ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56587— 2015

СМЕСИ БЕТОННЫЕ

Метод определения сроков схватывания

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

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 Акционерным обществом научно-исследовательским центром «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 25 сентября 2015 г. № 1381-ст

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения национального стандарта США ASTM C 403 M-08 «Стандартный метод определения сроков схватывания бетонных смесей по сопротивлению пенетрации» (ASTM C 403 M-08 «Standard Test Method for Time of Setting of Concrete Mixtures by Penetration Resistance», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

*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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СМЕСИ БЕТОННЫЕ

Метод определения сроков схватывания

Concrete mixtures. Method for determination of time of setting

Дата введения — 2016—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на бетоны, изготовляемые из подвижных и растекающихся по ГОСТ 7473 бетонных смесей тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов, а также на строительные растворы по ГОСТ 28013 и устанавливает метод определения сроков их схватывания.

Метод, приведенный в настоящем стандарте, применяют для растворной части тяжелого и легкого бетона, отобранной из бетонной смеси, и для мелкозернистой бетонной смеси и строительного раствора.

Настоящий метод следует применять для определения влияния различных технологических факторов (водосодержания, вида и количества вяжущего и/или добавки и др.) на сроки схватывания, а также для оценки соответствия фактических сроков схватывания смесей заданным в стандартах и технических условиях.

Стандарт не распространяется на бетонные смеси крупнопористых, ячеистых бетонов и фибробетонов по ГОСТ 25192.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 5802 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 7473 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 10180 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 10181 Смеси бетонные. Методы испытаний

ГОСТ 25192 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 28013 Растворы строительные. Общие технические условия

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, 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 отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 7473.

4 Сущность метода

Сущность метода состоит в том, что в растворную часть бетонной смеси, бетонную смесь мелкозернистого бетона или в строительный раствор (далее — смеси) пенетрируют пестики различного сечения и фиксируют время, необходимое для их проникания на глубину (25 ± 2) мм, при двух значениях сопротивления пенетрации (4,0 и 24,0 МПа), соответствующих времени начала и конца схватывания.

5 Средства испытания

5.1 Пенетрометр с нагрузочным устройством, позволяющим создавать усилие не менее 600 Н с точностью измерения усилия не менее 10 Н.

Набор пестиков диаметром 4,5; 6,5; 9,0; 14,5; 20,0 и 25,0 мм.

Каждый пестик должен иметь кольцевую метку на расстоянии 25 мм от опорной поверхности.

5.2 Контейнеры цилиндрической формы диаметром и высотой 150 мм или кубовидной формы с ребром 150 мм.

5.3 Уплотняющий стальной стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм, с закругленными концами.

5.4 Пипетка для удаления с поверхности образца раствора цементного молока.

5.5 Термометр с диапазоном измерения температуры до 60 °С.

5.6 Сито с круглыми отверстиями диметром 5 мм.

6 Отбор проб и подготовка их к испытаниям

6.1 Отбор проб растворной части из бетонной смеси тяжелых и легких бетонов проводят путем просеивания бетонной смеси через сито с круглыми отверстиями диаметром 5 мм.

6.2 Пробы смесей мелкозернистого бетона и строительного раствора отбирают непосредственно из приготовленной смеси.

6.3 Из каждой пробы бетонной или растворной смеси отбирают объем смеси, необходимый для проведения трех параллельных испытаний.

6.4 В пробах смесей, предназначенных для испытаний, фиксируют время затворения смеси, определяют удобоукладываемость (осадку конуса или расплыв конуса) по ГОСТ 10181 или глубину погружения конуса по ГОСТ 5802 и содержание воздуха по ГОСТ 10181.

6.5 Отобранные пробы помещают в контейнер по 5.2 в один слой высотой не менее 140 мм.

6.6 Уплотнение проб в контейнере проводят по ГОСТ 10180.

6.7 Температура хранения проб до их испытания и во время испытания должна быть от 20 °С до 25 °С.

7 Подготовка и проведение испытаний

7.1 Перед началом испытаний с поверхности проб смеси следует удалить цементное молоко с помощью пипетки и протереть пестик влажной тканью.

7.2 Диаметр пестика выбирают опытным путем, исходя из условия его погружения на глубину 25 мм за время 10 с, в зависимости от консистенции смеси по таблице 1.

Таблица 1

Диаметр пестика, мм	От 4,5 до 6,5 включ.	Св. 6,5 до 9,0 включ.	Св. 9,0 до 14,5 включ.	Св. 14,5 до 20,0 включ.	Св. 20,0 до 25,0 включ.
Осадка конуса по ГОСТ 7473, см	1—4	5—9	10—15	16—20	>21
Расплыв конуса по ГОСТ 7473, см	< 35	35—45	Св. 45 до 53	Св. 53 до 62	>62
Глубина погружения конуса по ГОСТ 5802, см	1—3	Св. 3 до 6	Св. 6 до 8	Св. 8 до 10	Св. 10 до 12

7.3 Пестик пенетрометра соответствующего диаметра приводят в контакт с поверхностью пробы смеси в контейнере. Постепенно и равномерно в течение (10 ± 2) с прилагают вертикальное усилие, пока пестик не проникнет в смесь на глубину (25 ± 2) мм, при этом фиксируют:

- усилие, необходимое для пенетрации пестика на глубину 25 мм;
- время, прошедшее с момента затворения смеси до момента начала испытаний.

7.4 При последующих испытаниях расстояние в свету между отпечатками пестика должно быть не менее двух диаметров используемого пестика, но не менее 15 мм.

Расстояние между отпечатками пестика и ближайшей стенкой контейнера должно быть не менее 25 мм.

7.5 Начальное испытание проводят через 3,0—4,0 ч после затворения. Последующие испытания должны проводиться с промежутками 1,0—1,5 ч. Для смесей, содержащих добавки-ускорители, целесообразно проводить первое испытание через 1,0—2,0 ч, последующие испытания — с интервалами в 1 ч. Для смесей с замедлителями твердения первое испытание проводят через 4,0—6,0 ч.

Для получения зависимости необходимо выполнить не менее шести испытаний на каждой пробе смеси.

7.6 Испытания продолжают до тех пор, пока хотя бы одно значение сопротивления пенетрации не будет равно или более 24 МПа.

