкий полимербетон:** Полимербетон плотной структуры на синтетическом связующем, на пористом химически стойком крупном заполнителе и химически стойком мелком заполнителе, плотном или пористом, легкий (1500—1800 кг/м^3) или облегченный (1800—2200 кг/м^3) по объемной массе.

3.1.7 **наполнитель:** Твердое (реже — жидкое) вещество с размером частиц менее 0,15 мм, вводимое в полимер.

3.1.8 **операционный контроль:** Контроль изделий во время выполнения или после завершения технологической операции.

3.1.9 **отвердитель:** Вещество, обусловливающее отверждение реакционноспособных олигомеров (смол).

3.1.10 **период наблюдений:** Период времени производства и/или поставки, который установлен для оценки результатов контрольных испытаний.

3.1.11 **периодические испытания:** Контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые в объемах и в сроки, установленные нормативным или техническим документом, в целях контроля стабильности качества продукции и возможности продолжения ее изготовления.

3.1.12 **пластификатор:** Вещество, вводимое в полимеры в целях повышения пластичности и эластичности полимербетона.

3.1.13 **полимербетон:** Бетон, при изготовлении которого используют смесь термореактивных смол (мономеров), отвердителей и химически стойких наполнителей и заполнителей различной крупности.

3.1.14 **полимерсиликатный бетон:** Бетон, при изготовлении которого в качестве вяжущего используют жидкое натриевое стекло с модифицирующими добавками.

3.1.15 **приемо-сдаточные испытания:** Контрольные испытания продукции при приемочном контроле.

3.1.16 **приемочный контроль:** Контроль изделий, по результатам которого принимают решение об их пригодности к поставкам и/или использованию.

Примечание — Решение о пригодности продукции к поставкам и/или использованию принимают с учетом результатов входного и операционного контроля, а также приемо-сдаточных и периодических испытаний.

3.1.17 **производственный контроль:** Текущий статистический контроль качества золы на основе контроля проб, взятых производителем или его представителем на выходе(ах) установки, производящей золу.

Примечание — По характеру действия делятся на собственно отвердители, молекулы которых, реагируя с функциональными группами олигомера, входят в структуру образующегося полимера; инициаторы и катализаторы отверждения, вызывающие отверждение олигомеров по механизму радиальной полимеризации, и катализаторы, ускоряющие взаимодействие олигомеров между собой или с отвердителем первой группы.

3.1.18 **сплошной контроль:** Контроль каждой единицы продукции в партии.

3.1.19 **твердение (отверждение):** Процесс, при котором реакционноспособные олигомеры необратимо превращаются в твердые нерастворимые и неплавкие трехмерные полимеры.

3.1.20 **технологическая документация:** Документация, относящаяся к технологическим процессам и операциям при изготовлении изделий (технологический регламент или технологическая карта).

3.1.21 **тяжелый полимербетон:** Полимербетон плотной структуры на синтетическом связующем и плотных химически стойких крупных и мелких заполнителях, тяжелый (2200—2500 кг/м^3) по объемной массе.

3.1.22 **химическая добавка:** Органическое или неорганическое вещество, вводимое в состав бетонов и строительных растворов для направленного регулирования их свойств или придания им специальных свойств.

3.1.23 **химическая стойкость:** Свойство материала или изделия выдерживать воздействие химически агрессивных сред без недопустимого ухудшения практически важных свойств.

3.2 Сокращения

3.2.1 В настоящем стандарте применены следующие сокращения для смол:

ФА — фурфурол-ацетоновая смола;

ФАМ — фурфурол-ацетоновая смола модифицированная;

ПН — ненасыщенная полиэфирная смола марки;

КФ-Ж — карбамидоформальдегидная смола;

ФАЭД — фурано-эпоксидная смола марки;

ММА — эфир метиловый метакриловой кислоты (мономер метилметакрилат).

3.2.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения для отвердителей:

БСК — бензолсульфокислота;

ГП — гидропероксид изопропилбензола;

СКА — солянокислый анилин;

ПЭПА — полиэтиленполиамин;

НК — нафтенат кобальта;

ПБ — пероксид бензоила;

ДМА — диметиланилин.

4 Виды бетонов

4.1 Химически стойкие бетоны классифицируют по химической стойкости, виду связующего и заполнителей.

4.2 В зависимости от стойкости в агрессивных средах (приложение А) химически стойкие бетоны подразделяют:

- на высокостойкие ..... $K_{х.с} > 0,8$;
- стойкие ..... $0,5 < K_{х.с} < 0,8$;
- относительно стойкие ..... $0,3 < K_{х.с} < 0,5$;
- нестойкие ..... $K_{х.с} < 0,3$.

4.3 В зависимости от вида связующего химически стойкие бетоны подразделяют:

- на фурановые (на основе фурфуролацетоновых смол ФАМ, ФА);
- полиэфирные (на основе смол ПН-1 по ГОСТ 27952);
- фурано-эпоксидные;
- карбамидные (на основе смолы КФ-Ж по ГОСТ 14231);

- акриловые (на основе мономера — метилового эфира метакриловой кислоты, ММА по ГОСТ 20370);

- жидкостекольные (на основе жидкого натриевого или калиевого стекла).

Допускается применение других видов связующих на основе термореактивных и термопластичных полимеров в соответствии с приложением Б при обязательном подтверждении соответствия характеристик химически стойких бетонов требованиям настоящего стандарта.

Полимербетоны, предназначенные для несущих строительных конструкций, изготовляют на основе термореактивных смол. Термопластичные полимеры используют для полимербетонов, применяемых в защитных облицовках и в виде декоративных отделочных материалов.

4.4 По виду заполнителей химически стойкие бетоны могут быть:

- на плотных заполнителях;

- на пористых заполнителях.

