**Государственный стандарт СССР ГОСТ 24332-88  
"Кирпич и камни силикатные. Ультразвуковой метод определения прочности при сжатии"  
(утв. постановлением Госстроя СССР от 15 августа 1988 г. N 162)**

**Silica bricks and stones. Ultrasonic method of compressive strength determination**

Взамен ГОСТа 24332-80

Дата введения 1 июля 1989 г.

[1. Общие положения](#sub_100)

[2. Аппаратура и материалы](#sub_200)

[3. Подготовка и проведение испытания](#sub_300)

[4. Оформление результатов](#sub_400)

[Приложение 1. Технические характеристики ультразвуковых приборов](#sub_1000)

для определения прочности кирпича и камней

[Приложение 2. Журнал испытаний силикатных кирпича и камней](#sub_2000)

при установлении градуировочной зависимости

[Приложение 3. Расчет, оценка пригодности и поверка градуировочной](#sub_3000)

зависимости методом наименьших квадратов

[Приложение 4. Расчет, оценка пригодности и поверка градуировочной](#sub_4000)

зависимости непараметрическим методом

[Приложение 5. Примеры расчета, оценки пригодности и поверки](#sub_5000)

градуировочных зависимостей

[Приложение 6. Журнал испытаний силикатных кирпича и камней](#sub_6000)

ультразвуковым методом

Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

Настоящий стандарт распространяется на рядовые и лицевые кирпич и камни силикатные, изготовленные способом прессования (далее - изделия), и устанавливает ультразвуковой импульсный метод (далее - ультразвуковой метод) определения предела прочности при сжатии (далее - прочности) этих изделий.

**1. Общие положения**

1.1. Ультразвуковой метод применяют для определения прочности изделий при их приемке техническим контролем предприятия-изготовителя, а также при контрольной проверке качества изделий государственными и ведомственными инспекциями по качеству или потребителем.

1.2. Ультразвуковой метод основан на связи между временем распространения ультразвуковых колебаний в изделии и его прочностью.

1.3. Ультразвуковые измерения в изделиях проводят способом сквозного соосного прозвучивания согласно [черт. 1](#sub_771) и [2](#sub_772).

1.4. Прочность изделий определяют по экспериментально установленным градуировочным зависимостям первого и (или) второго типа.

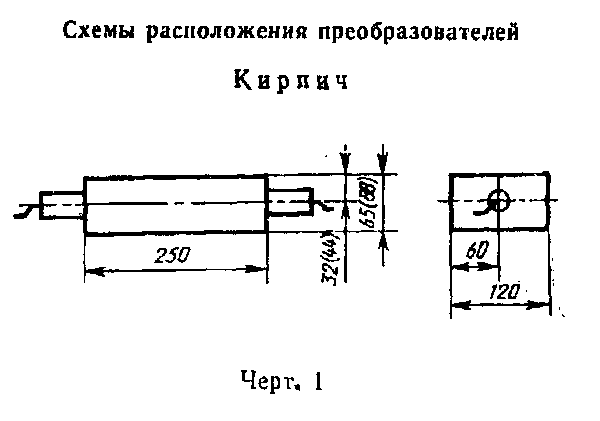
Градуировочную зависимость первого типа устанавливают по результатам ультразвуковых измерений горячих образцов непосредственно после автоклавирования и механических испытаний тех же образцов после их остывания не менее чем через 24 ч.

Градуировочную зависимость второго типа устанавливают по результатам ультразвуковых измерений остывших образцов не менее чем через 24 ч после автоклавирования и механических испытаний тех же образцов.

