

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

**Смеси бетонные**  
**МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**  
**УДОБОУКЛАДЫВАЕМОСТИ**

**ГОСТ**  
**10181.1—81**

Concrete mixtures. Test methods for determination of  
workability

Дата введения **01.01.82**

Настоящий стандарт распространяется на бетонные смеси, приготовленные на минеральных вяжущих, плотных и пористых заполнителях, и устанавливает методы определения их удобоукладываемости по показателям подвижности и жесткости.

## 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие требования к методу определения удобоукладываемости бетонной смеси — по ГОСТ 10181.0.

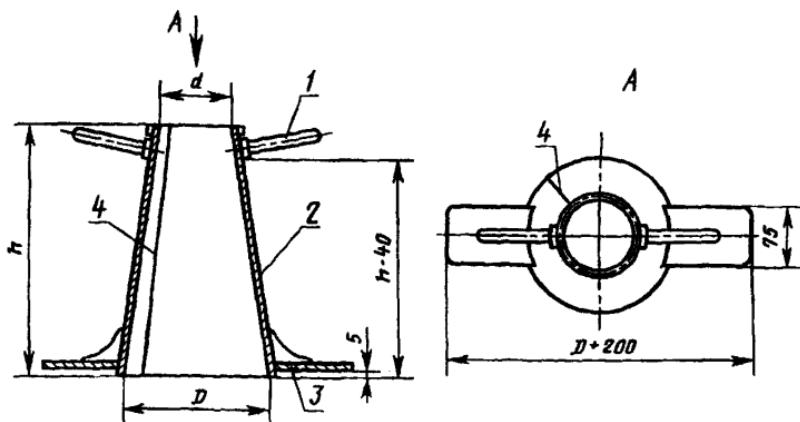
## 2. АППАРАТУРА

2.1. Для проведения испытаний применяют:

- конус (черт. 1);
- прибор для определения жесткости (черт. 2);
- лабораторную виброплощадку;
- стальные линейки по ГОСТ 427;
- кельму типа КБ по ГОСТ 9533;
- прямой металлический гладкий стержень диаметром 16 мм, длиной 600 мм, с округленными концами;
- загрузочную воронку;
- гладкий металлический лист размерами не менее  $700 \times 700$  мм.

2.2. Конус изготавливают из листовой стали. Внутренняя сторона конуса должна иметь гладкую поверхность, степень шероховатости которой не должна быть более  $Rz\ 40$  мкм по ГОСТ 2789.

## Конус для определения подвижности бетонной смеси



1 — ручка; 2 — корпус прибора; 3 — упоры; 4 — сварной шов

Черт. 1

Наименование конуса	Внутренние размеры конуса, мм		
	d	D	h
	$\pm 1$		
Обычный	100	200	300
Увеличенный	150	300	450

2.3. Цилиндрическое кольцо 1, конус 2 и воронку 4 прибора для определения жесткости изготавливают из листовой стали. Кольцо и конус должны иметь гладкую внутреннюю поверхность, степень шероховатости которой не должна быть более Rz 40 мкм по ГОСТ 2789. Диск 8, штангу 10 и шайбу 9 изготавливают из стали.

Общая масса диска, штанги и шайбы прибора должна составлять (2750 $\pm$ 50) г.

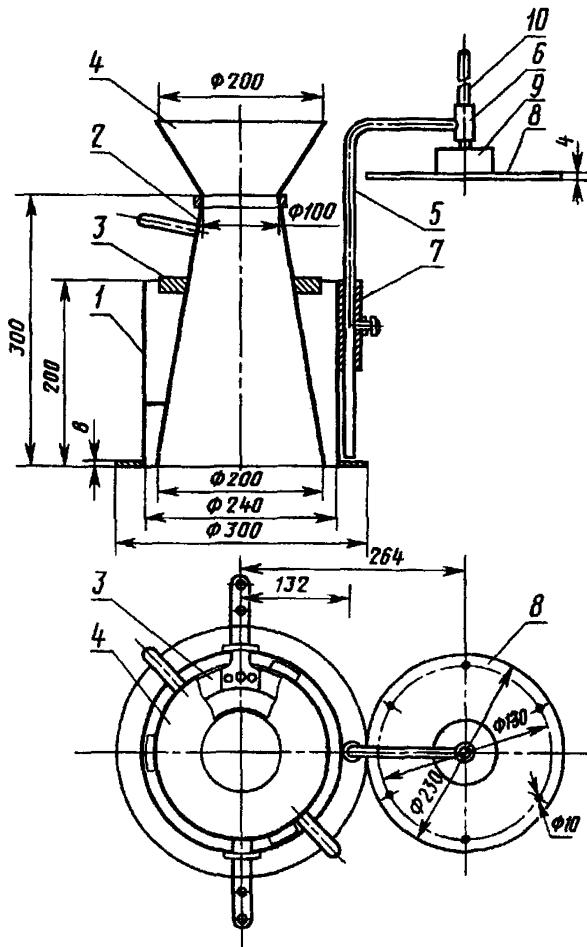
2.4. Лабораторная виброплощадка с установленным на ней прибором без бетонной смеси должна обеспечивать вертикально направленные колебания частотой (2900 $\pm$ 100) в минуту и амплитудой (0,5 $\pm$ 0,01) мм:

