ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«РОССИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ «АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006
тел.: (495) 727-11-95, факс: (495) 249-07-72
e-mail: info@ruhw.ru
www.ruhw.ru

28.06.2022 № 16209-ТП

на № от

Директору
ООО «Метакрит»

С.О. Карпову

111141, г. Москва, ул. Плеханова, д.7

Уважаемый Сергей Олегович!

Рассмотрев материалы, представленные письмом от 19.04.2022 № 48, согласовываем стандарты организации ООО «Метакрит» СТО 52797373-001-2021 «Смеси сухие строительные. Технические условия» и СТО 52797373-003-2016 «Смеси сухие гидроизоляционные «METACRETE» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на три года с даты настоящего согласования.

Ежегодно в наш адрес необходимо направлять аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения материалов в соответствии с требованиями согласованных СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: S.Iliyn@russianhighways.ru.

Заместитель председателя правления
по технической политике В.А. Ермилов

Каменева Виктория Андреевна
Тел. (495) 727-1195, доб. 31-44
v.kameneva@russianhighways.ru

Российская Федерация

Общество с ограниченной ответственностью «Метакрит»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ СТО 52797373-001-2021

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «МЕТАКРИТ»
_____ Карпов С.О.
/ 09 / августа 2021 г.

СМЕСИ СУХИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ METACRETE

Технические условия

Издание официальное

Москва, 2021

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Метакрит» (ООО «Метакрит»)

2 ВНЕСЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Метакрит» (ООО «Метакрит»)

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Обществом с ограниченной ответственностью «Метакрит» (ООО «Метакрит») 9 августа 2021 года

4 ВЗАМЕН СТО 52797373-001-2019, СТО 52797373-014-2019, СТО 52797373-016-2019

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184 - ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций».

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СМЕСИ СУХИЕ СТРИТЕЛЬНЫЕ METACRETE

Технические условия

Dry building mixes based on cement binder. Specifications

Дата введения 2021-08-09

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на смеси сухие строительные METACRETE, предназначенные для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций, а также для выполнения работ по высокоточной установке оборудования, металлических конструкций и крепления анкеров.

Настоящий стандарт устанавливает:

- классификацию смесей сухих строительных METACRETE в зависимости от назначения, типа и дополнительных свойств;
- методы определения следующих свойств смесей сухих строительных METACRETE: влажность, наибольшая крупность зерен заполнителя, содержание зерен наибольшей крупности, удобоукладываемость, сохраняемость удобоукладываемости, водоудерживающая способность, линейное расширение, прочность на сжатие и растяжение при изгибе, прочность сцепления с основанием (адгезия), марка по морозостойкости для бетонов дорожных и аэродромных покрытий, морозостойкость контактной зоны, марка по водонепроницаемости.

Настоящий стандарт не распространяется на сухие смеси METACRETE специального назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

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

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия.

ГОСТ 1770 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.

ГОСТ 2226 Мешки из бумаги и комбинированных материалов. Общие технические условия.

ГОСТ 6613 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия.

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия.

ГОСТ 8735 Песок для строительных работ. Методы испытаний.

ГОСТ 8736 Песок для строительных работ. Технические условия.

ГОСТ ISO 9533 Машины землеройные. Звуковые устройства предупреждающие сигнализации при перемещении и передние сигнальные устройства. Методы испытаний и критерии эффективности.

ГОСТ 33757 Поддоны плоские деревянные. Технические условия.

ГОСТ 10060 Бетоны. Методы определения морозостойкости.

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний.

ГОСТ10197 Стойки и штативы для измерительных головок. Технические условия.

ГОСТ 11109 Марля бытовая хлопчатобумажная. Общие технические условия.

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия.

ГОСТ 12730.0 Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости.

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости.

ГОСТ 14192 Маркировка грузов.

ГОСТ 17811 Мешки полиэтиленовые для химической продукции. Технические условия.

ГОСТ 22685 Формы для изготовления контрольных образцов бетона. Технические условия.

ГОСТ 25951 Плёнка полиэтиленовая, термоусадочная. Технические условия.

ГОСТ 28840 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования.

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

ГОСТ 30459 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности.

ГОСТ 30744 Цементы. Методы испытаний с использованием полифракционного песка.

ГОСТ 31108 Цементы общестроительные. Технические условия.

ГОСТ 31357 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия.

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.

ГОСТ Р 56378 Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к ремонтным смесям и адгезионным соединениям контактной зоны при восстановлении конструкций.

ГОСТ Р 58277 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Методы испытаний.

ГОСТ Р 58577 Правила установления нормативов допустимых выбрасов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (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 стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 5802, ГОСТ 8267, ГОСТ 8736, ГОСТ 10060, ГОСТ 10180, ГОСТ 10181, ГОСТ 12730.5, ГОСТ 26633, ГОСТ 30108, ГОСТ 30515, ГОСТ 31357, ГОСТ Р 58277, ГОСТ Р 56378, ГОСТ Р 58577.

4 Классификация

4.1 Для обозначения вида сухой смеси строительной METACRETE применяют следующие классификационные признаки:

- назначение (4.2);
- тип (4.3);
- дополнительные свойства (4.4).

4.2 В зависимости от назначения сухие смеси строительные METACRETE подразделяют на два назначения, которые соответственно маркируют:

- Grand – смеси сухие строительные METACRETE, предназначенные для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций.
- Anker – смеси сухие строительные METACRETE, предназначенные для выполнения работ по высокоточной установке оборудования, металлических конструкций и крепления анкеров.

4.3 В зависимости от типа сухие смеси строительные METACRETE Grand подразделяют на два, которые соответственно маркируют:

- T – тиксотропные сухие смеси строительные METACRETE;
- L – литые сухие смеси строительные METACRETE.

4.4 В зависимости от наличия дополнительных свойств у сухой смеси строительные METACRETE соответственно маркируют:

- PM – сухие смеси строительные METACRETE полимермодифицированные с повышенной трещиностойкостью

– M – сухие смеси строительные METACRETE полимермодифицированные.

– F – сухие смеси строительные METACRETE, с повышенной прочностью на растяжение при изгибе, содержащие в составе металлическую фибру.

– C – сухие смеси строительные METACRETE, содержащие в составе крупный заполнитель до 10 мм.

– W – сухие смеси строительные METACRETE белого цвета.

4.5 Условное обозначение сухой смеси строительные METACRETE при ее выпуске и заказе должно состоять из наименования сухой смеси строительные METACRETE, обозначения назначения по 4.2. В случае выпуска и заказа сухой смеси строительный METACRETE Grand условное обозначение состоит дополнительно из типа по 4.3, наличия полимерной модификации по 4.4 и цвета по 4.5 настоящего стандарта. Примеры условных обозначений.

1 Сухая смесь строительная METACRETE, предназначенная для выполнения работ по высокоточной установке оборудования, металлических конструкций и крепления анкеров:

Сухая смесь строительная METACRETE Anker 55

2 Сухая смесь строительная METACRETE тиксотропного типа, предназначенная для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций:

Сухая смесь строительная METACRETE Grand 15 T

3 Сухая смесь строительная METACRETE тиксотропного типа белого цвета, предназначенная для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций:

Сухая смесь строительная METACRETE Grand 15 TW

4 Сухая смесь строительная METACRETE тиксотропного типа, полимермодифицированная с повышенной трещиностойкостью, предназначенная для восстановления геометрических и эксплуатационных показателей бетонных, железобетонных и каменных конструкций:

Сухая смесь строительная METACRETE Grand PM 25 T

5 Технические требования

5.1 Основные показатели.

5.1.1 Сухие смеси строительные METACRETE должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и изготавливаться по утвержденной технологической документации.

5.1.2 Основные показатели смесей в сухом, пластичном состоянии, а также характеристики затвердевших растворов и бетонов должны соответствовать требованиям, указанным в таблицах 1–3.

5.1.3 Усадка затвердевших растворов и бетонов, полученных при твердении сухих смесей строительных METACRETE, не допускается. Линейное расширение (деформации расширения) в возрасте 24 часов должно соответствовать требованиям, указанным в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Требования, предъявляемые к сухим строительным смесям METACRETE Grand тиксотропного типа

Наименование показателя	Нормативное значение															
	15 T	15 TM	15 TW	17 TF	45 T	PM 25 T	56 T	Fast	11 T	10 T	10 TW	9 T	5 T	5 TW	7 T	PM 12 T
Требования, предъявляемые к сухим строительным смесям METACRETE Grand																
Влажность, %, не более	0,3															
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	3,0							0,63	3,0	0,63			0,315		1,25	0,315
Содержание зерен наибольшей крупности, %, не более	0,5															
Удельная эффективность радионуклидов, Бк/кг, не более	370															
Требования, предъявляемые к растворным (бетонным) смесям из сухих строительных смесей METACRETE Grand																
Удобоукладываемость (подвижность по расплыву конуса), мм	145-175		150-170	140-170	150-170	150-180	150-170	150-170	150-170	160-180			170-200	160-200	150-180	160-190
Сохраняемость удобоукладываемости, мин, не менее	40	30	40		15	40	15		40							30
Водоудерживающая способность, %, не менее	90															
Требования, предъявляемые к затвердевшим растворам и бетонам из сухих смесей строительных METACRETE Grand																
Линейное расширение через 24 часа, %, не менее	0,05															

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Нормативное значение															
	15 Т	15 ТМ	15 TW	17 TF	45 Т	РМ 25 Т	56 Т	Fast	11 Т	10 Т	10 TW	9 Т	5 Т	5 TW	7 Т	РМ 12 Т
Требования, предъявляемые к затвердевшим растворам и бетонам из сухих смесей строительных METACRETE Grand																
Прочность на сжатие, МПа, не менее:																
через 2 часа	-	-	-	-	20	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
через 8 часов	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
через 24 часа	25	30	25	30	40	18	40	30	10	12	12,0	8,0	2,5	2,5	2,5	12
через 28 суток	60	65	60	60	60	60	60	60	40	45	40,0	35,0	25	25	25	25
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее:																
через 2 часа	-	-	-	-	3,0	-	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
через 8 часов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
через 24 часа	5,0	5,0	5,0	10,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,5	3,0	3,0	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5
через 28 суток	8,0	8,0	8,0	15,0	8,0	8,0	8,0	8,0	6,5	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	5,0	6,0
Прочность сцепления с основанием (адгезия), МПа, не менее	2,5								1,5	2,0		1,5	1,0			
Марка по морозостойкости для бетонов дорожных и аэродромных покрытий, не ниже	F_2300				F_2400	F_2300	F_2200									
Морозостойкость контактной зоны, не менее	Fкз50															
Марка по водонепроницаемости, не ниже	W16	W18	W16		W20	W16		W14	W10	W14		W10			W12	

Таблица 2 – Требования, предъявляемые к сухим строительным смесям METACRETE Grand литого типа