4.5 Наименования химически стойких бетонов основных видов следует назначать в соответствии с требованиями ГОСТ 25192.

5 Технические требования

5.1 Технические требования к химически стойким бетонам

5.1.1 Химически стойкие бетоны применяют для изготовления труб, коллекторов, тюбингов, емкостей для хранения агрессивных жидкостей, травильных и электролизных ванн, при устройстве полов промышленных зданий, при строительстве подводных сооружений, ремонте и восстановлении строительных конструкций.

5.1.2 Качество химически стойкого бетона должно отвечать требованиям настоящего стандарта и обеспечивать изготовление изделий конкретных видов, удовлетворяющих требованиям стандартов и технических условий на эти изделия.

5.1.3 Устанавливают следующие классы химически стойкого бетона:

- по прочности на сжатие в проектном возрасте:

а) бетоны на плотных заполнителях — В20, В25, В30, В35, В40, В45, В50, В55, В60, В70, В80, В90, В100,

б) бетоны на пористых заполнителях — В20, В25, В30, В35, В40, В45, В50, В55, В60.

Примечание — Допускается применение бетона промежуточных классов по прочности на сжатие В22,5 и В27,5.

- по прочности на осевое растяжение:

а) бетоны на плотных заполнителях — B_t2,0; B_t2,4; B_t2,8; B_t3,2; B_t3,6; B_t4,0; B_t 4,4; B_t 4,8; B_t 5,2; B_t 5,6; B_t 6,0; B_t 6,4; B_t 6,8,

б) бетоны на пористых заполнителях — B_t1,6; B_t2,0; B_t2,4; B_t2,8; B_t3,2; B_t3,6;

- по плотности (объемной массе):

а) для бетонов на плотных заполнителях — не менее D2200,

б) для бетонов на пористых заполнителях — D1500, D1600, D1700, D1800;

- по морозостойкости — $F_1$300, $F_1$400, $F_1$500, $F_1$600, $F_1$700, $F_1$800, $F_1$1000, а также $F_2$100, $F_2$150, $F_2$200, $F_2$300.

Усредненные физико-механические показатели химически стойких бетонов приведены в приложении В.

5.1.4 В зависимости от условий работы и вида изделий и конструкций в рабочих чертежах могут устанавливать другие показатели качества, предусмотренные ГОСТ 4.212, а также могут указывать тангенс угла диэлектрических потерь, горючесть, удельную ударную вязкость и марку по истираемости.

5.1.5 Химическую стойкость химически стойких бетонов, характеризуемую соответствующим коэффициентом $K_{х.с}$, устанавливают по ГОСТ Р 58896 в зависимости от вида связующего, заполнителя и среды. Коэффициент $K_{х.с}$ должен быть не менее значений в соответствии с приложением А.

5.1.6 Химически стойкие бетонные смеси должны удовлетворять требованиям ГОСТ 7473.

5.1.7 Химически стойкие бетоны в зависимости от величины суммарной удельной эффективной активности естественных радионуклидов $A_{эфф}$ по ГОСТ 30108 применяют:

- для производства изделий и конструкций для строительства и реконструкции жилых и общественных зданий при $A_{эфф}$ до 370 Бк/кг;

- для производства изделий и конструкций для строительства производственных зданий и сооружений, а также для строительства дорог в пределах территорий населенных пунктов и зон перспективной застройки при $A_{эфф}$ свыше 370 до 740 Бк/кг.

5.1.8 Высвобождение опасных веществ и радиоактивного излучения

Полимербетоны не должны содержать каких-либо веществ, опасных в случае их высвобождения из бетона для окружающей среды, здоровья и трудоспособности населения.

5.1.9 Условное обозначение химически стойких бетонов (ХС), в дополнение к ГОСТ 7473, включает вид связующего, вид заполнителя, химическую стойкость, классов бетона по прочности на сжатие и растяжение и, при необходимости, других нормируемых показателей качества, например, марки по морозостойкости, средней плотности бетона и др., обозначение настоящего стандарта.

Пример условного обозначения химически стойкого бетона на фурановой смоле и тяжелых заполнителях, высокостойкого, класса бетона по прочности В60:

БСТ ХС ФВ В60 ГОСТ Р XXXXX—2019.

5.2 Материалы

5.2.1 Материалы для приготовления химически стойких бетонов должны удовлетворять требованиям действующих стандартов на эти материалы и обеспечивать получение бетона заданного качества по ГОСТ 7473.

5.2.2 Для приготовления химически стойких бетонов применяют следующие виды связующих:

- фурфурол-ацетоновую смолу ФАМ (ФА);
- ненасыщенную полиэфирную смолу ПН-1 по ГОСТ 27952 — раствор полидиэтиленгликольмалеинатфталата в стироле;
- унифицированную карбамидную смолу КФ-Ж по ГОСТ 14231;
- ММА по ГОСТ 20370;
- жидкое стекло по ГОСТ 13078;
- фурано-эпоксидную смолу.

5.2.3 В качестве отвердителя применяют следующие материалы:

- БСК;
- ПЭПА;
- ГП;
- СКА по ГОСТ 5822;
- пасту из ПБ и дибутилфталата по ГОСТ 14888;
- кремнефтористый натрий.

5.2.4 В качестве заполнителя и наполнителя применяют:

- гранитный щебень по ГОСТ 8267,
- пористые заполнители по ГОСТ 32496;
- кварцевый песок по ГОСТ 8736;
- наполнитель (минеральную муку) по ГОСТ 9077, ГОСТ 8736 и ГОСТ 17022.

5.2.5 Для снижения хрупкости связующего, а также для целенаправленного изменения (улучшения) ряда других его свойств в состав связующего могут вводить пластификаторы и модификаторы (фталаты, масла, каучуки, битумы, полиэфиры и пр.). Для регулирования характеристик бетонной смеси и свойств химически стойких бетонов применяют химические добавки.