Виброплощадка должна иметь устройства, обеспечивающие при испытании жесткое крепление прибора к поверхности стола. Фланец цилиндрического кольца прибора должен плотно прилегать к поверх-

ности стола виброплощадки для предотвращения вытекания цементного теста.

**П р и м е ч а н и е .** При использовании виброплощадок с магнитным креплением прибора диск, шайба и штанга должны изготавляться из ненамагничиваемых материалов.

### Прибор для определения жесткости бетонной смеси



1 — цилиндрическое кольцо с фланцем в основании; 2 — конус; 3 — кольцо держатель с ручками; 4 — загрузочная воронка; 5 — штатив; 6 — направляющая втулка; 7 — фиксирующая втулка с зажимным винтом; 8 — диск с шестью отверстиями; 9 — стальная шайба; 10 — штанга

Черт. 2

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

#### 3.1. Определение подвижности бетонной смеси

3.1.1. Подвижность бетонной смеси характеризуется измеряемой в сантиметрах величиной осадки конуса *OK*, отформованного из бетонной смеси.

3.1.2. Подвижность бетонной смеси с зернами заполнителя наибольшей крупности до 40 мм включ. определяют на приборе — обычном конусе.

Для определения подвижности бетонной смеси с зернами заполнителя наибольшей крупности св. 40 мм следует использовать увеличенный конус.

Допускается использование обычного конуса для бетонной смеси с зернами заполнителя наибольшей крупности св. 40 мм, если смесь предварительно просеяна через сито с ячейками размером 40 мм. Приведение результатов испытания таких проб к подвижности реального состава бетона производят с помощью градуировочной зависимости, устанавливаемой в соответствии с п. 4 приложения 1.

3.1.3. Осадку конуса бетонной смеси определяют в последовательности, приведенной ниже.

3.1.3.1. Для подготовки конуса и приспособлений к испытаниям все соприкасающиеся с бетонной смесью поверхности следует очистить и протереть влажной тканью.

3.1.3.2. Конус устанавливают на гладкий металлический лист и заполняют его бетонной смесью через воронку в три слоя одинаковой высоты.

Каждый слой уплотняют штыкованием металлическим стержнем:

- |                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| - в обычном конусе . . . . .     | 25 раз |
| - в увеличенном конусе . . . . . | 56 раз |

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

3.1.3.3. После уплотнения бетонной смеси в конусе воронку снимают и избыток смеси срезают кельмой вровень с верхними краями конуса.

3.1.3.4. Конус плавно снимают с отформованной бетонной смеси и устанавливают рядом с ней. Время, затраченное на съем конуса, должно составлять 3—7 с.

3.1.3.5. Осадку конуса бетонной смеси определяют, укладывая металлическую линейку ребром на верх конуса и измеряя расстояние

от нижней грани линейки до верха бетонной смеси с погрешностью до 0,5 см.

3.1.4. Если после снятия конуса бетонная смесь разваливается и приобретает форму, затрудняющую определение ее осадки, измерение не выполняют и испытание повторяют на новой пробе бетонной смеси, отобранный по ГОСТ 10181.0.

3.1.5. Величину осадки конуса бетонной смеси, определенную в увеличенном конусе, приводят к величине осадки обычного конуса умножением величины осадки бетона увеличенного конуса на переводной коэффициент 0,67.

