

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Часть 6. Определение плотности

МЕТАДЫ ВЫПРАБАВАННЯЎ БЕТОННАЙ СУМЕСІ

Частка 6. Вызначэнне шчыльнасці

(EN 12350-6:2009, IDT)

Настоящий государственный стандарт СТБ EN 12350-6-2012 идентичен EN 12350-6:2009 и воспроизведен с разрешения CEN/CENELEC, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. Все права по использованию европейских стандартов в любой форме и любым способом сохраняются во всем мире за CEN/CENELEC и его национальными членами, и их воспроизведение возможно только при наличии письменного разрешения CEN/CENELEC в лице Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь

Издание официальное



stroystandard.info

Госстандарт
Минск

Ключевые слова: бетонная смесь, плотность, оборудование, отбор проб, испытания, протокол, вычисления

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»)

ВНЕСЕН Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 20 апреля 2012 г. № 21

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий стандарт входит в блок 6.03 «Бетоны и растворы»

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 12350-6:2009 Testing fresh concrete — Part 6: Density (Методы испытаний бетонной смеси. Часть 6. Определение плотности).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 104 «Бетон и бетонные изделия» Европейского комитета по стандартизации, секретариат которого находится при немецком институте стандартизации (DIN).

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейского стандарта, на который дана ссылка, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на европейские стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственного стандарта ссылочному европейскому стандарту приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2013

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Содержание

Введение	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Сущность метода	1
4 Оборудование	1
5 Отбор проб.....	2
6 Проведение испытаний	2
7 Расчет плотности	3
8 Протокол испытаний	3
9 Точность метода	4
Приложение А (обязательное) Градуировка емкости.....	5
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам.....	6

Введение

Европейский стандарт EN 12350-6:2009 разработан взамен EN 12350-6:1999.

Были учтены результаты последнего лабораторного сопоставления, частично финансируемого ЕС по программе измерений и испытаний, контракт MAT1-СТ94-0043mtp. Уплотнение проб вручную, с применением виброплощадки или глубинного вибратора считают равнозначным. Однако глубинный вибратор для уплотнения проб, содержащих вовлеченный воздух, необходимо применять с осторожностью.

В приложение А был включен метод градуировки емкости.

Группа стандартов EN 12350 включает следующие части:

[Часть 1. Отбор проб](#)

[Часть 2. Определение осадки конуса](#)

[Часть 3. Метод Вебе](#)

[Часть 4. Степень уплотняемости](#)

[Часть 5. Испытание на распыл](#)

[Часть 6. Определение плотности](#)

[Часть 7. Содержание воздуха. Методы определения под давлением](#)

[Часть 8. Самоуплотняющаяся бетонная смесь. Испытание на осадку конуса и распыл \(на этапе разработки\)](#)

[Часть 9. Самоуплотняющаяся бетонная смесь. Испытание с помощью V-образной воронки \(на этапе разработки\)](#)

[Часть 10. Самоуплотняющаяся бетонная смесь. Испытание с помощью L-образной коробки \(на этапе разработки\)](#)

[Часть 11. Самоуплотняющаяся бетонная смесь. Испытание путем разделения с помощью сита \(на этапе разработки\)](#)

[Часть 12. Самоуплотняющаяся бетонная смесь. Испытание с помощью J-кольца \(на этапе разработки\).](#)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — При перемешивании цемента с водой происходит выделение щелочи. Во избежание попадания сухого цемента в глаза, рот и нос в процессе перемешивания бетонной смеси принимают меры предосторожности. Для предотвращения взаимодействия кожи с увлажненным цементом или бетонной смесью применяют соответствующую защитную спецодежду. При попадании цемента или бетонной смеси в глаза их тщательно промывают чистой водой и незамедлительно обращаются к врачу. При попадании на кожу бетонную смесь немедленно смывают водой.

В издание EN 12350-6:1999 внесены следующие изменения:

- редакционные;
- описание процесса уплотнения;
- точность весов и другого испытательного оборудования.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ БЕТОННОЙ СМЕСИ
Часть 6. Определение плотности**МЕТАДЫ ВЫПРАБАВАННЯЎ БЕТОННАЙ СУМЕСІ**
Частка 6. Вызначэнне шчыльнасціTesting fresh concrete
Part 6. DensityДата введения 2013-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения плотности уплотненной бетонной смеси в лабораторных и полевых условиях.

Примечание — Метод не распространяется на бетонную смесь повышенной жесткости, которую невозможно уплотнить вибрированием.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходим следующий ссылочный документ. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

EN 12350-1:2009 Методы испытаний бетонной смеси. Часть 1. Отбор проб.

3 Сущность метода

Бетонную смесь уплотняют в жесткой водонепроницаемой емкости установленных объема и массы, после чего взвешивают.

4 Оборудование

4.1 Водонепроницаемая емкость, достаточно жесткая, сохраняющая форму, изготовленная из металла, устойчивого к кратковременному воздействию цементного теста, с гладкой внутренней поверхностью, с ободком, обработанным до плоской поверхности. Ободок и основание должны быть параллельными. Наименьший размер емкости должен составлять как минимум четыре максимальных номинальных размера крупного заполнителя бетона, но не менее 150 мм. Объем емкости должен быть не менее 5 л.

4.2 Наполнительная насадка, плотно присоединенная к емкости; допускается использовать для упрощения наполнения.

4.3 Средства уплотнения бетонной смеси:

- a) глубинный вибратор с минимальной частотой колебаний около 120 Гц (7200 колебаний в минуту). Диаметр глубинного вибратора не должен превышать 1/4 наименьшего размера емкости;
- b) виброплощадка с минимальной частотой колебаний около 40 Гц (2400 колебаний в минуту);
- c) штыковка круглого поперечного сечения, прямая, изготовленная из стали, диаметром около 16 мм и длиной около 600 мм, с закругленными концами;
- d) штыковка прямая, изготовленная из стали, квадратного поперечного сечения около 25×25 мм и длиной около 380 мм.

4.4 Весы для определения массы уплотненной бетонной смеси с точностью до 0,01 кг.

4.5 Скребок с прямой кромкой, изготовленный из стали, длиной, превышающей максимальный внутренний размер верхней части емкости не менее чем на 100 мм.

4.6 Совок шириной около 100 мм.

4.7 Стальная штукатурная лопатка или мастерок.

4.8 Емкость для повторного смешивания — плоский твердый поддон, изготовленный из водонепроницаемого материала, устойчивого к кратковременному воздействию цементного теста. Емкость должна иметь размеры, достаточные для тщательного повторного смешивания бетонной смеси с помощью совковой лопаты с прямой кромкой.

4.9 Совковая лопата с прямой кромкой.

Примечание — Прямая кромка необходима для обеспечения соответствующего смешивания материала в емкости для повторного смешивания.

4.10 Деревянный молоток.

5 Отбор проб

Испытываемую пробу отбирают в соответствии с EN 12350-1.

Перед проведением испытаний пробу перемешивают, используя емкость для повторного смешивания и совковую лопату с прямой кромкой. Можно применять равнозначный метод повторного смешивания, установленный в национальном приложении NA.

6 Проведение испытаний

6.1 Градуировка

Емкость градуируют в соответствии с приложением А для определения объема емкости V .

6.2 Масса емкости

Емкость взвешивают для определения ее массы m_1 и регистрируют полученное значение.

6.3 Наполнение емкости

В зависимости от консистенции бетона и метода уплотнения емкость наполняют в два или более слоя до достижения полного уплотнения, кроме случая применения самоуплотняющегося бетона, при котором емкость наполняют за 1 раз.

При использовании наполнительной насадки контролируют, чтобы для наполнения емкости использовалось такое количество бетонной смеси, чтобы после уплотнения в наполнительной насадке толщина бетонной смеси составляла бы от 10 % до 20 % высоты емкости.

6.4 Уплотнение бетонной смеси

6.4.1 Общие положения

Бетонную смесь уплотняют непосредственно после укладки в емкость до полного уплотнения бетонной смеси, характеризующегося отсутствием избыточного расслоения и выделением цементного молока. Уплотняют каждый слой, используя один из методов, установленных в 6.4.2 и 6.4.3.

В случае применения самоуплотняющегося бетона механическое уплотнение или уплотнение вручную в процессе наполнения или после наполнения емкости не применяют.

Примечание 1 — Полного уплотнения достигают механической вибрацией, когда на поверхности бетонной смеси перестают появляться крупные пузырьки воздуха, поверхность становится относительно гладкой и отсутствует избыточное расслоение.

Примечание 2 — При необходимости более подробное руководство по методам уплотнения бетонных смесей различной консистенции или наполняемых в емкости различных размеров может быть установлено в национальном приложении NA.

6.4.2 Механическое уплотнение

6.4.2.1 Уплотнение с использованием глубинного вибратора

Время вибрирования должно быть минимальным, но достаточным для достижения полного уплотнения бетонной смеси. Не допускают чрезмерного уплотнения вибрацией, которое может вызвать потерю вовлеченного воздуха.

Примечание — Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить емкость. Рекомендуется использовать наполнительную насадку.

Следует проверять, чтобы вибратор находился в вертикальном положении и не касался дна или стенок емкости.

Лабораторные исследования показали, что при использовании глубинного вибратора следует проявить особую осторожность для исключения потери вовлеченного воздуха.

6.4.2.2 Уплотнение с использованием виброплощадки

Время вибрирования должно быть минимальным, но достаточным для достижения полного уплотнения бетонной смеси. Емкость следует закрепить или надежно установить на виброплощадке. Не следует допускать чрезмерного уплотнения вибрацией, которое может вызвать потерю вовлеченного воздуха.

6.4.3 Уплотнение вручную с использованием штыковки

Удары штыковки равномерно распределяют по поперечному сечению емкости. Проверяют, чтобы штыковка не ударяла дно емкости при уплотнении первого слоя и значительно не проникала в ниже лежащий слой. Для удаления полостей захваченного, а не вовлеченного воздуха каждый слой уплотняют с помощью штыковки, при этом количество ударов для бетона с удобоукладываемостью, эквивалентной классам осадки S1 и S2, как правило, должно составлять 25. После уплотнения каждого слоя слегка постукивают по стенкам емкости деревянным молотком до исчезновения появления крупных пузырьков воздуха на поверхности и устранения углублений, оставленных штыковкой.

6.5 Выравнивание поверхности

При использовании наполнительной насадки ее убирают сразу после уплотнения. После уплотнения верхнего слоя его выравнивают с верхней частью емкости, используя стальной мастерок. Поверхность и край выравнивают скребком с прямой кромкой и начисто вытирают наружную поверхность емкости.

6.6 Взвешивание

Емкость с содержимым взвешивают и определяют ее массу m_2 . Полученное значение регистрируют.

7 Расчет плотности

Плотность рассчитывают по формуле

$$D = \frac{m_2 - m_1}{V},$$

где D — плотность бетонной смеси, кг/м³;

m_1 — масса пустой емкости, кг;

m_2 — масса емкости, наполненной уплотненным бетоном, кг;

V — объем емкости, м³.

Плотность бетонной смеси вычисляют с точностью до 10 кг/м³.

8 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают:

- a) наименование испытываемой пробы;
- b) место проведения испытаний;
- c) дату проведения испытаний;
- d) метод уплотнения;
- e) расчетную плотность бетонной смеси, кг/м³;
- f) любое отклонение от стандартного метода испытаний;
- g) заключение лица, проводившего испытания, о соответствии порядка проведения испытаний настоящему стандарту, за исключением перечисления f).

Дополнительно протокол испытаний может содержать:

- h) температуру пробы бетонной смеси во время испытаний;
- i) время проведения испытаний;
- j) удобоукладываемость бетонной смеси.

9 Точность метода

Данные о точности метода приведены в таблице 1. Их применяют для измерения плотности бетонной смеси, взятой из одной пробы, и при получении каждого результата испытаний при однократном измерении плотности.

Таблица 1 — Данные о точности метода для измерения плотности бетонной смеси

В килограммах на метр кубический

Интервал	Условия повторяемости		Условия воспроизводимости	
	S_r	r	S_R	R
От 2300 до 2400 включ.	5,5	15	10,2	29

Примечание 1 — Данные о точности были определены как часть эксперимента, проведенного в Великобритании в 1987 г., где эти данные были получены по результатам нескольких испытаний, а затем установлены в BS 1881. В эксперименте были задействованы 16 операторов. Бетонные смеси изготавливали с использованием обычного портландцемента, песка долины р. Темзы и крупного заполнителя размером от 10 до 20 мм долины р. Темзы (уплотнение производилось вручную с помощью штыковки).

Примечание 2 — Используемые емкости соответствовали требованиям BS 1881: Часть 107:

номинальная вместимость	0,01 м ³ ;
внутренний диаметр	(200±1,5) мм;
внутренняя высота	(320±1,5) мм;
минимальная толщина металла	4 мм;
радиус между стенкой и основанием	20 мм.

Примечание 3 — Различие результатов двух испытаний одной пробы, проводимых одним оператором, использующим одинаковое оборудование, в течение минимально допустимого промежутка времени превысит значение предела повторяемости r в среднем не более чем 1 раз в 20 случаях в процессе обычного и точного применения метода.

Примечание 4 — Результаты испытаний одной пробы, полученные в течение минимально допустимого промежутка времени двумя операторами, использующими разное оборудование, будут отличаться значением предела воспроизводимости R в среднем не более чем 1 раз в 20 случаях в процессе обычного и точного применения метода.

Примечание 5 — Данные о точности метода включают процедуры отбора проб и определение плотности бетонной смеси.

Примечание 6 — Более подробная информация о точности и по определению используемых статистических терминов — ISO 5725.

Приложение А (обязательное)

Градуировка емкости

А.1 Оборудование

А.1.1 Весы, для определения массы пустой емкости и емкости, наполненной водой, с точностью измерения до 0,01 кг.

А.1.2 Стеклянная плита.

А.2 Проведение испытаний

Пустую емкость и стеклянную плиту взвешивают с точностью до 0,01 кг и регистрируют полученные значения.

Емкость помещают на горизонтальную поверхность и наполняют водой температурой (20 ± 5) °С. Наполненную до верха емкость накрывают стеклянной плитой для предотвращения появления пузырьков воздуха.

Взвешивают емкость с водой и стеклянной плитой с точностью до 0,01 кг и регистрируют полученное значение.

Объем емкости вычисляют делением общей массы воды (в килограммах), требуемой для наполнения емкости, на 998 кг/м^3 .

Выражают объем емкости V в кубических метрах с точностью до $0,01 \text{ дм}^3$.

Приложение Д.А
(справочное)

**Сведения о соответствии государственного стандарта
ссылочному европейскому стандарту**

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 12350-1:2009 Методы испытаний бетонной смеси. Часть 1: Отбор проб	IDT	СТБ EN 12350-1-2012 Методы испытаний бетонной смеси. Часть 1. Отбор проб