Наименование показателя	Нормативное значение											
	15 L	15 LC	17 LF	45 L	45 LC	45 LM	45 LF	PM 25 L	56 L	56 LF	11 L	11 LC
Требования, предъявляемые к сухим строительным смесям METACRETE Grand												
Влажность, %, не более	0,3											
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	3,0	10,0	3,0		10,0	3,0						10,0
Содержание зерен наибольшей крупности, %, не более	0,5											
Удельная эффективность радионуклидов, Бк/кг, не более	370											
Требования, предъявляемые к растворным (бетонным) смесям из сухих строительных смесей METACRETE Grand												
Удобоукладываемость (подвижность по расплыву конуса), мм	260-290	-	210-240	260-280	-	260-280	210-240	290-320	260-280	250-270	260-300	-
Удобоукладываемость (подвижность по осадке конуса), мм	-	210-260	-	-	210-260	-	-	-	-	-	-	210-260
Сохраняемость удобоукладываемости, мин, не менее	40			20				40	15		40	
Водоудерживающая способность, %, не менее	90											

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Нормативное значение											
	15 L	15 LC	17 LF	45 L	45 LC	45 LM	45 LF	PM 25 L	56 L	56 LF	11 L	11 LC
Требования, предъявляемые к затвердевшим растворам и бетонам из сухих смесей строительных METACRETE Grand												
Линейное расширение через 24 часа, %, не менее	0,05											
Прочность на сжатие, МПа, не менее:												
через 2 часа	-	-	-	25	30	15	30	-	25	30	-	-
через 24 часа	30	30	30	50	50	25	50	15	45	50	15	15
через 28 суток	60	60	60	80	80	45	80	55	70	80	45	45
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее:												
через 2 часа	-	-	-	4,0	3,0	3,0	10,0	-	3,5	10,0	-	-
через 24 часа	5,0	4,0	10,0	6,0	5,0	4,0	14,0	5,0	6,0	14,0	3,0	2,5
через 28 суток	8,0	8,0	15,0	9,0	9,0	6,0	16,0	8,0	9,0	16,0	7,0	7,0
Прочность сцепления с основанием (адгезия), МПа, не менее	2,5							2,0	2,5		1,5	
Марка по морозостойкости для бетонов дорожных и аэродромных покрытий, не ниже	F_2300			F_2400		F_2200	F_2300	F_2300	F_2200			
Морозостойкость контактной зоны, не менее	Fкз50											
Марка по водонепроницаемости, не ниже	W16			W20		W16					W10	

Таблица 3 – Требования, предъявляемые к сухим строительным смесям METACRETE для высокоточной установки оборудования, металлических конструкций и крепления анкеров

Наименование показателя	Нормативное значение			
	Anker 47	Anker 55	Anker 55 C	Anker 56
Требования, предъявляемые к сухим строительным смесям METACRETE				
Влажность, %, не более	0,3			
Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм, не более	1,25	3,0	10,0	3,0
Содержание зерен наибольшей крупности, %, не более	0,5			
Удельная эффективность радионуклидов, Бк/кг, не более	370			
Требования, предъявляемые к растворным (бетонным) смесям из сухих строительных смесей METACRETE				
Удобоукладываемость (подвижность по осадке конуса), мм			230-300	
Удобоукладываемость (подвижность по расплыву конуса), мм	290-320			290-320
Сохраняемость удобоукладываемости, мин, не менее	40			20
Водоудерживающая способность, %, не менее	90			
Требования, предъявляемые к затвердевшим растворам и бетонам из сухих смесей строительных METACRETE				
Линейное расширение через 24 часа, %, не менее	0,05			
Прочность на сжатие, МПа, не менее: через 24 часа через 28 суток	40 70		40 80	
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее: через 24 часа через 28 суток	5,0 8,0			
Прочность сцепления с основанием (адгезия), МПа, не менее	2,5			
Марка по морозостойкости для бетонов дорожных и аэродромных покрытий, не ниже	F_2300		F_2400	F_2200
Морозостойкость контактной зоны, не менее	Fкз50			
Марка по водонепроницаемости, не ниже	W16		W20	W14

5.2 Требования к сырьевым материалам.

5.2.1 Материалы, применяемые для изготовления сухих смесей строительных METACRETE, должны соответствовать требованиям

действующих нормативных документов и настоящего стандарта организации.

5.2.2 Перечень сырьевых материалов, применяемых для изготовления сухих смесей строительных METACRETE, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень сырьевых материалов

Виды сырья	Нормируемый параметр	Обозначение нормативно-технической документации
Вяжущее: портландцемент	Типа I Класс от 42,5 до 52,5	По ГОСТ 31108
Заполнители: песок для строительных работ фракционированный следующих фракций: 1,25-2,5 0,63-1,25 0-0,315 0-0,63	Содержание зерен свыше 5 мм не должно превышать 5% по массе. Содержание во фракционированном песке пылевидных и глинистых частиц не должно превышать 1% по массе. Влажность фракционированного песка не должна превышать 0,5%.	По ГОСТ 8736
Комплекс полимерных добавок	Коэффициент эффективности	По нормативно-технической документации производителей
Комплекс минеральных добавок	Влажность не более 0,5%	По нормативно-технической документации производителей
Фибра полимерная	Длина и диаметр согласно Техническому регламенту производства	По нормативно-технической документации производителей
Фибра металлическая	Длина и диаметр согласно Техническому регламенту производства	По нормативно-технической документации производителей

5.3 Комплектность.

5.3.1 В комплект поставки, определяемый условиями контракта, должны входить документы о качестве.

5.4 Маркировка.

5.4.1 Маркировка наносится несмываемой краской на каждую упаковочную единицу и содержит следующую информацию:

– наименование, товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;

– условное обозначение сухой смеси строительной;

– номер партии;

– массу нетто смеси в упаковочной единице, кг;

– дату изготовления (месяц, год);

– технические характеристики;

– гарантийный срок хранения;

– краткую инструкцию по применению сухой смеси строительной с описанием процесса приготовления и использования.

5.4.2 Транспортная маркировка выполняется согласно требованиям ГОСТ 14192 с нанесением манипуляционных знаков «Беречь от влаги» и «Предел по количеству ярусов в штабеле».

5.5 Упаковка.

5.5.1 Упаковка сухих смесей строительных METACRETE должна обеспечивать защиту от проникновения влаги в материалы из окружающего воздуха.

5.5.2 Сухие смеси строительные METACRETE упаковывают в пакеты из полиэтиленовой пленки, пластиковые или металлические ведра, мягкие контейнеры разового использования с полиэтиленовым вкладышем (МКР), многослойные бумажные мешки из крафт-бумаги или с полиэтиленовым вкладышем по ГОСТ 2226, ГОСТ 17811.

5.5.3 Мешки должны быть изготовлены в соответствии с техническими условиями завода изготовителя

5.6 Мешки должны быть уложены на поддоны, соответствующие требованиям ГОСТ 33757, и упакованы в полиэтиленовую пленку, соответствующую требованиям ГОСТ 25951.

6 Требования безопасности

6.1 Сухие смеси строительные METACRETE пожаровзрывобезопасны, относятся к веществам IV класса опасности (ГОСТ 12.1.007).

6.2 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $А_{эфф}$ в сухих смесях строительных METACRETE должна быть не более 370 Бк/кг, в сырьевых материалах, используемых при изготовлении сухих смесей строительных METACRETE не более 370 Бк/кг.

6.3 Исполнители работ должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты: рабочими костюмами из плотной ткани, резиновыми сапогами (ботинками на резиновой подошве), перчатками (рукавицами), защитными очками, респираторами (марлевыми повязками).

6.4 При производстве сухих смесей строительных METACRETE помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021, обеспечивающей чистоту воздуха рабочей зоны производственных помещений в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005: в воздухе рабочей зоны ПДК (по диоксиду кремния) должна быть не более 1 мг/м^3.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 С целью охраны атмосферного воздуха от загрязнения выбросами пыли веществ, входящих в состав материалов, должен быть организован постоянный контроль за соблюдением предельно-допустимых выбросов в соответствии с ГОСТ Р 58577, который осуществляют согласно графику контроля воздушной среды производственного помещения, согласованному с местными органами санитарно-эпидемической службы.

7.2 При производстве сухих смесей строительных METACRETE должен быть организован технологический цикл с максимальной утилизацией твердых отходов.

8 Правила приемки

8.1 Для проверки соответствия качественных показателей сухих смесей строительных METACRETE требованиям настоящего стандарта предусмотрены следующие виды контроля:

- приемо-сдаточные испытания;
- периодические испытания.

8.2 Сухие смеси строительные METACRETE должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя на соответствие требованиям настоящего стандарта, а также условиям, определенным в договоре на поставку.

8.3 Сухие смеси строительные METACRETE отпускают и принимают по массе.

8.4 Сухие смеси строительные METACRETE принимаются партиями. За партию принимается объем выпуска продукции одного состава, изготовленного по единой технологии из сырья неизменного качества, оформленного одним документом о качестве. Минимальный размер партии – 400 кг. Максимальный размер партии должен быть не более объема суточного выпуска.

8.5 Отбор проб для подтверждения качества сухих смесей строительных METACRETE должен осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58277 (подпункт 3.1).

8.6 При приемо-сдаточных испытаниях каждой партии сухой смеси строительной METACRETE определяются влажность, наибольшая крупность зерен заполнителя, содержание зерен наибольшей крупности сухих смесей, удобоукладываемость, сохраняемость удобоукладываемости растворных (бетонных) смесей из сухих смесей, прочность на сжатие и растяжение при изгибе затвердевших растворов (бетонов).

8.7 При периодических испытаниях определяют удельную эффективность радионуклидов сухих смесей, водоудерживающую способность растворных (бетонных) смесей из сухих смесей, линейное

расширение, прочность сцепления с основанием, марку по морозостойкости, марку по морозостойкости контактной зоны и марку по водонепроницаемости затвердевших растворов (бетонов) с периодичностью согласно таблице 5.

Таблица 5 – Периодичность испытаний составов из сухих смесей строительных METACRETE

Наименование показателя	Периодичность испытаний
Приемо-сдаточные испытания	
Влажность	Каждая партия
Наибольшая крупность зерен заполнителя	
Содержание зерен наибольшей крупности	
Удобоукладываемость (подвижность по расплыву конуса)	
Удобоукладываемость (подвижность по осадке конуса)	
Сохраяемость удобоукладываемости	
Прочность на сжатие	
Прочность на растяжение при изгибе	
Периодические испытания	
Удельная эффективность радионуклидов	Не реже одного раза в год
Водоудерживающая способность	Не реже одного раза в месяц
Линейное расширение через 24 часа	Не реже одного раза в шесть месяцев
Прочность сцепления с основанием (адгезия)	Не реже одного раза в месяц
Марка по морозостойкости для бетонов дорожных и аэродромных покрытий	Не реже одного раза в шесть месяцев
Морозостойкость контактной зоны	Не реже одного раза в шесть месяцев
Марка по водонепроницаемости	Не реже одного раза в шесть месяцев

8.8 В случае несоответствия результатов испытаний необходимым требованиям любого из показателей, проводят повторные испытания по этому показателю при удвоенной выборке от той же партии. Результаты повторных испытаний являются окончательными и распространяются на всю партию.