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

3.1.7. Осадку конуса бетонной смеси вычисляют с округлением до 1,0 см как среднее арифметическое результатов двух определений осадки конуса из одной пробы отличающихся между собой не более чем:

- на 1 см. .... при  $OK \leq 4$  см
- на 2 см. .... при  $OK = 5 - 9$  см
- на 3 см. .... при  $OK \geq 10$  см.

При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе, отобранный по ГОСТ 10181.0.

3.1.8. Результаты испытания должны быть занесены в журнал, в котором указывают:

- дату и время испытания;
- место отбора пробы;
- марку и вид бетона, изготовленного из испытуемой смеси;
- результаты частных испытаний;
- среднеарифметический результат.

3.1.9. Если вычисленная в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.1.7, осадка конуса бетонной смеси будет равна нулю, смесь признают не обладающей подвижностью, и она должна характеризоваться жесткостью, определяемой в соответствии с требованиями, приведенными в п. 3.2.

### 3.2. Определение жесткости бетонной смеси

3.2.1. Жесткость бетонной смеси  $\chi$  характеризуется временем вибрации (в секундах), необходимом для выравнивания и уплотнения предварительно отформованного конуса бетонной смеси в приборе для определения жесткости.

3.2.2. Жесткость бетонной смеси с зернами заполнителя наибольшей крупностью до 40 мм включ. определяют на лабораторной виброплощадке, параметры которой приведены в п. 2.4.

3.2.3. Жесткость бетонной смеси определяют в последовательности, приведенной ниже.

3.2.4. Перед испытанием прибор и приспособления должны быть подготовлены согласно требованиям, приведенным в п. 3.1.3.1.

3.2.5. Прибор на виброплощадке устанавливают и собирают в следующем порядке: устанавливают и жестко закрепляют цилиндрическое кольцо прибора 1, в которое вставляют конус 2 и закрепляют его ручками 3, заводя их в пазы кольца, после чего устанавливают воронку 4.

3.2.6. Заполнение конуса прибора бетонной смесью, уплотнение ее и снятие конуса с отформованной смеси производят согласно пп. 3.1.3.2—3.1.3.4.

3.2.7. Поворотом штатива 5 диск 8 устанавливают над отформованным конусом бетонной смеси и плавно опускают его на поверхность конуса смеси. Штатив закрепляют в фиксирующей втулке 7 зажимным винтом.

Затем одновременно включают виброплощадку и секундомер и наблюдают за выравниванием и уплотнением бетонной смеси. Вибровивание производят до тех пор, пока не начнется выделение цементного теста из любых двух отверстий диска. В этот момент выключают секундомер и вибратор. Полученное время (в секундах) характеризует жесткость бетонной смеси.

3.2.8. Жесткость бетонной смеси определяют дважды. Общее время испытания с начала заполнения конуса бетонной смесью в установленном приборе при первом определении и до окончания определения жесткости при втором определении не должно превышать 15 мин.

3.2.9. Жесткость бетонной смеси вычисляют с округлением до 1 с как среднее арифметическое результатов двух определений жесткости из одной пробы смеси, отличающихся между собой не более чем на 20 %. При большем расхождении результатов определение повторяют на новой пробе, отобранный по ГОСТ 10181.0.

3.2.10. Для определения жесткости бетонной смеси допускается использование других приборов, точность и чувствительность которых удовлетворяет требованиям приложения 1. Для каждого прибора устанавливается градуировочная зависимость для приведения полу-

ченных на них результатов к показателю жесткости по стандартному методу в соответствии с этим приложением.

Приборы, применение которых допускается без построения градуировочных зависимостей с использованием усредненных переводных коэффициентов, приведены в приложениях 2 и 3.

3.2.11. Результаты испытаний должны быть занесены в журнал, где указывают данные согласно требованиям, приведенным в п. 3.1.8.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

*Обязательное*

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И ГРАДУИРОВКА ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

1. Определение точности, чувствительности приборов, а также их градуировку для определения жесткости бетонной смеси проводят на двух составах, отличающихся жесткостью не менее чем на 10 с.