8 Обработка результатов

8.1 Сопротивление пенетрации R, МПа, вычисляют с точностью до 0,1 МПа по формуле

$$R = \frac{F}{S}, \quad (1)$$

где F — приложенное усилие, Н;

S — опорная площадь примененного пестика, мм^2.

8.2 По результатам испытаний строят график зависимости сопротивления пенетрации от времени, который характеризует скорость схватывания смеси.

Пример построения графика приведен в приложении А.

8.3 Для каждой пробы смеси на общий график наносят не менее трех отдельных результатов испытаний, через которые проводят плавную кривую.

8.4 По кривой определяют время начала и конца схватывания, когда сопротивление пенетрации составляет 4,0 и 24,0 МПа.

8.5 Для каждой пробы смеси рассчитывают время начала и конца схватывания как среднеарифметическое значение результатов отдельных испытаний с точностью до 5 мин.

8.6 В протоколе испытаний необходимо привести следующую информацию:

а) данные о смеси:

- номинальный состав смеси: марка и вид вяжущего, мелкого и крупного заполнителя и их расход в кубических метрах смеси,
- наименование, вид и количество используемой добавки,
- содержание воздуха в свежеприготовленной смеси и метод его определения,
- осадку конуса, погружение конуса или расплыв конуса смеси,
- температуру пробы после просеивания через сито;

б) температуру окружающего воздуха во время испытаний;

в) дату испытаний;

г) время получения результатов испытания;

д) график зависимости сопротивления пенетрации от времени;

е) время начала и конца схватывания по каждому отдельному испытанию, указанное в часах и минутах с точностью до 1 мин;

ж) среднее время начала и конца схватывания каждой пробы смеси, указанное в часах и минутах с точностью до 5 мин.

Приложение А
(справочное)

Пример построения графика

В настоящем приложении приведен пример построения графика зависимости сопротивления пенетрации от времени для бетонной смеси мелкозернистого бетона.

Результаты испытания пробы бетонной смеси мелкозернистого бетона приведены в таблице А.1, график зависимости — на рисунке А.1

Таблица А.1

Время, мин	200	230	260	290	320	345	360	380
Сопротивление пенетрации, МПа	0,3	0,8	2,0	4,0	8,0	13,0	17,0	25

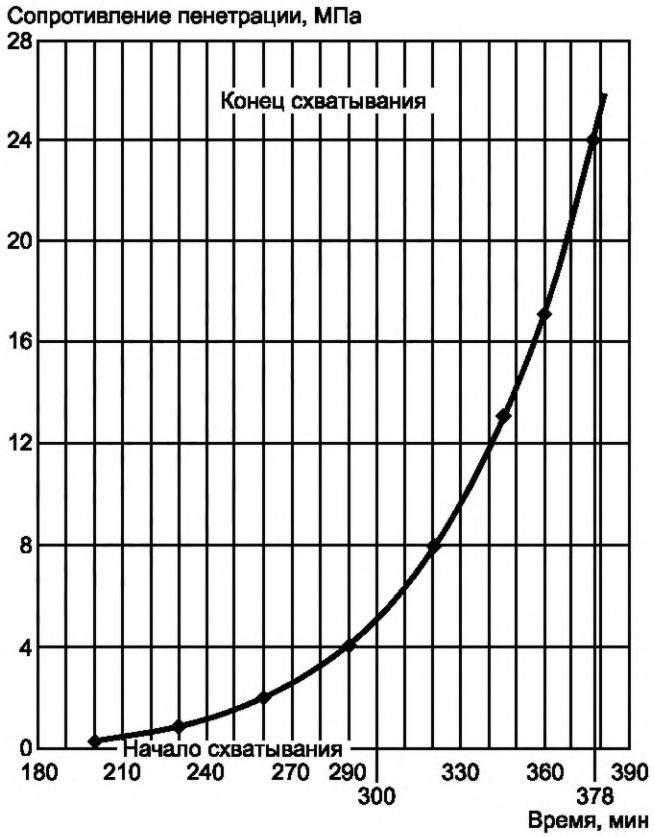


Рисунок А.1 — График зависимости сопротивления пенетрации от времени

Из графика следует, что время начала схватывания составляет 290 мин, конца схватывания — 378 мин.

УДК 691.32.001.4:006.354 ОКС 91.100.10

Ключевые слова: бетонные смеси, строительные растворы, определение сроков схватывания

Редактор переиздания *О.В. Рябиничева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.11.2019. Подписано в печать 25.11.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,65.
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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ОКС 91.100.30

Изменение № 1 ГОСТ Р 56587—2015 Смеси бетонные. Метод определения сроков схватывания

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.11.2022 № 1357-ст

Дата введения — 2023—01—01

Титульный лист. Наименование. Заменить слово: «Метод» на «Методы».

Предисловие. Пункт 4. Заменить слова: «национального стандарта США» на «стандарта»; «пенетрации» на «проникновению».

Первая страница. Наименование. Заменить слово: «Метод» на «Методы»;

наименование на английском языке. Заменить слово: «Method» на «Methods».

Раздел 1. Первый, второй абзацы изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на тяжелые, мелкозернистые и легкие бетоны, изготовляемые из подвижных (П) и растекающихся (Р) бетонных смесей по ГОСТ 7473, а также на строительные растворы по ГОСТ 28013 (далее — смеси) и устанавливает методы определения сроков их схватывания.

Методы, приведенные в настоящем стандарте, применяют для растворной части смеси в лабораторных условиях, а также для смеси, уложенной в конструкцию»;

третий абзац. Заменить слова: «Настоящий метод» на «Настоящие методы»;

после слов «сроки схватывания» дополнить словом: «смеси»;

исключить слова: «а также»;

после слов «технических условиях» дополнить словами: «, а также для диагностики начала схватывания смеси, уложенной в конструкцию».

Разделы 3, 4 изложить в новой редакции:

«3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 7473, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **измерение:** Единичное определение измеряемой характеристики при однократном вдавливании пестика или внедрении индентора в смесь.

3.2 **серия испытаний:** Несколько измерений, выполненных в один интервал времени, направленных на определение единичного среднего значения косвенной характеристики срока схватывания смеси.

3.3 **цикл испытаний:** Несколько серий испытаний, выполненных в разные интервалы времени.

3.4 **испытания смеси в конструкции:** Диагностика наступления начала схватывания бетонной смеси, уложенной в конструкцию.