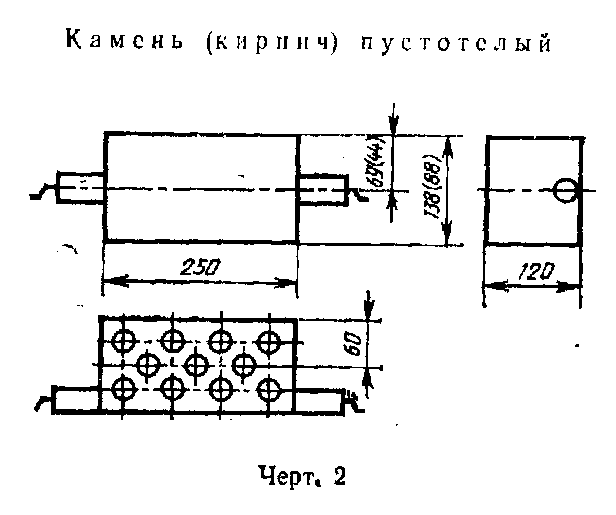
Градуировочную зависимость первого типа устанавливают для определения прочности изделий в производственных условиях. Градуировочную зависимость второго типа устанавливают для экспертного определения прочности, а также для определения прочности изделий на стройке или в других случаях.

1.5. Прочность изделий, определенная по градуировочной зависимости первого типа, соответствует прочности тех же изделий, определенной по градуировочной зависимости второго типа.

**Схемы расположения преобразователей**

****

"Черт. 1. Кирпич"



"Черт. 2. Камень (кирпич) пустотелый"

**2. Аппаратура и материалы**

2.1. Ультразвуковые измерения проводят при помощи приборов, предназначенных для измерения времени распространения ультразвука в кирпиче, камнях и бетоне, аттестованных по ГОСТ 8.383-86.

2.2. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения (дельта) времени распространения ультразвука на стандартных образцах, входящих в комплект прибора, не должен превышать значения

дельта = +-(0,01t + 0,1), (1)

где

t - время распространения ультразвука, мкс.

2.3. Типы ультразвуковых приборов и их технические характеристики приведены в [приложении 1](#sub_1000).

Допускается применение других ультразвуковых приборов, предназначенных для испытания кирпича, камней и бетона, если эти приборы удовлетворяют требованиям [пп. 2.1](#sub_21) и [2.2](#sub_22).

2.4. Между поверхностями изделия и рабочими поверхностями ультразвуковых преобразователей должен быть обеспечен надежный акустический контакт, для чего применяют вязкие контактные материалы (солидол по ГОСТ 4366-78, технический вазелин по ГОСТ 5774-76 и др.).

Допускается применение переходных устройств или прокладок, обеспечивающих сухой способ акустического контакта и удовлетворяющих требованиям [пп. 2.1](#sub_21) и [2.2](#sub_22).

2.5. При ультразвуковых измерениях для установления градуировочной зависимости и определения прочности изделия ультразвуковым методом способ контакта должен быть одинаков.

**3. Подготовка и проведение испытания**

3.1. Перед испытанием проводят проверку используемых приборов в соответствии с документацией по эксплуатации и установлению градуировочной зависимости для испытываемых изделий.

3.2. Изделия, предназначенные для испытаний и установления градуировочной зависимости, по размерам и внешнему виду должны соответствовать ГОСТ 379-79 и не должны иметь в зоне контакта ультразвуковых преобразователей с поверхностью изделия раковин и воздушных пор глубиной более 3 мм и диаметром более 6 мм, выступов более 0,5 мм, а также трещин. Поверхность изделия должна быть очищена от пыли.

3.3. Установление градуировочных зависимостей

3.3.1. Для установления градуировочной зависимости отбирают не менее чем по 5 изделий одного вида от каждой из 20 или более партий, изготовленных из одного сырья и по одной и той же технологии. При этом изделия нумеруют.

3.3.2. Измерения времени распространения ультразвука в изделиях проводят спустя 0,5 ч, но не более 1 ч после их выгрузки из автоклава при установлении градуировочной зависимости первого типа и (или) спустя не менее 24 ч после выгрузки изделий из автоклава при установлении зависимости второго типа.

3.3.3. За время распространения ультразвука в изделии принимают среднее арифметическое значение результатов измерений при трех последовательных установках преобразователей на этом изделии в одних и тех же точках.