8.9 Подтверждением приемки сухих смесей строительных METACRETE техническим контролем предприятия-изготовителя является маркировка упаковочных единиц продукции и оформление документа о качестве.

8.10 В документе о качестве указываются следующие сведения:

- наименование предприятия-изготовителя (или его логотип);
- наименование и условное обозначение сухой смеси;
- номер партии;
- номер и дата выдачи документа о качестве;
- масса нетто, кг;
- вид тары и число упаковочных единиц;
- результат приемо-сдаточных испытаний;
- удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$;
- обозначение настоящего стандарта;
- подпись ответственного лица и печать службы ОТК.

8.11 Поставщик в обязательном порядке должен представлять потребителю документы о качестве, подтверждающие соответствие сухой смеси строительной METACRETE требованиям настоящего стандарта.

8.12 Результаты контрольных испытаний по требованию потребителя изготовитель обязан сообщить не позднее чем через 3 суток после их окончания, а в случае несоответствия нормируемого показателя сообщить об этом потребителю немедленно.

9 Методы испытаний

9.1 Общие требования.

9.1.1 Отбор проб производить по подпункту 8.5 настоящего стандарта.

9.1.2 Испытания следует проводить в помещениях с температурой воздуха плюс $(20\pm2)^0$ С и относительной влажностью (60±5) % (далее по тексту технических условий - нормальные климатические условия (н.к.у.)).

9.1.3 Температура сухой строительной смеси должна быть плюс (20±2)^0 С, воды – плюс (20±2)^0 С.

9.1.4 Приготовление растворных (бетонных) смесей из сухих строительных смесей METACRETE производить по ГОСТ Р 58277 подпункт 3.2 для растворных смесей и по ГОСТ 7473 для бетонных смесей с дополнениями:

– в подготовленную чашу смесителя залить минимальное количество воды, указанное в технической карте на конкретную сухую смесь, включить смеситель и непрерывно высыпать сухую смесь в воду при постоянном перемешивании;

– перемешать в течение 2–3 минут, до получения однородной смеси без комков;

– при необходимости, добавить воды (в пределах количества, указанного в технической карте на конкретный вид сухой смеси), включить смеситель и снова перемешать в течение 2–3 минут, до получения однородной консистенции;

– дать отстояться растворной смеси в течение 1–2 минут, очистить стенки емкости/смесителя от налипших остатков растворной смеси.

9.1.5 Для проведения испытаний допускается применять поверенное импортное оборудование, аналогичное приведенному в настоящем стандарте.

9.2 Методы испытаний сухих строительных смесей METACRETE.

9.2.1 Пробы взвешивают с погрешностью 0,1% массы

9.2.2 Результаты испытаний рассчитывают с точностью до второго знака после запятой.

9.2.3 За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений, предусмотренных для соответствующего метода.

9.2.4 Влажность сухих смесей строительных METACRETE следует определять согласно ГОСТ 8735 пункт 10 с дополнениями:

Влажность определяется путем сравнения массы сухой смеси в состоянии естественной влажности и после высушивания.

Аппаратура

Весы по ГОСТ Р 53228 или ГОСТ OIML R 76-1-2011.

Шкаф сушильный.

Противень.

Проведение испытания

Навеску массой 1000 г сухой смеси насыпать в противень и сразу же взвесить, а затем высушить при температуре плюс (105±5) °С в этом же противне до постоянной массы (пока разница между результатами двух взвешиваний будет не более 0,1% массы).

Влажность сухой смеси (*W*) в процентах вычисляется по формуле

$$W = \frac{m - m_1}{m_1} * 100, \qquad (1)$$

где m – масса навески сухой смеси в состоянии естественной влажности, г;

m_1 – масса навески в сухом состоянии, г.

В лабораторный журнал заносят значение влажности сухой смеси в %.

9.2.5 Наибольшую крупность зерен заполнителя и содержание зерен наибольшей крупности сухих смесей строительных METACRETE следует определять согласно ГОСТ 8735 пункт 3 с дополнениями:

Наибольшую крупность зерен заполнителя определяется путем рассева сухой смеси на стандартном наборе сит по размеру ячейки сита декларируемого значения или того сита, на котором зафиксирован первый остаток.

Аппаратура

Весы по ГОСТ Р 53228 или ГОСТ OIML R 76-1-2011.

Набор сит по ГОСТ 6613 и с круглыми отверстиями диаметром 10; 5 и 2,5 мм.

Проведение испытания

Масса навески сухой смеси 2000 г.

Когда известно декларируемое значение размера зерен наибольшей крупности, рассев проводят на сите, соответствующем данному значению. Для исключения возможности ошибки производят контрольное просеивание на сите размером, предшествующим декларируемому значению (например, если декларируемое значение равно 1,25 мм, то в качестве контрольного сита выбирают сито с размером ячейки 2,5 мм). Если в результате контрольного просеивания установлено наличие зерен крупности более заявленного значения, смесь бракуют. Если испытанию подвергают сухую смесь с декларируемой наибольшей крупностью зерен 0,315 мм или менее, просеивание производят вручную с применением кисти.

Когда не известно декларируемое значение размера зерен наибольшей крупности.

Навеску сухой смеси просеивают через сита с круглыми отверстиями диаметром 10 и 5 мм.

Остатки на ситах взвешивают и вычисляют содержание в сухой смеси фракций с размером зерен от 5 до 10 мм ($Гр_5$) и свыше 10 мм ($Гр_{10}$) в процентах по формулам:

$$Гр_{10} = \frac{M_{10}}{M} * 100, \quad (2)$$

$$Гр_{5} = \frac{M_5}{M} * 100, \quad (3)$$

где M_{10} – остаток на сите с круглыми отверстиями диаметром 10 мм, г;

M_5 – остаток на сите с круглыми отверстиями диаметром 5 мм, г;

M – масса пробы сухой смеси, г.

Если вся проба сухой смеси прошла через сито с отверстиями диаметром 5 мм, то подготовленную навеску просеивают через набор сит с круглыми отверстиями диаметром 2,5 мм и с сетками N 1,25; 063; 0315.

Просеивание производят механическим или ручным способами. Продолжительность просеивания должна быть такой, чтобы при контрольном интенсивном ручном встряхивании каждого сита в течение 1 мин через него проходило не более 0,1% общей массы просеиваемой навески. При механическом просеивании его продолжительность для применяемого прибора устанавливают опытным путем.

При ручном просеивании допускается определять окончание просеивания, интенсивно встряхивая каждое сито над листом бумаги. Просеивание считают законченным, если при этом практически не наблюдается падения зерен сухой смеси.

Примечание – При испытании сухих смесей, имеющих в маркировке букву «С» (см. раздел классификация подпункт 4.4) перед началом опыта следует смешать компонент А и компонент Б в сухом виде до однородной массы.

По результатам просеивания вычисляют частный остаток на сите a_i в процентах по формуле

$$a_i = \frac{m_i}{m} * 100, \qquad (4)$$

где m_i – масса остатка на данном сите, г;

m - масса просеиваемой навески, г.

В лабораторный журнал заносят номер сита, соответствующий наибольшей крупности зерен заполнителя, и частный остаток на нем, выраженный в процентах, соответствующий содержанию зерен наибольшей крупности.

9.2.6 Удельную эффективность радионуклидов определяют по ГОСТ 30108 в специализированных лабораториях. На основании полученных результатов выдают протокол радиационного контроля.

9.2.7 Методы испытаний растворных (бетонных) смесей из сухих строительных смесей METACRETE.

9.2.8 Удобоукладываемость растворных смесей (подвижность по расплыву конуса) определяют согласно ГОСТ Р 58277 пунктам 4, 5 и настоящему стандарту.

Подвижность по расплыву конуса *тиксотропных* (см. раздел классификация) смесей определяют по диаметру расплыва, мм, образца растворной смеси, помещенной в форму-конус, после снятия формы и встряхивания смеси на встряхивающем столике.

Подвижность по расплыву конуса *литых* (см. раздел классификация) смесей определяют по диаметру расплыва, мм, растворной смеси, вытекающей из формы-конус при ее поднятии.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ 58277 подпункт 3.2.2.

Форма-конус по ГОСТ 30744.

Столик встряхивающий по ГОСТ 30744 с закрепленной пластиной (из стекла или пластика) диаметром не менее 250 мм.

Пластина стеклянная размером 400х400 мм (допускается использовать пластину из полиметилметакрилата).

Линейка по ГОСТ 427 длиной 250 мм с ценой деления 1 мм.

Весы по ГОСТ Р 53228 с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±1 г.

Секундомер.

Подготовка к испытанию

Приготовить растворную смесь по пункту 9.1.4 настоящего стандарта.

Проведение испытания

Для испытаний тиксотропных сухих смесей строительных METACRETE Grand.

Форму устанавливают в центре встряхивающего столика. Эксцентриситет установки формы относительно центра пластинки на столике не должен превышать 1 мм. Поверхность столика и форму следует предварительно протереть влажной тканью.

Заполняют форму растворной смесью до верха и снимают избыток смеси металлической линейкой. При необходимости между стенкой формы и растворной смесью проводят тонким узким шпателем, слегка смоченным влажной тканью. Через 10—15 с форму поднимают строго вверх. Встряхивают растворную смесь 15 раз с постоянной частотой один удар в секунду. Измеряют диаметр расплыва образца растворной смеси в двух взаимно перпендикулярных направлениях с погрешностью ± 1 мм и определяют среднеарифметическое значение, которое округляют до 5 мм.

Определение подвижности по расплыву конуса повторяют, используя новую пробу сухой смеси.

За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов измерения диаметра расплыва двух образцов растворной смеси, округленное до 5 мм. Это значение записывают в лабораторный журнал.

Для испытаний литых сухих смесей строительных METACRETE Grand и METACRETE Anker.

Приготовленную растворную смесь быстро, за один прием, переносят в конус, установленный в центре стеклянной пластины. Стекло и кольцо предварительно протирают влажной тканью. Излишки смеси срезают вровень с краями кольца ножом, протертым влажной тканью.

Через 10—15 с после заполнения смесью конус поднимают вертикально на высоту от 10 до 15 см и отводят в сторону. Диаметр расплыва растворной смеси измеряют линейкой через не менее 2 мин после поднятия конуса в двух взаимно перпендикулярных направлениях с погрешностью ± 1 мм и вычисляют среднеарифметическое значение результатов двух измерений диаметра расплыва. Среднеарифметическое значение округляют до 5 мм.

Испытание повторяют, используя новую пробу растворной смеси. За окончательный результат испытания принимают

среднеарифметическое значение результатов измерения диаметра расплыва двух проб растворной смеси, округленное до 5 мм. Это значение записывают в лабораторный журнал.