В качестве ускорителей, пластификаторов и других добавок следует применять:

- пластификатор ОС-2 по ГОСТ 10106;
- НК;
- фосфогипс (гипс) по ГОСТ 26871;
- нефтяной парафин по ГОСТ 23683;
- эмульсионный полистирол по ГОСТ 20282;
- ДМА по ГОСТ 2168;
- фуриловый спирт;
- катапин — техническую смесь алкилбензилпиридиний хлоридов или полибензилпиридиний хлоридов;
- сульфанол (смесь алкилбензолсульфонатов натрия);
- этилсиликонат натрия или метилсиликонат натрия.

5.2.6 Наполнители и заполнители для приготовления химически стойких бетонов должны иметь кислотостойкость, определяемую по ГОСТ 473.1, не ниже 98 %.

5.2.7 Зерновой состав мелкого заполнителя должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633. Модуль крупности песка должен быть в пределах от 2 до 3. Содержание в природных и дробленых песках зерен, проходящих через сито с размером ячейки 014 по ГОСТ Р 51568, не должно превышать 2 %, а пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемых отмучиванием, не должно превышать 0,5 %.

5.2.8 Влажность наполнителей должна быть не более 1 %, а заполнителей — не более 0,5 %.

5.3 Требования к технологии

5.3.1 Приготовление полимербетонной и полимерсиликатной смеси следует проводить с применением технологического оборудования, предназначаемого для приготовления бетонов на цементном вяжущем. Примерные составы химически стойких бетонов приведены в приложении Г.

5.3.2 Для приготовления бетонной смеси при изготовлении химически стойкого бетона следует применять бетономешалки принудительного действия.

5.3.3 Формование химически стойких бетонных изделий следует проводить в стальных формах, отвечающих требованиям ГОСТ 25781. Для укладки, разравнивания и заглаживания смеси в форме при изготовлении изделий из химически стойких бетонов следует применять бетоноукладчики по ГОСТ 13531.

Удобообрабатываемость полимербетонной смеси (время, в течение которого смесь можно укладывать) зависит от жизнеспособности связующего, вида и количества минерального материала. В свою очередь, жизнеспособность связующего зависит от количества отвердителя, а также от вида и количества пластификатора.

5.3.4 Уплотнение полимербетонной смеси в форме проводят на вибрационных площадках с обязательным наличием вертикальной составляющей колебаний. Продолжительность вибрирования должна быть (100 ± 30) с. Признаками достаточного уплотнения полимербетонной смеси для тяжелых бетонов служат выделение на поверхности изделия связующего и прекращение интенсивного образования пузырьков воздуха.

5.3.5 Твердение отформованных изделий должно происходить при температуре окружающего воздуха не ниже 18 °С и влажности (70 ± 5) % в течение 28—30 сут. Для ускорения процесса твердения изделия следует подвергать термообработке в термокамерах сухого прогрева при температуре (80 ± 2) °С не менее 14 ч, кроме полимербетона на основе ММА.

5.3.6 Составы и технологические режимы перемешивания, формования и отверждения химически стойких бетонов проверяют перед началом массового производства и далее при изменении применяемых материалов или их соотношения.

5.3.7 Составы и технологические режимы приготовления химически стойких бетонов следует назначать в соответствии со стандартами организаций (предприятий) или технологическими картами, утвержденными в установленном порядке.

5.3.8 Ориентировочные составы и основные физико-механические свойства полимерсиликатных бетонов приведены в приложениях В и Г.

6 Контроль качества работ

6.1 Технический контроль качества работ по приготовлению химически стойких бетонов и изготовлению изделий из них включает:

- испытание исходных материалов (связующих, отвердителей, ускорителей твердения, пластификаторов, наполнителей, заполнителей) в целях установления их пригодности для приготовления химически стойких бетонов;
- контроль выполнения установленной технологии приготовления полимербетонных смесей (правильность хранения материалов, их дозирование, порядок и время перемешивания составляющих, укладку и уплотнение полимербетонной смеси);
- соблюдение принятого режима твердения полимербетона;
- проверку основных свойств (прочности на сжатие, объемной массы);
- проверку требований к точности изготовления изделий.

6.2 Схему технического контроля качества работ по приготовлению полимербетонов и изготовлению изделий из них, а также периодичность контроля следует принимать в соответствии с приложением Д.

6.3 Пробы полимербетонной смеси для контроля прочности полимербетона должны отбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 18105.

6.4 Значения предельных отклонений полимербетонных изделий и конструкций от их номинальных размеров должны быть не выше приведенных в ГОСТ 13015.

7 Правила приемки

7.1 Приемку химически стойкого бетона сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций по всем нормируемым показателям качества, установленным стандартом или техническими условиями на эти изделия, утвержденными в установленном порядке, проводят на месте его изготовления по ГОСТ 13015.

7.2 Приемку бетона монолитных бетонных и железобетонных конструкций проводят по показателям качества, установленным в проектной и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

7.3 Приемку химически стойкого бетона по прочности проводят для каждой партии изделий и конструкций по ГОСТ 18105, высокопрочных бетонов — по ГОСТ 31914.

7.4 Приемку бетона по показателям морозостойкости, водонепроницаемости, истираемости проводят на основе результатов испытаний, полученных при подборе состава бетонной смеси, а затем периодически в соответствии со стандартами или техническими условиями на изделия и конструкции конкретного вида, утвержденными в установленном порядке, а также при изменении номинального состава, но не реже одного раза в 6 мес.

8 Методы контроля и испытаний

8.1 Прочность бетона определяют по ГОСТ 10180, ГОСТ 22783, ГОСТ 28570, ГОСТ 22690, ГОСТ 17624, ГОСТ 31914.