3.3.4. Отклонение отдельного результата измерения времени распространения ультразвука в изделии от среднего арифметического значения для этого изделия не должно превышать 2%.

Результаты измерения времени распространения ультразвука в изделии, не удовлетворяющие этому условию, исключают, а это изделие заменяют другим изделием того же вида.

3.3.5. Прочность прозвученных изделий определяют по ГОСТ 8462-85 не ранее чем через 24 ч после автоклавной обработки. При этом прочность кирпича определяют на образцах, состоящих из двух половинок одного кирпича.

3.3.6. Результаты измерений по [пп. 3.3.3](#sub_333), [3.3.4](#sub_334) вносят в журнал по форме, приведенной в [приложении 2](#sub_2000).

3.3.7. Градуировочную зависимость в первый год применения стандарта устанавливают четыре раза через каждые 3 мес, объединяя каждый раз результаты измерений с последующими результатами, используемыми для установления зависимостей:

первый раз - по результатам измерений не менее чем 100 изделий;

второй раз - по объединенным результатам измерений первого раза и измерений второго раза, но не менее 200 изделий в общей совокупности;

третий раз - по объединенным результатам предшествующих измерений, но не менее 300 изделий в общей совокупности;

четвертый раз - по объединенным результатам предшествующих измерений, но не менее 400 изделий в общей совокупности.

3.3.8. Градуировочную зависимость, построенную по объединенным результатам измерений за год, принимают за итоговую.

3.3.9. Расчет, оценку пригодности и поверку зависимостей, построенных по [пп. 3.3.8](#sub_338), [3.3.9](#sub_339), проводят в соответствии с [приложением 3](#sub_3000) или [4](#sub_4000).

3.3.10. Примеры расчета, оценки пригодности и поверки зависимостей приведены в [приложении 5](#sub_5000).

3.4. Для проведения испытаний отбор изделий проводят по ГОСТ 379-79.

3.5. Схемы установки преобразователей принимают согласно [п. 1.3](#sub_13) ([черт. 1](#sub_771) и [2](#sub_772)).

3.6. Время распространения ультразвука в изделиях определяют согласно [пп. 3.3.4](#sub_334), [3.3.5](#sub_335).

3.7. Прочность контролируемого изделия находят по градуировочной зависимости в соответствии со средним значением времени распространения ультразвука, определенным для данного изделия, и типом градуировочной зависимости.

Градуировочную зависимость используют на участке между минимальным и максимальным значениями времени распространения ультразвука, полученными при установлении зависимости.

**4. Оформление результатов**

4.1. Результаты измерений по [пп. 3.3.3-3.3.5](#sub_333) заносят в журнал испытаний по форме, приведенной в [приложении 6](#sub_6000).

4.2. По полученным индивидуальным значениям прочности изделий, отобранных от данной партии, находят их среднее арифметическое и минимальное значения прочности.

Марку прочности изделий в партии назначают в соответствии с ГОСТ 379-79.