9.2.9 Удобоукладываемость бетонных смесей (подвижность по осадке конуса) определяют по ГОСТ 10181 пункту 4 и настоящему стандарту.

Подвижность бетонной смеси (смеси METACRETE Grand типа LC) оценивают по осадке конуса (ОК), отформованного из бетонной смеси.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Нормальный конус по ГОСТ 10181.

Металлическая линейка по ГОСТ 427.

Загрузочная воронка.

Кельма типа КБ по ГОСТ 9533.

Секундомер

Гладкий жесткий лист размерами не менее 700х700 мм из водонепроницаемого материала (металл, пластмасса ит. п.).

Прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм с округленными концами.

Подготовка к испытанию

Приготовить бетонную смесь по пункту 9.1.4 настоящего стандарта.

Проведение испытания

При подготовке конуса и приспособлений к испытаниям все соприкасающиеся с бетонной смесью поверхности следует очистить и увлажнить.

Конус устанавливают на гладкий лист и заполняют бетонной смесью в один прием и штыкуют 10 раз.

Конус во время заполнения и штыкования должен быть плотно прижат к листу.

После уплотнения бетонной смеси снимают загрузочную воронку, избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями конуса и заглаживают поверхность бетонной смеси. Время от начала заполнения конуса до его снятия не должно превышать 3 мин.

Конус плавно снимают с отформованной бетонной смеси в строго вертикальном направлении и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на подъем конуса, должно составлять 5–7 с.

Если после снятия конуса бетонная смесь разваливается, измерение не выполняют и испытание повторяют на новой пробе бетонной смеси.

Осадку конуса бетонной смеси определяют, укладывая гладкий стержень на верх конуса и измеряя расстояние от нижней поверхности стержня до поверхности бетонной смеси с погрешностью не более 5 мм.

Осадку конуса бетонной смеси определяют два раза. Общее время испытания с начала заполнения конуса бетонной смесью при первом определении и до момента измерения осадки конуса при втором определении не должно превышать 10 мин.

Осадку конуса бетонной смеси одной пробы вычисляют с округлением до 10 мм как среднеарифметическое значение результатов двух определений, отличающихся между собой не более чем на 30 мм.

При большем расхождении результатов испытание повторяют на новой порции бетонной смеси, той же пробы.

В лабораторный журнал записывают значение осадки конуса в мм.

9.2.10 Сохраняемость удобоукладываемости растворных и бетонных смесей оценивается по времени сохранения первоначальной подвижности в минутах.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

В зависимости от вида смеси согласно подпунктам 9.3.1–9.3.2 настоящего стандарта.

Подготовка к испытанию

Приготовить растворную (бетонную) смесь по пункту 9.1.4 настоящего стандарта.

Определить первоначальную удобоукладываемость по одной из методик, описанных в пунктах 9.3.1–9.3.2, в зависимости от вида смеси и оставить на время, указанное в таблицах 1–3 настоящего стандарта.

Проведение испытания

Спустя время, указанное в таблицах 1–3, параметр сохраняемость удобоукладываемости, настоящего стандарта, включить смеситель и снова перемешать в течение 2–3 минут растворную (бетонную) смесь, до получения однородной консистенции и измерить удобоукладываемость по одной из методик, описанных в пунктах 9.3.1–9.3.2, в зависимости от вида смеси. Потеря подвижности $У_{(t)}$ рассчитывается по формуле

$$У_{(t)} = 100 - \frac{У_1 - У_2}{У_1} * 100, \quad (5)$$

где $У_1$ – первоначальная удобоукладываемость, мм

$У_2$ – удобоукладываемость через время, мм

Если полученное значение $У_{(t)}$ меньше или равно 15%, то время выдержки растворной (бетонной) смеси принимают за время сохраняемости удобоукладываемости. Если полученное значение $У_{(t)}$ более 15%, то испытание считается не пройденным.

За окончательный результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов измерения двух проб.

В лабораторный журнал записывают среднее значение сохраняемости в минутах.

9.2.11 Водоудерживающая способность определяют по ГОСТ Р 58277 пункту 6 и настоящему стандарту.

Сущность метода заключается в определении количества воды, удерживаемого растворной смесью при ее нанесении на поглощающее воду основание.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Прокладки размером 250х350 мм из марлевой ткани по ГОСТ 11109.

Кольцо из нержавеющего и не поглощающего воду материала внутренним диаметром 100 мм, высотой 12 мм и толщиной стенки 5 мм.

Пластинка стеклянная размером 150х150 мм, толщиной 5 мм.

Весы лабораторные с диапазоном взвешивания не менее 500 г и пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Устройство для определения водоудерживающей способности растворной смеси по ГОСТ Р 58277 рисунок 2.

Подготовка к испытанию.

Десять листов бумаги взвешивают с погрешностью ±0,1 г, помещают на стеклянную пластинку и сверху укладывают прокладку из марлевой ткани. На прокладку устанавливают металлическое кольцо и все устройство взвешивают с погрешностью ±0,1 г.

Приготовить растворную смесь по пункту 9.1.4 настоящего стандарта.

Проведение испытания.

Приготовленную смесь укладывают в металлическое кольцо вровень с краями, срезают излишки ножом, протертым влажной тканью, взвешивают с погрешностью ±0,1 г и оставляют на 10 мин.

По истечении 10 мин кольцо со смесью снимают вместе с марлей. Бумагу взвешивают с погрешностью ±0,1 г.

Водоудерживающую способность смеси устанавливают по содержанию воды в пробе смеси после испытания.

Водоудерживающую способность смеси *В* в процентах вычисляют по формуле

$$В = 100 - \left(\frac{m_3 - m}{m_2 - m_1} * \frac{1+ВТ}{ВТ}\right) * 100, \quad (6)$$

где m_3 - масса бумаги после испытания, г;

m - масса бумаги до испытания, г;

m_2 - масса устройства с растворной смесью, г;

m_1 - масса устройства без растворной смеси, г;

$ВТ$ - водотвердое отношение растворной смеси.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний двух проб.

В лабораторный журнал записывают среднее значение водоудерживающей способности в процентах.

9.3 Методы испытаний растворов (бетонов) из сухих строительных смесей METACRETE.

9.3.1 Прочность на сжатие и прочность на растяжение при изгибе растворов из сухих строительных смесей METACRETE определяются по ГОСТ Р 58277 пункту 7 и настоящему стандарту на образцах-призмах размерами 160х40х40 мм, изготовленных из растворной смеси требуемой подвижности.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ Р 58277 подпункту 3.2.2.

Форма разъемная для изготовления образцов-призм размерами 160х40х40 мм по ГОСТ 30744.

Пластинки для передачи нагрузки на половинки образцов-призм по ГОСТ 30744.

Линейка по ГОСТ 427.

Цилиндр мерный по ГОСТ 1770 вместимостью 1 л с ценой деления не более 1 мл.

Штыковка по ГОСТ 30744.

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Прибор для испытания на изгиб образцов-призм по ГОСТ 30744.

Машина для определения прочности при сжатии с предельной нагрузкой от 10 до 20 тс по ГОСТ 28840.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре (20±2)°С и относительной влажности воздуха (95±5)%.

Определение прочности на растяжение при изгибе.

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру плюс (20±5)°С и относительную влажность воздуха не менее 55%.

Приготавливают растворную смесь в соответствии с требуемой подвижностью. Для испытания прочности на растяжение при изгибе изготавливают три образца.

Внутреннюю поверхность стенок формы и поддон предварительно смазывают тонким слоем масла.

Приготовленную смесь укладывают в форму.

Тиксотропные растворные смеси – форму заполняют растворной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования растворной смеси штыковкой 25 раз.

Литые растворные смеси – форму заполняют в один прием, заливая растворную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха.

Избыток смеси срезают металлической линейкой вровень с краями формы. Уложенную смесь уплотняют и выравнивают пятью ударами формы о поверхность стола, поднимая ее на высоту 10 мм.

Образцы выдерживают в камере нормального твердения при влажности окружающего воздуха (95±5) %:

- 1 сут - хранение образцов в форме;
- 27 сут - хранение образцов после распалубки.

Проведение испытания.

Для определения предела прочности на растяжение при изгибе образец устанавливают на опоры прибора для испытания на изгиб так, чтобы его грани, горизонтальные при изготовлении, находились в вертикальном положении. Расстояние между опорами должно быть (100±0,2) мм. Скорость нарастания нагрузки - (50±10) Н/с. Испытание проводят в соответствии с инструкцией, прилагаемой к прибору.

Обработка результатов испытания.

Прочность на растяжение при изгибе одного образца $R_{изг}$, МПа (Н/мм^2), вычисляют по формуле

$$R_{изг} = 0{,}00235 * F, \quad (7)$$

где F - разрушающая нагрузка, Н.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний двух наибольших измерений, вычисленное с точностью ±0,1 МПа.

Определение предела прочности при сжатии.

Прочность при сжатии определяют испытанием шести половинок образцов-призм, полученных при испытании прочности на растяжение при изгибе.

Половинку образца-призмы помещают между двумя пластинками для передачи нагрузки на образец так, чтобы боковые грани, которые при формовании образцов, были в вертикальном положении, находились в плоскостях пластинок, а упоры пластинок плотно прилегали к торцевой гладкой грани образца. Скорость нарастания нагрузки при испытании - (2,0±0,5) МПа/с.

Предел прочности при сжатии одного образца $R_{сж}$, МПа, вычисляют по формуле

$$R_{сж} = \frac{F}{S}, \quad (8)$$

где F - разрушающая нагрузка, Н;

S - площадь рабочей поверхности пластинки, равная приблизительно 2500 мм^2.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение четырех наибольших результатов, вычисленное с точностью ±0,1 МПа.

В лабораторный журнал записывают среднее значение прочности на растяжение при изгибе и прочность при сжатии в МПа.

9.3.2 Прочность на сжатие и прочность на растяжение при изгибе бетонов из сухих строительных смесей METACRETE определяются по

ГОСТ 10180 и настоящему стандарту на образцах-кубах размером 100х100х100 мм и образцах-призмах размерами 400х100х100 мм по ГОСТ 22685, изготовленных из бетонной смеси требуемой подвижности.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ 10180.

Форма для изготовления образцов-кубов размерами 100х100х100 мм по ГОСТ 22685.

Форма для изготовления образцов-призм размерами 400х100х100 мм по ГОСТ 22685.

Лабораторная виброплощадка с частотой вертикальных колебаний с формой, заполненной бетонной смесью, (2900±100) мин$^{-1}$, амплитудой вертикальных колебаний (0,5±0,05) мм, амплитудой горизонтальных колебаний не более 0,1 мм, отклонением амплитуд колебаний краев площадки от ее середины не более 20%.

Штыковка в виде стального стержня диаметром 16 мм.

Весы с погрешностью определения массы не более 1%.

Линейка по ГОСТ 427.

Пресс для испытаний на сжатие или разрывная универсальная испытательная машина по ГОСТ 28840.