3.5 **индентор:** Металлический стержень конической или закругленной формы, внедряемый в смесь при циклическом динамическом воздействии.

3.6 **лабораторный метод испытания:** Определение сроков схватывания подготовленной пробы бетонной смеси при заданных температурных условиях.

3.7 **пенетрометр:** Устройство, позволяющее измерять косвенную характеристику (усилие, число одинаковых динамических воздействий или иной показатель) при вдавливании пестика или внедрении индентора в смесь.

4 Сущность метода

Сущность лабораторного метода испытания состоит в том, что в растворную часть бетонной смеси, бетонную смесь мелкозернистого бетона или в строительный раствор вдавливают пестики различного сечения и фиксируют время от начала затворения смеси, необходимое для их вдавливания на глубину (25 ± 2) мм, при двух значениях сопротивления вдавливанию (4,0 и 24,0 МПа), соответствующих времени начала и конца схватывания.

Сущность метода испытания смеси, уложенной в конструкцию, состоит в том, что на основании предварительно установленной градуировочной зависимости по результатам измерения глубины внедрения в смесь индентора, при определенном динамическом или статическом усилии или при создании некоторого динамического или статического усилия для внедрения индентора на заданную глубину, диагностируют наступление начала процесса схватывания смеси».

Раздел 5. Наименование изложить в новой редакции:

«5 Средства испытаний для определения сроков схватывания смеси в лабораторных условиях».

Пункт 5.1. Третий абзац. Заменить значение: «25 мм» на «(25 ± 0,1) мм».

Пункт 5.5 изложить в новой редакции:

«5.5 Термометр с точностью измерения температуры до 1 °С».

Раздел 5 дополнить пунктами 5.7, 5.8:

«5.7 Секундомер.

5.8 Конус для определения подвижности бетонных смесей по ГОСТ 10181 или эталонный конус для определения подвижности растворных смесей по ГОСТ 5802».

Раздел 6. Пункты 6.3—6.7 изложить в новой редакции:

«6.3 Объема отобранной пробы смеси должно быть достаточно для проведения трех параллельных измерений в каждой серии испытаний.

6.4 В пробах смесей, предназначенных для испытаний, фиксируют время затворения смеси, определяют удобоукладываемость (осадку конуса или расплыв конуса) по ГОСТ 10181 или глубину погружения конуса по ГОСТ 5802.

6.5 Отобранные пробы помещают в три контейнера по 5.2 в один слой высотой не менее 140 мм.

6.6 Уплотнение проб в контейнерах проводят по ГОСТ 10180.

6.7 Температура хранения проб до их испытания и во время испытания должна быть (23 ± 3)°С».

Раздел 7. Пункт 7.2. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Осадка конуса по ГОСТ 10181, см	1—4	5—9	10—15	16—20	> 21
Расплыв конуса по ГОСТ 10181, см	< 35	35—45	Св. 45 до 53	Св. 53 до 62	> 62
Глубина погружения конуса по ГОСТ 5802, см	1—3	Св. 3 до 6	Св. 6 до 8	Св. 8 до 10	Св. 10 до 12
Диаметр пестика, мм	4,5; 6,5	6,5; 9,0	9,0; 14,5	14,5; 20,0	20,0; 25,0

».

Пункт 7.3 изложить в новой редакции:

«7.3 Пестик пенетрометра соответствующего диаметра опускают в контейнер до соприкосновения с поверхностью пробы смеси, после чего постепенно и равномерно в течение (10 ± 2) с прилагают вертикальное соосное усилие, пока пестик не будет вдавлен в смесь на глубину (25 ± 2) мм, при этом фиксируют:

- усилие, необходимое для вдавливания пестика на глубину 25 мм;
- время, прошедшее с момента затворения смеси до момента начала испытаний».

Пункты 7.5, 7.6 изложить в новой редакции:

«7.5 Испытание смеси в каждый интервал времени проводят серией.

За результат испытания в каждой серии принимают среднее значение трех последовательных измерений при условии, что разница между результатами измерений каждого из испытаний не превышает 20 % среднего значения в серии. Если условие не выполняется, то проводят дополнительную серию испытаний. Если размах результатов в серии повторно превышает указанное предельное значение, то проводят новый цикл испытаний с другим диаметром пестика или на новой пробе, и/или с другим типом измерительного прибора.

Начальную серию испытаний проводят до наступления схватывания смеси. Интервал времени с момента затворения и до начала испытаний определяют опытным путем. Последующие серии испытаний должны проводиться с временны́ми промежутками, обеспечивающими получение не менее четырех результатов испытаний до наступления конца схватывания смеси. Для получения зависимости необходимо выполнить не менее шести циклов испытаний на каждой пробе смеси.

7.6 Испытания продолжают до тех пор, пока хотя бы в одной серии испытаний среднее значение сопротивления вдавливанию не станет равно или более 24 МПа».

Раздел 8. Пункт 8.1. Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию».

Пункт 8.2. Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию»;

после слов «от времени» дополнить словами: «с начала затворения смеси».

Пункты 8.3, 8.4 изложить в новой редакции:

«8.3 Для испытанных проб смеси на общий график наносят не менее трех отдельных результатов испытаний, через которые проводят плавную кривую.

8.4 По кривой с точностью до 5 мин определяют время начала и конца схватывания, когда сопротивление вдавливанию пестика составляет 4,0 и 24,0 МПа».

Пункт 8.5 исключить.

Пункт 8.6. Перечисление а). Заменить слова: «кубических метрах» на «1 $м^3$»;

перечисление д). Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию».

Стандарт дополнить разделами 9—11:

«9 Определение наступления схватывания смеси в конструкции

9.1 Определение наступления схватывания бетонной смеси в конструкции выполняют на пробе без отсева крупного заполнителя с помощью устройств пенетрирующего действия при циклической динамической нагрузке (типа динамического плотномера с внедряемым индентором), для которых установлена градуировочная зависимость, удовлетворяющая требованиям раздела 10.

9.2 Для испытаний смеси в конструкции применяют пенетрирующие устройства с соосно прикладываемой динамической нагрузкой к индентору конической или закругленной формы. Заданная глубина внедрения индентора должна составлять не менее 25 мм. Испытания выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации к используемому прибору.