**Приложение 1**

**Справочное**

**Технические характеристики ультразвуковых приборов для определения прочности кирпича и камней**

┌──────────────────┬────────────────────────────────────────────────────┐

│ Характеристика │ Технические характеристики приборов типов │

│ ├─────────────┬───────────┬─────────────┬────────────┤

│ │ "Бетон-12" │ УК-14П │ УК-10ПМС │ УФ-10П │

├──────────────────┼─────────────┼───────────┼─────────────┼────────────┤

│Диапазон измерения│ 20-999,9 │ 20-9000 │ 8-8500 │ - │

│времени │ │ │ в ручном, │ │

│распространения │ │ │ до 9999 │ │

│ультразвуковых │ │ │ в автомати- │ │

│колебаний, МКС │ │ │ ческом │ │

│ │ │ │ режиме │ │

├──────────────────┼─────────────┴───────────┼─────────────┼────────────┤

│Режим измерения │ Автоматический │ Автоматиче- │ Автомати- │

│ │ │ский и ручной│ ческий │

├──────────────────┼─────────────────────────┴─────────────┴────────────┤

│Индикация │ Цифровая │

├──────────────────┼─────────────────────────┬─────────────┬────────────┤

│Электрическое │ Автономное │Универсальное│ Сетевое │

│питание │ │ │ │

├──────────────────┼─────────────────────────┼─────────────┴────────────┤

│Наличие ЭЛТ │ Нет │ Есть │

├──────────────────┼─────────────────────────┴─────────────┬────────────┤

│Число каналов│ 1 │ 12 │

│измерения │ │ │

├──────────────────┼─────────────────────────┬─────────────┼────────────┤

│Конструктивное │ Портативный │ Переносной │ Стацио- │

│исполнение │ │ │ нарный │

├──────────────────┼─────────────┬───────────┼─────────────┼────────────┤

│Масса, кг │ 26 │ 1,5 │ 10,0 │ 28 │

├──────────────────┼─────────────┴───────────┼─────────────┴────────────┤

│Наименование │ Опытный завод │ Завод "Электроточприбор",│

│предприятия- │ ВНИИжелезобетон, Москва │ Кишинев │

│изготовителя │ │ │

└──────────────────┴─────────────────────────┴──────────────────────────┘

**Приложение 2**

**Рекомендуемое**

**Форма**

**Журнал**

**испытаний силикатных кирпича и камней**

**при установлении градуировочной зависимости**

Вид изделий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тип зависимости \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

┌───────┬───────────────┬───────────┬─────────────┬──────────┬──────────┐

│ Номер │ Время │ Площадь │ Наибольшая │ Предел │Примечание│

│образца│распространения│поперечного│ нагрузка, │прочности │ │

│ │ ультразвука │ сечения │установленная│при сжатии│ │

│ │ t, мкс │ образца │при испытании│ по ГОСТ │ │

│ │ │ F, см2 │ образца, │ 8462-85 │ │

│ │ │ │ Р, кН │ P │ │

│ │ │ │ │R = 0,1──,│ │

│ │ │ │ │ F │ │

│ │ │ │ │ МПа │ │

├───────┼───────────────┼───────────┼─────────────┼──────────┼──────────┤

│ │ │ │ │ │ │

└───────┴───────────────┴───────────┴─────────────┴──────────┴──────────┘

**Приложение 3**

**Обязательное**

**Расчет, оценка пригодности и поверка градуировочной зависимости методом наименьших квадратов**

1. Градуировочную зависимость устанавливают в виде графика или таблицы, рассчитанных методом наименьших квадратов на основании уравнения регрессии

~

R = Аt + В, (2)

где

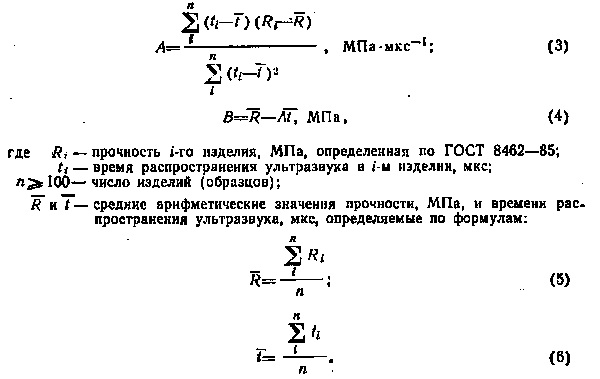
~

R - прочность, МПа;

t - время распространения ультразвука в изделии, мкс;

А и В - коэффициенты,

2. Коэффициенты А и В в [уравнении (2)](#sub_662) определяют по формулам:



"Формулы (3)-(6)

3. Для оценки пригодности градуировочной зависимости вычисляют эффективность Е по формуле

S(2)\_R

E = ────────, (7)

S(2)

где

S(2)\_R - выборочная дисперсия прочности;

S(2) - остаточная дисперсия регрессии;

величины S(2)\_R и S(2) определяют по формулам:



"Формулы (8)-(9)

4. Градуировочную зависимость считают пригодной для определения

S

прочности изделий, если эффективность Е и отношение ─── удовлетворяют

\_

R

условиям:

E > 1,5; (10)

S

─── < 0,20. (11)

\_

R

5. Для построения таблицы значения R вычисляют по [формуле (2)](#sub_662), задаваясь значениями t с шагом 0,2 мкс.