Устройства для центрирования образцов относительно геометрической оси испытательной машины, которые обеспечивают эксцентриситета приложения осевой нагрузки не более 1% размера поперечного сечения образца.

Дополнительные стальные нажимные пластины для передачи нагрузки на половинки образцов-призм. Отклонение от плоскостности опорных поверхностей не более 0,05 мм на 100 мм.

Устройства и приспособления для испытаний на растяжение при изгибе по ГОСТ 10180 приложению Б.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре плюс (20±2) °С и относительной влажности воздуха (95±5) %.

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру плюс (20±5) °С и относительную влажность воздуха не менее 55%.

Приготавливают растворную смесь в соответствии с требуемой подвижностью. Для испытания прочности на растяжение при изгибе изготавливают два образца.

Внутреннюю поверхность стенок формы и поддон предварительно смазывают тонким слоем масла.

Приготовленную смесь укладывают в форму.

Бетонные смеси маркой по удобоукладываемости П3 – форму заполняют бетонной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования бетонной смеси штыковкой 10 раз и последующим механическим уплотнением с использованием виброплощадки.

Бетонные смеси маркой по удобоукладываемости П4 и П5 – форму заполняют слоями высотой не более 100 мм, заливая бетонную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха. Уплотнение проводят вручную штыковкой каждый слой

Избыток смеси срезают металлической линейкой вровень с краями формы.

Образцы выдерживают в камере нормального твердения при влажности окружающего воздуха (95±5) %:

- 1 сут - хранение образцов в форме;
- 27 сут - хранение образцов после распалубки.

Определение прочности на растяжение при изгибе образцов-призм размерами 400х100х100 мм.

Образец-призму устанавливают в испытательную машину по ГОСТ 10180 рисунку 2 и нагружают до разрушения при постоянной скорости нарастания нагрузки (0,05±0,01) МПа/с.

Если образец разрушился не в средней трети пролета или плоскость разрушения образца наклонена к вертикальной плоскости более чем на 15°, то при определении средней прочности бетона серии образцов этот результат испытания не учитывают.

Прочность на растяжение при изгибе бетона R_{tb}, МПа, рассчитывают по формуле

$$R_{tb} = \delta * \frac{F*L}{a*b_2}, \quad (9)$$

где F - разрушающая нагрузка, Н;

a, b, L – ширина, высота поперечного сечения призмы и расстояние между опорами соответственно;

δ - масштабныq коэффициенты для приведения прочности бетона к прочности бетона в образцах базовых размера и формы по ГОСТ10180.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний двух измерений, вычисленное с точностью ±0,1 МПа.

Испытание на сжатие образцов-кубов размерами 100х100х100 мм.

При испытании на сжатие образцы-кубы устанавливают одной из выбранных граней на нижнюю опорную плиту испытательной машины (пресса) центрально относительно его продольной оси, используя риски, нанесенные на плиту испытательной машины (пресса).

Если испытательная машина (или пресс) имеет один шаровой шарнир, радиус которого не обеспечивает поворот опорной плиты в процессе нагружения образца, то рекомендуется для передачи сжимающего усилия по оси образца устанавливать дополнительную опорную плиту с шарниром, обеспечивающим ее поворот. Дополнительную опорную

плиту устанавливают так, чтобы плита испытательной машины (пресса) с шарниром и дополнительная опорная плита прилегали к противоположным граням образца.

После установки образца на опорные плиты испытательной машины или дополнительные стальные плиты совмещают верхнюю плиту испытательной машины с верхней опорной гранью образца так, чтобы их плоскости полностью прилегали одна к другой. Образец нагружают до разрушения при постоянной скорости нарастания нагрузки (0,6±0,2) МПа/с.

Прочность бетона на сжатие *R*, МПа, рассчитывают по формуле

$$R = \alpha * \frac{F}{A}, \qquad (10)$$

где *F* - разрушающая нагрузка, Н;

A – площадь рабочего сечения образца, мм^2.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний двух измерений, вычисленное с точностью ±0,1 МПа.

В лабораторный журнал записывают среднее значение прочности на растяжение при изгибе и прочность при сжатии в МПа.

9.3.3 Линейное расширение растворов (бетонов) из сухих строительных смесей METACRETE определяется по ГОСТ 30459 и настоящему стандарту.

Линейное расширение оценивают по значениям расширения образцов-призм размерами 40х40х160 мм, твердеющих без осевого упругого ограничения.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ Р 58277 подпункту 3.2.2.

Форма разъемная для изготовления образцов-призм размерами 160х40х40 мм по ГОСТ 30744 с отверстиями в торцах для крепления реперов.

Линейка по ГОСТ 427.

Штыковка по ГОСТ 30744.

Индикатор часового типа по ГОСТ 577 с точностью до 0,01 мм.

Штатив по ГОСТ 10197 или любое другое приспособление для фиксации индикатора часового типа.

Эталон (контрольный стержень из коррозионностойкого металла).

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре плюс (20±2) °С и относительной влажности воздуха (95±5) %.

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру плюс (20±5) °С и относительную влажность воздуха не менее 55 %.

Приготавливают растворную смесь в соответствии с требуемой подвижностью. Для испытания линейного расширения изготавливают три образца.

Внутреннюю поверхность стенок формы и поддон предварительно смазывают тонким слоем масла.

Устанавливают реперы в отверстия в торце формы так, чтобы при изготовлении образцов реперы оставались в проектном положении.

Приготовленную смесь укладывают в форму.

Тиксотропные растворные смеси – форму заполняют растворной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования растворной смеси штыковкой 25 раз, обращая внимание на места крепления реперов. Смесь около реперов должна быть хорошо уплотненной.

Литые растворные смеси – форму заполняют в один прием, заливая растворную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха.

Избыток смеси срезают металлической линейкой вровень с краями формы. Уложенную смесь аккуратно уплотняют и выравнивают пятью ударами формы о поверхность стола, поднимая ее на высоту 5 см.

Растворные смеси из сухих смесей METACRETE Grand типа LC изготавливают без крупного заполнителя.

После изготовления формы накрывают пленкой и помещают в камеру нормального твердения.

Образцы выдерживают в камере нормального твердения при влажности окружающего воздуха (95±5) %:

- 8 часов – хранение образцов в форме под пленкой;
- 16 часов – хранение образцов после распалубки.

Определение линейного расширения.

Через 8 часов хранения образцы-балочки аккуратно расформовывают, устанавливают поочередно в устройство для измерения линейного расширения, поворачивают вокруг оси на один оборот и измеряют индикатором часового типа длину каждого образца L_1 с точностью до 0,01 мм.

После измерения образцы-балочки помещают в камеру нормального твердения в горизонтальном положении на 16 часов.

По истечении 24 часов образцы-балочки извлекают из камеры нормального твердения и измеряют их длину L_2 с точностью до 0,01 мм.

Линейное расширение образцов-балочек через 24 часа ΔL, %, вычисляют по формуле

$$\Delta L = \left|\frac{L_2 - L_1}{L_1}\right| * 100 \qquad (11)$$

где L_1 – длина образца-балочки через 8 часов, мм.

L_2 – длина образца-балочки через 24 часа, мм.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытаний трех измерений, вычисленное с точностью ±0,01%.

В лабораторный журнал записывают среднее значение линейного расширения в %.

9.3.4 Прочность сцепления с основанием (адгезию) растворов (бетонов) из сухих смесей METACERE определяют по ГОСТ 58277 пункту 9, ГОСТ Р 56378 Приложению Ж и настоящему стандарту.

Сущность метода заключается в определении значение предельного сопротивления затвердевшего раствора (бетона) отрыву от основания. Прочность сцепления (адгезию) определяют по силе отрыва образца затвердевшего раствора (бетона) от основания - бетонной плиты, приложенной к образцу через металлический диск с анкером (далее - штамп), приклеенный к поверхности образца.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ Р 58277 подпункту 3.2.2 (для растворных смесей) или смеситель по ГОСТ 10180 (для бетонных смесей).

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре плюс (20±2) °С и относительной влажности воздуха (95±5) %.

Основание - бетонная плита, изготовленная в соответствии с ГОСТ Р 56378 Приложению Ж и Е и ГОСТ Р 58277 подпунктам 9.4.3–9.4.5, размерами не менее 300х150х40 мм. Класс бетона плиты по прочности на сжатие должен быть не ниже В40 в соответствии с ГОСТ 26633. Прочность на отрыв штампа от поверхности бетонной плиты должна быть не менее 2,5 МПа.

Установка буровая и керноотборник для кернов диаметром (50±0,5) мм с алмазной режущей кромкой, выступающей за габариты наружного диаметра керноотборника на (1,5±0,5) мм.

Прибор переносной для испытаний на отрыв с возможностью постепенного увеличения нагрузки до 16 кН со скоростью (1±0,1) кН/с в комплекте с образцами-штампами диаметром (50±0,5) мм, толщиной 25 мм с плоской рабочей поверхностью и анкером с шаровой головкой на противоположной стороне под захват прибора.

Состав быстротвердеющий (клеящий) на полимерной основе.

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру (20±5) °С и относительную влажность воздуха не менее 55 %.

Приготавливают растворную (бетонную) смесь в соответствии с требуемой подвижностью.

Основание предварительно пропитать водой. Основание должно быть матово влажным, но не мокрым, с дефектами 2–3 мм.

Нанести растворную (бетонную) смесь на основание.

Тиксотропные смеси наносить послойно.

Первый слой грунтовочный: взять немного растворной смеси, добавить максимальное количество воды (в пределах диапазона для конкретной смеси), полученную растворную смесь нанести тонким слоем (1–3 мм), втирая в основание щеткой или шпателем, дать растворной смеси немного пропитать основание, не допускать полного высыхания.

Второй слой основной: растворную смесь нужной удобоукладываемости нанести на основание с грунтовочным слое шпателем, хорошо уплотняя, не допускать излишнего вовлечения воздуха. Толщина основного слоя 1,5–3,0 см. Выровнять с помощью линейки или шпателя поверхность нанесенного состава относительно горизонтали.

Литые смеси наносить в заранее подготовленную герметичную опалубку.

На основание устанавливается разъемная опалубка любой конструкции из невпитывающего материала. Подготовленную растворную (бетонную) смесь укладывают в один прием, заливая смесь с одной стороны опалубки, исключая защемление воздуха.

Нанесенную растворную (бетонную) смесь укрывают пленкой и убирают в камеру для выдерживания образцов. Через 24 часа снимают пленку и опалубку (в случае литых составов) и убирают в камеру выдерживания образцов еще на 27 суток.

По истечении 27 суток основание с нанесенным составом достают из камеры и оставляют в лаборатории на 2–3 часа, для того, чтобы влажность образца стала равной влажности в лаборатории.