Усилие динамического воздействия, контрольную глубину погружения и форму индентора подбирают опытным путем исходя из условия возможности установления градуировочной зависимости, удовлетворяющей требуемым параметрам для конкретных условий испытания.

9.3 Для контроля наступления схватывания смеси в конструкции выбирают контролируемый участок с объемом смеси, удовлетворяющим 10.3.

При каждой серии испытаний выполняют не менее четырех измерений. За результат каждой серии испытаний принимают среднее значение не менее двух измерений после отбраковки максимального и минимального значений.

9.4 Расстояние между местами внедрения индентора и расстояние от места внедрения индентора до стержней арматурного каркаса или опалубки конструкции должны быть не менее глубины внедрения индентора и не менее двукратного размера зоны нарушенной структуры смеси в месте предыдущих испытаний.

9.5 Время состояния смеси до начала схватывания характеризуется интервалом значений усредненного количества динамических воздействий на индентор в каждой серии испытаний, достаточных для его внедрения в смесь на заданную глубину, либо минимально допустимым средним значением глубины внедрения индентора при заданном количестве динамических воздействий на индентор в серии испытаний, соответствующих диапазону значений сопротивления вдавливанию пестика менее 4,0 МПа по предварительно установленной градуировочной зависимости.

10 Установление градуировочной зависимости для метода испытаний смеси в конструкции

10.1 При установлении градуировочной зависимости для контроля начала схватывания смеси в конструкции в качестве аргумента X используют полученное среднее значение косвенного параметра в серии параллельных испытаний — число динамических воздействий, необходимых для внедрения индентора на заданную глубину при каждом измерении в основной пробе смеси, или глубины внедрения индентора при воздействии заданного числа циклов динамического воздействия, а в качестве функции Y — сопротивление вдавливанию пестика в контрольной пробе смеси.

10.2 При установлении градуировочной зависимости для конкретного типа используемого испытательного оборудования и для конкретного испытуемого номинального состава смеси выполняют два цикла параллельных испытаний контрольной и основной проб смеси.

Контрольную пробу смеси испытывают по методике, приведенной в разделах 5—7 настоящего стандарта. Основную пробу смеси испытывают по методике, приведенной в разделе 9.

10.3 Испытания основной пробы смеси проводят на подготовленном макете опалубки толщиной не менее 200 мм, длиной не менее 800 мм и высотой не менее 200 мм, в которую укладывают смесь номинального состава.

Примечание — Для тонкослойных элементов конструкций, например стяжки пола и др., допускается определять индивидуальные параметры минимального испытуемого объема смеси, позволяющие устанавливать градуировочные зависимости с требуемыми статистическими характеристиками.

10.4 Допускается серию испытаний основной пробы выполнять на смеси, уложенной в контролируемый участок инвентарной опалубки возводимой конструкции, при условии обеспечения разницы температуры выдерживания контрольной и основной проб смеси не более 2 °С. В этом случае пробу смеси для проведения контрольной серии испытаний отбирают непосредственно из смеси на контролируемом участке возводимой конструкции. Объем уложенной смеси на контролируемом участке конструкции должен удовлетворять требованиям 10.3.

10.5 Серии параллельных испытаний проводят с момента окончания жизнеспособности смеси и до момента, когда значения сопротивления вдавливанию пестика в смесь контрольной пробы будут попадать в интервал значений, соответствующих начавшемуся процессу схватывания (более 4,0 МПа). Временной интервал между единичными испытаниями выбирают из расчета получения не менее четырех единичных параллельных испытаний основной и контрольной проб смеси на всем интервале времени проведения испытаний, при этом не менее чем два значения каждой серии испытаний должны попадать в интервалы времени до и после начала схватывания.

10.6 Полученные результаты всех параллельных испытаний контрольных и основных проб смеси аппроксимируют линейной функцией (см. приложение Б).

По полученным результатам с помощью профильного программного обеспечения рассчитывают коэффициент детерминации (R^2).

К использованию допускаются зависимости, величина коэффициента детерминации которых составляет не менее 0,9 ($R^2 \geq 0,9$).

Определение наступления схватывания смеси при несоответствии характеристик установленной градуировочной зависимости требуемым по настоящему стандарту не допускается.

10.7 Данные установленной градуировочной зависимости должны быть доступны для ознакомления всем заинтересованным представителям технического контроля качества объекта строительства. Пример установления градуировочной зависимости приведен в приложении Б.

11 Оформление результатов испытаний

11.1 Результаты испытаний фиксируют в протоколах испытаний. Допускается формирование документов в электронном виде с помощью программных и технических средств, подписываемых усиленными квалифицированными цифровыми подписями.

11.2 Составленная документация подлежит хранению в испытательном подразделении, у застройщика (технического заказчика) и подрядчика. При истребовании указанных документов передача осуществляется посредством программных и технических средств, на физических носителях, с помощью информационно-телекоммуникационной сети Интернет или на бумажных носителях».

Приложение А. Первый абзац. Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию»;

исключить слово: «бетонной»;

второй абзац. Исключить слова: «бетонной», «мелкозернистого бетона»;

заменить слово: «зависимости» на «установленной зависимости»;

таблица А.1. Заменить слова: «Сопротивление пенетрации, МПа» на «Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика, МПа»;

рисунок А.1 изложить в новой редакции:

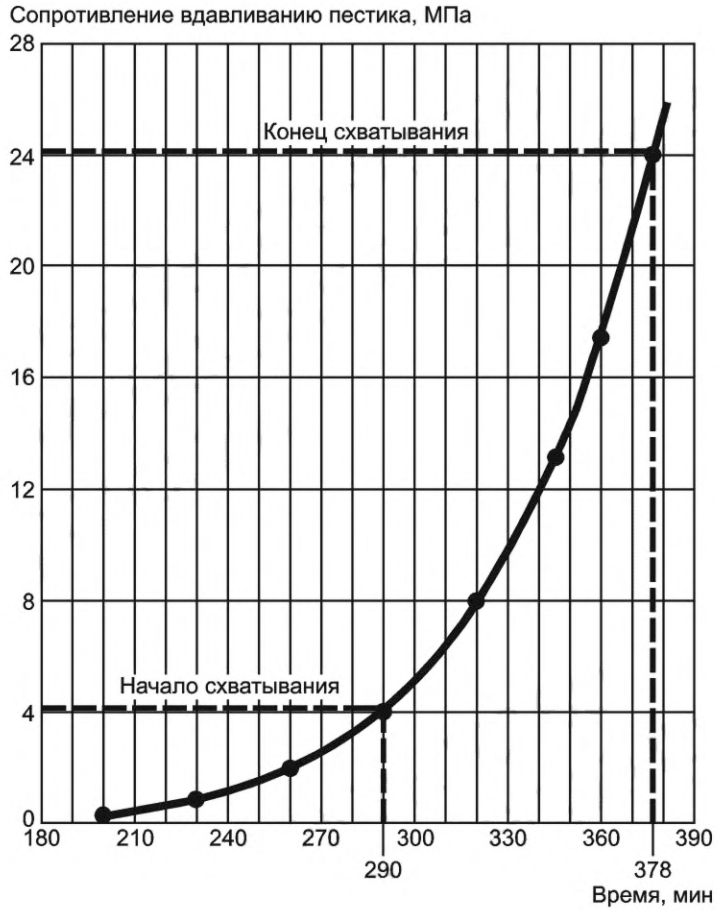


Рисунок А.1 — График установленной зависимости сопротивления вдавливанию пестика от времени».

Стандарт дополнить приложением Б:

«Приложение Б
(справочное)

Пример установления градуировочной зависимости для метода испытания смеси в конструкции

Для построения градуировочной зависимости выполняют циклы параллельных испытаний контрольной и основной проб смеси.

Результаты испытаний приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Номер испытания	Число циклов динамического воздействия (измерений) в каждом испытании основной пробы смеси для внедрения индентора на заданную глубину	Среднее значение серии испытаний при динамическом воздействии (с учетом отбраковки)	Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика в контрольную пробу у смеси, МПа
Цикл испытаний 1			
1	4	3,7	0,4
	3		
	2*		
	4*		
	4		

Продолжение таблицы Б.1

Номер испытания	Число циклов динамического воздействия (измерений) в каждом испытании основной пробы смеси для внедрения индентора на заданную глубину	Среднее значение серии испытаний при динамическом воздействии (с учетом отбраковки)	Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика в контрольную пробу у смеси, МПа
2	4*	5,0	1
	5		
	6*		
	5		
	5		
3	8	8,7	2,4
	9		
	10*		
	7*		
	9		
4	11*	12,3	4,9
	13		
	12		
	12		
	15*		
5	16	17,3	8,4
	18		
	15*		
	19*		
	18		
Цикл испытаний 2			
1	3*	3,3	0,4
	4*		
	4		
	3		
	3		
2	4*	4,7	1,1
	5		
	6*		
	4		
	5		
3	8	9,0	3,1
	9		
	12*		

Окончание таблицы Б.1

Номер испытания	Число циклов динамического воздействия (измерений) в каждом испытании основной пробы смеси для внедрения индентора на заданную глубину	Среднее значение серии испытаний при динамическом воздействии (с учетом отбраковки)	Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика в контрольную пробу у смеси, МПа
3	7*	9,0	3,1
	10		
4	11*	12,7	4,5
	14		
	12		
	12		
	16*		
5	16	17,3	7,1
	18		
	15*		
	19*		
	18		
* Значение отбраковано по условию 9.3.			

График построенной градуировочной зависимости представлен на рисунке Б.1.

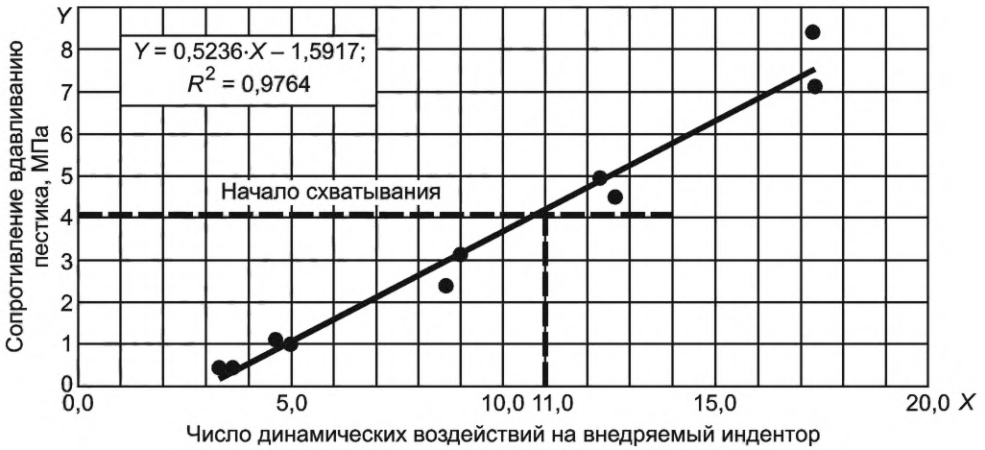


Рисунок Б.1 — Взаимосвязь числа динамических воздействий на внедряемый индентор и сопротивления вдавливанию пестика

Построенная зависимость позволяет определить срок наступления начала схватывания смеси при среднем числе динамических воздействий на индентор используемого измерительного прибора более 11».

Ключевые слова дополнить словами: «, испытания смеси в конструкции».
Заменить код: «ОКС 91.100.10» на «ОКС 91.100.30».

(ИУС № 2 2023 г.)

ОКС 91.100.30

Изменение № 1 ГОСТ Р 56587—2015 Смеси бетонные. Метод определения сроков схватывания

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.11.2022 № 1357-ст

Дата введения — 2023—01—01

Титульный лист. Наименование. Заменить слово: «Метод» на «Методы».

Предисловие. Пункт 4. Заменить слова: «национального стандарта США» на «стандарта»; «пенетрации» на «проникновению».

Первая страница. Наименование. Заменить слово: «Метод» на «Методы»;

наименование на английском языке. Заменить слово: «Method» на «Methods».

Раздел 1. Первый, второй абзацы изложить в новой редакции:

«Настоящий стандарт распространяется на тяжелые, мелкозернистые и легкие бетоны, изготовляемые из подвижных (П) и растекающихся (Р) бетонных смесей по ГОСТ 7473, а также на строительные растворы по ГОСТ 28013 (далее — смеси) и устанавливает методы определения сроков их схватывания.