Прочность бетона контролируют и оценивают по ГОСТ 18105 и ГОСТ 31914.

8.2 Коэффициент химической стойкости $K_{х.с}$ следует определять в соответствии с ГОСТ Р 58896.

8.3 Морозостойкость бетона определяют и оценивают по ГОСТ 10060.

8.4 Водонепроницаемость бетона определяют и оценивают по ГОСТ 12730.5, ГОСТ 31914.

8.5 Истираемость бетона определяют по ГОСТ 13087 и оценивают по ГОСТ 13015.

8.6 Среднюю плотность бетона определяют по ГОСТ 12730.1, ГОСТ 17623.

8.7 Специальные технические характеристики химически стойкого бетона определяют в соответствии с требованиями следующих стандартов:

- термостойкость по Мартенсу — по ГОСТ 21341;
- теплопроводность — по ГОСТ 7076;
- коэффициент линейного теплового расширения — по ГОСТ 15173;
- тангенс угла диэлектрических потерь — по ГОСТ 22372;
- горючесть — по ГОСТ 12.1.044.

8.8 Контроль бетона по дополнительно установленным показателям качества (деформация усадки, ползучесть, тепловыделение, призменная прочность, модуль упругости, выносливость, трещиностойкость и др.) проводят по методам, установленным в ГОСТ 24544, ГОСТ 24316, ГОСТ 24452, ГОСТ 24545, ГОСТ 29167, или в других нормативных документах и технической документации, утвержденных в установленном порядке.

8.9 В случае отсутствия стандартных методов на определение дополнительных показателей качества методы испытаний разрабатывают в профильных исследовательских организациях в установленном порядке, согласовывают с проектной организацией и указывают в технической документации.

8.10 Удельную активность естественных радионуклидов, содержащихся в материалах и бетонах, определяют гамма-спектрометрическим методом по ГОСТ 30108.

9 Подтверждение соответствия уровня качества

9.1 Изготовитель должен проверять и подтверждать качество изготовляемых бетонов и изделий требованиям настоящего стандарта.

9.2 Проверку проводит служба технического контроля предприятия-изготовителя при приемке партий готовых бетонов и изделий.

В состав партии включают изделия одного вида, последовательно изготовленные по одной технологии из материалов одного вида.

В состав партии следует включать изделия, изготовленные в течение не более одной недели.

9.3 Приемку изделий проводят на основе документированных результатов:

- входного контроля;
- операционного контроля;

- производственного контроля;
- приемочного контроля.

При документировании результатов приемочных испытаний партии готовых изделий в журналах или других документах следует указывать номера и даты изготовления серий и партий бетона, примененных для изготовления данной партии изделий или конструкций.

9.4 Параметры, проверяемые при контроле каждого вида изделий, должны соответствовать ГОСТ 13015. Перечни контролируемых параметров, устанавливаемые в технической и технологической документации конкретных предприятий-изготовителей, могут дополняться и уточняться в соответствии с особенностями выпускаемых изделий и условиями их производства. Порядок проведения внутренних контрольных испытаний изготовителем и схему операционного контроля принимают в соответствии с приложением Г.

9.5 Контроль физико-механических показателей свойств бетона проводят статистическими методами в соответствии с указанными в разделе 8 стандартами. При отсутствии стандартизованных статистических методов контроля показатели свойств бетона определяют по среднему значению результатов испытаний серии образцов и оценивают в порядке, предусмотренном в соответствующих стандартах на методы испытаний.

9.6 Образцы для испытаний изготовляют из одной пробы бетона или выпиливают (выбуривают) не менее чем из двух изделий, изготовленных из контролируемой партии бетона.

9.7 В случаях, когда вместо испытаний образцов применяют неразрушающие методы контроля, контролю подвергают не менее двух изделий, изготовленных из контролируемой партии бетона.

9.8 При неудовлетворительных результатах периодических испытаний по показателям свойств бетона изготовление изделий следует прекратить и принять меры, обеспечивающие соблюдение установленных требований.

9.9 Соответствие качества бетона следует определять по статистическому критерию, основанному:

- на установленных значениях физико-механических и химических показателей;
- перцентиле P_k от 10 %, на котором базируются установленные значения (вероятность принятия партии бетонов, не отвечающей установленным требованиям);
- допустимом риске потребителя C_R для приемочного числа, равном 5 % (риск получения потребителем партии бетонов, не отвечающей установленным требованиям).

Соответствие уровня качества бетонов требованиям настоящего стандарта должно быть доказано либо оценкой по переменным, либо оценкой по приемочному числу. Оценке подлежат результаты приемочного контроля за 12 мес.

9.10 Потребитель имеет право проводить входной контроль качества химически стойких бетонов, применяя при этом порядок отбора и подготовки проб в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

9.11 Предприятие-поставщик сопровождает каждую партию химически стойких бетонов и изделий документом о качестве. По запросу потребителя изготовитель предоставляет протоколы испытаний бетонной смеси и бетона.

9.12 В документе о качестве должны быть указаны:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дата выдачи документа;
- наименования и марки бетонов и изделий;
- номер партии или изделия (при поштучной поставке);
- наименование и адрес потребителя;
- номер и дата выдачи документа;
- число изделий каждой марки;
- дата изготовления изделий;
- проектный класс бетона по прочности и требуемая прочность бетона в проектном возрасте;
- коэффициент химической стойкости;
- номер транспортных средств и номера накладных;
- обозначение стандарта, технических условий или рабочей документации на изделие.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Химически стойкие бетоны транспортируют покомпонентно к месту приготовления.

Компоненты полимербетона хранят в транспортной таре в крытом проветриваемом помещении при температуре не ниже минус 5 °С и не выше плюс 25 °С, в условиях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей и влаги, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

10.2 При транспортировании и хранении компонентов полимербетона при температуре ниже 0 °С перед применением их необходимо выдержать при температуре (25 ± 5) °С в течение 24 ч.