Далее сборно-монолитный образец-плиту располагают горизонтально и неподвижно раскрепляют. Над намеченным местом бурения образцов-кернов размещают буровую установку по с вертикально направленным керноотборником. Пропил выполняют под углом (90±1)° к поверхности плиты, сначала на глубину толщины раствора (бетона), а затем далее через контактную зону в образец-плиту на глубину (15±5) мм, не допуская вибрации керноотборника. После выполнения пропила керноотборник поднимают, не повредив образец-керн, и переводят на другое намеченное место бурения.

Количество образцов-кернов назначают, исходя из получения достоверных результатов испытаний: одна серия контрольных образцов, не менее чем по три образца-керна в серии.

Проведение испытания.

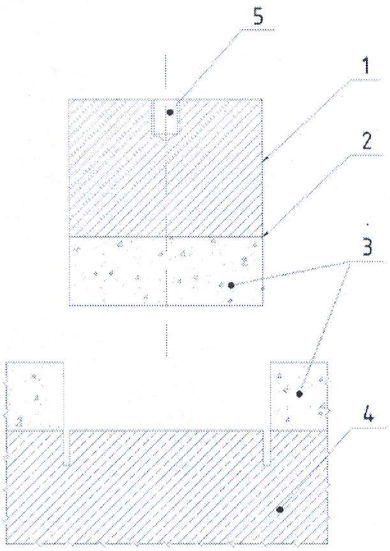
На поверхность образцов-кернов с помощью быстротвердеющего (клеящего) состава приклеивают штампы, входящие в комплект прибора для испытаний по. После отверждения быстротвердеющего состава контрольный образец в виде образца-плиты с приклеенными образцами-кернами и поверх них - штампами располагают горизонтально и неподвижно раскрепляют. Над образцами поочередно

размещают переносной прибор для испытаний. В захват прибора помещают шаровую головку анкера штампа и выравнивают это соединение по вертикали с допуском ±1°.

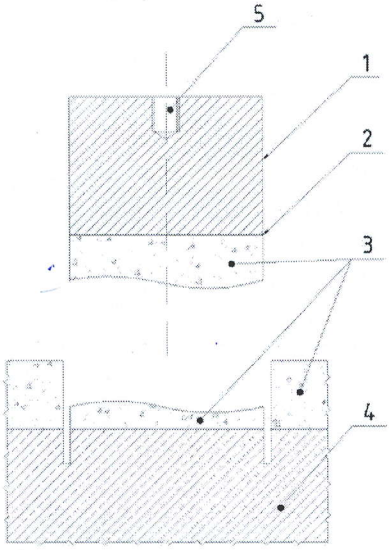
Испытания проводят поочередно с каждым контрольным образцом-керном, постепенно увеличивая нагрузку со скоростью (1±0,1) кН/с, до разрушения образца; фиксируют наибольшую нагрузку, достигнутую при испытании.

Каждый разрушенный образец с адгезионным соединением подвергают визуальному осмотру для определения характера сцепления и расчета соответствующих показателей в соответствии с формулой 12, устанавливая соотношение в процентах по видам характера сцепления, показаны на рисунке 1:

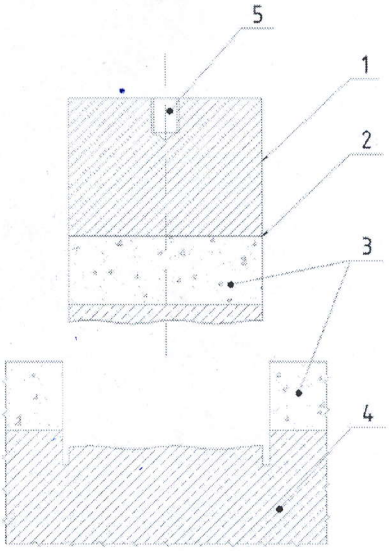
- вид Р/О - разрушение на границе между слоем затвердевшего раствора и основанием;
- вид Р/Р - разрушение по слою затвердевшего раствора;
- вид О/О - разрушение материала основания;
- вид К - разрушение по слою клея (испытание следует повторить).



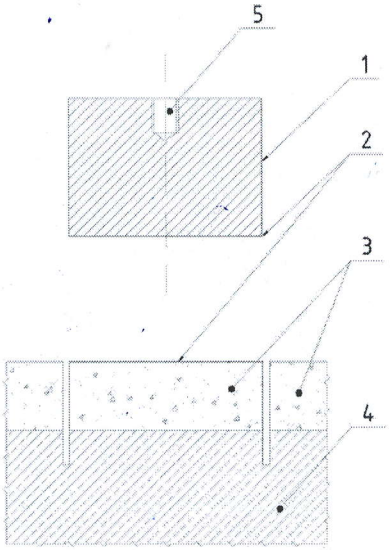
а) Вид Р/О



б) Вид Р/Р



в) Вид О/О



г) Вид К

1 - металлическая пластинка; 2 - слой клея; 3 - слой затвердевшего раствора; 4 - основание; 5 - отверстие с внутренней резьбой по центру пластинки для крепления приспособления для отрыва образцов от основания

Рисунок 1 – Виды характера сцепления

Обработка результатов испытаний.

Прочность сцепления (адгезию) с основанием при испытании одного образца A_i, МПа, вычисляют по формуле

$$A_i = \frac{F}{S}, \quad (12)$$

где F – максимальная сила отрыва образца от основания, Н;

S – площадь контакта поверхности образца с основанием, мм^2.

Каждое единичное значение прочности сцепления округляют до 0,1 МПа.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания всех образцов A, МПа (варианты Р/О, Р/Р, О/О), рассчитанное по формуле

$$A = \frac{(A_1 + \cdots A_n)}{n}, \quad (13)$$

Среднеарифметическое значение округляют до 0,1 МПа.

При отрыве образцов по вариантам Р/Р и/или О/О результаты испытания следует считать ниже фактического значения предела прочности сцепления образцов с основанием. При отрыве образцов по слою клея испытание следует повторить.

В лабораторный журнал записывают среднеарифметическое значение прочности сцепления с основанием (адгезии) в МПа.

9.3.5 Морозостойкость контактной зоны растворов (бетонов) из сухих смесей METACRETE определяют по ГОСТ 58277 пункту 11, ГОСТ Р 56378 Приложению К (методике определения долговечности адгезионного соединения контактной зоны после циклов замораживания/оттаивания в солях) и настоящему стандарту.

За марку смесей по морозостойкости контактной зоны принимают установленное настоящим стандартом на смеси конкретных видов число циклов переменного замораживания и оттаивания в солях образцов, при которых прочность сцепления с основанием (адгезия) образцов затвердевшего раствора (бетона) с основанием уменьшается не более

чем на 20% по сравнению с первоначальной. Настоящим стандартом установлен минимальный порог марки по морозостойкости контактной зоны для смесей METACRETE.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ Р 58277 подпункту 3.2.2 (для растворных смесей) или смеситель по ГОСТ 10180 (для бетонных смесей).

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре плюс (20±2) °С и относительной влажности воздуха (95±5) %.

Основание - бетонная плита, изготовленная в соответствии с ГОСТ Р 56378 Приложению Ж и Е и ГОСТ Р 58277 подпунктам 9.4.3–9.4.5, размерами не менее 300х150х40 мм. Класс бетона плиты по прочности на сжатие должен быть не ниже В40 в соответствии с ГОСТ 26633. Прочность на отрыв штампа от поверхности бетонной плиты должна быть не менее 2,5 МПа.

Установка буровая и керноотборник для кернов диаметром (50±0,5) мм с алмазной режущей кромкой, выступающей за габариты наружного диаметра керноотборника на (1,5±0,5) мм.

Прибор переносной для испытаний на отрыв с возможностью постепенного увеличения нагрузки до 16 кН со скоростью (1±0,1) кН/с в комплекте с образцами-штампами диаметром (50±0,5) мм, толщиной 25 мм с плоской рабочей поверхностью и анкером с шаровой головкой на противоположной стороне под захват прибора.

Морозильная камера, обеспечивающая достижение и поддержание температуры замораживания минус (18±2) °С. Неравномерность температурного поля в воздухе полезного объема камеры не должна превышать 3°С.

Емкость технологическая с насыщенным водным раствором хлорида натрия и системой охлаждения, обеспечивающей длительное поддержание температуры раствора минус (15±2) °С.

Емкость технологическая с водой и системой, обеспечивающей длительное поддержание температуры воды плюс (20±2) °С.

Состав быстротвердеющий (клеящий) на полимерной основе.

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру плюс (20±5) °С и относительную влажность воздуха не менее 55 %.

Приготавливают растворную (бетонную) смесь в соответствии с требуемой подвижностью.

Основание предварительно пропитать водой. Основание должно быть матовым, влажным, но не мокрым, с дефектами 2–3 мм.

Для каждого испытания единицы сухой строительной смеси METACRETE подготавливают три основания.

Нанести растворную (бетонную) смесь на все три основания: один сборно-монолитный образец-плита – контрольный, два – основных для промежуточных и итоговых испытаний.

Тиксотропные смеси наносить послойно.

Первый слой грунтовочный: взять немного растворной смеси, добавить максимальное количество воды (в пределах диапазона для конкретной смеси), полученную растворную смесь нанести тонким слоем (1–3 мм), втирая в основание щеткой или шпателем, дать растворной смеси немного пропитать основание, не допускать полного высыхания.

Второй слой основной: растворную смесь нужной удобоукладываемости нанести на основание с грунтовочным слое шпателем, хорошо уплотняя, не допускать излишнего вовлечения воздуха. Толщина основного слоя 1,5–3,0 см. Выровнять с помощью

линейки или шпателя поверхность нанесенного состава относительно горизонтали.

Литые смеси наносить в заранее подготовленную опалубку.

На основание устанавливается разъемная опалубка любой конструкции из невпитывающего материала. Подготовленную растворную (бетонную) смесь укладывают в один прием, заливая смесь с одной стороны опалубки, исключая защемление воздуха.

Нанесенную растворную (бетонную) смесь укрывают пленкой и убирают в камеру для выдерживания образцов. Через 24 часа снимают пленку и опалубку (в случае литых составов) и убирают в камеру выдерживания образцов еще на 27 суток.

Проведение испытания.

По истечении 27 суток:

– контрольную сборно-монолитный образец-плиту достают из камеры и насыщают водой при температуре плюс (20±2) °С в течение 48 ч. После насыщения водой хранят в течение 24 ч в естественных условиях температуре – плюс (20±2) °С, относительной влажности воздуха - (60±10) %.

– основные сборно-монолитные образцы-плиты достают из камеры и насыщают водой при температуре плюс (20±2) °С в течение 24 ч. После чего подвергают переменному замораживанию и оттаиванию промежуточный сборно-монолитный образец-плиту 35 циклов, итоговый – 50 циклов, по режиму (один цикл включает):

– охлаждение (замораживание) при температуре минус (15±2) °С в насыщенном водном растворе хлорида натрия в течение 2 ч

– нагревание (оттаивание) при температуре плюс (20±2) °С в воде в течение 2 ч.

Через каждые 10 циклов испытаний положение образцов-плит меняют, поворачивая их для компенсации минимальных изменений температуры, которые могут иметь место.

Испытанию прочности сцепления с основанием сборно-монолитные образцы-плиты подвергаются:

- контрольные – после насыщения водой;
- промежуточные – после 35 циклов замораживания/оттаивания;
- итоговые – после 50 циклов замораживания/оттаивания.

Перед бурением кернов с поверхности образцов-плит всех видов удаляют воду, установив в наклонное положение на 30 мин.

Далее сборно-монолитный образец-плиту располагают горизонтально и неподвижно раскрепляют. Над намеченным местом бурения образцов-кернов размещают буровую установку по с вертикально направленным керноотборником. Пропил выполняют под углом (90±1)° к поверхности плиты, сначала на глубину толщины раствора (бетона), а затем далее через контактную зону в образец-плиту на глубину (15±5) мм, не допуская вибрации керноотборника. После выполнения пропила керноотборник поднимают, не повредив образец-керн, и переводят на другое намеченное место бурения.

Количество образцов-кернов назначают, исходя из получения достоверных результатов испытаний: одна серия контрольных образцов, не менее чем по три образца-керна в серии.

На поверхность образцов-кернов с помощью быстротвердеющего (клеящего) состава приклеивают штампы, входящие в комплект прибора для испытаний по. После отверждения быстротвердеющего состава контрольный образец в виде образца-плиты с приклеенными образцами-кернами и поверх них - штампами располагают горизонтально и неподвижно раскрепляют. Над образцами поочередно размещают переносной прибор для испытаний. В захват прибора помещают шаровую головку анкера штампа и выравнивают это соединение по вертикали с допуском ±1°.

Испытания проводят поочередно с каждым контрольным образцом-керном, постепенно увеличивая нагрузку со скоростью (1±0,1) кН/с, до

разрушения образца; фиксируют наибольшую нагрузку, достигнутую при испытании.

Каждый разрушенный образец с адгезионным соединением подвергают визуальному осмотру для определения характера сцепления и расчета соответствующих показателей в соответствии с формулой 12, устанавливая соотношение в процентах по видам характера сцепления (смотри рисунок 1):

– вид Р/О - разрушение на границе между слоем затвердевшего раствора и основанием;

– вид Р/Р - разрушение по слою затвердевшего раствора;

– вид О/О - разрушение материала основания;

– вид К - разрушение по слою клея (испытание следует повторить).

Обработка результатов испытаний.

Прочность сцепления (адгезию) с основанием при испытании одного образца A_i, МПа, вычисляют по формуле 12.

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение результатов испытания всех образцов А, МПа (варианты Р/О, Р/Р, О/О), рассчитанное по формуле 13.

Среднеарифметическое значение округляют до 0,1 МПа.

При отрыве образцов по вариантам Р/Р и/или О/О результаты испытания следует считать ниже фактического значения предела прочности сцепления образцов с основанием. При отрыве образцов по слою клея испытание следует повторить.

Марку смесей по морозостойкости контактной зоны принимают за соответствующую требуемой, если среднее значение прочности сцепления с основанием (адгезии) основных образцов после установленного в настоящем стандарте на смеси конкретных видов для данной марки числа циклов переменного замораживания и оттаивания уменьшилось не более чем на 20% по сравнению со средней прочностью сцепления с основанием контрольных образцов.

Если уменьшение среднего значения прочности сцепления (адгезии) основных образцов после промежуточных испытаний по сравнению со средним значением прочности сцепления (адгезией) контрольных образцов превышает 20%, испытания прекращают и в журнале испытаний делают запись о том, что смесь не соответствует требуемой марке по морозостойкости контактной зоны.

В лабораторный журнал записывают среднеарифметическое значение прочности сцепления с основанием (адгезии) в МПа со всех образцов плит, вывод о марке по морозостойкости контактной зоны.

9.3.6 Марка по морозостойкости растворов (бетонов) из сухих смесей строительных METACRETE определяют по ГОСТ 10060 по третьему методу для бетонов дорожных и аэродромных покрытий и бетонов конструкций, эксплуатирующихся в минерализованной воде и настоящему стандарту.

Марка по морозостойкости растворов (бетонов) из сухих смесей строительных METACRETE оценивается по способности раствора (бетона) в насыщенном раствором соли (5%-ным водным раствором хлорида натрия) состоянии выдерживать многократное замораживание и оттаивание без внешних признаков разрушения (трещин, сколов, шелушения ребер образцов), снижения прочности, изменения массы.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ Р 58277 подпункту 3.2.2 для растворных смесей или смеситель по ГОСТ 10180 для бетонных смесей.

Форма для изготовления образцов-кубов размерами 100х100х100 мм по ГОСТ 22685.

Линейка по ГОСТ 427.

Цилиндр мерный по ГОСТ 1770 вместимостью 1 л с ценой деления не более 1 мл.

Штыковка по ГОСТ 30744.

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Лабораторная виброплощадка с частотой вертикальных колебаний с формой, заполненной бетонной смесью, (2900±100) мин$^{-1}$, амплитудой вертикальных колебаний (0,5±0,05) мм, амплитудой горизонтальных колебаний не более 0,1 мм, отклонением амплитуд колебаний краев площадки от ее середины не более 20%.

Штыковка в виде стального стержня диаметром 16 мм.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре плюс (20±2) °С и относительной влажности воздуха (95±5)%.

Морозильная камера должна обеспечивать достижение и поддержание температуры воздуха минус (50±2) °С. Неравномерность температурного поля в воздухе полезного объема камеры не должна превышать 3°С.

Емкости из коррозионно-стойкого материала для замораживания в растворе хлорида натрия каждого образца. Размер емкости должен обеспечивать зазор между гранями образца и стенками емкости не менее 10 мм.

Машина для определения прочности при сжатии с предельной нагрузкой от 10 до 20 тс по ГОСТ 28840.

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру плюс (20±5) °С и относительную влажность воздуха не менее 55%.

Приготавливают растворную (бетонную) смесь в соответствии с требуемой подвижностью. Для испытаний на определение марки по морозостойкости раствора (бетона) изготавливают двенадцать образцов.

Внутреннюю поверхность стенок формы и поддон предварительно смазывают тонким слоем масла.

Приготовленную смесь укладывают в форму.

Тиксотропные растворные смеси – форму заполняют растворной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования растворной смеси штыковкой 25 раз.

Литые растворные смеси – форму заполняют в один прием, заливая растворную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха.

Избыток смеси срезают металлической линейкой вровень с краями формы. Уложенную смесь уплотняют и выравнивают пятью ударами формы о поверхность стола, поднимая ее на высоту 10 мм.

Бетонные смеси маркой по удобоукладываемости П3 – форму заполняют бетонной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования бетонной смеси штыковкой 10 раз и последующим механическим уплотнением с использованием виброплощадки.

Бетонные смеси маркой по удобоукладываемости П4 и П5 – форму заполняют слоями высотой не более 100 мм, заливая бетонную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха. Уплотнение проводят вручную штыковкой каждый слой

Образцы выдерживают в камере нормального твердения при влажности окружающего воздуха (95±5) %:

- 1 сут - хранение образцов в форме;
- 27 сут - хранение образцов после распалубки.

Через 28 суток твердения основные и контрольные образцы перед испытанием насыщают 5%-ным водным раствором хлорида натрия. Для насыщения образцы погружают в воду или раствор хлорида натрия на 1/3 их высоты на 24 ч, затем уровень воды или раствора повышают до 2/3 высоты образцов и выдерживают в таком состоянии еще 24 ч, после чего образцы полностью погружают в воду или раствор на 48 ч так, чтобы уровень жидкости был выше верхней грани образцов не менее чем на 20 мм.

Проведение испытания.

Контрольные образцы извлекают из раствора, обтирают влажной тканью, взвешивают и испытывают на сжатие.

При испытании на сжатие образцы-кубы устанавливают одной из выбранных граней на нижнюю опорную плиту испытательной машины (пресса) центрально относительно его продольной оси, используя риски, нанесенные на плиту испытательной машины (пресса).

Если испытательная машина (или пресс) имеет один шаровой шарнир, радиус которого не обеспечивает поворот опорной плиты в процессе нагружения образца, то рекомендуется для передачи сжимающего усилия по оси образца устанавливать дополнительную опорную плиту с шарниром, обеспечивающим ее поворот. Дополнительную опорную плиту устанавливают так, чтобы плита испытательной машины (пресса) с шарниром и дополнительная опорная плита прилегали к противоположным граням образца.

После установки образца на опорные плиты испытательной машины или дополнительные стальные плиты совмещают верхнюю плиту испытательной машины с верхней опорной гранью образца так, чтобы их плоскости полностью прилегали одна к другой. Образец нагружают до разрушения при постоянной скорости нарастания нагрузки (0,6±0,2) МПа/с. Прочность бетона на сжатие R, МПа, рассчитывают по формуле 10 настоящего стандарта.

Основные образцы, насыщенные водой, извлекают из воды, обтирают влажной тканью и помещают в морозильную камеру в закрытых сверху емкостях, наполненных 5%-ным водным раствором хлорида натрия, так, чтобы расстояние между стенками емкостей и стенками емкостей и камеры было не менее 50 мм. Температуру в закрытой камере понижают до минус (50±2) °С и поддерживают в течение не менее 2,5 ч. Затем температуру в камере повышают до температуры минус 10°С в течение (1,5±0,5) ч, после чего образцы размерами 100х100х100 мм

оттаивают в 5%-ном водном растворе хлорида натрия температурой плюс (20±2) °С в течение не менее 2,5 ч.

Число циклов замораживания и оттаивания, после которых определяют прочность при сжатии образцов бетона, принимают ГОСТ 10060.

Водный раствор хлорида натрия меняют в емкостях через каждые 20 циклов.

После заданного числа циклов основные образцы осматривают. Материал, отделяющийся от образца, снимают жесткой капроновой щеткой. Образцы обтирают влажной тканью, взвешивают и испытывают на сжатие.

Обработка результатов.

Обработку результатов определения прочности контрольных и основных образцов выполняют в следующем порядке.

Рассчитывают среднее значение прочности *Rcp* по формуле

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum R_i}{n}, \qquad (14)$$

где R_i – прочность одного образца, МПа

n – число образцов.

Рассчитывают среднеквадратическое отклонение σ_n по формуле

$$\sigma_n = \frac{W_m}{\alpha}, \qquad (15)$$

где W_m – размах единичных значений прочности бетона в серии, определяемый как разность между максимальным и минимальным единичными значениями прочности, МПа

α - коэффициент, зависящий от числа единичных значений прочности бетона n в серии, принимают по таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициент α

Число единичных значений	Коэффициент
2	1,13
3	1,69
4	2,06
5	2,33
6	2,5

Коэффициент вариации прочности *Vm* рассчитывают по формуле

$$V_m = \frac{\sigma_n}{R_{\text{ср}}}, \quad (16)$$

Рассчитывают внутрисерийный коэффициент вариации прочности по формуле (16). Серию образцов, внутрисерийный коэффициент вариации прочности которых превышает 9%, снимают с испытаний и проводят испытания новой серии образцов.