Методы, приведенные в настоящем стандарте, применяют для растворной части смеси в лабораторных условиях, а также для смеси, уложенной в конструкцию»;

третий абзац. Заменить слова: «Настоящий метод» на «Настоящие методы»;

после слов «сроки схватывания» дополнить словом: «смеси»;

исключить слова: «а также»;

после слов «технических условиях» дополнить словами: «, а также для диагностики начала схватывания смеси, уложенной в конструкцию».

Разделы 3, 4 изложить в новой редакции:

«3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 7473, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **измерение:** Единичное определение измеряемой характеристики при однократном вдавливании пестика или внедрении индентора в смесь.

3.2 **серия испытаний:** Несколько измерений, выполненных в один интервал времени, направленных на определение единичного среднего значения косвенной характеристики срока схватывания смеси.

3.3 **цикл испытаний:** Несколько серий испытаний, выполненных в разные интервалы времени.

3.4 **испытания смеси в конструкции:** Диагностика наступления начала схватывания бетонной смеси, уложенной в конструкцию.

3.5 **индентор:** Металлический стержень конической или закругленной формы, внедряемый в смесь при циклическом динамическом воздействии.

3.6 **лабораторный метод испытания:** Определение сроков схватывания подготовленной пробы бетонной смеси при заданных температурных условиях.

3.7 **пенетрометр:** Устройство, позволяющее измерять косвенную характеристику (усилие, число одинаковых динамических воздействий или иной показатель) при вдавливании пестика или внедрении индентора в смесь.

4 Сущность метода

Сущность лабораторного метода испытания состоит в том, что в растворную часть бетонной смеси, бетонную смесь мелкозернистого бетона или в строительный раствор вдавливают пестики различного сечения и фиксируют время от начала затворения смеси, необходимое для их вдавливания на глубину (25 ± 2) мм, при двух значениях сопротивления вдавливанию (4,0 и 24,0 МПа), соответствующих времени начала и конца схватывания.

Сущность метода испытания смеси, уложенной в конструкцию, состоит в том, что на основании предварительно установленной градуировочной зависимости по результатам измерения глубины внедрения в смесь индентора, при определенном динамическом или статическом усилии или при создании некоторого динамического или статического усилия для внедрения индентора на заданную глубину, диагностируют наступление начала процесса схватывания смеси».

Раздел 5. Наименование изложить в новой редакции:

«5 Средства испытаний для определения сроков схватывания смеси в лабораторных условиях».

Пункт 5.1. Третий абзац. Заменить значение: «25 мм» на «(25 ± 0,1) мм».

Пункт 5.5 изложить в новой редакции:

«5.5 Термометр с точностью измерения температуры до 1 °С».

Раздел 5 дополнить пунктами 5.7, 5.8:

«5.7 Секундомер.

5.8 Конус для определения подвижности бетонных смесей по ГОСТ 10181 или эталонный конус для определения подвижности растворных смесей по ГОСТ 5802».

Раздел 6. Пункты 6.3—6.7 изложить в новой редакции:

«6.3 Объема отобранной пробы смеси должно быть достаточно для проведения трех параллельных измерений в каждой серии испытаний.

6.4 В пробах смесей, предназначенных для испытаний, фиксируют время затворения смеси, определяют удобоукладываемость (осадку конуса или расплыв конуса) по ГОСТ 10181 или глубину погружения конуса по ГОСТ 5802.

6.5 Отобранные пробы помещают в три контейнера по 5.2 в один слой высотой не менее 140 мм.

6.6 Уплотнение проб в контейнерах проводят по ГОСТ 10180.

6.7 Температура хранения проб до их испытания и во время испытания должна быть (23 ± 3)°С».

Раздел 7. Пункт 7.2. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Осадка конуса по ГОСТ 10181, см	1—4	5—9	10—15	16—20	> 21
Расплыв конуса по ГОСТ 10181, см	< 35	35—45	Св. 45 до 53	Св. 53 до 62	> 62
Глубина погружения конуса по ГОСТ 5802, см	1—3	Св. 3 до 6	Св. 6 до 8	Св. 8 до 10	Св. 10 до 12
Диаметр пестика, мм	4,5; 6,5	6,5; 9,0	9,0; 14,5	14,5; 20,0	20,0; 25,0

».

Пункт 7.3 изложить в новой редакции:

«7.3 Пестик пенетрометра соответствующего диаметра опускают в контейнер до соприкосновения с поверхностью пробы смеси, после чего постепенно и равномерно в течение (10 ± 2) с прилагают вертикальное соосное усилие, пока пестик не будет вдавлен в смесь на глубину (25 ± 2) мм, при этом фиксируют:

- усилие, необходимое для вдавливания пестика на глубину 25 мм;
- время, прошедшее с момента затворения смеси до момента начала испытаний».

Пункты 7.5, 7.6 изложить в новой редакции:

«7.5 Испытание смеси в каждый интервал времени проводят серией.

За результат испытания в каждой серии принимают среднее значение трех последовательных измерений при условии, что разница между результатами измерений каждого из испытаний не превышает 20 % среднего значения в серии. Если условие не выполняется, то проводят дополнительную серию испытаний. Если размах результатов в серии повторно превышает указанное предельное значение, то проводят новый цикл испытаний с другим диаметром пестика или на новой пробе, и/или с другим типом измерительного прибора.

Начальную серию испытаний проводят до наступления схватывания смеси. Интервал времени с момента затворения и до начала испытаний определяют опытным путем. Последующие серии испытаний должны проводиться с временны́ми промежутками, обеспечивающими получение не менее четырех результатов испытаний до наступления конца схватывания смеси. Для получения зависимости необходимо выполнить не менее шести циклов испытаний на каждой пробе смеси.

7.6 Испытания продолжают до тех пор, пока хотя бы в одной серии испытаний среднее значение сопротивления вдавливанию не станет равно или более 24 МПа».

Раздел 8. Пункт 8.1. Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию».

Пункт 8.2. Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию»;

после слов «от времени» дополнить словами: «с начала затворения смеси».

Пункты 8.3, 8.4 изложить в новой редакции:

«8.3 Для испытанных проб смеси на общий график наносят не менее трех отдельных результатов испытаний, через которые проводят плавную кривую.

8.4 По кривой с точностью до 5 мин определяют время начала и конца схватывания, когда сопротивление вдавливанию пестика составляет 4,0 и 24,0 МПа».

Пункт 8.5 исключить.

Пункт 8.6. Перечисление а). Заменить слова: «кубических метрах» на «1 $м^3$»;

перечисление д). Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию».

Стандарт дополнить разделами 9—11:

«9 Определение наступления схватывания смеси в конструкции

9.1 Определение наступления схватывания бетонной смеси в конструкции выполняют на пробе без отсева крупного заполнителя с помощью устройств пенетрирующего действия при циклической динамической нагрузке (типа динамического плотномера с внедряемым индентором), для которых установлена градуировочная зависимость, удовлетворяющая требованиям раздела 10.

9.2 Для испытаний смеси в конструкции применяют пенетрирующие устройства с соосно прикладываемой динамической нагрузкой к индентору конической или закругленной формы. Заданная глубина внедрения индентора должна составлять не менее 25 мм. Испытания выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации к используемому прибору.

Усилие динамического воздействия, контрольную глубину погружения и форму индентора подбирают опытным путем исходя из условия возможности установления градуировочной зависимости, удовлетворяющей требуемым параметрам для конкретных условий испытания.

9.3 Для контроля наступления схватывания смеси в конструкции выбирают контролируемый участок с объемом смеси, удовлетворяющим 10.3.

При каждой серии испытаний выполняют не менее четырех измерений. За результат каждой серии испытаний принимают среднее значение не менее двух измерений после отбраковки максимального и минимального значений.

9.4 Расстояние между местами внедрения индентора и расстояние от места внедрения индентора до стержней арматурного каркаса или опалубки конструкции должны быть не менее глубины внедрения индентора и не менее двукратного размера зоны нарушенной структуры смеси в месте предыдущих испытаний.

9.5 Время состояния смеси до начала схватывания характеризуется интервалом значений усредненного количества динамических воздействий на индентор в каждой серии испытаний, достаточных для его внедрения в смесь на заданную глубину, либо минимально допустимым средним значением глубины внедрения индентора при заданном количестве динамических воздействий на индентор в серии испытаний, соответствующих диапазону значений сопротивления вдавливанию пестика менее 4,0 МПа по предварительно установленной градуировочной зависимости.

10 Установление градуировочной зависимости для метода испытаний смеси в конструкции

10.1 При установлении градуировочной зависимости для контроля начала схватывания смеси в конструкции в качестве аргумента X используют полученное среднее значение косвенного параметра в серии параллельных испытаний — число динамических воздействий, необходимых для внедрения индентора на заданную глубину при каждом измерении в основной пробе смеси, или глубины внедрения индентора при воздействии заданного числа циклов динамического воздействия, а в качестве функции Y — сопротивление вдавливанию пестика в контрольной пробе смеси.

10.2 При установлении градуировочной зависимости для конкретного типа используемого испытательного оборудования и для конкретного испытуемого номинального состава смеси выполняют два цикла параллельных испытаний контрольной и основной проб смеси.

Контрольную пробу смеси испытывают по методике, приведенной в разделах 5—7 настоящего стандарта. Основную пробу смеси испытывают по методике, приведенной в разделе 9.

10.3 Испытания основной пробы смеси проводят на подготовленном макете опалубки толщиной не менее 200 мм, длиной не менее 800 мм и высотой не менее 200 мм, в которую укладывают смесь номинального состава.

Примечание — Для тонкослойных элементов конструкций, например стяжки пола и др., допускается определять индивидуальные параметры минимального испытуемого объема смеси, позволяющие устанавливать градуировочные зависимости с требуемыми статистическими характеристиками.

10.4 Допускается серию испытаний основной пробы выполнять на смеси, уложенной в контролируемый участок инвентарной опалубки возводимой конструкции, при условии обеспечения разницы температуры выдерживания контрольной и основной проб смеси не более 2 °С. В этом случае пробу смеси для проведения контрольной серии испытаний отбирают непосредственно из смеси на контролируемом участке возводимой конструкции. Объем уложенной смеси на контролируемом участке конструкции должен удовлетворять требованиям 10.3.

10.5 Серии параллельных испытаний проводят с момента окончания жизнеспособности смеси и до момента, когда значения сопротивления вдавливанию пестика в смесь контрольной пробы будут попадать в интервал значений, соответствующих начавшемуся процессу схватывания (более 4,0 МПа). Временной интервал между единичными испытаниями выбирают из расчета получения не менее четырех единичных параллельных испытаний основной и контрольной проб смеси на всем интервале времени проведения испытаний, при этом не менее чем два значения каждой серии испытаний должны попадать в интервалы времени до и после начала схватывания.

10.6 Полученные результаты всех параллельных испытаний контрольных и основных проб смеси аппроксимируют линейной функцией (см. приложение Б).

По полученным результатам с помощью профильного программного обеспечения рассчитывают коэффициент детерминации (R^2).

К использованию допускаются зависимости, величина коэффициента детерминации которых составляет не менее 0,9 ($R^2 \geq 0,9$).

Определение наступления схватывания смеси при несоответствии характеристик установленной градуировочной зависимости требуемым по настоящему стандарту не допускается.

10.7 Данные установленной градуировочной зависимости должны быть доступны для ознакомления всем заинтересованным представителям технического контроля качества объекта строительства. Пример установления градуировочной зависимости приведен в приложении Б.

11 Оформление результатов испытаний

11.1 Результаты испытаний фиксируют в протоколах испытаний. Допускается формирование документов в электронном виде с помощью программных и технических средств, подписываемых усиленными квалифицированными цифровыми подписями.

11.2 Составленная документация подлежит хранению в испытательном подразделении, у застройщика (технического заказчика) и подрядчика. При истребовании указанных документов передача осуществляется посредством программных и технических средств, на физических носителях, с помощью информационно-телекоммуникационной сети Интернет или на бумажных носителях».

Приложение А. Первый абзац. Заменить слово: «пенетрации» на «вдавливанию»;

исключить слово: «бетонной»;

второй абзац. Исключить слова: «бетонной», «мелкозернистого бетона»;

заменить слово: «зависимости» на «установленной зависимости»;

таблица А.1. Заменить слова: «Сопротивление пенетрации, МПа» на «Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика, МПа»;

рисунок А.1 изложить в новой редакции:

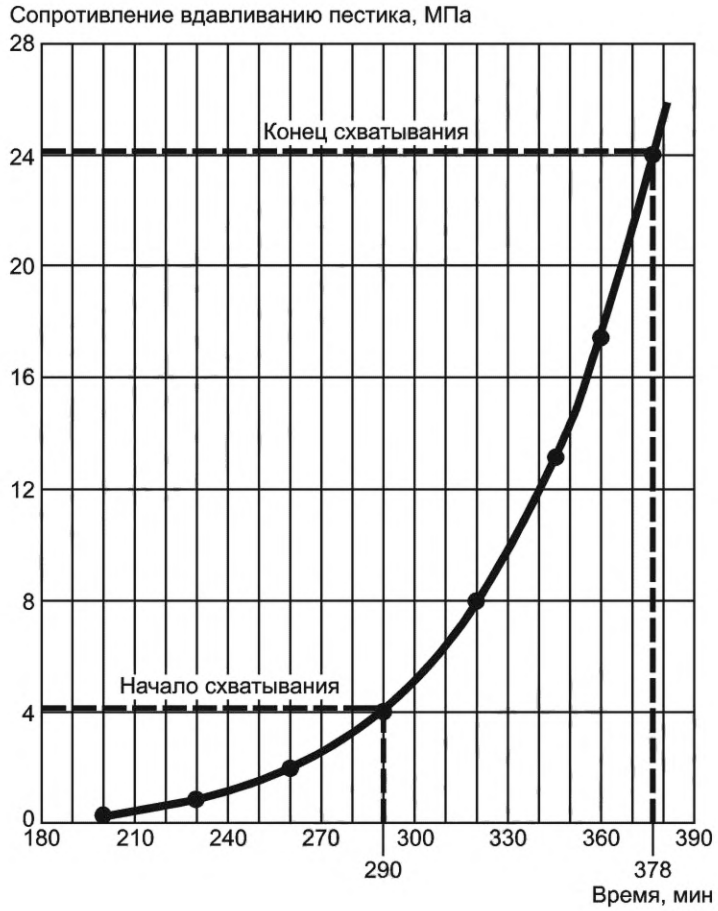


Рисунок А.1 — График установленной зависимости сопротивления вдавливанию пестика от времени».

Стандарт дополнить приложением Б:

«Приложение Б
(справочное)

Пример установления градуировочной зависимости для метода испытания смеси в конструкции

Для построения градуировочной зависимости выполняют циклы параллельных испытаний контрольной и основной проб смеси.

Результаты испытаний приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

Номер испытания	Число циклов динамического воздействия (измерений) в каждом испытании основной пробы смеси для внедрения индентора на заданную глубину	Среднее значение серии испытаний при динамическом воздействии (с учетом отбраковки)	Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика в контрольную пробу у смеси, МПа
Цикл испытаний 1			
1	4	3,7	0,4
	3		
	2*		
	4*		
	4		

Продолжение таблицы Б.1

Номер испытания	Число циклов динамического воздействия (измерений) в каждом испытании основной пробы смеси для внедрения индентора на заданную глубину	Среднее значение серии испытаний при динамическом воздействии (с учетом отбраковки)	Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика в контрольную пробу у смеси, МПа
2	4*	5,0	1
	5		
	6*		
	5		
	5		
3	8	8,7	2,4
	9		
	10*		
	7*		
	9		
4	11*	12,3	4,9
	13		
	12		
	12		
	15*		
5	16	17,3	8,4
	18		
	15*		
	19*		
	18		
Цикл испытаний 2			
1	3*	3,3	0,4
	4*		
	4		
	3		
	3		
2	4*	4,7	1,1
	5		
	6*		
	4		
	5		
3	8	9,0	3,1
	9		
	12*		

Окончание таблицы Б.1

Номер испытания	Число циклов динамического воздействия (измерений) в каждом испытании основной пробы смеси для внедрения индентора на заданную глубину	Среднее значение серии испытаний при динамическом воздействии (с учетом отбраковки)	Среднее значение сопротивления вдавливанию пестика в контрольную пробу у смеси, МПа
3	7*	9,0	3,1
	10		
4	11*	12,7	4,5
	14		
	12		
	12		
	16*		
5	16	17,3	7,1
	18		
	15*		
	19*		
	18		
* Значение отбраковано по условию 9.3.			

График построенной градуировочной зависимости представлен на рисунке Б.1.

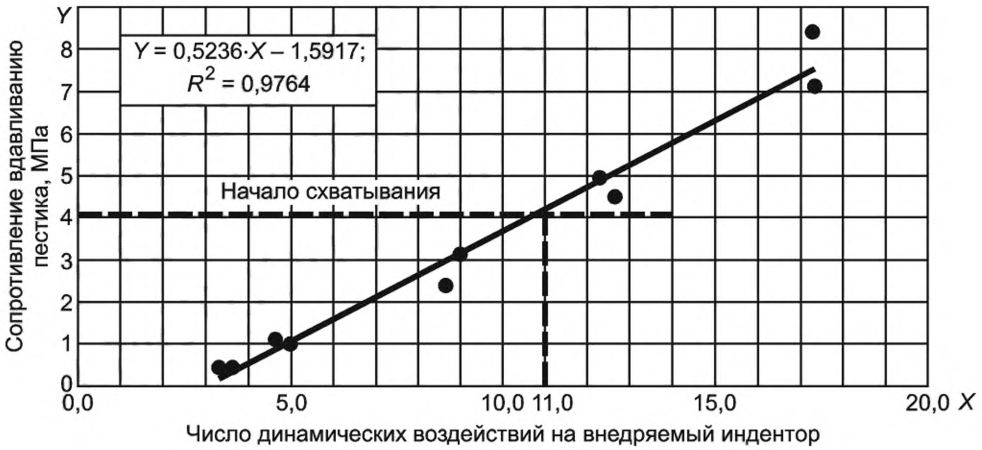


Рисунок Б.1 — Взаимосвязь числа динамических воздействий на внедряемый индентор и сопротивления вдавливанию пестика

Построенная зависимость позволяет определить срок наступления начала схватывания смеси при среднем числе динамических воздействий на индентор используемого измерительного прибора более 11».

Ключевые слова дополнить словами: «, испытания смеси в конструкции».
Заменить код: «ОКС 91.100.10» на «ОКС 91.100.30».

(ИУС № 2 2023 г.)

gost.e-ecolog.ru