2. Точность приборов характеризуется отношением средних коэффициентов вариации показателей жесткости в пяти параллельных испытаниях бетонной смеси двух составов (с различным водосодержанием), испытанных проверяющим и стандартным прибором. Средний коэффициент вариации  $\bar{V}$  рассчитывают по формуле

$$\bar{V} = \sqrt{\frac{V_1^2 + V_2^2}{2}} , \quad (1)$$

где  $V_1$  и  $V_2$  — коэффициенты вариации показателя жесткости двух испытанных составов, рассчитываемые по формуле

$$V_j = \frac{S_j}{\bar{X}_j} \cdot 100 \% , \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^5 X_{ij} \\ \text{где } \bar{X}_j = \frac{\sum_{i=1}^5 X_{ij}}{5} ; \quad (3)$$

$$S_j = 1,064 \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^5 (\dot{X}_{ij} - \bar{X}_j)^2}{4}}; \quad (4)$$

$\dot{X}_{ij}$  — результат определения показателя жесткости бетонной смеси в  $i$ -й пробе  $j$ -го состава ( $i=1 \dots 5, j=1, 2$ ).

$\bar{X}_j$  — средний показатель жесткости бетонной смеси  $j$ -го состава;

$S_j$  — среднеквадратическое отклонение показателя жесткости бетонной смеси  $j$ -го состава.

Точность проверяемого прибора признается удовлетворительной, если выполняется соотношение

$$\frac{\bar{V}_n^2}{\bar{V}_c^2} < 3,2, \quad (5)$$

где  $\bar{V}_n$  и  $\bar{V}_c$  — средние коэффициенты вариации показателя жесткости при испытании проверяемым и стандартным приборами, рассчитанные по формуле (1).

3. Чувствительность прибора  $X$  характеризуется относительным изменением жесткости при изменении водосодержания бетонной смеси, рассчитываемым по формуле

$$X = \frac{\dot{X}_2 - \dot{X}_1}{0,5(\dot{X}_2 + \dot{X}_1)(B_1 - B_2)}, \quad (6)$$

где  $B_1$  и  $B_2$  — водосодержание бетонной смеси двух испытанных составов,  $\text{л}/\text{м}^3$ .

$\dot{X}_1$  и  $\dot{X}_2$  — средние показатели жесткости двух испытанных составов, рассчитанные по формуле (3).

Чувствительность проверяемого прибора признают удовлетворительной, если выполняется соотношение

$$\frac{X_n}{X_c} \geq 0,8, \quad (7)$$

где  $X_n$  и  $X_c$  — чувствительность проверяемого и стандартного приборов, рассчитанная по формуле (6).

4. Проверяемый прибор, удовлетворяющий требованиям пп. 2 и 3 настоящего приложения, градуируют путем установления зависимости между показателями жесткости по проверяемому и стандартному приборам следующего вида

$$\dot{X}_c = B_0 + B_1 X_n. \quad (8)$$

Коэффициенты  $B_0$  и  $B_1$  рассчитывают по формулам:

$$B_1 = \frac{\bar{X}_{c1} - \bar{X}_{c2}}{\bar{X}_{n1} - \bar{X}_{n2}}; \quad (9)$$

$$B_0 = \bar{X}_{c1} - B_1 \bar{X}_{n1}, \quad (10)$$

где  $\bar{X}_{c1}$ ,  $\bar{X}_{c2}$ ,  $\bar{X}_{n1}$ ,  $\bar{X}_{n2}$  — средние значения показателя жесткости двух испытанных составов бетонной смеси, определенные на стандартном и проверяемом приборах и рассчитанные по формуле (3). Аналогичную методику следует использовать и для сравнения приборов для определения подвижности бетонной смеси.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

*Рекомендуемое*

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ БЕТОННОЙ СМЕСИ ТЕХНИЧЕСКИМ ВИСКОЗИМЕТРОМ

1. Определение жесткости бетонной смеси техническим вискозиметром (см. чертеж) проводят при наибольшей крупности зерен заполнителя от 5 до 40 мм.

2. При определении жесткости бетонной смеси на виброплощадку, отвечающую требованиям п. 2.4 настоящего стандарта, устанавливают и закрепляют цилиндрический сосуд 1 вискозиметра. Затем в сосуд вставляют и закрепляют зажимами 3 цилиндрическое кольцо 2. В кольцо вставляют конус 4. На конус надевают кольцо-держатель 10, ручки которого заводят в пазы петель 11, затем устанавливают насадку 5.

3. Конус наполняют бетонной смесью на полную его высоту с насадкой, предварительно уплотняя смесь штыкованием.

Окончательно бетонную смесь в конусе уплотняют вибрированием до тех пор, пока на поверхности смеси и из-под нижнего основания конуса начнется заметное выделение цементного клея. Время вибрирования должно быть не менее 5 и не более 30 с.