Определяют нижнюю границу доверительного интервала для контрольных образцов R_{min}^{I} по формуле

$$R_{min}^{I} = R_{\text{ср}}^{I} - t_\beta * \sigma_n^I , \quad (17)$$

и R_{min}^{II} для основных образцов после замораживания и оттаивания по формуле

$$R_{min}^{II} = R_{\text{ср}}^{II} - t_\beta * \sigma_n^{II} , \quad (18)$$

где t_β критерий Стьюдента при доверительной вероятности p=0,95, принимаемый по таблице 7 в зависимости от числа испытуемых образцов.

Таблица 7 – Критерий Стьюдента

Число образцов n	Критерий Стьюдента t_β
4	3,182
5	2,776
6	2,570

Образцы считают выдержавшими испытание на морозостойкость, если соблюдается соотношение

$$R_{\text{ср}}^{II} \geq 0{,}9 * R_{\text{ср}}^{I} , \quad (19)$$

Марку раствора (бетона) по морозостойкости принимают по таблице 4 ГОСТ 10060 с учетом числа циклов, при котором сохраняется соотношение (19), уменьшение массы не превышает 2% и на образцах отсутствуют трещины, сколы, шелушение ребер. Для раствора (бетона), к поверхности которого предъявляют требования по декоративности, и для бетона покрытий автомобильных дорог и аэродромов не допускается шелушение поверхности образцов.

В лабораторный журнал записывают марка раствора (бетона) по морозостойкости.

9.3.7 Водонепроницаемость растворов (бетонов) из сухих смесей МЕТ-ACERE определяют по ГОСТ 12730.5 и настоящему стандарту по методу мокрого пятна.

Под маркой раствора (бетона) по водонепроницаемости W понимают показатель водонепроницаемости раствора (бетона), соответствующий максимальному давлению воды (0,1 МПа), при котором (по визуальной оценке) не происходит фильтрации воды через образец.

Средства испытания и вспомогательные устройства.

Смеситель по ГОСТ Р 58277 подпункту 3.2.2 (для растворных смесей) или смеситель по ГОСТ 10180 (для бетонных смесей).

Весы с пределом допускаемой погрешности взвешивания ±0,1 г.

Линейка по ГОСТ 427.

Штыковка по ГОСТ 30744 для растворных смесей или штыковка в виде стального стержня диаметром 16 мм для бетонных смесей.

Камера для выдерживания образцов, обеспечивающая твердение образцов при температуре плюс (20±2) °С и относительной влажности воздуха (95±5) %.

Установка любой конструкции, которая имеет гнезда для крепления образцов (ГОСТ 12730.5 Приложение Б) и обеспечивает возможность подачи воды к нижней торцевой поверхности образцов при

возрастающем ее давлении, а также наблюдения за состоянием верхней торцевой поверхности образцов.

Формы для изготовления образцов-цилиндров раствора (бетона) диаметром 150 мм высотой по таблице 8.

Таблица 8 – Высота образцов-цилиндров раствора (бетона) в зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя в сухой строительной смеси

Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм	Наименьшая высота образца, мм
5 и менее	30
от 5 до 10	50
от 10 до 20	100
20 и более	150

Подготовка к испытанию.

В помещении для испытания образцов следует поддерживать температуру (20±5) °С и относительную влажность воздуха не менее 55 %.

Приготавливают растворную (бетонную) смесь в соответствии с требуемой подвижностью. Для испытания водонепроницаемости одного наименования сухой смеси изготавливают шесть образцов-цилиндров.

Внутреннюю поверхность стенок формы и поддон предварительно смазывают тонким слоем масла.

Приготовленную растворную смесь укладывают в форму.

Тиксотропные растворные смеси – форму заполняют растворной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования растворной смеси штыковкой 25 раз.

Литые растворные смеси – форму заполняют в один прием, заливая растворную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха.

Избыток смеси срезают металлической линейкой вровень с краями формы. Уложенную смесь аккуратно уплотняют и выравнивают пятью ударами формы о поверхность стола, поднимая ее на высоту 10 мм.

Приготовленную бетонную смесь укладывают в форму.

Бетонные смеси маркой по удобоукладываемости П3 – форму заполняют бетонной смесью в два приема. Уплотнение каждого слоя проводят путем штыкования бетонной смеси штыковкой 10 раз и последующим механическим уплотнением с использованием виброплощадки.

Бетонные смеси маркой по удобоукладываемости П4 и П5 – форму заполняют слоями высотой не более 100 мм, заливая бетонную смесь с одной стороны формы, исключая защемление воздуха. Уплотнение проводят вручную штыковкой каждый слой

Избыток смеси срезают металлической линейкой вровень с краями формы.

Образцы растра (бетона) выдерживают в камере нормального твердения при влажности окружающего воздуха (95±5) %:

1 сут - хранение образцов в форме;

27 сут - хранение образцов после распалубки.

Определение марки раствора (бетона) по водонепроницаемости проводят не ранее достижения раствором (бетоном) проектного возраста.

Перед испытанием отформованные образцы выдерживают в помещении лаборатории по ГОСТ 12730.0 в течение 1 суток.

Образцы устанавливают в обойму и герметизируют боковые поверхности парафином или любым другим гидроизолирующим покрытием.

Проведение испытания.

Образцы в обойме устанавливают в гнезда установки для испытания и закрепляют.

При определении марки раствора (бетона) по водонепроницаемости давление воды повышают ступенями по 0,2 МПа в течение 1–5 мин и выдерживают на каждой ступени в течение времени, указанного в таблице 9. Испытание проводят до тех пор, пока на верхней торцевой поверхности образца не появятся признаки фильтрации воды в виде капель или мокрого пятна.

Таблица 9 – Время выдержки на каждой ступени в зависимости от высоты образца-цилиндра.

Высота образца, мм	Время выдержки на каждой ступени, давление воды, ч
150	16
100	12
50	6
30	4

При контроле соответствия фактической марки раствора (бетона) по водонепроницаемости проектной марке давление воды повышают до значения, соответствующего проектной марке (W=0,1 МПа), в течение 10 мин и выдерживают при этом давлении в течение времени, указанного в таблице 9.

Обработка результатов испытаний.

Водонепроницаемость каждого образца оценивают максимальным давлением воды, при котором еще не наблюдалась ее фильтрация через образец. Водонепроницаемость серии образцов оценивают максимальным давлением воды, при котором не менее чем на четырех из шести образцов не наблюдалась фильтрация воды.

Марку раствора (бетона) по водонепроницаемости принимают по таблице 10.

Таблица 10 – Марка по водонепроницаемости в зависимости от максимального давления.

Водонепроницаемость серии образцов, МПа	Марка бетона по водонепроницаемости
0,2	W2
0,4	W4
0,6	W6
0,8	W8
1,0	W10
1,2	W12
1,4	W14
1,6	W16
1,8	W18
2,0	W20

Результаты испытаний отдельных образцов и серии образцов заносят в журнал.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Транспортирование и хранение сухих смесей строительных METACRETE выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 31357 с нижеследующими дополнениями.

10.2 Сухие смеси строительные METACRETE следует хранить в упакованном виде, избегая увлажнения и обеспечивая сохранность упаковки в закрытых сухих помещениях или на открытых площадках под навесом при влажности окружающего воздуха не более 70 %. В случае повышенной влажности требуется плотно упаковывать штабели полимерными пленками (стрейч-пленкой, полиэтиленом).

10.3 При температуре окружающей среды выше +30 °С рекомендуется защищать упаковку от попадания прямых солнечных лучей.

10.4 Хранение фасованных в мешках сухих смесей строительных METACRETE допускается на деревянных поддонах с расстоянием мешков, ведер от пола не менее 0,15 м и высотой штабеля не более 1,8 м. Поддоны

с мешками должны быть закрыты полимерной пленкой со всех сторон. Мешки с поврежденной упаковкой в штабели укладывать не допускается.

10.5 Упакованные сухие смеси строительные перевозят транспортными пакетами автомобильным, железнодорожным и другими видами транспорта в соответствии с правилами перевозки и крепления грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

11 Указания по применению

11.1 Сухие смеси строительные METACRETE должны применяться в соответствии с настоящим стандартом и техническим описанием продукции.

11.2 Температурные интервалы воздуха при применении сухих смесей должны находиться в пределах от +5 до +35° С, кроме METACRETE Grand 56 T, METACRETE Grand 56 L, METACRETE Grand 56 LF, METACRETE Anker 56, которые могут применяться при температурах от -10 до +5 °С.

11.3 Для приготовления растворных (бетонных) смесей из сухих смесей строительных используют смесители с гравитационным или принудительным перемешиванием. Допускается перемешивание с помощью низкооборотной дрели со спиральной насадкой. Не допускается ручное перемешивание.

11.4 Количество воды, необходимой для затворения растворов из сухих смесей строительных METACRETE, указывается на каждом упаковочной единице и при необходимости в документе о качестве на поставляемую продукцию.

11.5 При приготовлении растворной (бетонной) смеси, содержащей крупный заполнитель или металлическую фибру, используется весь материал комплекта.

11.6 Время перемешивания сухой смеси с водой составляет 3–5 минуты до образования однородной консистенции.

11.7 Поверхность, подвергаемая ремонту, предварительно подготавливается. Перед нанесением ремонтного состава, с её поверхности удаляются: пыль, грязь, жировые и масляные пленки, поврежденный и

ослабленный бетон. Ремонтируемая поверхность должна быть шероховатой (иметь чередующиеся выступы и впадины или насечки) и тщательно увлажнена водой.

11.8 Отремонтированные участки должны быть выдержаны в условиях, исключающих испарение воды, в течение 24–48 часов. Для обеспечения таких условий используют пленкообразующие материалы или другие способы, исключающие испарение воды.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Предприятие-изготовитель сухих смесей строительных METACRETE ООО «Метакрит» гарантирует их соответствие требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и применения.

12.2 Гарантийный срок хранения упакованных сухих смесей строительных METACRETE при соблюдении условий хранения составляет 12 месяцев с момента изготовления, кроме METACRETE Grand 56 T, METACRETE Grand 56 L, METACRETE Grand 56 LF, METACRETE Grand 45 T, METACRETE Grand 45 L, METACRETE Grand 45 LC, METACRETE Grand 45 LM, METACRETE Grand 45 LF, METACRETE Anker 56 – 6 месяцев.

12.3 По истечении срока годности сухая смесь строительная должна быть проверена на соответствие требованиям настоящего стандарта и в случае соответствия требуемым показателям сухая смесь строительная может быть использована по назначению.

УДК 691.535 ОКС (ISO МКС) 91.100.10

Ключевые слова: тиксотропные сухие смеси строительные, литые сухие смеси строительные, бетонные смеси растворные смеси, растворы, бетоны.

Руководитель отдела разработки продукции
ООО «Метакрит» _____ Я.В. Пиддубчишин