**Приложение 4**

**Обязательное**

**Расчет, оценка пригодности и поверка градуировочной зависимости непараметрическим методом**

1. Градуировочную зависимость устанавливают в виде графика или таблицы, рассчитанных непараметрическим методом на основании уравнения регрессии

~

R = At + B,

где

~

R - прочность, МПа,

t - время распространения ультразвука в изделии, мкс.

2. Совокупность пар значений t\_i и R\_i, непосредственно используемых

для расчета градуировочной зависимости, располагают в порядке возрастания

значений t\_i (значения R\_i, соответствующие любым значениям t\_i,

наблюдаемым повторно, уже не учитывают). При объединении совокупностей

общую совокупность располагают в порядке возрастания значений t\_i так,

чтобы значения R\_i, соответствующие каждому наблюдаемому числу значений

t\_i, одинаковых в каких-либо совокупностях, включались в общую поочередно

для этих совокупностей. Если число всех отобранных в общую совокупность

r + 1

точек t\_i, R\_i (i = 1, ...., r) нечетно, точку с номером ────── опускают.

2

3. Для вычисления коэффициента А предварительно вычисляют m значений тангенса А (j, j+k) угла наклона прямых, соединяющих точки R\_j, t\_j с точками R\_(j+h), t\_(j+h) по формуле

R\_j - R\_j+k

A (j, j+k) = ─────────────. (12)

t\_j - t\_j+k

При этом, если r нечетно, то

r - 1

j = 1, ......, ──────; (13)

2

r + 1

k = ───────; (14)

2

r + 1

m = ───────. (15)

2

Если r четно, то

r

j = 1, ......, ───; (16)

2

r

k = m = ───. (17)

2

Затем m значений А (j, j+k) располагают в порядке неубывания

A\_1 <= A\_2 <= ... <= A\_m. (18)

Если m нечетно, то коэффициент

A = A (19)

m + 1

─────

2

если m четно, то

A + A

m m

─ ─ +1

2 2

A = ────────────. (20)

2

Затем точки t\_i, R\_i наносят на координатную миллиметровую бумагу,

4. Коэффициент В рассчитывают по формуле

\_ \_

B = R - At, (21)

где

\_ \_

R и t - соответственно средние значения прочности и времени

распространения ультразвука, вычисляемые по формулам:

R + R

\_ (r/6+1)\_св (r/6+1)\_сн

R = ────────────────────────────; (22)

2

t + t

\_ (r/6+1)\_св (r/6+1)\_сн

t = ───────────────────────────, (23)

2

где

(r/6+1)\_св - номера значений, отсчитанных на координатных осях R и t

сверху соответствующих областей рассеяния;

(r/6+1)\_сн - номера значений, отсчитанных на тех же осях снизу

областей рассеяния,

5. Среднее квадратическое отклонение S\_R вычисляют по формуле

S\_R = 0,3388 (R\_(0,07r+1)\_св - R\_(0,07r+1)\_сн) (24)

где

(0,07r+1)\_св и (0,07r+1)\_сн - номера значений R, отсчитанных сверху

и снизу области рассеяния.