10.3 Гарантийный срок хранения компонентов полимербетона при соблюдении правил транспортирования и хранения — 12 мес со дня изготовления.

10.4 Транспортирование и хранение изделий из химически стойкого бетона следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.

10.5 В стандартах, технических условиях и рабочей документации на изделия конкретных видов эти требования могут быть конкретизированы и, при необходимости, дополнены.

11 Техника безопасности

11.1 При производстве работ по изготовлению полимербетонных изделий необходимо соблюдать правила, предусмотренные Правилами по охране труда в строительстве [1], санитарно-эпидемиологическими правилами [2] и требованиями настоящего стандарта.

11.2 Работы следует проводить при включенной приточно-вытяжной вентиляции. При внезапной остановке вентиляции работы следует прекратить и покинуть помещение, оставив двери открытыми.

11.3 В камерах тепловой обработки после загрузки в них полимербетонных изделий вытяжная вентиляция должна работать круглосуточно (ГОСТ 12.4.021).

11.4 Необходимо систематически осуществлять контроль над состоянием воздушной среды в помещениях. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, указанных в санитарно-эпидемиологических правилах [3].

11.5 Рабочие перед допуском к самостоятельной работе должны пройти курс обучения, инструктаж по технике безопасности и пожарной опасности.

11.6 Рабочие, занятые на изготовлении полимербетонных изделий, должны иметь спецодежду и средства индивидуальной защиты, состоящие из прорезиненного фартука, комбинезона из плотной ткани, резиновых сапог, резиновых перчаток, фильтрующего противогаза марки «А» (для аварийных ситуаций) (ГОСТ 12.4.011).

11.7 При поступлении на работу рабочие должны пройти предварительный медицинский осмотр. Периодические медицинские осмотры рабочих следует проводить не реже одного раза в 12 мес.

11.8 Для рабочих должны быть оборудованы гардеробные для хранения чистой одежды и белья и отдельно для спецодежды, умывальники и душ с горячей водой, а также медицинские аптечки.

11.9 Спецодежда рабочих должна быть застегнута, рукава плотно завязаны у запястий. Выполнение всех операций незащищенными руками не допускается. После окончания работы необходимо принимать горячий душ.

11.10 Рабочие должны пользоваться сокращенным рабочим днем и спецпитанием согласно списку производств, цехов и профессий с вредными условиями труда, в соответствии с разъяснением Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации [4].

12 Пожарная безопасность

12.1 Применение химически стойких бетонов, изделий и конструкций из них должно осуществляться с учетом требований по пределу огнестойкости и пожарной опасности.

12.2 Порядок классификации строительных конструкций по огнестойкости и пожарной опасности устанавливают в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ [5] и нормативными документами по пожарной безопасности.

12.3 Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций должны соответствовать требуемой степени огнестойкости и классу конструкционной пожарной опасности зданий и сооружений по СП 2.13130.

12.4 Совместное применение химически стойких и огнезащитных составов должно осуществляться с учетом их совместимости и адгезии. Возможность применения огнезащитных составов поверх химически стойких необходимо подтверждать огневыми испытаниями. Средства огнезащиты, наносимые на конструкции, не должны приводить к коррозии конструкций.

12.5 В случаях, когда в результате коррозии эксплуатируемой конструкции нарушается огнезащитное покрытие, необходимо предусматривать мероприятия по восстановлению огнезащитного покрытия для обеспечения требуемых пределов огнестойкости и/или классов функциональной пожарной опасности.

12.6 В целях определения качества выполненной огнезащитной обработки конструкций, защищенных огнезащитными средствами, проводят визуальный осмотр нанесенных огнезащитных покрытий для выявления необработанных мест, трещин, отслоений, изменения цвета, посторонних пятен, инородных включений и других повреждений, а также замер толщины нанесенного слоя. Внешний вид и толщина слоя огнезащитного покрытия, нанесенного на защищаемую поверхность, должны соответствовать требованиям нормативных документов на данное покрытие.

Приложение А
(обязательное)

Значения коэффициента химической стойкости

Таблица А.1

Вид агрессивной среды	Концентрация среды, %	Коэффициент химической стойкости $K_{хс}$, не менее, при 20 °С										
		Вид применяемых связующих и заполнителей										
		ФАМ (ФА)		ФАЭД		ПН-1		КФ-Ж		ММА		Полимер-силикатные плотные бетоны
		Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	
1 Минеральные кислоты												
Азотная	3	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	0,8	0,8	0,7
	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
Серная	3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
	30	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	—	—	0,8	0,8	0,8
	70	0,8	0,8	0,3	0,3	0,5	0,5	—	—	0,5	0,5	0,8
	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
Соляная	5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
	36	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	—	—	0,8	0,8	0,8
Фосфорная	5	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
2 Органические кислоты												
Молочная	35	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8
Лимонная	10	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8
Уксусная	5	0,7	0,7	0,6	0,6	—	—	—	—	0,8	0,8	—
3 Соли и основания												
Водный раствор аммиака	10	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,5
	25	0,8	0,8	0,8	0,8	—	—	—	—	0,8	0,8	0,5
Гидроксид натрия	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3
	10	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	—	—	0,8	0,8	—
Сульфат меди	5,30	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7

Окончание таблицы А.1

Вид агрессивной среды	Концентрация среды, %	Коэффициент химической стойкости $K_{хс}$, не менее, при 20 °С										
		Вид применяемых связующих и заполнителей										
		ФАМ (ФА)		ФАЭД		ПН-1		КФ-Ж		ММА		Полимер-силикатные плотные бетоны
		Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	Плотные	Пористые	
4 Растворы хлоридов												
Железа, кальция, магния, натрия	Насыщенные	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7
5 Растворители												
Ацетон	100	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	—	—	0,8
Бензол, толуол	100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8
Этиловый спирт	96	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
6 Нефтепродукты												
Дизельное топливо, бензин, керосин, мазут	100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Примечание — Знак «—» означает, что применение в этих средах недопустимо.