4. По окончании вибрирования насадку снимают, избыток смеси срезают металлической линейкой бровень с краями конуса, а затем снимают конус строго вертикально без перекосов.

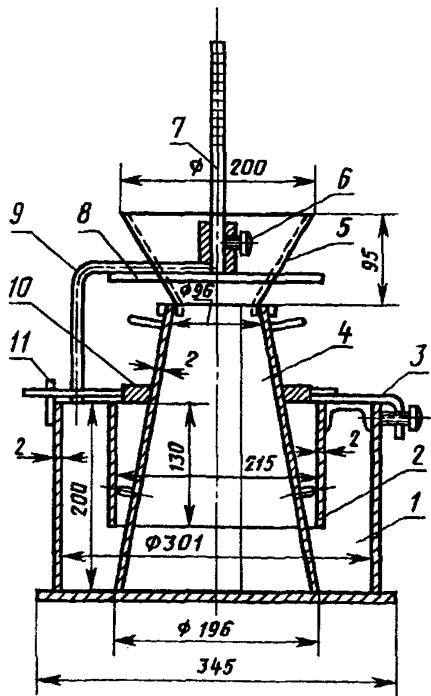
## C. 10 ГОСТ 10181.1—81

5. Устанавливают на прибор штатив 9 с диском 8 и штангой 7 (масса диска со штангой должна быть 800—1000 г). Полностью освобождают зажимной винт б штанги и опускают диск на поверхность отформованного конуса бетонной смеси.

6. Одновременно включают виброплощадку и секундомер и наблюдают за опусканием штанги. Когда риска штанги совпадает с верхней плоскостью направляющей головки штатива, выключают секундомер и вибратор и отмечают время, прошедшее от момента включения вибратора до его выключения. Полученное время в секундах, умноженное на усредненный переводной коэффициент 0,45, характеризует жесткость бетонной смеси.

7. Для нанесения риски на штангу 7 проводят тарировочный опыт с бетонной смесью, имеющей показатель подвижности 1—2 см и заполнитель максимальной крупностью зерен 20 мм. Риску наносят на штанге на 5 мм ниже положения, отвечающего выровненной поверхности.

8. Испытание проводят не менее двух раз в соответствии с пп. 3.2.8 и 3.2.9 настоящего стандарта.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
*Рекомендуемое*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ БЕТОННОЙ СМЕСИ В ФОРМАХ  
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЕТОННЫХ ОБРАЗЦОВ**

1. Жесткость бетонной смеси в формах для изготовления контрольных образцов следует определять:

— при наибольшей крупности зерен заполнителя от 5 до 70 мм — в формах размерами  $200 \times 200 \times 200$  мм по методу Скрамтаева с помощью металлического конуса, размер которого указан на чертеже приложения 2;

— при наибольшей крупности зерен заполнителя от 5 до 20 мм — в формах размерами  $100 \times 100 \times 100$  мм с помощью прибора конструкции Красного массой  $(435 \pm 15)$  г (см. чертеж настоящего приложения).

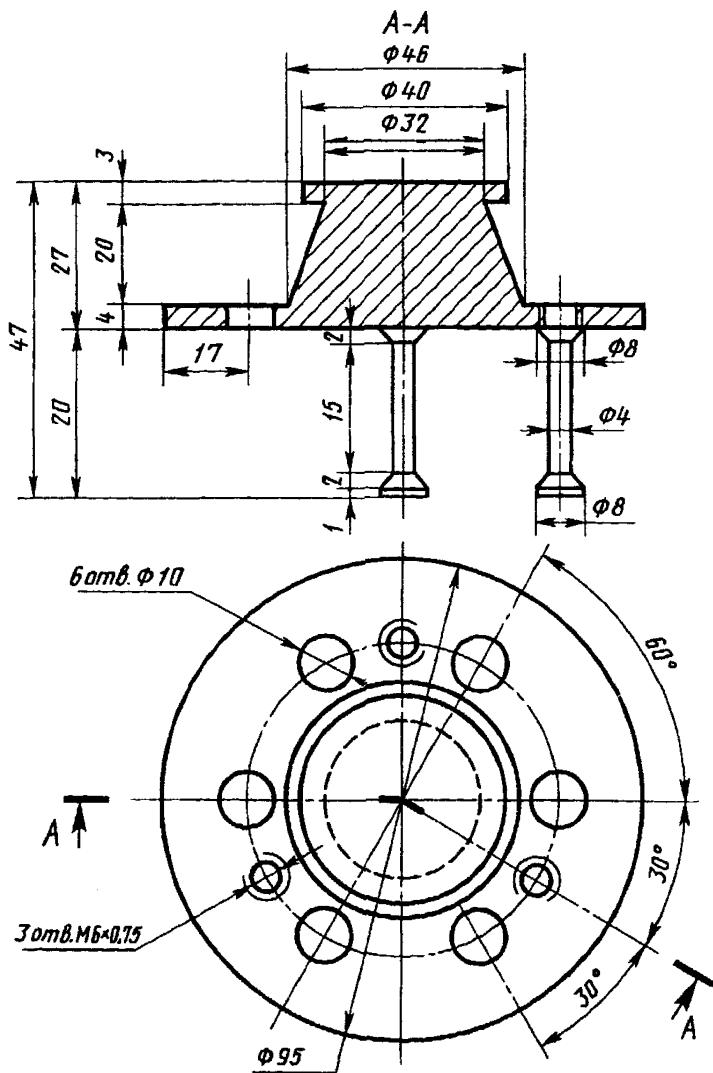
2. При определении жесткости бетонной смеси формы для изготовления контрольных образцов должны быть закреплены на лабораторной виброплощадке, отвечающей требованиям п. 2.4 настоящего стандарта.

3. Для определения жесткости в формах размерами  $200 \times 200 \times 200$  мм в закрепленную на виброплощадке форму вставляют конус и заполняют его бетонной смесью, как указано в п. 3.1.3.2 настоящего стандарта. Затем конус осторожно снимают и включают виброплощадку, одновременно включая секундомер. Вибрирование производят до тех пор, пока бетонная смесь не заполнит все углы формы, а поверхность ее не станет горизонтальной.

Время (в секундах), необходимое для выравнивания поверхности бетонной смеси в форме, умноженное на усредненный переводной коэффициент 0,7, характеризует жесткость бетонной смеси.

4. Для определения жесткости в формах размерами  $100 \times 100 \times 100$  мм закрепленную на виброплощадке форму заполняют бетонной смесью на всю высоту. После этого погружают в бетонную смесь ножки прибора до соприкосновения диска со смесью. Затем включают одновременно виброплощадку и секундомер. Вибрирование производят до тех пор, пока не начнется выделение цементного молока из любых двух отверстий диска. В этот момент выключают виброплощадку и секундомер. Полученное время (в секундах) характеризует жесткость бетонной смеси (усредненный переводной коэффициент равен 1).

5. Жесткость бетонной смеси по пп. 3 и 4 определяют в соответствии с пп. 3.2.8 и 3.2.9 настоящего стандарта.



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

### 1. РАЗРАБОТАН

Государственным комитетом СССР по делам строительства  
 Министерством промышленности строительных материалов СССР  
 Министерством энергетики и электрификации СССР  
 Министерством транспортного строительства

### РАЗРАБОТЧИКИ

А.С. Дмитриев, канд. техн. наук (руководитель темы); Л.А. Малинина, д-р техн. наук; И.И. Костин; В.И. Савин, канд. техн. наук; Ю.М. Романов; Б.А. Усов, канд. техн. наук; В.Г. Довжик, канд. техн. наук; В.А. Пискарев, канд. техн. наук; Л.И. Левин; Е.Н. Леонтьев, канд. техн. наук; Е.В. Фридман, канд. техн. наук; В.А. Дорф, канд. техн. наук; А.Г. Малиновский; В.Б. Судаков, канд. техн. наук; Ц.Г. Гинзбург, канд. техн. наук; В.А. Карышева; Г.В. Морозова; Е.А. Антонов; Л.В. Березницкий, канд. техн. наук; А.М. Шейнин, канд. техн. наук; Э.Р. Пинус, канд. техн. наук

ВНЕСЕН Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона (НИИЖБ) Госстроя СССР

### 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 31.12.80 № 228

### 3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

### 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 427—75	2.1
ГОСТ 2789—73	2.2, 2.3
ГОСТ 9533—81	2.1
ГОСТ 10181.0—81	1.1, 3.1.4, 3.2.9

### 5. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 1997 г.