~

6. После построения прямой градуировочной зависимости R(t) на

координатной бумаге вычисляют среднее квадратическое отклонение регрессии

S = 0,3388 (H\_(0,07r+1)\_св - H\_(0,07r+1)\_сн), (25)

где

H\_(0,07r+1)\_св - H\_(0,07r+1)\_сн = h - расстояние вдоль оси между

отсекающими по 0,07r+1 точек

Н сверху и снизу области

рассеяния прямыми,

~

параллельными прямой R(t) и

проходящими через ближайшие к

~

R(t) из этих точек,

7. Градуировочную зависимость считают пригодной для определения

S

прочности изделий, если эффективность Е и отношение ─── удовлетворяют

\_

R

условиям [(10)](#sub_6610) и [(11)](#sub_6611).

8. Для поверки градуировочной зависимости проводят параллельные

~

определения прочности R\_q по настоящему стандарту в q образцах (q = 1,

...., N) и R\_q в тех же образцах по ГОСТ 8462-85 в соответствии с

[п. 3.3.5](#sub_335)

При этом должно быть соблюдено условие

~

R\_q - R\_q не равно 0. (26)

Указанные образцы отбирают еженедельно в течение не менее чем одной смены в количестве не менее 5 изделий.

9. Использование градуировочной зависимости допускается, если число z\_N положительных разностей

~

R\_i - R\_i > 0, (27)

где i = 1, ...., z\_N, удовлетворяет условию

U(N) >= z\_N >= L(N), (28)

где

U(N) и L(N) - соответственно верхняя и нижняя границы числа z\_N

положительных разностей согласно таблице, a N > 15

- число образцов, отвечающее условию [(26)](#sub_6626).

Сопоставление чисел z\_N, U(N) и L(N) осуществляют в соответствии с периодичностью отбора образцов согласно [п. 8](#sub_4008).

При больших N указанное сопоставление проводят для различных участков диапазона t. При несоблюдении соотношения [(28)](#sub_6628) использование градуировочной зависимости не допускается. В этом случае накопленное число значений t\_q и R\_q, использованных для поверки градуировочной зависимости, может быть использовано также для построения новой градуировочной зависимости.

Зависимости U(N) и L(N) верхней и нижней границ числа z\_N положительных разностей значений прочности образцов по настоящему стандарту и ГОСТ 8462-85 от числа N образцов с несовпадающими результатами указанных определений прочности

┌───────────────────────┬─────────────────────┬─────────────────────────┐

│ N │ U(N) │ L(N) │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 5 │ 5 │ 0 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 10 │ 9 │ 1 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 15 │ 12 │ 3 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 20 │ 15 │ 5 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 25 │ 18 │ 7 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 30 │ 20 │ 10 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 35 │ 23 │ 12 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 40 │ 26 │ 14 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 45 │ 29 │ 16 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 50 │ 32 │ 18 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 55 │ 35 │ 20 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 60 │ 37 │ 23 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 65 │ 40 │ 25 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 70 │ 43 │ 27 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 75 │ 46 │ 29 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 80 │ 48 │ 32 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 85 │ 51 │ 34 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 90 │ 54 │ 36 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 95 │ 57 │ 38 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 100 │ 59 │ 41 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 105 │ 62 │ 43 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 110 │ 65 │ 45 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 115 │ 67 │ 48 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 120 │ 70 │ 50 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 125 │ 73 │ 52 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 130 │ 75 │ 55 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 135 │ 78 │ 57 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 140 │ 81 │ 59 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 145 │ 83 │ 62 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 150 │ 86 │ 64 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 155 │ 89 │ 66 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 160 │ 91 │ 69 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 165 │ 94 │ 71 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 170 │ 97 │ 73 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 175 │ 99 │ 76 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 180 │ 102 │ 78 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 185 │ 105 │ 80 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 190 │ 107 │ 83 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 195 │ 110 │ 85 │

├───────────────────────┼─────────────────────┼─────────────────────────┤

│ 200 │ 113 │ 87 │

└───────────────────────┴─────────────────────┴─────────────────────────┘

**Примечание.** Для N > 90,

N - 1

U(N) = N - Ent(─────── - 0,8224 кв.корень(N + 1)),

2

где

Ent(X) - целая часть числа X.

При больших N указанное сопоставление чисел z\_N, U(N) и L(N) проводят для различных участков диапазона t. При несоблюдении соотношения U(N) >= z\_N >= L(N) использование градуировочной зависимости не допускается. В этом случае накопленное число значений t\_q и R\_q, использованных для поверки градуировочной зависимости, может быть использовано также для построения новой градуировочной зависимости.

**Приложение 5**

**Справочное**

**Примеры расчета, оценки пригодности и поверки градуировочных зависимостей**

[1. Расчет и оценка пригодности градуировочной зависимости](#sub_5001)

при использовании метода наименьших квадратов

[2. Расчет градуировочной зависимости непараметрическим методом](#sub_5002)

[3. Поверка градуировочной зависимости](#sub_5003)

**1. Расчет и оценка пригодности градуировочной зависимости при использовании метода наименьших квадратов**

Для установления градуировочной зависимости проведены испытания

полнотелого силикатного кирпича. Общее число образцов - 200. Диапазон t -

от 70,2 до 101,0 мкс. По результатам испытаний вычислены значения:

\_ \_

А = -0,6145 МПа x мкс(-1); В = 69,38 МПа; t = 79,71 мкс; R = 20,40 МПа;

S\_R = 4,842 МПа; S = 3,506 МПа. Поскольку E = 1,9 > 1,5 и

S

─── = 0,17 < 0,20, определение прочности по градуировочной зависимости по

R

[формуле (2)](#sub_662)

~

R = -0,6145t + 69,38

в указанном диапазоне времени распространения ультразвука допускается. Результаты установления градуировочной зависимости представлены на [черт. 3](#sub_773). Если в испытаниях р-го образца получено значение t\_p = 82,7 мкс, то прочность этого образца, определенная по градуировочной зависимости, составит

~

R\_p = -0,6145 x 82,7 + 69,38 = 18,47 МПа.

**2. Расчет градуировочной зависимости непараметрическим методом**

Были проведены испытания 190 образцов силикатного кирпича.

Располагаем результаты испытаний в порядке строгого возрастания

t : t1 = 70,0, R\_1 = 24,62; ...; t\_83 = 80,7, R\_83 = 21,78; ....;

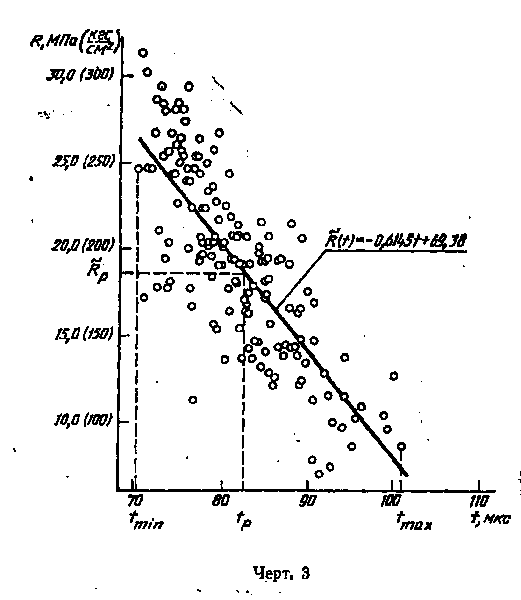
t\_165 = 110,0, R\_165 = 6,80. Поскольку r = 165, из этой совокупности

165 + 1

точку с номером ─────── = 83 опускаем.

2

**Примечание.** 25 точек с абсциссами, наблюдаемыми повторно, в расчете не учитывают.



"Черт. 3"

r - 1

Затем вычисляем m = ───── = 82. Поскольку m четно, А определяем по

2

формуле

A\_41 + A\_42

А = ─────────────,

2

где A\_41 и A\_42 находим в ряду неубывающих значений А (j, j+k), для которых j = 1, ..., 82; k = 83, т.е.:

A\_1 = -1,395; ...;

A\_41 = -0,6427; ...;

А\_42 = -0,6349; ...;

A\_82 = +0,245.

Отсюда

(-0,6427) + (-0,6349)

A = ─────────────────────── = -0,63882.

2

Наносим точки t\_i, R\_i (i = 1, ...., 165) на координатную бумагу,

Номер (r/6+1)-го места сверху и снизу областей рассеяния величин t и R равен 28, так что:

R\_(23)\_св = 24,62;

R\_(28)\_сн = 13,66;

t\_(28)\_св = 88,7,

t\_(28)\_сн = 74,5,

\_ \_

откуда определяем R и t по [формулам (22)](#sub_6622) и [(23)](#sub_6623) соответственно:

\_ 13,66 + 24,62

R = ─────────────── = 19,14;

2

\_ 74,5 + 88,7

t = ───────────── = 81,6,

2

так что B = 19,14 + 0,63882 x 81,6 = 71,268.

Номер (0,07r+1)-го места сверху и снизу области рассеяния и построенной на координатной бумаге прямой

~

R = -0,63882t + 71,268

равен 12, так что R\_(12)\_св = 26,6;

R\_(12)сн = 11,0 и S\_R = 0,3388 (26,6 - 11,0) = 5,28.

Расстояние вдоль оси R между отсекающими по 12 точек сверху и снизу

~

области рассеяния прямыми, параллельными прямой R(t) и проходящими через

~

ближайшие к R (t) из этих точек, равно h = 26,25 - 16,75 = 9,50

(см. [черт. 4](#sub_774)). Тогда S = 0,3388 x 9,50 = 3,219. Поэтому

(2)

5,282

E = ─────── = 2,7 > 1,5 и

3,219

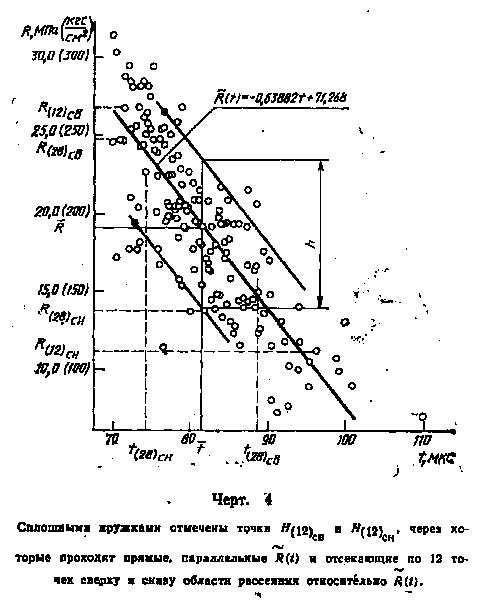
S 3,219

─── = ────── = 0,17 < 0,20.

\_ 19,14

R

**3. Поверка градуировочной зависимости**

****

Для поверки была определена прочность N = 20 образцов по настоящему

стандарту и ГОСТ 8462-85. Определения прочности образцов по ГОСТ 8462-85

были проведены спустя 30 ч после выгрузки образцов из автоклава. Нулевых

~

значений разностей R\_q - Rq не наблюдалось. При этом оказалось, что

z\_20 = 9. Из таблицы следует, что U(20) = 15 и L(20) = 5. Поскольку

U(N) >= z\_N >= L(N), использование градуировочной зависимости

допускается.

"Черт. 4"

**Приложение 6**

**Рекомендуемое**

**Форма**

**Журнал**

**испытаний силикатных кирпича и камней ультразвуковым методом**

Вид изделий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тип зависимости \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

┌───────────┬─────────────────────┬──────────────────────┬──────────────┐

│ Номер │ Время │ Прочность R, │ Примечание │

│ образца │ распространения │ определенная на │ │

│ │ ультразвука в │ графике или по │ │

│ │ изделии, t, мкс │ таблице, МПа │ │

├───────────┼─────────────────────┼──────────────────────┼──────────────┤

│ │ │ │ │

└───────────┴─────────────────────┴──────────────────────┴──────────────┘