Приложение Б
(справочное)

Виды химически стойких бетонов

Таблица Б.1

Виды полимербетонов	Полимерное связующее	Отвердитель
Фурановые	Фурфурол-ацетоновая смола ФА или ФАМ и др. Фураново-эпоксидный компаунд	Бензолсульфокислота (БСК) Полиэтиленполиамин (ПЭПА), диэтилентриамин (ДЭТА), гексаметилендиамин ГМД и др.
	Фураново-меламиновый компаунд	БСК
Полиэфирные	Полиэфирные смолы ПН-1 по ГОСТ 27952 и др.	Инициаторы — перекиси и гидроперекиси. Ускорители — НК и др.
	Полиэфирные смолы ТГМ-3 по ГОСТ 27952 и др.	
Фенолформальдегидные	Фенолформальдегидные смолы СФЖ-3032, СФЖ-3016 по ГОСТ 20907 и др.	БСК, техническая смесь нефтяных сульфокислот (контакт Петрова)
Карбамидо-формальдегидные	Карбамидоформальдегидная смола КФ-Ж и др.	Солянокислый анилин
Ацетоно-формальдегидные	Ацетоноформальдегидная смола	ПЭПА и 25 % NaOH
Виниловые	На основе ММА	Перекиси и гидроперекиси с аминами
Эпоксидные	Эпоксидные смолы ЭД-16, ЭД-20, ЭД-22 по ГОСТ 10587 и др. Эпоксидно-полиамидный компаунд	ПЭПА, ДЭТА, ГМД и др. Полиамидные смолы

Приложение В
(справочное)

Усредненные физико-механические показатели полимербетонов

Таблица В.1

Физико-механические свойства	Единица измерения	Показатели полимербетонов	
		тяжелых	на пористых заполнителях
Полимербетоны ФАМ (ФА)			
Средняя плотность	кг/м^3	2200—2400	1500—1900
Кратковременная прочность:			
- при сжатии	кгс/см^2	700—900	300—650
- при растяжении	кгс/см^2	50—80	30—55
Модуль упругости при сжатии	кгс/см^2	(200—320) · 10^3	(130—200) · 10^3
Коэффициент Пуассона	—	0,2—0,24	0,19—0,21
Удельная ударная вязкость	Дж/см^2	0,15—0,25	0,1—0,2
Линейная усадка при отверждении	%	0,1	0,1—0,15
Водопоглощение за 24 ч	%	0,05—0,3	0,1—0,4
Термостойкость по Мартенсу	°С	120—140	120—140
Теплопроводность	Вт/(м · К)	0,66—0,85	0,29—0,58
Морозостойкость, не ниже	циклов	300	300
Коэффициент термического расширения	1/°С	(12—15)10^{-6}	(11—13)10^{-6}
Истираемость	г/см^2	0,018—0,21	0,025—0,35
Удельное электрическое сопротивление: поверхностное	Ом	3,7 · 10^{10}	3,7 · 10^{10}
объемное	Ом · см	3,8 · 10^8	5,8 · 10^8
Тангенс угла диэлектрических потерь при 50 Гц и 65 % относительной влажности	—	0,05—0,06	0,02—0,05
Показатель горючести *К*	—	0,14	0,14
Полимербетоны ФАЭД			
Объемная масса	кг/м^3	2200—2400	1500—1800
Кратковременная прочность:			
- при сжатии	кгс/см^2	900—1100	500—850
- при растяжении	кгс/см^2	90—110	30—90
Модуль упругости при сжатии	кгс/см^2	(320—380) · 10^3	(120—180) · 10^3
Коэффициент Пуассона	—	0,26—0,28	0,24—0,26
Удельная ударная вязкость	Дж/см^2	0,35—0,45	0,2—0,3
Линейная усадка при отверждении	%	0,05—0,08	0,06—0,1
Водопоглощение за 24 ч	%	0,01	0,2—0,5
Термостойкость по Мартенсу	°С	120	120
Теплопроводность	Вт/(м · К)	0,66—0,85	0,29—0,58
Морозостойкость, не ниже	Циклы	500	300
Коэффициент термического расширения	1/°С	(10—14)10^{-6}	(10—14)10^{-6}

Продолжение таблицы В.1

Физико-механические свойства	Единица измерения	Показатели полимербетонов	
		тяжелых	на пористых заполнителях
Истираемость	г/см^2	0,005—0,05	0,01—0,02
Тангенс угла диэлектрических потерь при 50 Гц и 65 % относительной влажности	—	0,04—0,05	0,03—0,05
Показатель горючести *К*	—	1	1
Полимербетоны ПН			
Объемная масса	кг/м^3	2200—2400	1500—1800
Кратковременная прочность:			
- при сжатии	кгс/см^2	800—1000	500—850
- при растяжении	кгс/см^2	70—90	20—80
Модуль упругости при сжатии	кгс/см^2	(280—360)·10^3	(120—180) · 10^3
Коэффициент Пуассона	—	—	0,2—0,22
Удельная ударная вязкость	Дж/см^2	0,2—0,25	0,1—0,2
Линейная усадка при отверждении	%	0,02—0,25	0,2—0,25
Водопоглощение за 24 ч	%	0,05—0,1	0,05—0,3
Термостойкость по Мартенсу	°С	80	80
Теплопроводность	Вт/(м · К)	0,62—0,8	0,29—0,58
Морозостойкость, не ниже	Циклы	300	300
Коэффициент термического расширения	1/°С	(14—20) · 10^{-6}	(14—18) · 10^{-6}
Истираемость	г/см^2	0,03-0,06	0,02—0,03
Тангенс угла диэлектрических потерь при 50 Гц и 65 % относительной влажности	—	0,015—0,025	0,01—0,04
Показатель горючести *К*:			
- на смоле ПН-1	—	2,1	2,1
- на смоле ПН-63	—	0,47	0,47
Полимербетоны КФ-Ж			
Объемная масса	кг/м^3	2200—2400	1500—1800
Кратковременная прочность:			
- при сжатии	кгс/см^2	500—600	300—400
- при растяжении	кгс/см^2	30—40	25—40
Модуль упругости при сжатии	кгс/см^2	(100—140) · 10^3	(90—100) · 10^3
Коэффициент Пуассона	—	0,22—0,24	0,2—0,21
Удельная ударная вязкость	Дж/см^2	0,15—0,25	0,1—0,2
Линейная усадка при отверждении	%	0,2—0,22	0,16—0,2
Водопоглощение за 24 ч	%	0,1—0,3	0,2—0,6
Термостойкость по Мартенсу	°С	100—120	100—120
Теплопроводность	Вт/(м · К)	0,66—0,85	0,44—0,58
Морозостойкость, не ниже	Циклы	200	200
Коэффициент термического расширения	1/°С	(15—16)10^{-6}	(13—15)10^{-6}
Истираемость	г/см^2	0,02—0,03	—
Тангенс угла диэлектрических потерь при 50 Гц и 65 % относительной влажности	—	0,08—0,1	0,06—0,1
Показатель горючести *К*	—	0,2	0,2

Окончание таблицы В.1

Физико-механические свойства	Единица измерения	Показатели полимербетонов	
		тяжелых	на пористых заполнителях
Полимербетоны ММА			
Объемная масса	кг/м^3	2200—2400	1500—1800
Кратковременная прочность:			
- при сжатии	кгс/см^2	700—900	400—650
- при растяжении	кгс/см^2	100—130	50—80
Модуль упругости при сжатии	кгс/см^2	(100—150) · 10^3	(80—100) · 10^3
Коэффициент Пуассона	—	0,26—0,28	0,26—0,27
Линейная усадка при отверждении	%	0,15—0,20	0,2—0,25
Водопоглощение за 24 ч	%	0,01	0,05—0,2
Термостойкость по Мартенсу	°С	60	60
Теплопроводность	Вт/(м · К)	0,66—0,85	0,29—0,58
Морозостойкость, не ниже	Циклы	500	300
Коэффициент термического расширения	1/°С	(12—16) · 10^{-6}	(12—18) · 10^{-6}
Тангенс угла диэлектрических потерь при 50 Гц и 65 % относительной влажности	—	0,04—0,05	0,02—0,04
Показатель горючести *К*	—	2,1	2,1

Приложение Г
(справочное)

Примерные составы полимербетонов

Составы полимербетонов следует принимать согласно таблицам Г.1—Г.3.

Таблица Г.1

Составляющие	Размер фракций, мм	Состав 1		Состав 2		Состав 3		Состав 4	
		Тяжелый полимербетон ФАМ (ФА)		Полимербетон ФАМ (ФА) на пористых заполнителях		Тяжелый полимербетон ФАЭД		Полимербетон ФАЭД на пористых заполнителях	
		расход составляющих, % масс.	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3
1 Гранитный щебень	20—40	50—51	1200—1220	—	—	49—50	1180-1200	—	—
2 Гранитный щебень	10—20	3—3,5	72—84	—	—	1—2	24-48	—	—
3 Пористый щебень или гравий	10—20	—	—	21—22	380—400	—	—	20—21	360—380
4 Пористый щебень или гравий	5—10	—	—	15—16	270—290	—	—	14—15	250—270
5 Кварцевый песок	0,15—5	23	550	31	560	18—19	430—460	30—31	540—560
6 Наполнитель	Менее 0,15	12—12,5	288—300	18,5	335	15,5—16,5	370—400	18—19	325—340
7 Фурфурол-ацетоновая смола ФАМ (ФА)	—	8—8,5	190—205	11,5—12	208—215	—	—	—	—
8 Бензолсульфокислота БСК	—	1,5—1,7	36—41	2,3—2,4	41—43	—	—	—	—
9 Фурано-эпоксидная смола	—	—	—	—	—	11,5—12	275—290	13—14	235—250
10 ПЭПА	—	—	—	—	—	2,2—2,4	53—58	2,5—2,7	45—49
11 Пластификатор	—	0,5—1 % от массы смолы	1—2	0,5—1 % от массы смолы	1—2	—	—	—	—

Таблица Г.2

Составляющие	Размер фракций, мм	Состав 5		Состав 6		Состав 7		Состав 8	
		Тяжелый полимербетон ПН		Полимербетон ПН на пористых заполнителях		Тяжелый полимербетон КФ-Ж		Полимербетон КФ-Ж на пористых заполнителях	
		расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс	расход составляющих, кг/м^3
1 Гранитный щебень	20—40	50—52	1200—1250	—	—	49—50	1170—1200	—	—
2 Гранитный щебень	10—20	4—4,5	96—108	—	—	3—3,5	72—84	—	—
3 Пористый щебень или гравий	10—20	—	—	22—23	400—415	—	—	22—23	400—415
4 Пористый щебень или гравий	5—10	—	—	15—16	270—290	—	—	15—16	270—290
5 Кварцевый песок	0,15—5	22—24	530—570	30—31	540—560	22—23	530—560	27—28	485—505
6 Наполнитель	Менее 0,15	11—12	264—288	18—19	325—340	10—11	240—265	17—18	305—325
7 Полиэфирная смола ПН-1	—	8—8,5	192—204	11—12	200—217	—	—	—	—
8 Гидропероксид изопропилбензола	—	0,33—0,35	8—8,5	0,45—0,5	8—9	—	—	—	—
9 Нафтенат кобальта (НК)	—	0,66—0,7	16—18	0,9—1	16—18	—	—	—	—
10 Карбамидоформальдегидная смола КФ-Ж	—	—	—	—	—	8,5—9	205—216	11,5—12,5	205—225
11 Фосфогипс или гипс	Менее 0,15	—	—	—	—	4—5	86—120	5—6	90—110
12 Соляно-кислый анилин (СКА)	—	—	—	—	—	3 %—4 % массы УКС	6,5—8,5	3 % — 4 % массы УКС	6,5—8,5
13 Пластификатор	—	0,5—1 % от массы смолы	1—2	0,5—1 % от массы смолы	1—2	—	—	—	—

Таблица Г.3

Составляющие	Размер фракций, мм	Состав 9		Состав 10	
		Тяжелый полимербетон ММА		Полимербетон ММА на пористых заполнителях	
		расход составляющих, % масс.	расход составляющих, кг/м^3	расход составляющих, % масс.	расход составляющих, кг/м^3
1 Гранитный щебень	20—40	46—47	1100—1130	—	—
2 Гранитный щебень	10—20	3—4	70—95	—	—
3 Пористый щебень	10—20	—	—	22—23	390—415
4 Пористый щебень или гравий	5—10	—	—	15—16	270—290
5 Кварцевый песок	0,15—5	30—32	720—770	32—34	575—610
6 Наполнитель	Менее 0,15	8—9	190—215	16—18	290—320
7 ММА	—	8—8,5	190—205	10,5—11,5	190—205
8 Нефтяной парафин	—	0,5 % массы ММА	1—1,1	0,5 % массы смолы	0,9—1
9 Эмульсионный полистирол	—	0,4—0,5	10—12	0,5—0,55	9—10
10 ДМА	—	0,2—0,25	5—6	0,2—0,3	3,5—5,5
11 Паста из ПБ и дибутилфталата	—	0,6—0,7	14—17	0,6—0,8	11—14,5
12 Пластификатор	—	0,5 % — 1 % массы мономера	1—2	0,5 % — 1 % массы мономера	1—2

Приложение Д
(рекомендуемое)

Схема пооперационного контроля качества приготовления полимербетонной смеси и изготовления изделий

Таблица Д.1

№ п.п.	Контролирующие операции	Периодичность контроля	Требования инструкции	Нормативный документ
А Исходное сырье				
1	Влажность наполнителя	Каждую смену	Взвешивание навески материала, не более 1 % по массе	—
2	Влажность мелкого заполнителя (песка)	Каждую смену	Взвешивание навески материала, не более 0,5 % по массе	—
3	Влажность крупного заполнителя (щебня, гравия)	Каждую смену	То же	—
4	Гранулометрический состав заполнителя	Для каждой партии	[6, пункты 2.8-2.15]	ГОСТ 32496, ГОСТ 8736, ГОСТ 26633
5	Удельная поверхность наполнителя	Для каждой партии	Не менее 2500 $см^2/г$	ГОСТ 310.2
6	Кислотостойкость заполнителей	Для каждой партии	Не ниже 97 %	ГОСТ 473.1
7	Температура заполнителей и наполнителей перед дозировкой	Два раза в смену	Не более 30 °С	—
Б Приготовление полимербетонной смеси				
8	Точность дозировочных устройств и правильность дозирования	Один раз в месяц	ФАМ, БСК ± 1% Наполнитель ± 1% Заполнитель ± 2%	ГОСТ 30124
9	Температура расплавления БСК	Два раза в смену	Не более 70 °С	—
10	Температура БСК перед дозированием	Два раза в смену	Не более 45 °С	—
11	Время перемешивания составляющих смеси	Два раза в смену	[6, раздел 4]	—
В Формование и отверждение полимербетонной смеси				
12	Правильность сборки форм	Каждое изделие	Внутренние размеры форм в пределах минусовых допусков	ГОСТ 25781
13	Правильность установки арматурных каркасов и закладных деталей	Каждое изделие	Требования рабочих чертежей	ГОСТ 13015
14	Виброформование	Каждое изделие	[6, пункт 5.8]	—
15	Продолжительность выдержки изделий до термообработки и в камерах тепловой обработки	Каждое изделие	[6, раздел 5]	ГОСТ 10181
16	Контроль температуры в камерах тепловой обработки	Автоматически	По показателям термопар	—

Окончание таблицы Д.1

№ п.п.	Контролирующие операции	Периодичность контроля	Требования инструкции	Нормативный документ
Г Готовая продукция				
17	Размеры, дефекты поверхности	Каждое изделие	[6, пункт 6.5]	ГОСТ 13015
18	Контроль и оценка однородности и прочности полимербетона	Каждая партия полимербетона	Испытание образцов-кубов на сжатие не ниже прочности, указанной в рабочих чертежах	ГОСТ 18105 ГОСТ 10180

Библиография

[1] Правила по охране труда в строительстве (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н)

[2] Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1327–03 Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту

[3] Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.2.2.1312–03 Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструированных промышленных предприятий

[4] Разъяснение Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 февраля 2013 г. «О порядке предоставления работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, сокращенной продолжительностью рабочего времени, ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска, повышенной оплаты труда в соответствии с пунктом 1 постановления Правительства Российской Федерации от 20 ноября 2008 г. № 870»

[5] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[6] Строительные нормы СН 525–80 Инструкция по технологии приготовления полимербетонов и изделий из них

УДК 691.342+691.335:006.354 ОКС 91.100.30

Ключевые слова: химическая стойкость, агрессивная среда, полимербетоны, технические требования, коэффициент химической стойкости

БЗ 8—2020/10

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 25.06.2020. Подписано в печать 22.07.2020 Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,70.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва. Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru