

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ МОЛОТКИ ШМИДТА (склерометры):

- Для бетона - модели 225А, 225АЦ, 225Ц, 225Ц2-1;
- Для кирпичей, камней и малых бетонных изделий с тонкими стенками – модели 75А, 75Ц;
- Для раствора в кирпичной кладке – модели 20А, 20Ц.
- Для высокопрочного бетона – модели 1000А, 550А, 450А

ПАСПОРТ и Руководство по эксплуатации

ЗАЯВЛЕНИЯ:

- *«Знания принадлежат человечеству»* - исходя из этого принципа материалы данной документации являются свободными для использования без какого-либо разрешения со стороны компании ВОСТОК-7
- *Все сведения в данной документации изложены добросовестно.*
- *В конструкцию изделий могут быть внесены незначительные изменения без предварительного уведомления.*
- *Любые замечания, исправления или пожелания в наш адрес касательно материалов данной документации и усовершенствования изделий всемерно приветствуются.*

ОБРАЩЕНИЯ:

- *Благодарим за Ваш выбор продукции компании ВОСТОК-7, изготовленной в соответствии с мировыми стандартами качества. Нами приложены все усилия для того, чтобы Вы были удовлетворены качеством на протяжении всего срока эксплуатации.*
- *Пожалуйста, уделите время внимательному прочтению данной документации, что позволит использовать изделие на всё 100%. Мы постарались изложить материал простым и доступным языком.*
- *Обновления и видеоматериалы с инструкциями выложены на сайте: WWW.VOSTOK-7.RU*
- *Если, несмотря на все наши усилия, Вы столкнётесь с трудностями при эксплуатации или у Вас возникнут уточняющие вопросы, пожалуйста, непременно свяжитесь с нами для получения поддержки.*

ПРОСЬБА:

- *Напишите отзыв через несколько месяцев эксплуатации нашего средства измерения. Отзыв необходим реальный, включая негативные оценки, если таковые будут, а также пожелания по улучшению изделий. Реальная обратная связь нам необходима для модернизации средств измерений Восток- 7, их адаптации под нужды пользователей.*

ВВЕДЕНИЕ	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.	5
2. УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ.	8
2.1. Меры безопасности и подготовка к измерению.....	8
2.2. Требования к внешним условиям.	8
2.3. Требования к контролируемой поверхности:	8
2.4. Требования к местам, количеству и результатам измерений.	8
3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	11
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.	13
5. УСТРОЙСТВО МОЛОТКА ШМИДТА.	14
6. РАБОТА С МОЛОТКОМ ШМИДТА.	16
6.1. Положение молотка при измерении – шкала вверху, кнопка внизу:	16
6.2. Измерение прочности прибором модели 225А:.....	18
6.3. Оценка результатов измерения:.....	18
6.4. Кривые перевода.	18
6.5. Особые случаи.....	20
6.6. Кривые перевода для особых случаев.....	21
6.7. Измерение прочности прибором модели 75А (дополнительно к условиям для модели 225А).....	22
6.8. Измерение прочности раствора в кирпичной кладке прибором модели 20А (дополнительно к условиям для модели 225А).....	27
7. КАЛИБРОВКА ПРИБОРА НА ТЕСТОВОЙ НАКОВАЛЬНЕ В7-225 И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.	62
7.1. Внешние условия:	62
7.2. Внешний осмотр:	62
7.3. Определение метрологических характеристик прибора на тестовой наковальне.	62
7.4. Очистка.....	63
7.5. Проверка составных частей и узлов прибора.....	63
7.6. Монтаж.	63
8. ЧИСТКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.	64
8.1. Чистка.....	64
8.2. Хранение.....	64
8.3. Транспортировка.....	64
9. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И НЕКОРРЕКТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ.	64
10. ГАРАНТИЯ. ИЗГОТОВИТЕЛЬ	65
11. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КАЛИБРОВКЕ.	65
12. СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ В РФ, ОКАЗЫВАЮЩИХ УСЛУГИ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ – МОЛОТОК ШМИДТА.	65

ВВЕДЕНИЕ.

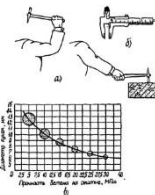
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА путём механического воздействия на поверхность:

- **МЕТОДЫ ОТРЫВА И СКАЛЫВАНИЯ** – основаны на определении прочности бетона по усилию, необходимому для отрыва и скалывания куска бетона с поверхности конструкции или изделия. Наиболее старый и широко известный метод—выдергивание заранее заделанного в бетон стержня.

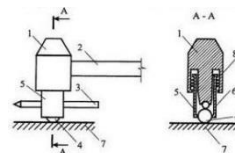
Недостаток: при применении метода выдергивания результаты испытания определяются в основном свойствами внутренних слоев бетона.

- **МЕТОД ВДАВЛИВАНИЯ** – твёрдость бетона измеряют путём вдавливания в его поверхность штампа определённой формы, чаще всего шарообразной. Вдавливание штампа производят ударом, с помощью пружины или другими способами. В результате воздействия на поверхности бетона образуется вмятина (отпечаток), размеры которой являются показателем твёрдости бетона. Прочность бетона устанавливают в зависимости от диаметра отпечатка по тарировочной кривой, построенной по результатам предварительных испытаний.

Молоток системы Физделя — шариковый молоток разработан в 1940-е годы сотрудником «НИИМосстрой» И. А. Физделем (СССР). На одном конце молотка установлен стальной шарик диаметром 17,46 мм. Испытания производят ударом молотка по бетону и замером диаметра отпечатка. На показатель твердости бетона влияет сила удара, а при применении шарикового молотка трудно обеспечить одинаковую силу удара, поэтому этот метод дает большой разброс результатов.



Молоток Кашкарова – шариковый молоток разработан в 1950-е годы сотрудником «НИИМосстрой» К.П. Кашкаровым (СССР). При ударе эталонным молотком Кашкарова получаются одновременно два отпечатка - на эталоне (стальной стержень) и бетоне. Рабочим органом молотка является шарик подшипника диаметром 15 мм. По среднему значению этих отношений при пяти ударах и тарировочной кривой определяют прочность бетона на сжатие. Приборы, основанные на одновременном получении отпечатков на бетоне и эталоне, дают большую точность, так как соотношение диаметров отпечатков на бетоне и эталоне не зависит от силы удара.



Недостаток: при вдавливании штампа глубина отпечатка обычно невелика и в известной мере отражает свойства поверхностного слоя бетона, которые могут значительно отличаться от свойств его внутренних слоёв. Влияет на результаты испытания и шероховатость поверхности бетона. С увеличением прочности бетона глубина вмятин и ее изменение в связи с ростом прочности уменьшаются и соответственно понижается точность испытаний. С увеличением диаметра шарика и усилия вдавливания влияние этих факторов несколько уменьшается.

- **МЕТОД УПРУГОГО ОТСКОКА** – измеряют высоту упругого отскока бойка при постоянной величине кинетической энергии металлической пружины. Ударная твёрдость бетона связана с его прочностью; с повышением прочности возрастают ударная твёрдость и характеризующая ее высота упругого отскока. Прочность бетона определяют по тарировочным кривым. Кривые учитывают положение молотка при испытании, так как величина отскока будет в известной мере зависеть от его направления, поскольку на нее в определенной мере влияет сила тяжести.

Пистолет ЦНИИСК, пистолет Бороваго, склерометр КМ – отечественные приборы советских времён, реализующие метод упругого отскока и практически исчезнувшие с рынка в настоящее время.

Молоток (склерометр) Шмидта – разработан в 1948 году инженером Эрнстом О. Шмидтом, работавшим в компании Proseq SA (Швейцария). Компания серийно выпускает молотки Шмидта с начала 1950-х г. Молотки выпускают с разной энергией удара, что позволяет использовать их для испытаний не только бетона, но и кирпича, горных пород, а также проверки плотности намотки рулонов бумаги. Компания Proseq SA остаётся лидером по разработке новых моделей и выпуску международных стандартов по измерению прочности бетона и других материалов при помощи молотка-склерометра Шмидта. Молоток модели Original Schmidt – эталон, с которым сравнивают все молотки для определения прочности бетона, и основа всех международных стандартов молотков для определения прочности методом упругого отскока. Молоток Шмидта впервые позволил измерить прочность бетона на сжатие в конструкции непосредственно на месте проведения работ!



Преимущества: простота метода, оперативность в применении, высокая повторяемость результатов и малая погрешность измерений (15%...20%) в сравнении с другими методами обеспечили молотку Шмидта широкое применение и подавляющую долю (более 90%) на рынке прибором для определения прочности бетона.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Назначение средства измерений.

Приборы для определения прочности Молотки Шмидта (далее прибор / склерометр) предназначены для определения прочностных характеристик строительных материалов (конструкций) методами неразрушающего контроля по градуировочным таблицам, в том числе цементных бетонов, железобетонных изделий, кирпичей, камней (искусственных и горных пород), плитки (бордюрной, тротуарной и др.), швов со строительным раствором в кирпичной кладке и других строительных материалов.

Молотки Шмидта позволяют определить пригодность и проверить соответствие бетонных, кирпичных и др. строительных материалов требованиям ГОСТ и международных стандартов, а также произвести оценку физических и механических качеств цементного раствора, диагностировать расслоения и однородность различных стройматериалов, их твёрдость и упругость, зоны слабого уплотнения и другие.

Анализ с помощью склерометра — необходимый способ экспресс-диагностики, когда исследование более точными методами (разрушающими) оказывается невозможным, либо дополнительный, если имеется достаточно информации о поверхностной прочности объекта. При подборе модификации склерометра для контроля бетона, кирпича и других стройматериалов воспользуйтесь таблицей метрологических и технических характеристик прибора, в первую очередь учитывайте параметр диапазона измерений Молотка Шмидта.

Описание средства измерений.

Склерометр является портативным механическим прибором для определения прочности и быстрого неразрушающего контроля качества строительных материалов, в основном бетона (по ГОСТ 22690-2015), а также кирпичей, камней, строительного раствора и др. Принцип действия склерометра основан на ударе с нормируемой энергией бойка о поверхность бетона и измерении высоты его отскока R в условных единицах шкалы прибора, являющейся косвенной характеристикой прочности бетона на сжатие. Прочность материала определяют по градуировочным зависимостям между высотой отскока R и прочностью материала на сжатие, например для бетона – по заранее установленным путём параллельных испытаний контрольных кубов бетона склерометром и в прессе по ГОСТ 10180.

Склерометр может эксплуатироваться в закрытых помещениях и на открытом воздухе.

В корпусе прибора размещены механический модуль и устройство индикации. В состав механического модуля входят: ударный плунжер, боёк, ударная пружина, ударно-спусковой механизм и датчик отскока бойка. Принцип работы прибора заключается в ударе бойка, разогнанного предварительно сжатой ударной пружиной, по концу ударного плунжера, прижатого другим концом к контролируемой поверхности, и измерения значения относительной высоты отскока R бойка:

$$R = \frac{h}{\Delta l} \cdot 100 \quad \% \quad \text{где}$$

h – высота отскока бойка,
 Δl – максимальная деформация пружины.

Величина R является косвенной характеристикой прочности исследуемого строительного материала, и используется при определении прочности исследуемого материала в соответствии в ГОСТ 22690–2015 (метод отскока) по градуировочным зависимостям прочности материала от величины R . Градуировочные зависимости устанавливаются на основе результатов испытаний образцов-кубов сначала измерением с помощью молотков Шмидта, а затем измерением прочности по ГОСТ 10180-90.

Принцип действия всех моделей Молотков Шмидта одинаковый, отличие только в индикаторе:

- А (индикатор – аналоговая шкала);
- Ц (индикатор – цифровой дисплей).



АНАЛОГОВАЯ
ШКАЛА



ЦИФРОВОЙ
ДИСПЛЕЙ

Модели молотков Шмидта различаются областью допустимых объектов исследования и значениями энергии удара:

Модели 225* (стандартная энергия удара 225 Дж) для бетона с максимальным размером частиц <32 мм. Склерометр позволяет проводить испытания бетона на прочность в контрольных бетонных кубах, бетонных и железобетонных изделиях и конструкциях. Стандартная энергия удара 225 Дж для измерения объектов толщиной ≥ 100 мм, которые прочно закреплены на конструкции. Типичные области применения: проверка однородности, выявление областей с плохим качеством бетона и определение прочности на сжатие. Модели 225** соответствуют молоткам Шмидта моделей Original Schmidt type N и Original Schmidt OS8000 type N производства «Proceq SA», Швейцария.

<p>Модель В7-225А</p> <p>Самый простой склерометр с аналоговым индикатором. Диапазон прочности на сжатие 10–70 Н/мм² (МПа)</p>	
<p>Модель В7-225АЦ</p> <p>Склерометр одновременно с аналоговым и цифровым индикаторами. Диапазон прочности на сжатие 10–70 Н/мм² (МПа)</p>	
<p>Модель В7-225Ц</p> <p>Склерометр с цифровым индикатором. Диапазон прочности на сжатие 10–70 Н/мм² (МПа)</p>	
<p>Модель В7-225Ц2-1</p> <p>Склерометры со съёмным цифровым индикатором: можно переставлять на новый основной блок, когда старый основной блок пришёл в негодность – экономия средств. Диапазон прочности на сжатие 10–70 Н/мм² (МПа)</p>	

Модели 75* (уменьшенная в 3 раза от стандартной энергия удара 75) для кирпичей, бетонных изделий малых размеров и с тонкими стенками, для чувствительных к удару изделий из искусственного камня и горных пород. Уменьшенная энергия удара 75 Дж для измерения хрупких и тонкостенных объектов толщиной от 50 до 100 мм. Модели 75** соответствуют молоткам Шмидта моделей Original Schmidt type L и Original Schmidt OS8000 type L производства «Proceq SA», Швейцария.

<p>Модель В7-75А</p> <p>Самый простой склерометр с аналоговым индикатором. Диапазон прочности на сжатие 9–60 Н/мм² (МПа)</p>	
<p>Модель В7-75Ц</p> <p>Склерометр с цифровым индикатором. Диапазон прочности на сжатие 9–60 Н/мм² (МПа)</p>	

Модели 20* (минимальная энергия удара 20) для измерения прочности швов со строительным раствором в кирпичной кладке. Специальная форма индентора позволяет производить удар по шву не задевая кирпичи.

Модель В7-20А

Самый простой склерометр с аналоговым индикатором. Диапазон прочности на сжатие 1–25 Н/мм² (МПа)



Модель В7-20Ц

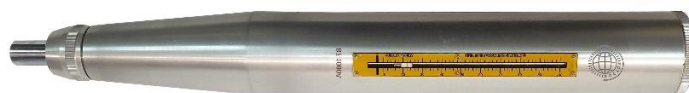
Склерометр с цифровым индикатором. Диапазон прочности на сжатие 1–25 Н/мм² (МПа)



Модели 1000/550/450 (максимальная энергия удара 1000) для высокопрочного бетона строительных конструкций высотных зданий, мостов и других бетонных компонентов.

Модель В7-1000А

Самый простой склерометр с аналоговым индикатором. Средний диапазон прочности на сжатие 48–90 Н/мм² (МПа) со средней дискретностью измерений.



Модели 550** (максимальная энергия удара 550) для высокопрочного бетона строительных конструкций высотных зданий, мостов и других бетонных компонентов.

Модель В7-550А

Самый простой склерометр с аналоговым индикатором. Узкий диапазон прочности на сжатие 60–90 Н/мм² (МПа) с высокой дискретностью измерений.



Модели 450** (максимальная энергия удара 450) для высокопрочного бетона строительных конструкций высотных зданий, мостов и других бетонных компонентов.

Модель В7-450А

Самый простой склерометр с аналоговым индикатором. Широкий диапазон прочности на сжатие 20–110 Н/мм² (МПа) с низкой дискретностью измерений.



2. УСЛОВИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ.

2.1. Меры безопасности и подготовка к измерению

2.1.1. **Выбор оператора.** Оператор должен знать общие принципы измерения твёрдости и прочности. Оператор должен быть очень внимателен, делая выводы о результатах измерений. Назначение настоящего руководства – дать оператору подробные инструкции по настройке и функциональному использованию прибора. Описание методик и теоретических основ контроля не входит в задачу настоящего документа.

2.1.2. **Статирование.** Если прибор находился в условиях, резко отличающихся от рабочих, подготовку к измерениям следует начать после выдержки в нормальных условиях в течение 1 ч.

2.1.3. **Выбор места контроля.** Место установки прибора должно быть свободно от выбоин, вмятин, трещин, инородных включений. Участки для контроля выбираются в соответствии с программой испытаний.

2.2. Требования к внешним условиям.

- Измерения должны проводиться при условии отсутствия воздействия вибрации и ударов на молоток и контролируемую поверхность.
- Малые и тонкостенные изделия необходимо надёжно закрепить для исключения возможности смещения от удара в момент измерения.
- В момент проведения измерений молоток должен быть установлен перпендикулярно (90°) к зоне измерения. В момент нажатия спусковой кнопки любое перемещение молотка по поверхности изделия недопустимо!



2.3. Требования к контролируемой поверхности:

2.3.1. **Площадь и толщина изделия.** Испытания проводятся на участке размером не менее 100 см^2 изделия (конструкции) при его толщине согласно технических характеристикам молотка п.3.

2.3.2. **Шероховатость поверхности бетона** на участке испытаний должна быть не более $Ra=40 \text{ мкм}$, что соответствует шероховатости поверхности бетонных кубов, испытанных при калибровке прибора. При необходимости для зачистки используйте шлифовальный камень из комплектации молотка-склерометра с последующей очисткой поверхности от пыли.



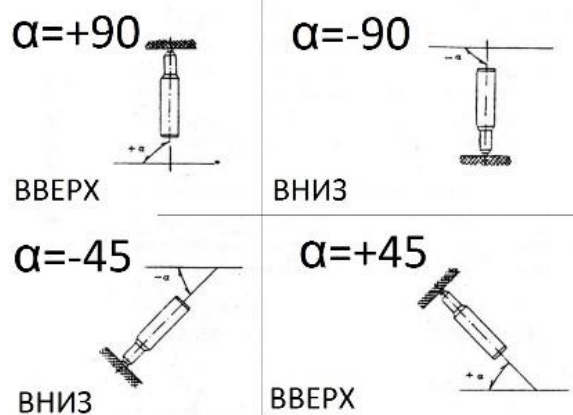
2.3.3. В соответствии с техническими требованиями метода упругого отскока контролируемая поверхность должна отвечать следующим условиям

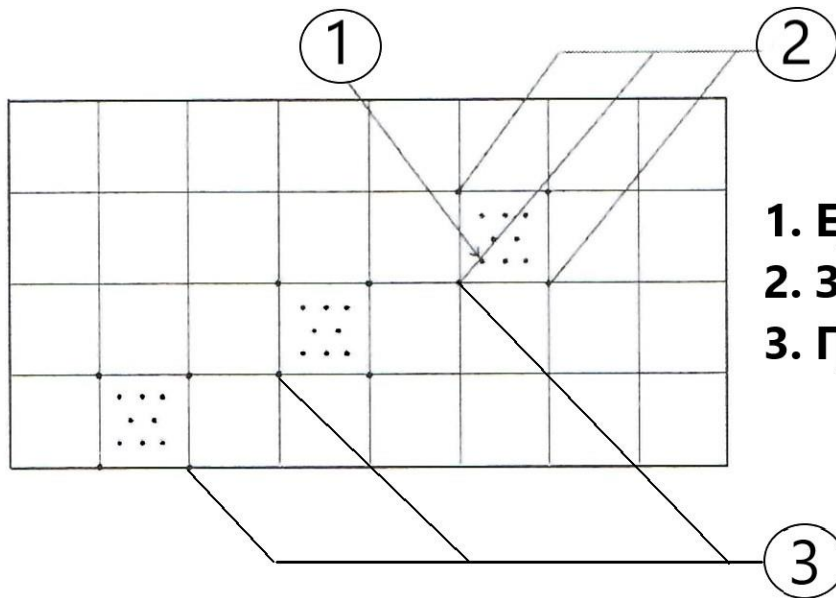
- Зона контроля должна быть выбрана на боковой поверхности бетонирования (сторона на панели, которая перпендикулярна направлению бетонирования). Если невозможно выполнить это требование, то можно провести испытание на другой бетонной поверхности или основании.
- Зона контроля должна быть выбрана на поверхности открытой части изделия (элемента), где можно легко измерить глубину цементации.
- Зона контроля должна быть выбрана на двух симметричных контролируемых поверхностях одного изделия (элемента). Если невозможно удовлетворить это требование, разрешено иметь только одну поверхность для контроля.
- Поверхность зоны контроля должна быть чистой, плоской и сухой и не должна иметь стыков, элементов внешней отделки, ворса, следов от масляных пятен и других подтёков, пустот, раковин и ям. Шлифовальный камень, идущий в комплекте с прибором, может помочь удалить все эти нежелательные явления, если они есть, однако следует помнить, что и после шлифовки поверхность необходимо очистить от пыли и мусора.
- Расстояние между двумя соседними зонами контроля не должно превышать 2 м. Желательно, чтобы размер зоны контроля мог содержать не менее 10 контрольных точек, но лучше 16 (п.6.3.) – обычно это площадь 400 см^2 .

2.4. Требования к местам, количеству и результатам измерений.

- **ВАЖНО!** Перед началом измерения выбранной поверхности выполните проверку прибора на совпадение результатов с заданным диапазоном среднего значения при ударе на тестовой наковальне согласно п.7.3.

- Места измерений на поверхности изделия (места нанесения удара) необходимо выбирать без попадания в арматуру, усиливающие конструкции и металлические рамы в бетоне, гранулы щебня или камень, воздушные пузыри или крупные раковины.
- Количество и расположение контролируемых участков при испытании конструкций должно соответствовать ГОСТ 22690–2015; ГОСТ 53231, ГОСТ 18105 или указываться в стандартах и технических условиях на сборные конструкции или в рабочих чертежах на монолитные конструкции. При определении прочности бетона обследуемых конструкций число и расположение участков должно приниматься по программе обследования, но не менее трёх.
- Число замеров на каждом участке должно быть не менее 10.
- Граница участка испытания должна быть не ближе 50 мм от края конструкции. Расстояние между точками испытания (место нанесения удара) должно быть не менее 25 мм. Расстояние от мест проведения испытаний до арматуры должно быть не менее 50 мм.
- Повторные измерения в одной и той же точке не допускаются, т. к. дают завышенные показания из-за наклёпа в зоне отпечатка.
- При определении прочности бетона в изделиях и конструкциях испытания проводят на поверхностях, прилегающих при изготовлении к опалубке.
- За единичное значение прочности бетона при неразрушающем контроле может приниматься средняя прочность бетона конструкций, определяемая как среднее арифметическое значение прочности бетона контролируемых участков конструкции, или средняя прочность бетона контролируемого участка. Дополнительные требования к контролю прочности бетона неразрушающими методами приведены в ГОСТ 53231.
- При испытании контрольных кубов бетона они должны быть зажаты в прессе согласно ГОСТ 22690–2015.
- Выбранные зоны контроля, контролируемые поверхности и сами точки испытаний (место нанесения удара) должны быть чётко пронумерованы для дальнейшего документирования хода испытаний.
- Если испытательный слой бетона был намочен, даже не много, проводить испытание нельзя до тех пор, пока поверхностный слой не высохнет на воздухе.
- Бетон с паровым отверждением не должен испытываться до тех пор, пока элемент не затвердеет естественным путем в течение 14 дней после вынимания из отвердителя.
- Повторный удар в ранее испытанную точку измерения не допускается.
- Если в момент испытания прибор не расположен горизонтально (имеется угол 45 или 90 градусов между центральной осью молотка и линией горизонтали), то в записи результатов испытаний следует указать знак «+» или «-» перед значением угла в зависимости от того «вверх» или «вниз» был направлен индентор прибора в момент измерения.
- Когда испытания проводятся на поверхности бетонирования, измеренные значения упругости должны быть обозначены как «низ», «верх» или «боковая сторона» контролируемого изделия (элемента).
- Если наружная и внутренняя часть контролируемого изделия (элемента) отличаются по качеству и имеют визуальную разницу или имеются серьезные дефекты, то они не подходят для испытаний.
- Бетон, который долгое время подвергался химической коррозии, пожару, холодному удару во время отверждения, находился в высокой температуре или влажной среде в течение длительного периода времени или же был пропитан водой – не подходит для испытаний.
- Рекомендуемая схема нанесения единичных замеров, определения зон замеров и их группировка согласно международным нормативам:





- 1. Единичный замер R_m**
- 2. Зона из 10-16 замеров**
- 3. Группа замеров**

3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значение							
	В7-20А	В7-20Ц	В7-75А	В7-75Ц	В7-225А	В7-225АЦ	В7-225Ц	В7-225Ц2-1
Модификация	В7-20А	В7-20Ц	В7-75А	В7-75Ц	В7-225А	В7-225АЦ	В7-225Ц	В7-225Ц2-1
Диапазон показаний относительной высоты отскока бойка, %	от 10 до 100							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной высоты отскока бойка, %	±2,0							
Энергия удара, кгс·мм (Дж)	20±0,2 (0,196)		75±0,75 (0,735)		225±2,25 (2,207)			
Диапазон определения прочности строительных материалов на сжатие, Н/мм ² (МПа)	от 1,0 до 25		от 9,0 до 60		от 10 до 70			
Жёсткость пружины, Н/мм	0,0692±0,0004		0,260±0,003		0,79±0,01			
Рекомендуемый размер зоны из 16 замеров, м ²			-		0,04			
Габаритные размеры, мм, не более								
- длина	255				270			
- диаметр	55				55			
Масса, кг, не более	1,1							

Таблица 1 – Продолжение

Наименование характеристик	Значение		
	В7-450А	В7-550А	В7-1000А
Модификация	В7-450А	В7-550А	В7-1000А
Диапазон показаний относительной высоты отскока бойка, %	от 10 до 100		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной высоты отскока бойка, %	±2,0		
Энергия удара, кгс·мм (Дж)	450 (4,5)	550 (5,5)	1000 (9,8)
Диапазон определения прочности строительных материалов на сжатие, Н/мм ² (МПа)	от 20 до 110	от 60 до 90	от 48 до 90

Жёсткость пружины, Н/мм	1,58±0,1	1,93±0,15	3,51±0,3
Габаритные размеры, мм, не более			
- длина	430	350	486
- диаметр	64	54	65
Масса, кг, не более	3,0	2,0	3,5

Таблица 2 – Общие технические характеристики

Средний срок службы, лет	5
Гарантийный срок эксплуатации молотка Шмидта	6 месяцев
Параметры электрического питания у моделей с цифровой индикацией: - напряжение постоянного тока, В - потребляемая мощность, Вт	12 ±3 1,5
Параметры окружающей воздушной среды: -рекомендуемый температурный диапазон для измерений (по стандартам), °С -рабочий температурный диапазон при эксплуатации, °С -температурный диапазон при транспортировке и хранении, °С -относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 от +15 до +35 от -10 до +60 80 % от 86,0 до 106,7
Толщина и типы контролируемых изделий из бетона: Модель В7-225А, В7-225АЦ, В7-225Ц, В7-225Ц2-1 Модель В7-75А, В7-75Ц Модель В7-20А, В7-20Ц Модель В7-1000А Модель В7-550А Модель В7-450А	70 мм ... ∞ 50 мм ... 100 мм 30 мм ... ∞ 200 мм ... ∞ 150 мм ... ∞ 130 мм ... ∞
Шероховатость контролируемой поверхности, не более (Ra) Модель В7-225А, В7-225АЦ, В7-225Ц, В7-225Ц2-1 Модель В7-75А, В7-75Ц Модель В7-20А, В7-20Ц Модель В7-1000А Модель В7-550А Модель В7-450А	40 мкм 40 мкм 40 мкм 100 мкм 80 мкм 60 мкм
Радиус кривизны контролируемой поверхности, не менее	230 мм
Пределы основной относительной погрешности определения прочности	± 10 %
Твёрдость рабочих поверхностей бойка и индентора (ударного плунжера), не менее	60 HRC
Шероховатость ударной части индентора (ударного плунжера), не более	10 мкм
Радиус сферы индентора (ударного плунжера) Модель В7-225А, В7-225АЦ, В7-225Ц, В7-225Ц2-1 Модель В7-75А, В7-75Ц Модель В7-20А, В7-20Ц Модель В7-1000А Модель В7-550А Модель В7-450А	25 ± 1 мм 25 ± 1 мм 25 ± 1 мм 18 ± 1 мм 18 ± 1 мм 18 ± 1 мм
Проверка работоспособности молотка производится на тестовой металлической наковальне. Среднее значение при ударе на тестовой металлической наковальне твёрдостью 58 ... 62 HRC: Модель В7-225А, В7-225АЦ, В7-225Ц, В7-225Ц2-1 Модель В7-75А, В7-75Ц Модель В7-20А, В7-20Ц	80 ± 2 74 ± 2 74 ± 2

Модель В7-1000А	83 ± 2
Модель В7-550А	83 ± 2
Модель В7-450А	88 ± 2

Тестовая наковальня 225-В7 (по заказу, не входит в базовую комплектацию Молотка Шмидта) Соответствие стандарту EN 12 504–2 для тестирования по EN ISO 6508-1	
Твёрдость металлической тестовой пластины наковальни, материал – инструментальная сталь, HRC	60 ± 2
Проверка работоспособности молотка производится на тестовой металлической наковальне. Среднее значение при ударе на тестовой металлической наковальне твёрдостью 58 ... 62 HRC:	
Модель В7-225А, В7-225АЦ, В7-225Ц, В7-225Ц2-1	80 ± 2
Модель В7-75А, В7-75Ц	74 ± 2
Модель В7-20А, В7-20Ц	74 ± 2
Модель В7-1000А	83 ± 2
Модель В7-550А	83 ± 2
Модель В7-450А	88 ± 2
Масса наковальни:	
Нетто, кг	16 ± 1
Брутто, кг	19 ± 1
Габаритные размеры:	
Тестовая наковальня (В*Ø), мм, не более	230*145
Тестовая наковальня в транспортной упаковке (В*Ш*Г), мм, не более	350*210*210

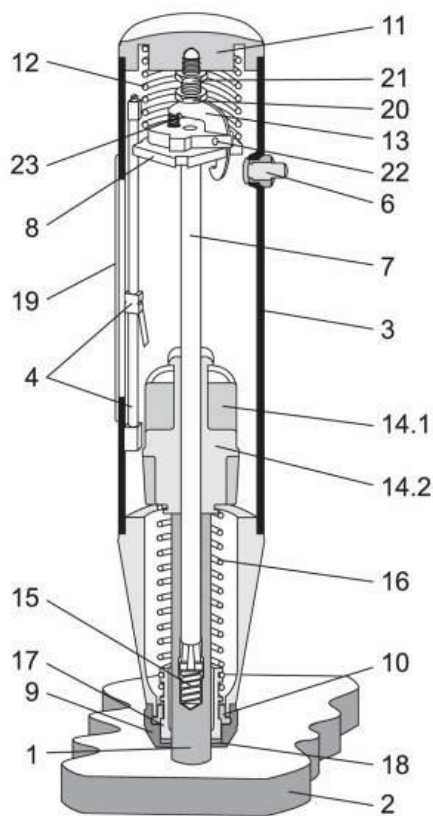
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.

БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ. (вкл. в стоимость прибора)	
Наименование	Кол-во, шт.
Молоток Шмидта (модель по выбору заказчика)	1
Шлифовальный камень для подготовки поверхности	1
Паспорт и руководство по эксплуатации	1
Кейс противоударный для хранения и переноски	1
Блок управления*	1
Зарядное устройство*	1
USB-кабель и диск с ПО*	1
<i>*для приборов с цифровым блоком индикации (если применимо)</i>	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ (по заказу, не вкл. в стоимость прибора)	
Тестовая металлическая наковальня 225-В7	На заказ

5. УСТРОЙСТВО МОЛОТКА ШМИДТА.

Внимание: конструкция и принцип действия всех моделей Молотков Шмидта одинаковый, отличие только в типе индикатора: он либо аналоговый (шкала с индикатором-ползунком), либо цифровой (ЖК дисплей с блоком управления). Здесь и далее будет дано описание аналоговых молотков Шмидта, функции ЖК-дисплея с блоком управления будут даны для каждой цифровой модели дополнительно.

Продольный разрез молотка Шмидта:



1. Индентор (ударный плунжер)
2. Контролируемая поверхность
3. Корпус
4. Ползунки с направляющим стержнем
5. -
6. Кнопка-стопор, в сборе
7. Направляющий шток молота
8. Установочная шайба
9. Колпачок
10. Разъемное кольцо
11. Задняя крышка
12. Пружина сжатия
13. Предохранитель
14. Боек: 14.1 для модели 225А, 14.2 для моделей 75А и 20А
15. Фиксирующая пружина
16. Ударная пружина
17. Направляющая втулка
18. Войлочное кольцо
19. Окошко из плексигласа со шкалой Шмидта
20. Сцепляющий винт
21. Контргайка
22. Штифт
23. Пружина предохранителя

Принцип работы молотка Шмидта:

В корпусе 3 молотка, состоящем из цилиндрической и конической частей, смонтированы пружинный ударный механизм, содержащий съёмный индентор 1, боек 14, установочную шайбу 8 с предохранителем 13, ударную пружину 16, пружину сжатия 12 и фиксирующую пружину 15, узел отсчёта показаний молотка в виде ползунка с направляющим стержнем 4, который перемещается в пазе корпуса 3 вдоль шкалы 19 и служит для фиксации высоты отскока бойка.

Для фиксации положения установочной шайбы и одновременно ползунка после удара служит кнопка-стопор 6 (имеет защитную навинчивающуюся крышку-колпачок в некоторых моделях – отвинтить перед началом эксплуатации).

С внутренней стороны в заднюю крышку 11 ввинчен упорный болт с контргайкой 21, служащий для регулировки высоты удара бойка.

На передний торец конической части корпуса 3 навинчен колпачок 9, который при помощи разъёмного кольца 10 защемляет направляющую втулку 17, по которой проходит индентор 1, скользящий по направляющему штоку молота 7. На втулке 17 имеется винтовая канавка с отверстиями для крепления и регулировки натяжения переднего конца ударной пружины 16, задний конец которой закреплен на шейке бойка 14.

На передний конец направляющего штока молота 7 насажен индентор 1, а на задний – навинчена установочная шайба 8. На оси штифта 22, установленного в держателе, закреплён предохранитель 13, служащий для захвата бойка при взводе молотка-склерометра. Свободный конец предохранителя подпружинен.

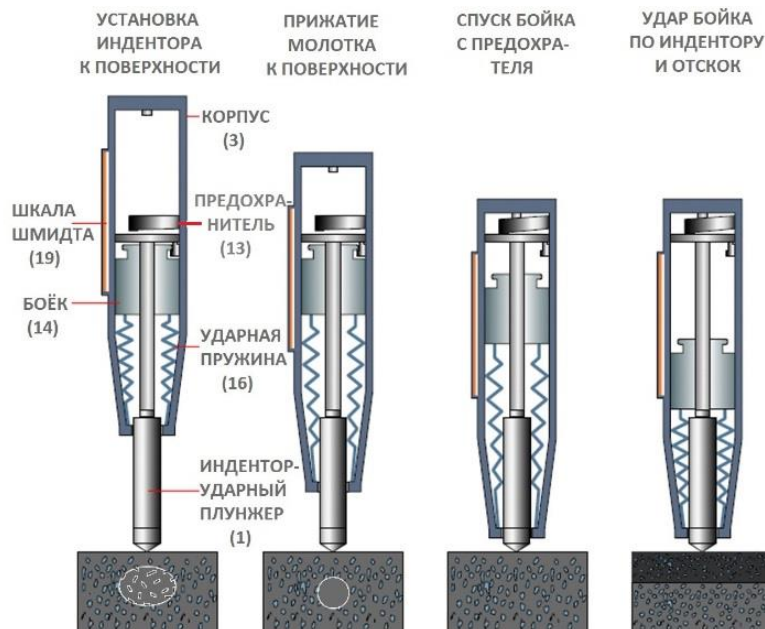
Если кнопка-стопор 6 не будет нажата сразу после удара бойка, то после отвода корпуса 3 от контролируемой поверхности 3 установочная шайба 8 вернёт ползунковый индентор 1 в исходное положение.

Для возврата молотка-склерометра в положение готовности к новому измерению (после удара, фиксации ползунка 4 кнопкой-стопором 6 для считывания показаний со шкалы Шмидта 19) необходимо слегка нажать на сферический конец индентора (ударного плунжера) 1. При этом установочная шайба 8 сдвинется вверх, высвободится от стопора 6, и под действием пружины сжатия 12 направляющий шток молота 7 и индентор 1 будут перемещаться до тех пор, пока предохранитель 13 не войдет снова в зацепление с бойком 14. При этом установочная шайба 8 возвращает ползунковый индентор 1 в нулевое положение шкалы Шмидта 19.

Принцип измерения молотка Шмидта:

Молоток измеряет значение отскока R (от англ. Rebound value). Существует определённое соотношение между указанным значением и прочностью бетона. При определении значения отскока R всегда необходимо учитывать следующие факторы:

- Направление удара: горизонтально, вертикально вверх или вниз;
- Возраст бетона;
- Размер и форма эталонного образца (куб, цилиндр).



6. РАБОТА С МОЛОТКОМ ШМИДТА.

Внимание! При срабатывании ударного плунжера (1) происходит сильный отскок. По этой причине всегда держите молоток для контроля бетона обеими руками! Запрещается работать со склерометром с приставных лестниц и других малоустойчивых высотных поддержек. К работе с молотком должны допускаться только лица, прошедшие обучение работе с ним в объёме настоящего руководства по эксплуатации и ГОСТ 22690–2015.

Обязательным требованием работы с молотком является обеспечение необходимых условий для измерений прочности (п. 2). В противном случае полученные результаты будут некорректны, а молоток может быть повреждён!

6.1. Положение молотка при измерении – шкала вверху, кнопка внизу:

При измерении вертикальных поверхностей (напр. стен) положение молотка относительно земли должно быть горизонтально-параллельным – см. рисунок. Именно в таком положении были определены градуировочные зависимости молотка, указанные в Таблице, где этому положению (горизонталь) соответствует угол $\alpha=0^{\circ}$ в середине Таблицы.

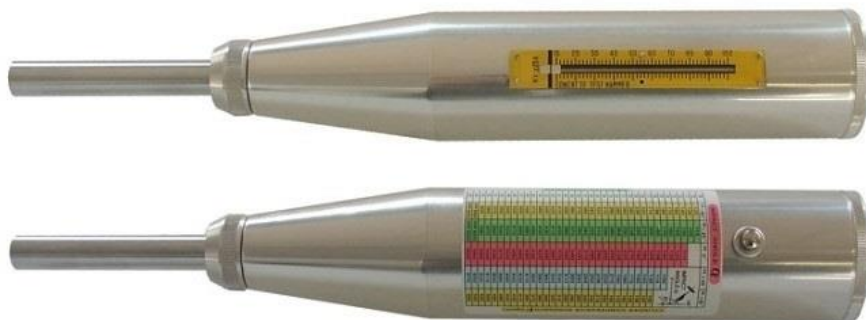
**Только для модели 225. При измерении горизонтальных и наклонных поверхностей (напр. пола, потолка и пр.) после отображения ползунком 4 результата измерения в окне 19 необходимо ввести поправку к этому результату согласно Таблице по соответствующему углу α равного -90° ; -60° ; -45° ; $+90^{\circ}$; $+60^{\circ}$ или $+45^{\circ}$ в зависимости от положения молотка в момент измерения по отношению к контролируемой поверхности.*

Пример: при измерении бетонной стяжки на полу (молоток направлен вертикально вниз, угол $\alpha = -90^{\circ}$) получено значение отскока $R=35$ (крайний левый столбец Таблицы). Этому значению в крайнем правом столбце (угол -90°) соответствует значение 38,2 – оно будет являться истинным значением прочности на сжатие для цилиндра равным $38,2 \text{ Н/мм}^2$.



Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)								
	Положение молотка к горизонтали угол (+) α				Горизонталь	Положение молотка к горизонтали угол (-) α			
	+90°	+60°	+45°	+30°	0°	-30°	-45°	-60°	-90°
20	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	13.1	13.7	14.3	14.9
21	10.3	10.3	10.3	10.3	11.4	14.3	14.9	15.5	16.2
22	10.3	10.3	10.3	10.3	12.5	15.4	16.0	16.7	17.4
23	10.3	10.3	10.3	10.4	13.7	16.7	17.4	18.0	18.8
24	10.3	10.3	10.5	11.6	14.9	17.9	18.6	19.3	20.0
25	10.3	10.8	11.6	12.7	16.2	19.2	20.0	20.8	21.5
26	11.0	12.0	12.8	14.0	17.5	20.6	21.4	22.1	22.8
27	11.9	13.3	14.0	15.3	18.9	22.1	22.8	23.6	24.5
28	13.4	14.6	15.4	16.7	20.3	23.5	24.3	25.0	25.9
29	14.8	16.0	16.7	18.0	21.8	25.0	25.9	26.7	27.6
30	16.2	17.5	18.2	19.6	23.3	26.5	27.4	28.2	29.1
31	17.6	18.9	19.6	21.0	24.9	28.2	29.1	30.0	30.9
32	19.1	20.8	21.2	22.7	26.5	29.8	30.7	31.6	32.5
33	20.8	22.0	22.7	24.3	28.2	31.6	32.5	33.5	34.4
34	22.4	23.6	24.5	26.0	30.0	33.3	34.2	35.2	36.1
35	24.1	25.2	26.0	27.8	31.8	35.2	36.1	37.1	38.2
36	25.9	27.1	27.9	29.6	33.6	36.9	37.9	38.9	39.9
37	27.8	28.8	29.6	31.4	35.5	38.9	39.9	41.0	42.0
38	29.6	30.7	31.6	33.5	37.5	40.7	41.8	42.8	43.9
39	31.6	32.5	33.5	35.4	39.5	42.8	43.9	45.0	46.1
40	33.6	34.6	35.5	37.5	41.6	44.8	45.9	47.0	48.1
41	35.5	36.5	37.5	39.5	43.7	47.0	48.1	49.2	50.4
42	37.7	38.7	39.7	41.8	45.9	49.0	50.2	51.3	52.5
43	39.7	40.7	41.8	43.9	48.1	51.3	52.5	53.6	54.8
44	42.0	43.0	44.1	46.3	50.4	53.4	54.6	55.8	57.0
45	44.1	45.2	46.3	48.5	52.7	55.8	57.0	58.2	59.5
46	46.5	47.6	48.7	51.0	55.0	58.0	59.2	60.0	более 60
47	48.7	49.9	51.0	53.4	57.5			более 60	более 60
48	51.3	52.5	53.6	56.0	60.0			более 60	более 60
49	53.6	54.8	56.0	58.5					
50	56.8	57.5	58.8	60.0					

Данная таблица дублирована на корпусе модели 225А



6.2. Измерение прочности бетона прибором модели В7-225А:

- Перед началом измерений проверьте калибровку прибора на тестовой наковальне согласно п.7.3.
- Удерживайте корпус прибора двумя руками так, чтобы один палец находился у кнопки-стопора 6
- Установите индентор (ударный плунжер) молотка в выбранную точку контролируемой поверхности перпендикулярно к ней, следя, чтобы отклонение от прямого угла не превышало 4 мм на высоту 100 мм.
- Плавно прижимайте молоток к контролируемой поверхности (индентор будет заходить внутрь корпуса молотка), пока не сработает кнопка запуска ударного плунжера 1.
- Нажимайте кнопку-стопор 6 для закрепления плунжера 1 и фиксации ползунка 4 на шкале 19 после каждого удара. Считайте и запишите значение отскока R , обозначенное ползунком 4 на шкале 19.
- Для каждой контролируемой зоны на поверхности необходимо совершить не менее 10 ударов молотком, фиксируя результаты в ведомости испытаний. Размер каждой зоны не должен превышать $0,04 \text{ м}^2$.
- После последнего удара обязательно закрепите индентор 1 во втянутом в корпус 3 положении, нажав кнопку-стопор 6 и храните молоток в таком состоянии до следующего применения.



Внимание. Во время работы с прибором особое внимание необходимо обратить на корректность действий по удержанию корпуса прибора. Корректность действий состоит в том, что одна рука удерживает прибор за среднюю часть корпуса, выполняя роль «направляющей» во время всего процесса измерения; а вторая рука удерживает и сжимает заднюю крышку (11) прибора, выполняя роль «давления/нагружения» на корпус прибора. Очень важно, чтобы прикладываемая к прибору второй рукой сила была постоянной и медленной, а сам молоток должен быть расположен строго вертикально по отношению к испытуемой поверхности.



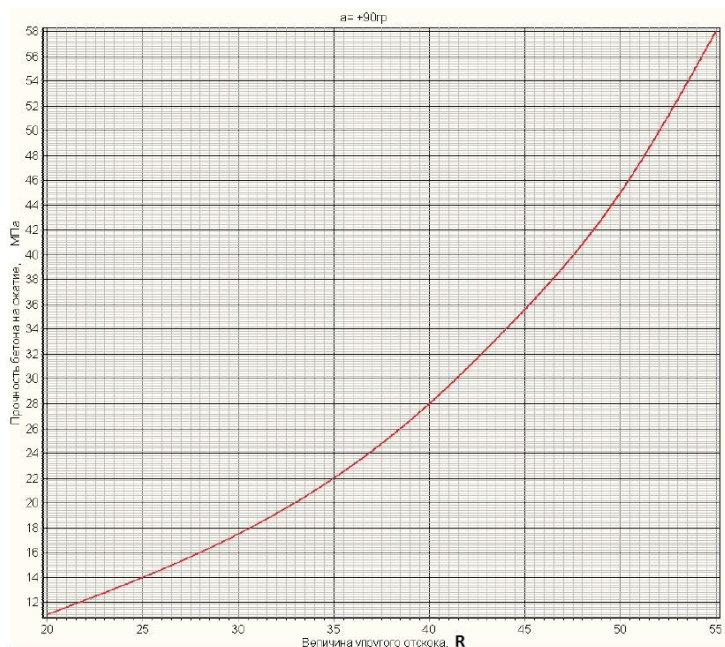
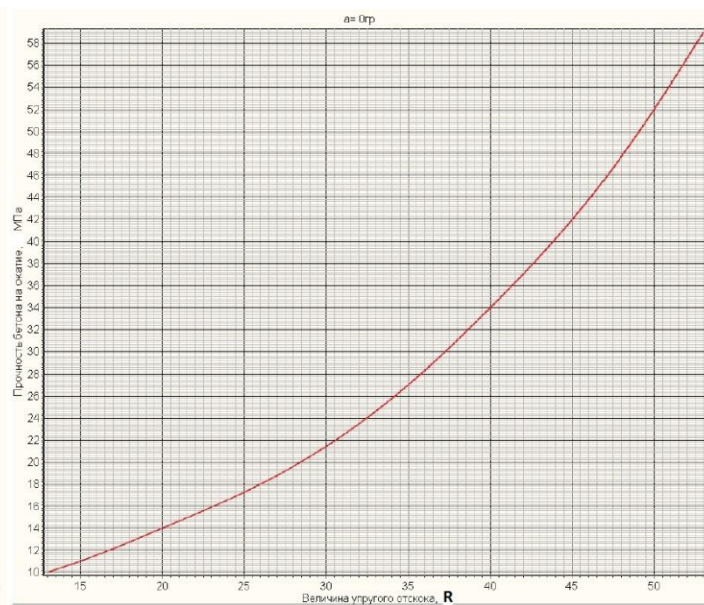
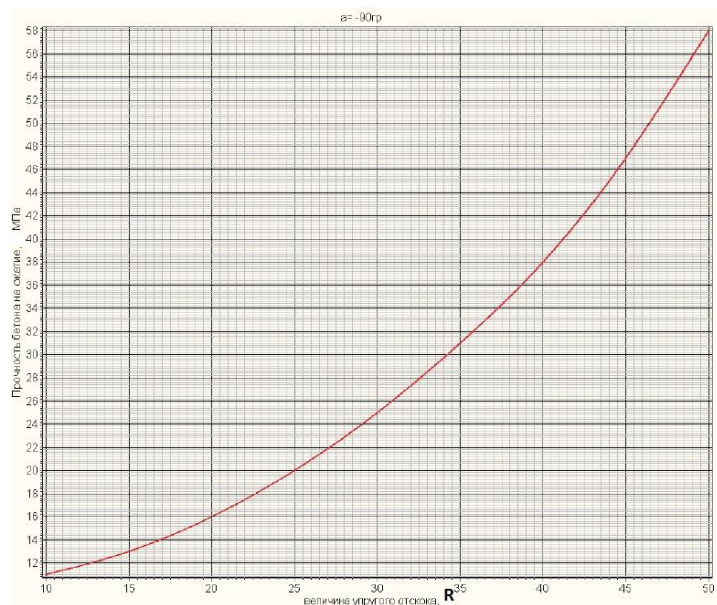
6.3. Оценка результатов измерения:

- Возьмите среднюю величину от 10 из 16 значений отскока R , полученных в результате произведённых измерений. *При расчёте средней величины не используйте чрезмерно высокие и чрезмерно низкие значения: удалите из расчёта 3 максимальных и 3 минимальных значения, таким образом у вас останется 10 результатов для вычисления среднего.*
- Используя среднее значение отскока R_m по градуировочной Таблице вычислите среднее значение прочности на сжатие. *При вычислении вводите поправку на положение молотка (угол α) при измерении!*
- Значение средней прочности на сжатие может иметь разброс (от $\pm 4,5 \text{ Н/мм}^2$ до $\pm 8 \text{ Н/мм}^2$).

6.4. Кривые перевода.

Кривые перевода для молотка контроля бетона основаны на измерениях, произведенных на большом количестве образцов кубической формы. Значения отскока R для кубических образцов были получены с помощью молотка-склерометра. Затем с помощью пресса было определено значение прочности на сжатие. При каждом испытании производилось, по меньшей мере, 10 ударов молотком для контроля бетона по одной из плоскостей образца, закреплённого в прессе с усилием 30 кН.

Ориентировочная зависимость прочности бетона на сжатие от величины упругого отскока R:



Связь классов, марок и прочности бетона на сжатие при коэффициенте вариации 13,5%:

Класс бетона	Показатели прочности на сжатие		Ближайшая марка бетона
	Н/мм ²	Кг/см ²	
B3,5	4,5	45,8	M50
B5	6,42	65,5	-
B7,5	9,63	98,1	M100
B10	12,84	130,9	-
B12,5	16,05	163,7	M150
B15	19,26	196,4	M200
B20	25,69	261,8	M250
B22,5	28,9	294,6	M300
B25	32,11	327,3	-
B27,5	35,32	360	M350
B30	38,35	392,8	M400
B35	44,95	458,2	M450
B40	51,37	523,7	M500
B45	57,8	589,2	M600
B50	64,2	654,5	-
B55	77,64	720,1	M700
B60	77,06	785,5	M800

Коэффициент карбонизации.

С увеличением возраста бетона и глубины проникновения в него соединений углерода (карбонизация) значительно возрастает величина отскока R – возможна переоценка прочности на сжатие до 50%. Точные значения прочности бетона можно получить, удалив твёрдый поверхностный слой, насыщенный углеродными соединениями, с помощью шлиф. машины на поверхности площадью приблизительно $\varnothing 120$ мм, а затем произведя измерения на бетоне без воздействия карбонизации. Коэффициент карбонизации, то есть количество увеличенных значений отскока R , может быть получено путем проведения дополнительных измерений на неочищенной поверхности, насыщенной углеродными соединениями.

Коэффициент карбонизации:

$$Z_f = \frac{R_{m \text{ carb.}}}{R_{m \text{ п.с.}}} \Rightarrow R_{m \text{ п.с.}} = \frac{R_{m \text{ carb.}}}{Z_f}$$

Глубина карбонизации может определяться просто при помощи индикаторного раствора фенолфталеина в этаноле. Индикатор разбрызгивается на свежую поверхность образца, взятого из толщи бетона.

Не карбонизированный слой с $\text{pH} > 9,2$ становится пурпурным.

Карбонизированный слой с $\text{pH} < 9,2$ остается бесцветным.

Процедуру выполнения глубины карбонизации описывают несколько рекомендаций, например:

- DAFStb: проверка бетона, рекомендация и указания в виде дополнения к DIN 1048, выпуск 422, Берлин, 1991 г.
- RILEM: рекомендация CPC 18. Измерение затвердевшего бетона – глубина карбонизации.

Карбонизированный слой перед проведением испытания методом ударного импульса следует удалять или же испытание этим методом следует проводить до и после удаления карбонизированного слоя с поверхности диаметром примерно 120 мм при помощи шлиф. машины. Это позволяет учитывать фактор коррекции (иногда называется «коэффициентом времени»).

Коэффициент времени $K_v = \text{Пр. не карб. пов.} / \text{Пр. карб. пов.}$

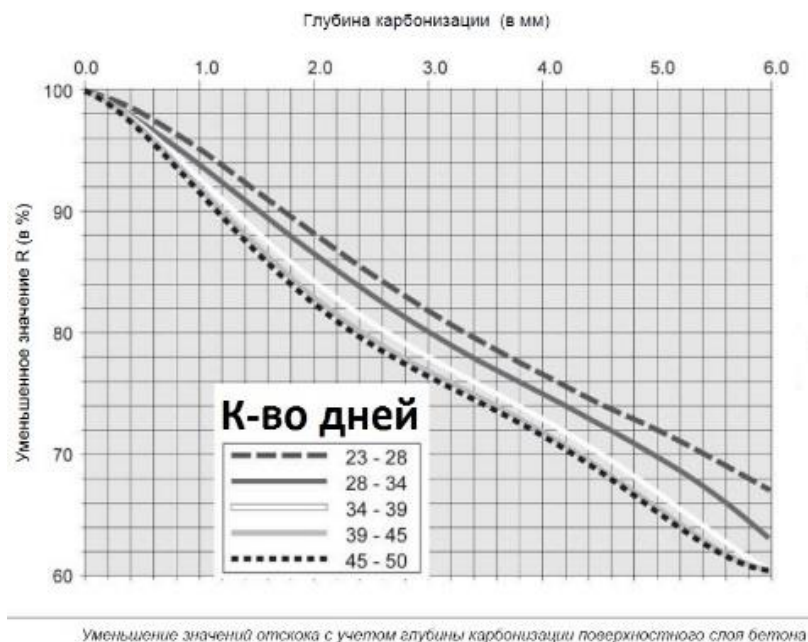
Пр. не карб. пов.: полученная прочность на сжатие, измеренная на не карбонизированной поверхности бетона

Пр. карб. пов.: полученная прочность на сжатие, измеренная на карбонизированной поверхности

Коэффициент времени, рассчитанный таким образом, может использоваться при измерениях, проводимых на других объектах при таких же условиях.

Помимо коэффициента карбонизации на значения R результатов измерений существенно влияет направление удара (положение молотка относительно горизонта – угол α), а также форма и размер контролируемого образца. В справочной литературе даются различные коэффициенты формы для цилиндров ($\varnothing 150 \times 300$ или $\varnothing 6 \times 12''$) и кубов (длина ребра 15 см).

6.5. Особые случаи.



Опыт показывает, что отклонения от стандартных кривых перевода происходят при следующих условиях:

- Изделия из искусственного камня с необычным составом бетона и малыми размерами. Для каждого продукта рекомендуется проводить отдельную серию испытаний, чтобы определить соотношение между значением отскока R и прочностью на сжатие.
- Конструкции, выполненные из низко-прочного лёгкого или легко раскалывающегося камня (например, пемзы, кирпичного лома, гнейса), в результате чего значение прочности становится ниже, чем на кривой перевода.
- Гравий сферической формы с крайне ровными, шлифованными поверхностями, в результате чего значения прочности на сжатие ниже, чем значения, определённые при измерении отскока.
- Прочный бетон сухого смешения (то есть с низким содержанием песка), приготовленный с нарушением технологии, может содержать частицы гравия, незаметные на поверхности. Это ухудшает прочность бетона, при этом, не оказывая влияния на значения отскока R .
- Молоток для контроля бетона неверно определяет значения отскока R для бетонных изделий, только что вынутых из форм, влажных или отвержденных под водой. Перед проведением испытаний бетонную поверхность следует высушить.
- Очень высокие значения прочности на сжатие ($> 70 \text{ Н/мм}^2$) достигаются добавлением золы размельчённого топлива или тонкого кремнеземного порошка. Однако такие значения прочности невозможно определить с высокой степенью надёжности на основании значения отскока R , измеренного с помощью молотка для контроля бетона.

6.6. Кривые перевода для особых случаев.

В особых случаях рекомендуется построить отдельную кривую перевода:

- Зажмите образец в прессе и примените предварительную нагрузку силой приблизительно 40 кН вертикально относительно направления заливки бетона.
- Измерьте твёрдость по отскоку, произведя максимальное количество ударов молотком по поверхности.

Единственный способ получить корректный результат — произвести измерения значений отскока R и прочности на сжатие на нескольких образцах. **Бетон является очень неоднородным материалом. Образцы, произведённые из одной партии бетона и хранимые в одном месте, могут давать разброс значений $\pm 15\%$ при проведении тестов на прессе:*

- Отбросьте наибольшие и наименьшие значения и рассчитайте среднюю величину R .
- Определите для образца прочность на сжатие в прессе и вычислите среднюю величину F (Н/мм^2).

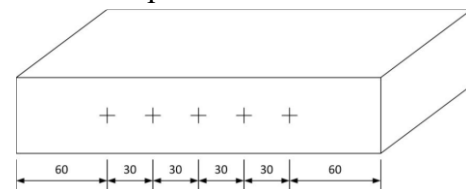
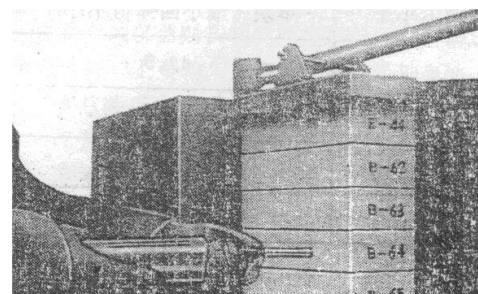
Парные значения R_m/F (Н/мм^2) применимы к определённому диапазону измеренных значений отскока R , аналогично стандартной градуировочной Таблице.

Для определения новой кривой перевода для всего диапазона значений отскока от $R = 20$ до $R = 55$ необходимо провести испытания на образцах различного качества и/или возраста. Рассчитать эту кривую парными значениями R_m/F (Н/мм^2) можно используя функцию RGP программы EXCEL.

6.7. Измерение прочности кирпичей прибором модели В7-75А (дополнительно к условиям для модели 225А).

Выбор кирпичей, зоны контроля и других условий перед измерением:

- Для контроля рекомендуется отбирать не менее 10 кирпичей, лучше отбирать не последовательно хранящиеся кирпичи, а случайным выборочным образом из всей партии.
- Не отбирать кирпичи, которые плохо обожжены, рассыпаются или имеют неоднородные прослойки, имеют не товарный вид, а также перекаленные кирпичи.
- Если кирпичи были под дождём или пропитались водой – перед измерением их необходимо просушить.
- Боковая поверхность кирпича, подлежащая контролю, должна быть гладкой, в противном случае её необходимо отполировать шлифовальным камнем из набора прибора и очистить от пыли щёткой.
- Для измерения складированных на поддоне кирпичей в блоке необходимо использовать рычажно-весовой механизм с отвесным грузом как на рисунке справа. Для измерения кирпичей в кладке строения данный механизм не нужен, однако для контроля не следует выбирать кирпичи из самых верхних рядов кладки стены. При сборе кирпичей в блок для измерения с использованием рычажно-весового механизма следите за тем, чтобы кирпичи были уложены ровно, их края совпадали, все 3 внешние стороны кирпича были строго вертикальны, а их боковые поверхности гладкими. Рычажно-весовой механизм должен обеспечивать надёжный прижим с усилием не менее $500 \pm 50\text{N}$, контролю подвергаются верхние 5 кирпичей.
- На каждом кирпиче делается 10 измерений, по 5 на каждой боковой стороне в местах согласно рисунку. Если в какой-либо из указанных точек измерения имеется опалённость, растрескивание, ямка или проступает известь – выберите для измерения дополнительную точку поблизости с этой.



Кирпичи в блоке – измерение прочности при помощи рычажно-весового механизма:

- Перед началом измерений проверьте калибровку прибора на тестовой наковальне согласно п.7.3.
- 10 отобранных кирпичей делятся на две группы в соответствии с серийной нумерацией, и одна из двух групп, состоящая 5 кирпичей, помещается в боковой внешний угол колонны из кирпичей на поддоне, при этом соприкасающиеся поверхности исследуемых кирпичей и колонны должны быть плотно максимально прижаты друг другу. После этого происходит установка рычажного механизма и подвешивание груза, а затем начинается измерение с помощью прибора модели 75А.
- После того, как боковые поверхности 5 кирпичей с одной стороны измерены, контролируемые кирпичи поворачиваются на 180° для измерения с другой боковой стороны.
- После того, как первая группа кирпичей была проверена, начинается проверка второй группы кирпичей.
- Рычажный механизм устанавливается, снимается и снова устанавливается на каждом из вышеперечисленных этапов только один раз, т. е. нельзя его демонтировать пока вы не закончили серию из 5 измерений 5 боковых поверхностей кирпичей.

Расчёт средней величины отскока:

Для вычисления среднего значения отскока R для каждого кирпича используйте следующую формулу:

$$mR_j = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} R_i \quad (j = 1, 2, 3 \dots 10)$$

где:

mR_j – значение среднего отскока для кирпича №1,2,3...10, с точностью (округлением) до 0,1;

R_i – значение среднего отскока в точке измерений № i

Для вычисления среднего значения отскока R для 10 измеренных кирпичей используйте следующую формулу:

$$mR = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} mR_j$$

где:

mR – значение среднего отскока для 10 кирпичей, с точностью (округлением) до 0,1;

mR_j – значение среднего отскока для кирпича № j

Кирпичи в кладке – измерение прочности:

Количество ударов: как указано в Стандарте (зарубежные нормативы), 5 точек удара должны быть расположены равномерно на испытательной поверхности каждого кирпича. Избегайте дефектов на поверхности. Расстояние между двумя соседними точками удара должно быть не менее 20 мм. Точки удара должны находиться на расстоянии не менее 20 мм от края кирпича. Каждая точка удара должна быть использована только один раз.

Количество кирпичей: в соответствии со стандартом отбирают случайным образом 10 кирпичей боковой стороной наружу для каждой испытуемой единицы для испытания на отскок. Выбранные кирпичи должны находиться на расстоянии не менее 250 мм от края кирпичной стены.

Степень прочности и значение отскока зоны: среднее значение отскока зоны означает значение отскока одной контрольной точки. Как указано в Стандарте, это должно быть среднее значение отскока из 5 точек удара. Степень прочности зоны получается с использованием метода определения степени прочности, как указано в Стандарте, на основе среднего значения отскока и минимального значения отскока зоны.

Тип кирпича: наиболее часто используемые – обычный обожжённый глиняный кирпич, обычный бетонный кирпич, бетонный перфорированный кирпич, сланцевый кирпич и нестандартный.

Таблица для обычного обожжённого кирпича:

Степень прочности, МПа	Среднее значение отскока Rm для 10 кирпичей N _≥	St ≤ 3.00	St > 3.00
		Среднее значение отскока Rm для 10 кирпичей N _s ≥	Минимальное среднее значение отскока Rm N _{min} ≥
MU30	47.5	43.0	44.0
MU25	43.5	39.0	40.0
MU20	39.0	35.0	36.0
MU15	34.0	30.0	31.0
NU10	28.0	24.0	25.0

Таблица для глиняного кирпича:

Степень прочности, МПа	Среднее значение отскока Rm для 10 кирпичей N _≥	St ≤ 3.00	St > 3.00
		Среднее значение отскока Rm для 10 кирпичей N _s ≥	Минимальное среднее значение отскока Rm N _{min} ≥
MU30	54.0	49.5	50.5
MU25	50.0	45.5	46.5
MU20	45.5	41.5	42.5
MU15	40.5	36.5	37.5
NU10	34.0	30.0	31.0

Также для вычисления средних значений прочности на сжатие различных марок кирпичей воспользуйтесь градуировочными таблицами в Приложении.

Таблица для определения марки кирпича:

Марка кирпича по ГОСТ 530–2007 и ГОСТ 7484-78	Среднее значение отскока R для кладки из 10 кирпичей, не менее	Минимальное значение отскока R для отдельного образца кирпича, не менее
200	40.0	36.0
150	35.0	31.5
100	29.5	26.5
75	26.0	23.0

Таблица для определения марки необожжённого кирпича (сырец) для в гористой местности:

Марка кирпича по ГОСТ 530–2007 и ГОСТ 7484-78	Среднее значение отскока R для кладки из 10 кирпичей, не менее	Минимальное значение отскока R для отдельного образца кирпича, не менее
200	46.5	42.5
150	41.5	38.5
100	35.5	33.0
75	32.0	30.0

Рекомендуемая таблица для записи значений отскока R, полученных при контроле кирпичей с помощью молотка Шмидта модели 75А:

Заказчик: _____

Дата проведения измерений: _____

Кирпич, №	Значение отскока, R								mRj	Заметки:	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Сер. № молотка Шмидта модели 75А	Значение отскока на тестовой наковальне			mR=				Rmin=		Марка кирпича	

Градуировочные таблицы средних значений прочности на сжатие некоторых марок кирпичей для Молотков Шмидта модели В7-75А

Стандартный обожжённый кирпич		Перфорированный кирпич	
Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)	Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)
34,0	9,07	34,0	10,68
34,5	9,53	34,5	11,07
35,0	10,00	35,0	11,47
35,5	10,48	35,5	11,89
36,0	10,97	36,0	12,30
36,5	11,47	36,5	12,73
37,0	11,98	37,0	13,17
37,5	12,50	37,5	13,62
38,0	13,03	38,0	14,07
38,5	13,57	38,5	14,53
39,0	14,12	39,0	15,01
39,5	14,68	39,5	15,49
40,0	15,25	40,0	15,98
40,5	15,83	40,5	16,48
41,0	16,42	41,0	16,99
41,5	17,02	41,5	17,51
42,0	17,63	42,0	18,03
42,5	18,25	42,5	18,57
43,0	18,88	43,0	19,12
43,5	19,52	43,5	19,67
44,0	20,17	44,0	20,24
44,5	20,83	44,5	20,82
45,0	21,50	45,0	21,40
45,5	22,18	45,5	21,99
46,0	22,87	46,0	22,60
46,5	23,57	46,5	23,21
47,0	24,28	47,0	23,84
47,5	25,00	47,5	24,47
48,0	25,73	48,0	25,11
48,5	26,47	48,5	25,77
49,0	27,22	49,0	26,43
49,5	27,98	49,5	27,11
50,0	28,75	50,0	27,79
50,5	29,53	50,5	28,48
51,0	30,32	51,0	29,19
51,5	31,12	51,5	29,90
52,0	31,93	52,0	30,63

6.8. Измерение прочности швов со строительным раствором в кирпичной кладке прибором модели В7-20А (дополнительно к условиям для модели 225А).

Выбор зоны контроля и других условий перед измерением:

- Зона контроля должна располагаться на несущих стенах вдали от дверей или окон и исключать присутствия в ней усиливающей арматуры и вмонтированных железных частей;
- Зона контроля должна располагаться на открытой поверхности конструкции (элемента), так чтобы можно было легко измерить значение отскока R и глубину цементации;
- Поверхность испытуемой зоны должна быть чистой и сухой, а также не должна содержать грунтовку, слой штукатурки, цементное молоко, масляные пятна, выщерблины, раковины и другие дефекты поверхности. Для очистки подготовки поверхности воспользуйтесь шлифовальным камнем из набора прибора, после чего очистите её от пыли щёткой
- Количество испытываемых зон на каждом испытываемом элементе (стене) должно быть не менее 10. Если разброс показаний прибора будет высоким, более 30%, то рекомендуется увеличить количество испытываемых зон.
- Рекомендуется иметь одну зону контроля на каждые 15...20 м² контролируемой стены, размер зоны контроля должен быть в около 0,2...0,3 м²;
- Количество измерений в каждой точке контроля должно быть не мене 12, причём в этой точке надо произвести 3 удара и записать результат измерения только последнего удара, интервал между соседними точками измерений должен быть около 20 мм.

Особенности измерения прибором модели 20А:

ВАЖНО! В каждой точке измерения необходимо произвести 3 удара, но записать лишь значение 3-го измерения. Интервал между соседними точками измерений должен быть около 20 мм и прибор должен находиться в одном и том же положении в процессе измерения.

Карбонизация – это основной фактор, влияющий на испытание прочности раствора по методу упругого отскока, поэтому необходимо произвести измерение глубины карбонизации сразу после проведения испытания прибором модели 20А и полученные результаты использовать при расчётах прочности строительного раствора.

Обработка результатов испытаний.

Расчёт коэффициента упругости:

Количество точек измерений в каждой зоне должно быть 12, необходимо выполнить по 3 удара в каждой точке и записать лишь последние показания в каждой серии из 3-х измерений. Максимальное и минимальное значение из 12 полученных значений должны быть отброшены, а оставшиеся 10 значений использованы в расчёте среднего значения по следующей формуле:

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10}$$

где

R_m - среднее значение отскока в каждой зоне, с точностью (округлением) до 0,1;

R_i - значение отскока в каждой контрольной точке измерения «i»

В тех случаях, когда значение глубины карбонизации в зоне контроля L ≤ 1,0 мм для расчёта среднего значения используйте следующую формулу:

$$R'_m = R_m * K_1$$

где

R'_m – среднее значение отскока в зоне контроля после поправки на сухое/влажное состояние при значении глубины карбонизации зоны контроля L ≤ 1,0 мм, с точностью (округлением) до 0,1;

K₁ – коэффициент поправки на сухое/влажное состояние для значения упругого отскока, K₁ = 1,17...1,21. Чем меньше коэффициент K₁, тем раствор суше.

В тех случаях, когда значение глубины карбонизации в зоне контроля L ≥ 1,5 тогда R'_m = R_m

Расчёт глубины карбонизации:

Среднее значение глубины карбонизации каждой зоны контроля должно быть рассчитано по следующей формуле:

$$\bar{L}_i = \frac{\sum_{i=1}^n L_n}{n}$$

где

\bar{L}_i — среднее значение глубины карбонизации (мм) в зоне контроля, с точностью (округлением) до 0,1;

n — количество измерений глубины карбонизации в зоне контроля.

Если среднее значение глубины карбонизации \bar{L}_i , рассчитанное в соответствии с вышеуказанной формулой, больше или равно 3 мм, то оно должно быть рассчитано как значение 3 мм.

Оценка прочности раствора.

Определение прочности зоны контроля F_{ni} производится на основе среднего значения отскока R_m в каждой зоне контроля с точностью (округлением) до 0,1 и среднего значения глубины карбонизации \bar{L}_i , а также различных типов растворов в зоне контроля.

Расчёт значения упругого отскока раствора в зоне контроля.

Значение прочности образцов раствора в зоне контроля № i : (F_{ni}) должно рассчитываться по следующей формуле:

Тип раствора	$L_i \leq 1,0 \text{ мм}$ (Н/мм ²)	$1,0 \text{ мм} < L_i < 3,0 \text{ мм}$ (Н/мм ²)	$L_i \geq 3,0 \text{ мм}$ (Н/мм ²)
Мелкий песок и цементный	$f_{ni} = 1,99 \times 10^{-7} R'm^{6,14} / K_2$	$f_{ni} = 1,46 \times 10^{-3} R'm^{2,73} / K_2$	$f_{ni} = 2,56 \times 10^{-6} R'm^{4,50} / K_2$
Мелкий песок и композитный раствор	$f_{ni} = 2,41 \times 10^{-4} R'm^{3,22} / K_2$	$f_{ni} = 8,27 \times 10^{-4} R'm^{2,92} / K_2$	$f_{ni} = 4,30 \times 10^{-5} R'm^{3,76} / K_2$
Мелкий песок и пенобетон	$f_{ni} = 1,99 \times 10^{-7} R'm^{5,14} / K_2$	$f_{ni} = 4,83 \times 10^{-6} R'm^{4,38} / K_2$	
Мелкий песок и пуццолановый раствор	$f_{ni} = 1,71 \times 10^{-3} R'm^{2,70} / K_2$		
Средний песок и цементный раствор	$f_{ni} = 9,82 \times 10^{-6} R'm^{4,22} / K_2$	$f_{ni} = 5,61 \times 10^{-6} R'm^{4,32} / K_2$	
Средний песок и композитный раствор	$f_{ni} = 9,92 \times 10^{-5} R'm^{3,53} / K_2$	$f_{ni} = 8,59 \times 10^{-7} R'm^{4,91} / K_2$	
Средний песок и пенобетон	$f_{ni} = 1,61 \times 10^{-6} R'm^{4,75} / K_2$	$f_{ni} = 4,50 \times 10^{-6} R'm^{4,46} / K_2$	
Средний песок и пуццолановый раствор	$f_{ni} = 1,30 \times 10^{-4} R'm^{3,49} / K_2$		

где

F_{ni} – значение прочности образцов раствора в зоне контроля № i: (Н/мм²) с точностью (округлением) до 0,1;

K_2 – коэффициент поправки на сухое/влажное состояние для значения упругого отскока, $K_2=1,06\dots 1,18$. Чем меньше коэффициент K_2 , тем раствор суше.

Если тип раствора не поддается распознать, то F_{ni} рассчитывается в соответствии со следующей формулой

$$\bar{L}i \leq 1.0mm, f_{ni} = 8.57 \times 10^{-5} R' m^{3.57} / K_2$$

$$1.0mm < \bar{L}i < 3.0mm, f_{ni} = 4.85 \times 10^{-4} R' m^{3.04} / K_2$$

$$\bar{L}i \geq 3.0mm, f_{ni} = 6.34 \times 10^{-5} R' m^{3.60} / K_2$$

Расчёт значения прочности \bar{f}_N , стандартного отклонения S и коэффициента вариации C_v

Формула для расчета среднего значения прочности в зоне контроля:

$$\bar{f}_N = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ni}}{n}$$

Формула для расчёта стандартного отклонения:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (f_{ni} - \bar{f}_N)^2}$$

Формула для расчёта коэффициента вариации:

$$C_v = \frac{S}{\bar{f}_N} \times 100\%$$

Оценка однородности раствора:

- Если $C_v \leq 25\%$, то однородность раствора хорошая;
- Если $25\% < C_v < 40\%$, то однородность раствора средняя;
- Если $C_v \geq 40\%$, то однородность раствора неудовлетворительная.

Также для вычисления средних значений прочности на сжатие различных марок раствора воспользуйтесь градуировочными таблицами в Приложении.

Иная методика расчёта нормирована в стандарте GB50315-2011-T:

В диапазоне обычной прочности строительного раствора значение отскока каждой точки замера увеличивается с увеличением количества непрерывных отскоков и скорость увеличения имеет тенденцию быть стабильной после третьего отскока. Показания нестабильны для однократного отскока, а для мало-прочного раствора молоток часто вообще не отскакивает. Согласно Стандарту необходимо

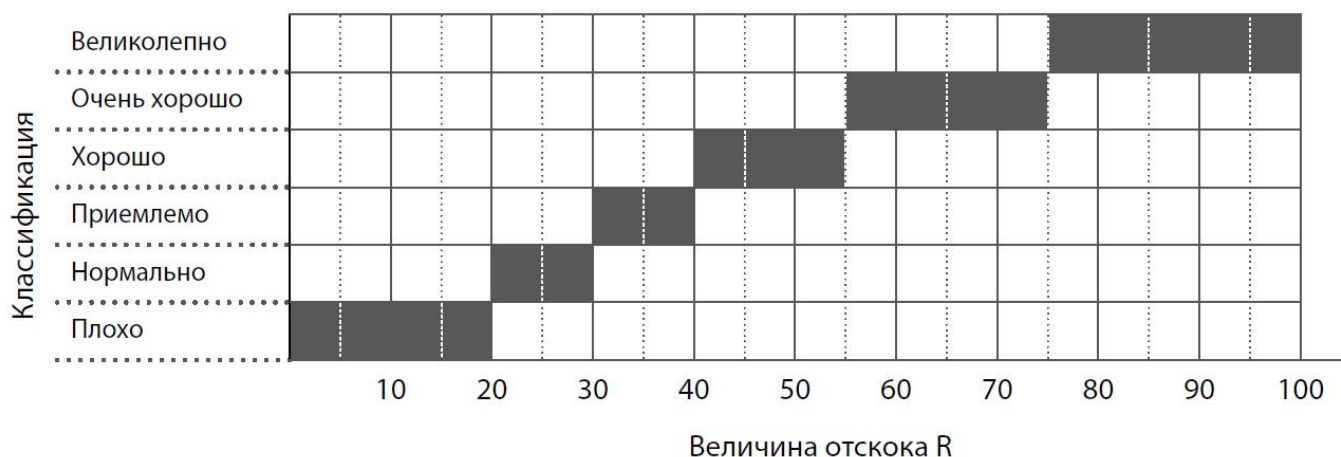
произвести непрерывно три замера в одной и той же точке, после чего записать значение только третьего, последнего замера.

Для тестирования каждой зоны, в соответствии со Стандартом, проверьте 12 точек для каждой тестовой позиции. Удалите максимальное значение и минимальное значение. Возьмите среднее значение 10 точек отскока в качестве допустимого диапазона значений отскока для этой тестовой позиции.

Класс прочности зоны и значение отскока. Среднее значение отскока в зоне определяется средним значением отскока в одной тестовой позиции. В соответствии со Стандартом измерьте среднее значение из 5 точек замеров. Класс прочности зоны получают в соответствии с методом оценки класса прочности, предусмотренным в Стандарте, на основе среднего значения отскока и минимального значения отскока в зоне.

Определение качества раствора.

Качество строительного раствора швов в кирпичной кладке можно классифицировать неразрушающим методом на основе нижеприведённой таблицы (действительна только для измерений на вертикальных стенах):



Данная таблица является приблизительной, построенной на образцах изготовителя. Потребителю рекомендуется создать собственную таблицу для оценки качества раствора на основе собственных образцов.

Определение типа раствора.

Таблицы являются обобщённым результатом определения типа раствора на образцах изготовителя. Потребителю рекомендуется создать собственные таблицы для оценки качества раствора на основе собственных образцов.

Н/мм² (МПа), Глубина карбонизации ≤ 1,0 мм

Значение отскока R (Rebound value R)	Н/мм ² (МПа), Глубина карбонизации ≤ 1,0 мм							
	Мелкий песок и цементный раствор	Мелкий песок и цементно-известковый раствор	Мелкий песок и известковый раствор	Мелкий песок и глиняный раствор	Средний песок и цементный раствор	Средний песок и цементно-известковый раствор	Средний песок и известковый раствор	Средний песок и глиняный раствор
15,0				2,6				1,7
15,2		1,5		2,7				1,7
15,4		1,6		2,8		1,5		1,8
15,6		1,7		2,9		1,6		1,9
15,8		1,7		3,0		1,7		2,0
16,0		1,8		3,1		1,8		2,1
16,2		1,9		3,2		1,9		2,2
16,4		2,0		3,3		1,9		2,3
16,6		2,1		3,4		2,0		2,4
16,8		2,1		3,5		2,1		2,5
17,0		2,2		3,6	1,5	2,2		2,6
17,2		2,3		3,7	1,6	2,3		2,7
17,4		2,4		3,8	1,7	2,4		2,8
17,6		2,5		3,9	1,8	2,5		2,9
17,8		2,6	1,5	4,1	1,9	2,6		3,0
18,0		2,7	1,6	4,2	2,0	2,7		3,1
18,2		2,8	1,7	4,3	2,0	2,8	1,6	3,3
18,4		2,9	1,8	4,5	2,1	3,0	1,6	3,4
18,6		3,0	1,9	4,6	2,2	3,0	1,7	3,5
18,8	1,6	3,1	2,0	4,7	2,3	3,1	1,8	3,6
19,0	1,7	3,2	2,0	4,9	2,5	3,2	1,9	3,8
19,2	1,7	3,3	2,1	5,1	2,6	3,4	2,0	3,9
19,4	1,8	3,4	2,2	5,1	2,7	3,5	2,1	4,0
19,6	2,0	3,5	2,3	5,3	2,8	3,6	2,2	4,2
19,8	2,1	3,6	2,4	5,4	2,9	3,8	2,3	4,4
20,0	2,2	3,7	2,6	5,6	3,0	3,9	2,4	4,5
20,2	2,3	3,9	2,7	5,7	3,2	4,0	2,6	4,7
20,4	2,4	4,0	2,8	5,9	3,3	4,2	2,7	4,8
20,6	2,6	4,1	2,9	6,0	3,4	4,3	2,8	5,0
20,8	2,7	4,2	3,0	6,2	3,6	4,5	2,9	5,2
21,0	2,8	4,4	3,2	6,4	3,7	4,6	3,1	5,4
21,2	3,0	4,5	3,3	6,5	3,9	4,8	3,2	5,5
21,4	3,1	4,6	3,4	6,7	4,0	4,9	3,4	5,7
21,6	3,3	4,8	3,6	6,9	4,2	5,1	3,5	5,9
21,8	3,5	4,9	3,7	7,0	4,4	5,3	3,7	6,1
22,0	3,6	5,1	3,9	7,2	4,5	5,4	3,8	6,3

22,2	3,8	5,2	4,0	7,4	4,7	5,6	4,0	6.5
22,4	4,0	5,4	4,2	7,6	4,9	5,8	4,2	6.7
22,6	4,2	5,5	4,4	7,8	5,1	6,0	4,4	6.9
22,8	4,4	5,7	4,5	7,9	5,3	6,2	4,5	7.1
23,0	4,6	5,8	4,7	8,1	5,5	6,4	4,7	7.4
23,2	4,9	6,0	4,9	8,3	5,7	6,6	4,9	7.6
23,4	5,1	6,2	5,1	8,5	5,9	6,8	5,1	7.8
23,6	5,3	6,4	5,3	8,7	6,1	7,0	5,4	8.0
23,8	5,6	6,5	5,5	8,9	6,3	7,2	5,8	8.3
24,0	5,8	6,7	5,7	9,1	6,6	7,4	6,0	8.5
24,2	6,0	6,9	5,9	9,3	6,8	7,6	6,3	8.8
24,4	6,4	7,1	3,1	9,5	7,0	7,8	6,5	9.0
24,6	6,7	7,3	6,3	9,7	7,3	8,1	6,8	9.3
24,8	7,0	7,5	6,5	10,0	7,5	8,3	7,0	9.6
25,0	7,3	7,7	6,8	10,2	7,8	8,5	7,3	9.8
25,2	7,6	7,8	7,0	10,4	8,1	8,8	7,6	10.1
25,4	7,9	8,1	7,3	10,6	8,3	9,0	7,7	10.4
25,6	8,3	8,3	7,5	10,9	8,6	9,3	7,9	10.7
25,8	8,6	8,5	7,8	11,1	8,9	9,5	8,2	11.0
26,0	9,0	8,7	8,0	11,3	9,2	9,8	8,5	11.3
26,2	9,4	8,9	8,3	11,6	9,5	10,1	8,8	11.6
26,4	9,8	9,1	8,6	11,8	9,8	10,4	9,1	11.9
26,6	10,2	9,3	8,9	12,0	10,1	10,6	9,4	12.2
26,8	10,6	9,6	9,2	12,3	10,4	10,9	9,8	12.5
27,0	11,0	9,8	9,5	12,5	10,8	11,2	10,1	12.9
27,2	11,5	10,0	9,8	12,8	11,1	11,5	10,5	13.2
27,4	11,9	10,3	10,1	13,0	11,5	11,8	10,9	13.5
27,6	12,4	10,5	10,4	13,3	11,8	12,1	11,3	13.9
27,8	12,9	10,8	10,7	13,6	12,2	12,4	11,6	14.2
28,0	13,4	11,0	11,1	13,8	12,6	12,7	12,1	14.6
28,2	14,0	11,3	11,5	14,1	13,0	13,1	12,5	15.0
28,4	14,5	11,5	11,8	14,4	13,3	13,4	12,9	15.4
28,6	15,1	11,8	12,2	14,6	13,7	13,7	13,3	15.7
28,8	15,6	12,1	12,6	14,9	14,2	14,1	13,8	16.1
29,0	16,7	12,3	13,0	15,2	14,6	14,4	14,2	16.6
29,2	16,9	12,6	13,4	15,5	15,0	14,8	14,7	16.9
29,4	17,5	12,9	13,8	15,8	15,4	15,1	15,2	17.3
29,6	18,1	13,2	14,2	16,1	15,9	15,5	15,7	17.7
29,8	18,8	13,5	14,6	16,3	16,3	15,9	16,2	18.2
30,0	19,5	13,8	15,0	16,6	16,8	16,3	16,7	18.6
30,2	20,2	14,1	15,5	16,9	17,3	16,6	17,3	19.0
30,4	21,0	14,4	15,9	17,3	17,8	17,0	17,8	19.6
30,6	21,7	14,7	16,4	17,6	18,3	17,4	18,4	19.9

30,8	22,5	15,0	16,9	17,9	18,8	17,8	18,9	20,4
31,0	23,3	15,3	17,3	18,2	19,3	18,2	19,5	20,8
31,2	24,1	15,6	17,8	18,5	19,8	18,7	20,1	21,3
31,4	25,0	15,9	18,3	18,8	20,4	19,1	20,8	21,8
31,6		16,3	18,9	19,2	20,9	19,5	21,4	22,3
31,8		16,6	19,4	19,5	21,5	20,0	22,1	22,8
32,0		16,9	19,9	19,8	22,1	20,4	22,7	23,3
32,2		17,3	20,5	20,2	22,7	20,9	23,4	23,8
32,4		17,6	21,0	20,5	23,3	21,3	24,1	24,3
32,6		18,0	21,6	20,8	23,9	21,8	24,8	24,8
32,8		18,3	22,2	21,2	24,5	22,3		
33,0		18,7	22,8	21,5		22,7		
33,2		19,1	23,4	21,9		23,2		
33,4		19,4	24,0	22,2		23,7		
33,6		19,8	24,7	22,6		24,2		
33,8		20,2		23,0		24,8		
34,0		20,6		23,3				
34,2		21,0		23,7				
34,4		21,4		24,1				
34,6		21,8		24,6				
34,8		22,2		24,9				
35,0		22,6						

Значение отскока R (Rebound value R)	Н/мм ² (МПа), Глубина карбонизации 1,0 мм ... 3,0 мм						Н/мм ² (МПа), Глубина карбонизации ≥ 3,0 мм	
	Мелкий песок и цементный раствор	Мелкий песок и цементно-известковый раствор	Мелкий песок и известковый раствор	Средний песок и цементный раствор	Средний песок и цементно-известковый раствор	Средний песок и известковый раствор	Мелкий песок и глиняный раствор	Мелкий песок и цементно-известковый раствор
15.0	2.4	2.3						
15.2	2.5	2.3						
15.4	2.6	2.4						
15.6	2.6	2.5						
15.8	2.7	2.6						
16.0	2.8	2.7						
16.2	2.9	2.8						1.5
16.4	3.0	2.9						1.6

16.6	3.1	3.0						1.7
16.8	3.2	3.1						1.7
17.0	3.3	3.2						1.8
17.2	3.4	3.4						1.9
17.4	3.5	3.5				1.5		2.0
17.6	3.6	3.6				1.6		2.1
17.8	3.8	3.7				1.7		2.2
18.0	3.9	3.8	1.5			1.8		2.3
18.2	4.0	4.0	1.6	1.6		1.9		2.4
18.4	4.1	4.1	1.7	1.6		2.0		2.5
18.6	4.3	4.2	1.8	1.7		2.0		2.6
18.8	4.4	4.4	1.8	1.8	1.6	2.2		2.7
19.0	4.5	4.5	1.9	1.9	1.6	2.3		2.8
19.2	4.7	4.6	2.0	2.0	1.7	2.4	1.5	2.9
19.4	4.8	4.8	2.1	2.1	1.8	2.5	1.6	3.0
19.6	4.9	4.9	2.2	2.2	1.9	2.6	1.7	3.1
19.8	5.1	5.1	2.3	2.3	2.0	2.7	1.8	3.2
20.0	5.2	5.2	2.4	2.4	2.1	2.9	1.8	3.4
20.2	5.4	5.4	2.5	2.5	2.2	3.0	1.9	3.5
20.4	5.5	5.5	2.6	2.6	2.3	3.1	2.0	3.6
20.6	5.6	5.7	2.8	2.7	2.4	3.3	2.1	3.8
20.8	5.8	5.8	2.9	2.8	2.5	3.4	2.2	3.9
21.0	5.9	6.0	3.0	2.9	2.7	3.6	2.3	4.0
21.2	6.1	6.2	3.1	3.0	2.8	3.7	2.4	4.2
21.4	6.3	6.3	3.2	3.1	2.9	3.9	2.5	4.3
21.6	6.4	6.5	3.4	3.3	3.1	4.0	2.6	4.5
21.8	6.6	6.7	3.5	3.4	3.2	4.0	2.7	4.6
22.0	6.8	6.9	3.7	3.5	3.4	4.4	2.8	4.8
22.2	6.9	7.1	3.8	3.7	3.5	4.6	2.9	5.0
22.4	7.1	7.3	4.0	3.8	3.7	4.7	3.1	5.1
22.6	7.3	7.4	4.1	4.0	3.8	4.9	3.2	5.3
22.8	7.4	7.6	4.3	4.1	4.0	5.1	3.3	5.5
23.0	7.6	7.8	4.5	4.3	4.1	5.3	3.4	5.7
23.2	7.8	8.0	4.6	4.4	4.4	5.5	3.6	5.9
23.4	8.0	8.2	4.8	4.6	4.5	5.6	3.7	6.2
23.6	8.2	8.4	5.0	4.8	4.7	6.0	3.9	6.3
23.8	8.4	8.7	5.2	5.0	4.9	6.2	4.0	6.5
24.0	8.6	8.9	5.4	5.2	5.1	6.4	4.2	6.7
24.2	8.8	9.1	5.6	5.3	5.4	6.7	4.3	6.9
24.4	9.0	9.3	5.8	5.5	5.6	6.9	4.5	7.1
24.6	9.2	9.5	6.0	5.7	5.8	7.2	4.7	7.3
24.8	9.4	9.8	6.2	5.9	6.0	7.5	4.8	7.5
25.0	9.6	10.0	6.4	6.1	6.3	7.7	5.0	7.8

25.2	9.8	10.2	6.6	6.4	6.5	8.0	5.2	8.0
25.4	10.0	10.5	6.9	6.6	6.8	8.3	5.4	8.2
25.6	10.2	10.7	7.1	6.8	7.1	8.6	5.6	8.5
25.8	10.4	11.0	7.4	7.0	7.3	8.9	5.8	8.7
26.0	10.7	11.2	7.6	7.3	7.6	9.2	6.0	9.0
26.2	10.9	11.5	7.9	7.5	7.9	9.5	6.2	9.3
26.4	11.1	11.7	8.1	7.8	8.2	9.9	6.4	9.5
26.6	11.3	12.0	8.4	8.0	8.5	10.2	6.6	9.8
26.8	11.6	12.2	8.7	8.3	8.8	10.5	6.8	10.1
27.0	11.8	12.5	9.0	8.6	9.2	10.9	7.1	10.4
27.2	12.0	12.8	9.3	8.8	9.5	11.3	7.3	10.7
27.4	12.3	13.1	9.6	9.1	9.9	11.6	7.6	11.0
27.6	12.5	13.3	9.9	9.4	10.2	12.0	7.8	11.3
27.8	12.8	13.6	10.2	9.7	10.6	12.4	8.1	11.6
28.0	13.0	13.9	10.5	10.0	11.0	12.8	8.3	11.9
28.2	13.3	14.2	10.9	10.3	11.3	13.2	8.6	12.2
28.4	13.6	14.5	11.2	10.7	11.7	13.7	8.9	12.5
28.6	13.8	14.8	11.6	11.0	12.2	14.1	9.2	12.9
28.8	14.1	15.1	11.9	11.3	12.6	14.5	9.5	13.2
29.0	14.3	15.4	12.3	11.7	13.0	15.0	9.8	13.6
29.2	14.6	15.8	12.7	12.0	13.5	15.5	10.1	13.9
29.4	14.9	16.0	13.0	12.4	13.9	15.9	10.4	14.3
29.6	15.2	16.4	13.4	12.7	14.4	16.4	10.7	14.6
29.8	15.5	16.7	13.8	13.1	14.9	16.9	11.0	15.0
30.0	15.7	17.0	14.3	13.5	15.4	17.4	11.4	15.4
30.2	16.0	17.3	14.7	13.9	15.9	18.0	11.7	15.8
30.4	16.3	17.7	15.1	14.3	16.4	18.5	12.1	16.2
30.6	16.6	18.0	15.5	14.7	16.9	19.0	12.4	16.6
30.8	16.9	18.4	16.0	15.1	17.5	19.6	12.8	17.0
31.0	17.2	18.7	16.5	15.6	18.0	20.2	13.2	17.4
31.2	17.5	19.1	16.9	16.0	18.6	20.8	13.6	17.8
31.4	17.8	19.4	17.4	16.4	19.2	21.4	14.0	18.3
31.6	18.1	19.8	17.9	16.9	19.8	22.0	14.4	18.7
31.8	18.5	20.2	18.4	17.4	20.5	22.6	14.7	19.2
32.0	18.8	20.5	18.9	17.8	21.1	23.2	15.2	19.6
32.2	19.1	20.9	19.4	18.3	21.8	23.9	15.6	20.1
32.4	19.4	21.3	20.0	18.8	22.4	24.6	16.1	20.6
32.6	19.7	21.7	20.5	19.3	23.1		16.5	21.1
32.8	20.0	22.1	21.1	19.8	23.8		17.0	21.5
33.0	20.4	22.5	21.6	20.4	24.5		17.4	22.0
33.2	20.8	22.9	22.2	20.9			17.9	22.5
33.4	21.1	23.3	22.8	21.5			18.4	23.0
33.6	21.4	23.7	23.4	22.0			18.9	23.6

33.8	21.8	24.1	24.0	22.6			19.4	24.1
34.0	22.2	24.5	24.7	23.2			20.0	24.7
34.2	22.5	24.9		23.8			20.5	
34.4	22.9			24.4			21.0	
34.6	23.2			25.0			21.6	
34.8	23.6						22.2	
35.0	24.0						22.7	

Градуировочные таблицы средних значений прочности на сжатие некоторых марок растворов для Молотков Шмидта модели В7-20А

Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)		
	Глубина карбонизации ≤ 1,0 мм	Глубина карбонизации 1,0 мм ... 3,0 мм	Глубина карбонизации ≥ 3,0 мм
	Тип раствора неизвестен		
15.0	1.4	1.8	1.1
15.2	1.4	1.9	1.1
15.4	1.5	2.0	1.2
15.6	1.6	2.1	1.3
15.8	1.6	2.1	1.3
16.0	1.7	2.2	1.4
16.2	1.8	2.3	1.4
16.4	1.9	2.4	1.5
16.6	1.9	2.5	1.6
16.8	2.0	2.6	1.6
17.0	2.1	2.7	1.7
17.2	2.3	2.8	1.8
17.4	2.3	2.9	1.9
17.6	2.4	3.0	1.9
17.8	2.5	3.0	2.0
18.0	2.6	3.2	2.1
18.2	2.7	3.3	2.2
18.4	2.8	3.4	2.3
18.6	2.9	3.5	2.4
18.8	3.0	3.6	2.5
19.0	3.2	3.7	2.5
19.2	3.3	3.9	2.6

19.4	3.4	4.0	2.7
19.6	3.5	4.1	2.9
19.8	3.7	4.2	3.0
20.0	3.8	4.4	3.1
20.2	3.9	4.5	3.2
20.4	4.1	4.7	3.3
20.6	4.2	4.8	3.4
20.8	4.4	4.9	3.5
21.0	4.5	5.0	3.7
21.2	4.7	5.2	3.8
21.4	4.8	5.4	3.9
21.6	5.0	5.5	4.0
21.8	5.1	5.7	4.2
22.0	5.3	5.8	4.3
22.2	5.5	6.0	4.5
22.4	5.7	6.2	4.6
22.6	5.9	6.3	4.8
22.8	6.0	6.5	4.9
23.0	6.2	6.7	5.1
23.2	6.4	6.9	5.2
23.4	6.6	7.1	5.4
23.6	6.8	7.2	5.6
23.8	7.0	7.4	5.7
24.0	7.3	7.6	5.9
24.2	7.5	7.8	6.1
24.4	7.7	8.0	6.3
24.6	7.9	8.2	6.5
24.8	8.2	8.4	6.6
25.0	8.4	8.6	6.8
25.2	8.6	8.8	7.0
25.4	8.9	9.1	7.2
25.6	9.1	9.3	7.4
25.8	9.4	9.5	7.7
26.0	9.7	9.7	7.9
26.2	9.9	9.9	8.1
26.4	10.2	10.2	8.3
26.6	10.5	10.4	8.5
26.8	10.8	10.7	8.8
27.0	11.0	10.9	9.0
27.2	11.3	11.1	9.3
27.4	11.6	11.4	9.5
27.6	11.9	11.6	9.8
27.8	12.3	11.9	10.0

28.0	12.6	12.2	10.3
28.2	12.9	12.4	10.5
28.4	13.2	12.7	10.8
28.6	13.6	13.0	11.1
28.8	13.9	13.3	11.4
29.0	14.3	13.5	11.7
29.2	14.6	13.8	12.0
29.4	15.0	14.1	12.3
29.6	15.3	14.4	12.6
29.8	15.7	14.7	12.9
30.0	16.1	15.0	13.2
30.2	16.5	15.3	13.5
30.4	16.9	15.6	13.9
30.6	17.3	15.9	14.2
30.8	17.7	16.3	14.5
31.0	18.1	16.6	14.8
31.2	18.5	16.9	15.2
31.4	18.9	17.2	15.5
31.6	19.4	17.6	15.9
31.8	19.8	17.9	16.3
32.0	20.3	18.3	16.6
32.2	20.7	18.6	17.0
32.4	21.2	19.0	17.4
32.6	21.6	19.3	17.8
32.8	22.1	19.7	18.2
33.0	22.6	20.1	18.6
33.2	23.1	20.4	19.0
33.4	23.6	20.8	19.4
33.6	24.1	21.2	19.8
33.8	24.6	21.6	20.2
34.0		22.0	20.7
34.2		22.4	21.1
34.4		22.7	21.6
34.6		23.2	22.0
34.8		23.6	22.5
35.0		24.0	23.0

6.9. Измерение прочности прибором модели В7-225АЦ (дополнительно к условиям для модели В7-225А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-225АЦ:




- 2 типа индикаторов: Аналоговая шкала и Цифровой дисплей – в случае разряда аккумулятора оператор может продолжить замеры при помощи аналогового индикатора;
- Сенсорные клавиши – грязь и пыль не забиваются под них;
- Автоматическая запись результатов измерений в память с указанием даты и времени замера;
- Память на 200 блоков, в каждом блоке по 50 зон/групп, в каждой зоне/группе по 16 замеров;
- Связь с ПК и передача сохранённых данных с их последующей обработкой на фирменном ПО для последующего просмотра, сохранения и распечатки результатов замеров в форматах Excel, PDF, HTML, Word и JPEG.;
- Встроенный литиевый аккумулятор – более 10 ч непрерывной работы без подзарядки;
- Функции энергосбережения: регулировка яркости дисплея, спящий режим и автоматическое отключение прибора.
- Функция введения поправок для бетонов, полученных под давлением бетононасоса*; глубины карбонизации; положения молотка к горизонтали; выбор типа измеряемой поверхности (стена, потолок, пол).
- Функция моментального пересчёта значения отскока R_m в единицах измерения Мпа.

**Как правило, бетоны, полученные под давлением, имеют в своём составе маленькие камни/гравий и обладают лучшей текучестью. Бетоны, полученные без давления бетононасосом, имеют более крупные частицы гравия и обладают меньшей текучестью.*

Технические характеристики (дополнительно к модели В7-225А)

Разность между показаниями на цифровом дисплее и аналоговой шкале	$\leq \pm 0,5$
ПО и USB-кабель для связи с ПК	USB 2.0
Встроенная литиевая перезаряжаемая батарея	9V

Работа с цифровым дисплеем и меню прибора

<p>Клавиша ВКЛ Цифровой дисплей Клавиши управления</p>  <p>Аналоговая шкала</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Включение левой КРАСНОЙ клавишей • 【←】 - клавиша НАЗАД • 【▲】 - клавиша ВВЕРХ • 【▼】 - клавиша ВНИЗ • 【■】 - клавиша ОК
<p>2018-05-08 18:18 </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Start</p> <p>ViewData</p> <p>Setting</p> </div>	<p>После включения прибора вы попадаете в главное меню с разделами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Start» - задайте параметры измерения; • «ViewData» - просмотр сохранённых данных в памяти; • «Setting» - настройка яркости дисплея, автоотключения и др.; • «PC Link» - режим связи с ПК и передачи данных; • «ShutDown» - выключение прибора.
<p>2018-05-08 18:18 </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Start</p> <p>Calculate</p> <p>Name: A00003</p> <p>Pump: Yes</p> </div>	<p>В разделе «Start» нажмите:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Start» для перехода в режим измерений; • «Calculate» для расчёта данных • «Name» - наименование блока, задаётся автоматически • «Pump» - укажите тип бетона: под давлением или нет (Yes/No) • «Level» - положение молотка к горизонтали угол (+) или (-) α • «Curve» - положение молотка к поверхности: нормаль угла 90^0 • «Exit» - выход из раздела

2018-05-08 18:18 [Battery]

Level: C20
Curve: Normal
Exit

Угол 2018-05-08 18:18 [Battery]
Group: 1 3/16
0°
Side 40
Стена
Значение

2018-05-08 18:18 [Battery]

Group: 1 3/16
45°
Side 40

В режиме измерений:

- «Group 1» - номер текущей зоны/группы в памяти, после проведения 16 замеров откроется следующая по порядку зона/группа «Group 2»
- «0°» - установленный угол положения молотка к горизонтали, для изменения нажмите клавишу ОК и клавишами ВВЕРХ/ВНИЗ выберите нужный параметр
- «Side» - тип поверхности: Side – вертикальная стена, Bottom – пол, Surf – потолок, для изменения нажмите клавишу ОК и клавишами ВВЕРХ/ВНИЗ выберите нужный параметр
- «3/16» - 3-й замер из возможных 16-ти в текущей зоне/группе «Group 1»
- «40» - измеренное значение Rm

После внесения изменений в параметры для возвращения обратно в режим измерений нажмите клавишу НАЗАД

2018-05-08 18:18 [Battery]

Fcu: 35.3 MPa
Fcu SD: 2.65
Fcu. Avg: 37.1 MPa
Fcu. min: 35.3 MPa

По окончании измерений нажмите клавишу НАЗАД для возврата в раздел «Start», а в нём выберите «Calculate» и нажмите клавишу ОК для расчёта данных из серии проведённых измерений и отображения их в величинах МПа: разброса, среднего значения, мин. и макс. значений.

2018-05-08 18:18 [Battery]

1. A00001 05-08
2. A00002 05-08

«ViewData» - просмотр сохранённых данных в памяти

Согласно нормативам для расчёта среднего значения из 16 замеров необходимо отбросить 3 максимальных и 3 минимальных результата замера и рассчитать среднее значение из оставшихся 10 замеров.

Стандартный режим представляет собой серию из 16 замеров, 16 зон для замеров, бетоны, полученные без давления бетононасоса (GB/T23-2001), горизонтальное расположение к стене по нормали (угол 0°), глубина карбонизации 0,0 мм.

Также имеется функция «Calibration» для калибровки прибора на тестовой наковальне

2018-05-08 18:18 [Battery]

Name: A00002
Group: 2 Pump: Yes
Level: C20
Curve: Normal

Group1	42	41	68	44
0°	40	32	35	46
Side	35	48	42	45
	44	30	39	42

2018-05-08 18:18 [Battery]

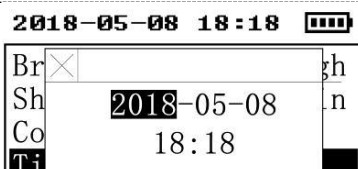

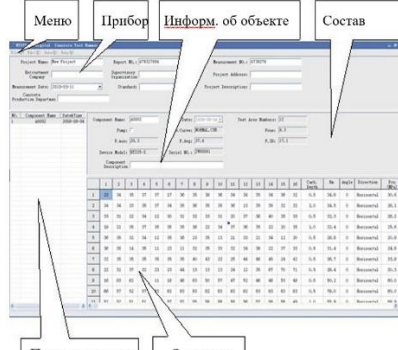

Brightness: High
ShutDown: 5min
Correction: 0
TimeSetting

«Setting» - настройка параметров:

- «Brightness» - яркости дисплея
- «ShutDown» - автоотключения
- «Correction» - корректировка разности между показаниями на цифровом дисплее и аналоговой шкале. Это функция используется для калибровки прибора после замеров на тестовой металлической наковальне согласно технических характеристикам прибора, т. к. показания на аналоговой шкале являются первичными.

2018-05-08 18:18 [Battery]

About
Update
Exit

	<ul style="list-style-type: none"> • «TimeSetting» - установка даты и времени • «About» - идентификационные данные прибора • «Updata» - обновление ПО через ПК (служебная функция) • «Exit» - выход в главное меню
	<p>«PC Link» - режим связи с ПК и передачи данных Установите ПО с диска на ПК, подключите USB-кабель к прибору и ПК, активируйте режим «PC Link» нажатием клавиши ОК. Далее работа с данными из памяти прибора возможна только на ПК.</p>
	<p>Для импорта и удаления данных из памяти прибора используете раздел «Data» слева вверху.</p>  <p>Вы можете самостоятельно составить форму отчёта в меню File для последующего просмотра, сохранения и распечатки результатов замеров в форматах Excel, PDF, HTML, Word и JPEG.</p>

6.10. Измерение прочности бетона прибором модели В7-225Ц (дополнительно к условиям для модели В7-225А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-225Ц:

- Автоматическая запись результатов измерений в память с указанием даты замера;
- Память на 4000 замеров, в т. ч. возможность сгруппировать их в 16 зон по 16 замеров в каждой;
- Связь с ПК и передача сохранённых данных с их последующей обработкой на фирменном ПО для последующего просмотра, сохранения и распечатки результатов замеров в формате Excel;
- Встроенный литиевый аккумулятор – более 12 ч непрерывной работы без подзарядки;
- Функции энергосбережения: регулировка уровня потребления энергии, автоматическое отключение питания прибора.
- Функция введения поправок для бетонов, полученных под давлением бетононасоса, глубины карбонизации, положения молотка к горизонтали, выбор типа измеряемой поверхности (стена, потолок, пол).
- Функции блокировки доступа к прибору, установки режима контроля качества (max и min допустимые пределы замеров), подсчёт общего количества произведённых прибором замеров.
- Функция моментального пересчёта и отображения на дисплее значения отскока R_m в единицах измерения МПа; Н/мм² и Кгс/мм² по выбору оператора – не нужно использовать переводные таблицы!

**Как правило, бетоны, полученные под давлением, имеют в своём составе маленькие камни/гравий и обладают лучшей текучестью. Бетоны, полученные без давления бетононасосом, имеют более крупные частицы гравия и обладают меньшей текучестью.*

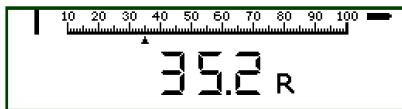
Технические характеристики (дополнительно к модели В7-225А)	
ПО и Mini-USB-кабель для связи с ПК	USB 2.0
Встроенная литиевая перезаряжаемая батарея	9V

Работа с цифровым дисплеем и меню прибора



- - Кнопка питания ВКЛ/ВЫКЛ
- - кнопка ВВЕРХ
- - кнопка ВНИЗ
- - кнопка ВПРАВО/ОК

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ МЕНЮ



После включения прибора вы попадаете в меню измерения и сразу можете переходить к замерам в стандартных условиях, предустановленных при выпуске прибора из производства – обозначено в меню как «Basic measuring». В этом режиме на дисплее отображается минимальное количество информации и результаты замеров не записываются в память.

Welcome and please take next step
▼ Start measuring
>> Test mode setup
>> Review data
>> Memory
>> Data transfer
▲ Function menu
Welcome and please take next step
▼ New project
>> Test zone setup
>> Re-testing the current zone
▲ Basic measuring
Part No.:0 0 1
▼ Part Name:G J 0 0 1
>> Test time: 16
>> Number of test zone:16
▲ Confirm
New test zone 01
▼ Test angle: HZ 0
>> Pouring surface: SIDE
>> Carburized depth: 0.0 mm
>> Strength curve: U2
▲ Confirm
Test angle
▼ Upward +90°
>> Upward +60°
>> Upward +45°
>> Upward +30°
>> Horizontal 0°
>> Downward -30°
>> Downward -45°
>> Downward -60°
▲ Downward -90°

- «Start Measuring» - переход к замерам;
- «Test mode setup» - задать наименование группы, к-во замеров в зоне (1...16), к-во зон (1...16). Согласно нормативам для расчёта среднего значения из 16 замеров необходимо отбросить 3 максимальных и 3 минимальных результата замера и рассчитать среднее значение из оставшихся 10 замеров.
- «Confirm» - подтвердить клавишей ОК;
- «New test zone» - задать угол измерения «Test angle» (Horizontal 0°/Горизонталь 0° или иной угол); тип поверхности «Pouring surface» (Top/Потолок; Bottom/Пол; Side/Стена). По исполнении 16 замеров в меню через 3 с автоматически будет создана новая зона для записи замеров в памяти прибора.
- «Carburized depth» - задать коэффициент глубины карбонизации
- «Strength curve» - задать тип кривой перевода (без стандарта/запрограммированные в приборе британские GB и американские стандарты, пользовательская кривая, устанавливаемая через ПК)
- «Re-testing the current zone» - повторные замеры в текущей зоне
- «Basic measuring» - переход к замерам со стандартными настройками измерения, рекомендуется использовать для сброса

Test surface
▼ Top surface
>> Bottom surface
▲ Side surface
Strength curve
▼ No standard
>> GB standard-Pumping
>> GB standard-Non-Pumping
>> North America curve
▲ Users curve

настроек, установленных пользователем самостоятельно. Стандартный режим представляет собой серию из 16 замеров, 16 зон для замеров, бетоны, полученные без давления бетононасоса (GB/T23-2001), горизонтальное расположение к стене по нормали (угол 0°), глубина карбонизации 0,0 мм.

ПОКАЗАНИЯ ДИСПЛЕЯ

Main menu and take next step
▼ Exit
>> System setup
>> Memory
>> Review data
▲ Battery recharge
Ave. rebound = 233
Zone intensity = 44
Part: 004 Zone: 01
PU C 00

В разделе «Review data» доступен просмотр заданных параметров замеров, сохранённые значения замеров, расчёт среднего значения, величину отклонения. В разделе «Memory» доступен просмотр данных в памяти, их удаление частично или полностью, проверка объёма оставшейся свободной памяти

Data transfer
▼ Exit
>> Send to PC
▲ Data transfer mode

В разделах «Print data» и «Data transfer» доступен выбор типа связи прибора с ПК для передачи и распечатки замеров из памяти прибора

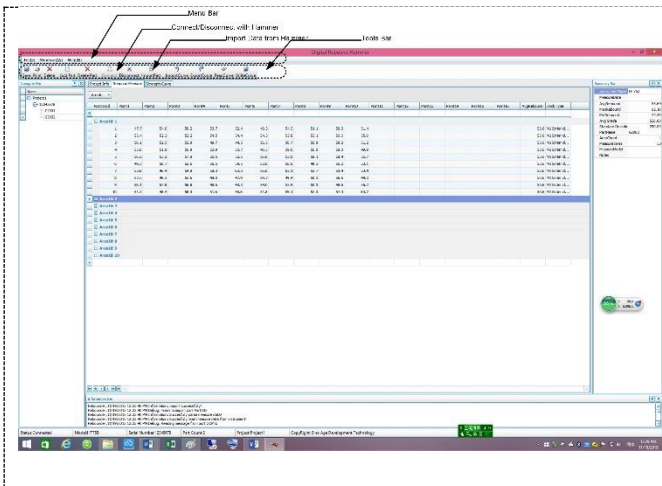
Function menu and take next step
▼ Exit
>> Unit setup
>> Upper-Lower limit setup
>> Rights management
>> Power-saving mode setup
>> Date of test setup
>> Counter
>> Battery power
>> Info of instrument
▲ Calibration
Unit setup
▼ MPa
>> N/mm ²
>> Kgf/mm ²
▲ PSI
Upper-Lower limit setup
▼ Exit
>> Upper limit 60R
▲ Lower limit 20R
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
CAL 000 R 00-16

В разделе «Function menu» можно задать единицы измерения, установить допустимые max и min значения предела замеров для сигнализации, установить и сбросить пароль, установить режим энергосбережения, установить текущую дату, к-во произведённых замеров и их сброс, уровень заряда встроенного аккумулятора, посмотреть данные о приборе.

Время непрерывной работы в режимах энергопотребления при полной зарядке аккумулятора:

- Normal/Обычный 8–10 ч;
- 60%: 10–13 ч;
- 30%: 13–16 ч.

«Calibration» - функция для калибровки прибора на тестовой наковальне. В этом режиме произведите 16 замеров на наковальне и нажмите клавишу ВПРАВО/ОК для завершения процесса и выхода из режима калибровки.



Установите ПО с диска на ПК, подключите USB-кабель к прибору и ПК, активируйте режим «Data transfer» нажатием клавиши ОК. Далее работа с данными из памяти прибора возможна на ПК. Вы можете просматривать сохранённые данные как единичных замеров, так и серии из множественных замеров – для этого выберите соответственно «Read data of single part» или «Read data of multi-part». Данные можно сохранить на компьютере в виде отчёта или распечатать в формате Excel.

6.11. Измерение прочности бетона прибором модели В7-225Ц2-1 (дополнительно к условиям для модели В7-225А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-225Ц2-1:

- Это улучшенная вариация модели В7-225Ц, оснащённая съёмной цифровой панелью – легко переставить на новый механический блок молотка Шмидта и продолжить работать, если текущий механический блок молотка Шмидта сломается. В то же время на механическом блоке В7-225Ц2-1 маркирована аналоговая шкала, что позволяет производить измерения прочности бетона без съёмной цифровой панели, словно у вас в руках простейшая модель склерометра с аналоговым индикатором В7-225А.
- Автоматическая запись результатов измерений в память с указанием даты замера;
- Память на 1000 замеров, в т. ч. возможность сгруппировать их в 16 зон по 16 замеров в каждой;
- Связь с ПК и передача сохранённых данных с их последующей обработкой на фирменном ПО для последующего просмотра, сохранения и распечатки результатов замеров в формате Excel;
- Встроенный литиевый аккумулятор – более 12 ч непрерывной работы без подзарядки;
- Функции энергосбережения: регулировка уровня потребления энергии, автоматическое отключение питания прибора.
- Функция введения поправок для бетонов, полученных под давлением бетононасоса, глубины карбонизации, положения молотка к горизонтали, выбор типа измеряемой поверхности (стена, потолок, пол).
- Функции блокировки доступа к прибору, установки режима контроля качества (max и min допустимые пределы замеров), подсчёт общего количества произведённых прибором замеров.
- Функция моментального пересчёта и отображения на дисплее значения отскока R_m в единицах измерения МПа; Н/мм² и Кгс/мм² по выбору оператора – не нужно использовать переводные таблицы!

**Как правило, бетоны, полученные под давлением, имеют в своём составе маленькие камни/гравий и обладают лучшей текучестью. Бетоны, полученные без давления бетононасосом, имеют более крупные частицы гравия и обладают меньшей текучестью.*

Технические характеристики (дополнительно к модели В7-225А)

ПО и Mini-USB-кабель для связи с ПК	USB 2.0
Встроенная литиевая перезаряжаемая батарея	9V

Работа с цифровым дисплеем и меню прибора



- - Клавиша питания ВКЛ/ВЫКЛ
- - клавиша ВВЕРХ
- - клавиша ОК
- - клавиша ВНИЗ

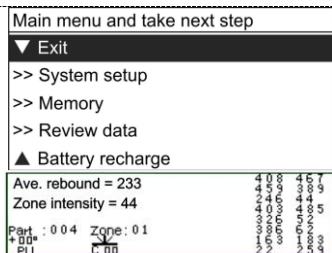
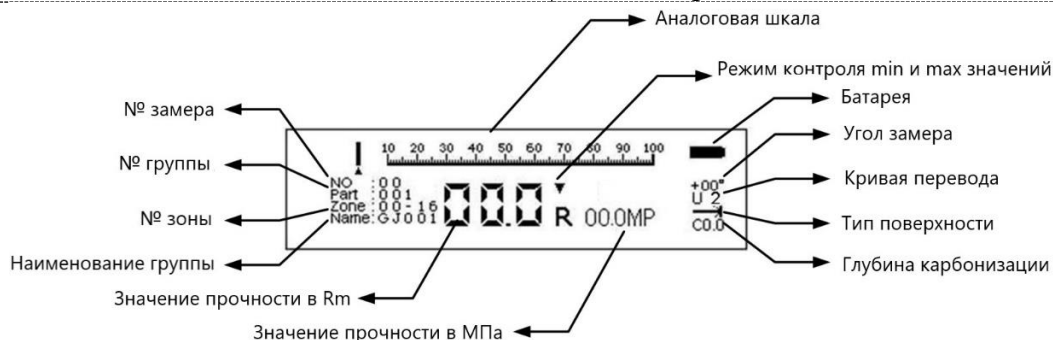
Welcome and please take next step
▼ Start measuring
>> Test mode setup
>> Review data
>> Memory
>> Data transfer
▲ Function menu
New test zone 01
▼ Test angle: HZ 0
>> Pouring surface: SIDE
>> Carburized depth: 0.0 mm
>> Strength curve: U2
▲ Confirm
Welcome and please take next step
▼ New project
>> Test zone setup
>> Re-testing the current zone
▲ Basic measuring
Part No.:0 0 1
▼ Part Name:G J 0 0 1
>> Test time: 16
>> Number of test zone:16
▲ Confirm
New test zone 01
▼ Test angle: HZ 0
>> Pouring surface: SIDE
>> Carburized depth: 0.0 mm
>> Strength curve: U2
▲ Confirm
Test angle
▼ Upward +90°
>> Upward +60°
>> Upward +45°
>> Upward +30°
>> Horizontal 0°
>> Downward -30°
>> Downward -45°
>> Downward -60°
▲ Downward -90°
Test surface
▼ Top surface
>> Bottom surface
▲ Side surface
Strength curve
▼ No standard
>> GB standard-Pumping
>> GB standard-Non-Pumping
>> North America curve
▲ Users curve

После включения прибора вы попадаете в меню измерения и сразу можете переходить к замерам в стандартных условиях, предустановленных при выпуске прибора из производства – обозначено в меню как «Basic measuring». В этом режиме на дисплее отображается минимальное количество информации и результаты замеров не записываются в память.

Для входа в меню прибора нажмите клавишу ОК

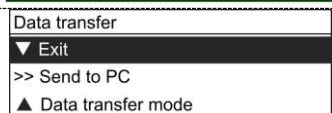
- «Start Measuring» - переход к замерам;
- «Test mode setup» - задать наименование группы/проекта, к-во замеров (1...16), к-во замеров в зоне (1...16). Согласно нормативам для расчёта среднего значения из 16 замеров необходимо отбросить 3 максимальных и 3 минимальных результата замера и рассчитать среднее значение из оставшихся 10 замеров.
- «Confirm» - подтвердить клавишей ОК;
- «Test angle» - задать угол измерения «Test angle» (Horizontal 00/Горизонталь 00 или иной угол); тип поверхности «Pouring surface» (Top/Потолок; Bottom/Пол; Side/Стена). «Carburized depth» - задать коэффициент глубины карбонизации. «Strength curve» - задать тип кривой перевода (без стандарта/запрограммированные в приборе британские GB и американские стандарты, пользовательская кривая, устанавливаемая через ПК). По исполнении 16 замеров в меню через 3 с автоматически будет создана новая зона для записи замеров в памяти прибора.
- «Re-testing the current zone» - повторные замеры в текущей зоне
- «Basic measuring» - переход к замерам со стандартными настройками измерения, рекомендуется использовать для сброса настроек, установленных пользователем самостоятельно. Стандартный режим представляет собой серию из 16 замеров, 16 зон для замеров, бетона, полученные без давления бетононасоса (GB/T23-

2001), горизонтальное расположение к стене по нормали (угол 00), глубина карбонизации 0,0 мм.

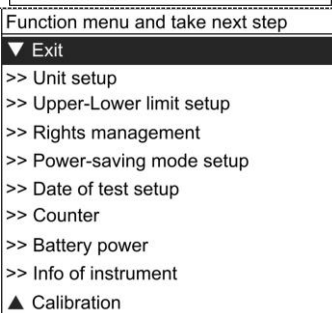


В разделе «Review data» доступен просмотр заданных параметров замеров, сохранённые значения замеров, расчёт среднего значения, величину отклонения.

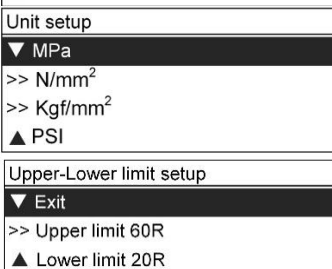
В разделе «Memory» доступен просмотр данных в памяти, их удаление частично или полностью, проверка объёма оставшейся свободной памяти



В разделах «Print data» и «Data transfer» доступен выбор типа связи прибора с ПК для передачи и распечатки замеров из памяти прибора

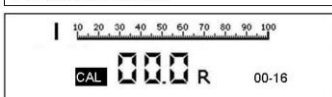


В разделе «Function menu» можно задать единицы измерения, установить допустимые max и min значения предела замеров для сигнализации, установить и сбросить пароль, установить режим энергосбережения, установить текущую дату, к-во произведённых замеров и их сброс, уровень заряда встроенного аккумулятора, посмотреть данные о приборе.

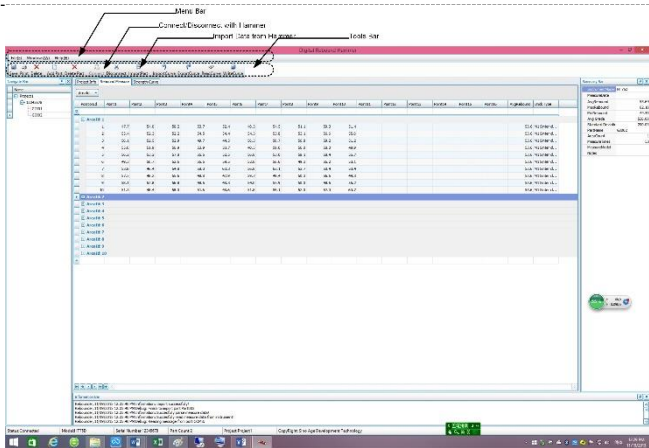


Время непрерывной работы в режимах энергопотребления при полной зарядке аккумулятора:

- Normal/Обычный 8–10 ч;
- 60%: 10–13 ч;
- 30%: 13–16 ч.

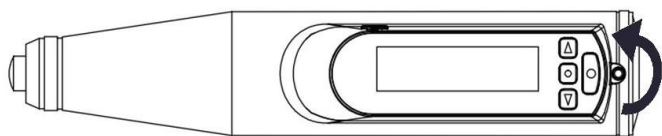


«Calibration» - функция для калибровки прибора на тестовой наковальне. В этом режиме произведете 16 замеров на наковальне и нажмите клавишу ВПРАВО/ОК для завершения процесса и выхода из режима калибровки.

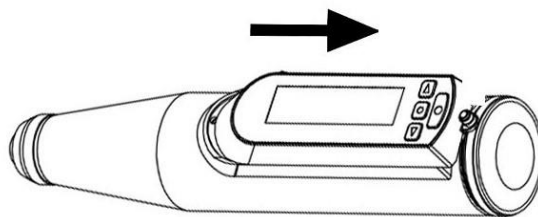


Установите ПО с диска на ПК, подключите USB-кабель к прибору и ПК, активируйте режим «Data transfer» нажатием клавиши ОК. Далее работа с данными из памяти прибора возможна на ПК.

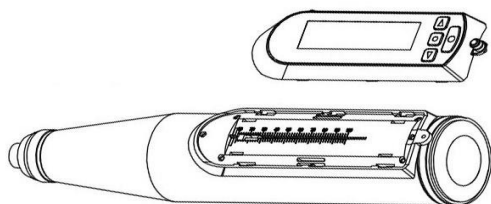
Вы можете просматривать сохранённые данные как единичных замеров, так и серии из множественных замеров – для этого выберите соответственно «Read data of single part» или «Read data of multi-part». Данные можно сохранить на компьютере в виде отчёта или распечатать в формате Excel.



Шаг 1: открутите винт (не вынимая его)



Шаг 2: сместите панель вправо



Шаг 3: снимите цифровую панель и установите на другой механический блок молотка Шмидта



6.12. Измерение прочности кирпичей прибором модели В7-75Ц (дополнительно к условиям для модели В7-75А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-75Ц:

- Автоматическая запись результатов измерений в память с указанием даты замера;
- Память на 400 групп для измерения кирпичей, сложенных в блок на поддоне: в каждой группе по 10 зон, в каждой зоне по 10 кирпичей; память на 1000 групп для измерения кирпичей в стене (кладке строения): в каждой группе по 16 зон, в каждой зоне по 16 точек измерений. Раздельные методики замеров для кирпичей в блоке и кирпичей в кладке установлены международными стандартами;
- Связь с ПК и передача сохранённых данных с их последующей обработкой на фирменном ПО для последующего просмотра, сохранения и распечатки результатов замеров в формате Excel;
- Встроенный литиевый аккумулятор – более 12 ч непрерывной работы без подзарядки;
- Функции энергосбережения: регулировка уровня потребления энергии, автоматическое отключение питания прибора.
- Функция введения поправок для кирпичей в блоке и кирпичей в кладке.
- Функции блокировки доступа к прибору, установки режима контроля качества (max и min допустимые пределы замеров), подсчёт общего количества произведённых прибором замеров.

- Функция моментального пересчёта и отображения на дисплее значения отскока R_m в единицах измерения МПа; Н/мм² и Кгс/мм² по выбору оператора – не нужно использовать переводные таблицы!

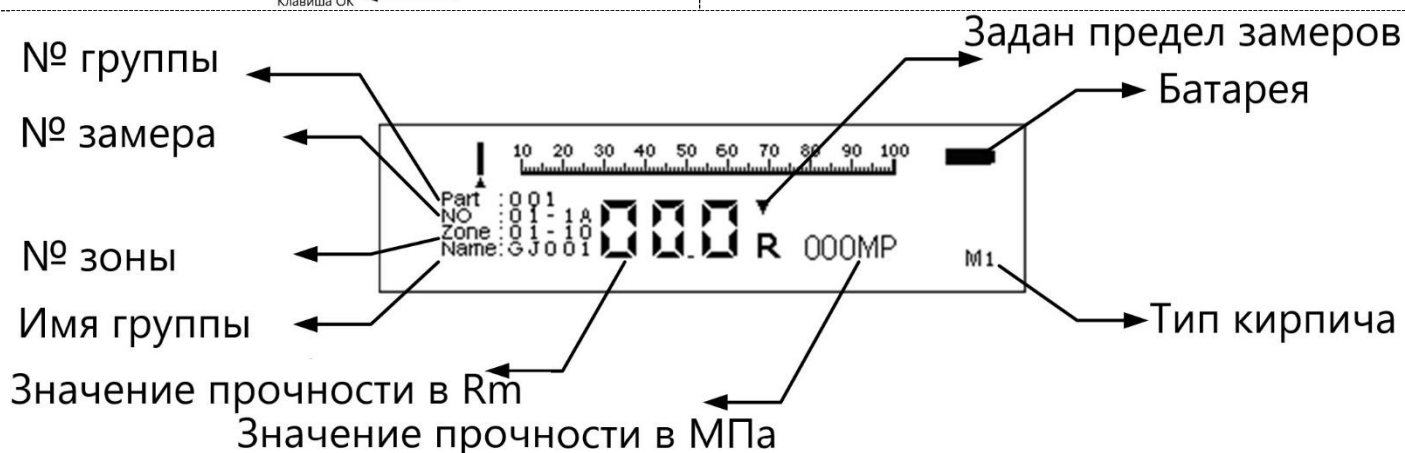
Технические характеристики (дополнительно к модели В7-75А)

ПО и Mini-USB-кабель для связи с ПК	USB 2.0
Встроенная литиевая перезаряжаемая батарея	9V

Работа с цифровым дисплеем и меню прибора



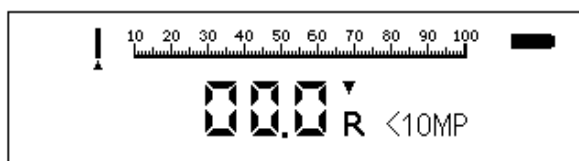
- - Кнопка питания ВКЛ/ВЫКЛ
- - кнопка ВВЕРХ
- - кнопка ВНИЗ
- - кнопка ВПРАВО/ОК



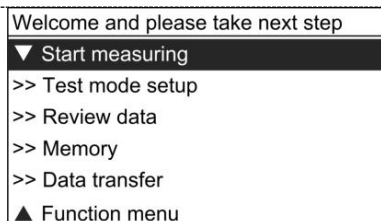
№ замера: 01-1А – «01» означает номер текущего тестируемого кирпича: от 1 до 10. «1А» означает номер теста и тестовую поверхность. Номер теста от 1 до 5. Тестовая поверхность включает грани А и В (противоположные стороны).

№ зоны: 01-10 – «01» означает текущую тестовую зону, «10» означает общее количество зон.

Испытайте 10 кирпичей для каждой зоны. Протестируйте до 10 зон для каждой группы.



После включения прибора вы попадаете в меню измерения и сразу можете переходить к замерам в стандартных условиях, предустановленных при выпуске прибора из производства (для обожжённого глиняного кирпича) – обозначено в меню как «Basic measuring». В этом режиме на дисплее отображается минимальное количество информации и результаты замеров не записываются в память.



- «Start Measuring» - переход к замерам;
- «Test mode setup» - задать наименование группы в разделе «New project», к-во замеров в зоне (1...10). Согласно нормативам сперва произведите 5 замеров с одной стороны кирпичей в текущей зоне, потом 5 замеров с другой стороны этих же кирпичей. В разделе «Type of brick»

Welcome and please take next step

▼ New project

>> Test zone setup

>> Re-testing the current zone

▲ Basic measuring

Part No.:0 0 1

▼ Part Name:G J 0 0 1

>> Number of test zone:10

▲ Confirm

New test zone 01

▼ Type of brick: M1

▲ Confirm

Select type of brick

▼ No standard

>> M1_Sintered clay brick

>> M2_Clay brick

>> M3_Concrete brick

>> M4_Concrete hollow brick

>> M5_Shale brick

▲ M6_Customer's curve

выберите тип кирпича: **M1** – обожжённый глиняный кирпич; **M2** – глиняный кирпич; **M3** – бетонный кирпич, **M4** – бетонный полый кирпич; **M5** – сланцевый кирпич; **M6** – специальные настройки.

- «Confirm» - подтвердить клавишей ОК;
- «Re-testing the current zone» - повторные замеры в текущей зоне

Data re-view

▼ Exit

>> Re-view part data

>> Review test zone result

▲ Re-view zone data

В разделе «Review data» доступен просмотр заданных параметров замеров, сохранённые значения единичных замеров, замеров для групп и зон измерений, расчёт среднего значения, величина отклонения. Для режимов замера кирпичей в кладке и кирпичей в стене предусмотрены различные режимы просмотра данных.

$\bar{R}_s = 33.5$	ZoneRave:
$Q_{in} = 150$	34.7 34.3
Part : 001 Name: GJ001	32.3 32.5
Date : 2013.03.25	34.7 33.7
	33.5 32.5
	34.2 32.7

1 2 3 4 5 6

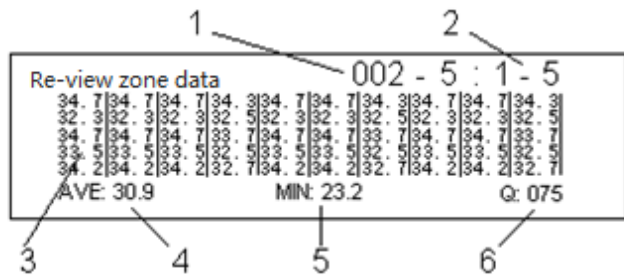
Для групп: 1 – дата замера; 2 – номер группы; 3 – среднее значение отскока R; 4 – прочность зоны; 5 – наименование группы; 6 – список средних значений отскока R кирпичей

$\bar{R} = 33.5$	BrickRave:
$Q = 150$	34.7 34.3
Type : M1	32.3 32.5
Part : 001 Zone : 01	34.7 33.7
	33.5 32.5
	34.2 32.7

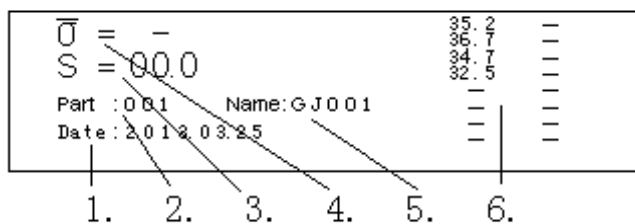
1 2 3 4 5

Для зон: 1 – среднее значение отскока R; 2 – прочность зоны; 3 – параметр зоны: тип кирпича; 4 – номер группы и номер зоны; 5 – список средних значений отскока R кирпичей

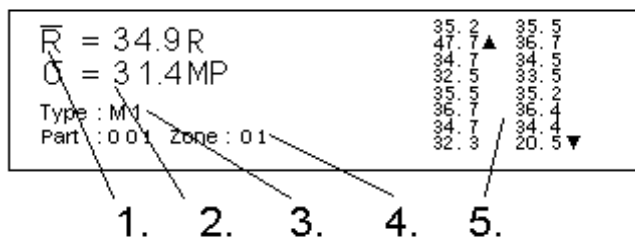
Режим замера кирпичей в блоке – просмотр.



Для замеров в зоне: 1 – прочность зоны; 2 – № кирпича; 3 – список значений R для кирпичей; 4 – среднее значение R для зоны (среднее значение из 10 кирпичей); 5 – минимальное значение отскока R; 6 – прочность зоны



Для групп: 1 – дата замера; 2 – номер группы; 3 – стандартное отклонение/ошибка; 4 – прочность зоны; 5 – наименование группы; 6 – список средних значений отскока R кирпичей в зоне



Для зон: 1 – среднее значение отскока R; 2 – прочность зоны; 3 – параметр зоны: тип кирпича; 4 – номер группы и номер зоны; 5 – список средних значений отскока R кирпичей

Режим замера кирпичей в кладке – просмотр.

Memory

- ▼ Exit
- >> Delete current part No. 001
- >> Delete all data
- ▲ Memory capacity

Data transfer

- ▼ Exit
- >> Send to PC
- ▲ Data transfer mode

В разделе «Memory» доступен просмотр данных в памяти, их удаление частично или полностью, проверка объема оставшейся свободной памяти

В разделах «Print data» и «Data transfer» доступен выбор типа связи прибора с ПК для передачи и распечатки замеров из памяти прибора

Function menu and take next step
▼ Exit
>> Unit setup
>> Upper-Lower limit setup
>> Rights management
>> Power-saving mode setup
>> Date of test setup
>> Counter
>> Battery power
>> Info of instrument
▲ Calibration

Select type of device

▼ Brick test

▲ Brick-wall test

Unit setup
▼ MPa
>> N/mm ²
>> Kgf/mm ²
▲ PSI

Upper-Lower limit setup
▼ Exit
>> Upper limit 60R
▲ Lower limit 20R



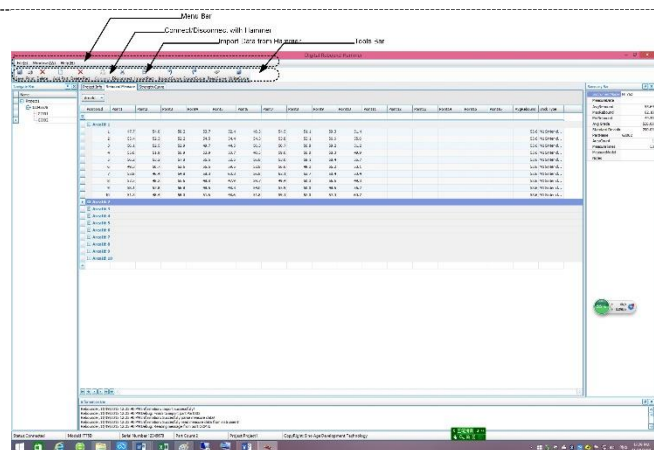
В разделе «Function menu» можно задать единицы измерения, допустимые max и min значения из серии замеров для оповещения выхода величины за установленные пределы, установить и сбросить пароль, установить режим энергосбережения, установить текущую дату, к-во произведённых замеров и их сброс, уровень заряда встроенного аккумулятора, посмотреть данные о приборе.

Время непрерывной работы в режимах энергопотребления при полной зарядке аккумулятора:

- Обычный 8–10 ч;
- 60%: 10–13 ч;
- 30%: 13–16 ч.

«Select type of the device» - установите режим, в котором вы будете производить замеры: «Brick test/Кирпичи в блоке», либо «Brick-wall test/Кирпичи в кладке»

«Calibration» - функция для калибровки прибора на тестовой наковальне. В этом режиме произведете 16 замеров на наковальне и нажмите клавишу ВПРАВО/ОК для завершения процесса и выхода из режима калибровки.



Установите ПО с диска на ПК, подключите USB-кабель к прибору и ПК, активируйте режим «Data transfer» нажатием клавиши ОК. Далее работа с данными из памяти прибора возможна на ПК.

Вы можете просматривать сохранённые данные как единичных замеров, так и серии из множественных замеров – для этого выберите соответственно «Read data of single part» или «Read data of multi-part». Данные можно сохранить на компьютере в виде отчёта или распечатать в формате Excel.

6.13. Измерение прочности швов со строительным раствором в кирпичной кладке прибором модели В7-20Ц (дополнительно к условиям для модели 20А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-20Ц:

- Автоматическая запись результатов измерений в память с указанием даты замера;
- Память на 1000 групп для измерения прочности швов строительного раствора в кирпичной кладке: в каждой группе по 16 зон, в каждой зоне по 16 точек для измерения в соответствии с международными стандартами;
- Связь с ПК и передача сохранённых данных с их последующей обработкой на фирменном ПО для последующего просмотра, сохранения и распечатки результатов замеров в формате Excel;
- Встроенный литиевый аккумулятор – более 12 ч непрерывной работы без подзарядки;
- Функции энергосбережения: регулировка уровня потребления энергии, автоматическое отключение питания прибора.

- Функция введения поправок для 9 самых распространённых типов швов раствора в кирпичной кладке.
- Функции блокировки доступа к прибору, установки режима контроля качества (max и min допустимые пределы замеров), подсчёт общего количества произведённых прибором замеров.
- Функция моментального пересчёта и отображения на дисплее значения отскока Rm в единицах измерения МПа; Н/мм² и Кгс/мм² по выбору оператора – не нужно использовать переводные таблицы!

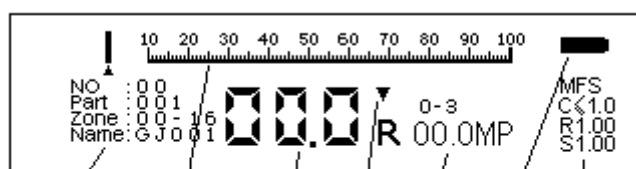
Технические характеристики (дополнительно к модели В7-20А)

ПО и Mini-USB-кабель для связи с ПК	USB 2.0
Встроенная литиевая перезаряжаемая батарея	9V

Работа с цифровым дисплеем и меню прибора



- - Кнопка питания ВКЛ/ВЫКЛ
- - кнопка ВВЕРХ
- - кнопка ВНИЗ
- - кнопка ВПРАВО/ОК



1. № группы, зоны, наименование.
2. Аналоговая шкала.
3. Значение отскока R
4. Установленный min и max предел замеров для сигнализации.
5. Значение прочности в МПа (расчётное из значения отскока R)*, № точки замера
6. Батарея.
7. Тип раствора (MFS), глубина карбонизации (C), индекс влажности для отскока (R), индекс прочности для влажности (S)

***Важно:** для значения прочности, отображаемого вместе со значением отскока на экране (б), метод расчёта отличается от метода расчёта прочности отскока в зоне или для группы. Значение прочности рассчитывается в зависимости от типа раствора и глубины карбонизации, индекса влажности отскока, индекса влажности прочности, и результат не усредняется, а максимальное и минимальное значения не исключаются. Таким образом, это значение прочности только для справки.



```

Part No.:001
▼ Part Name:GJ001
>> Number of test zone:16
>> Carburized depth:<1.0
>> Cement mortar type: xSxS
>> Rebound humidity index: 1.55
>> Strength humidity index: 1.55
▲ Confirm
  
```

```

Welcome and please take next step
▼ Start measuring
>> Test mode setup
>> Review data
>> Memory
>> Data transfer
▲ Function menu
  
```

```

Carburized depth
▼ ≤1.0
>> 1.0 - 3.0
▲ ≥3.0
  
```

```

Cement mortar type
▼ Cement mortar with fine sand
>> Cement mixed mortar with fine sand
>> Cement foam mortar with fine sand
>> Cement fly ash mortar with fine sand
>> Cement mortar with rough sand
>> Cement mixed mortar with rough sand
>> Cement foam mortar with rough sand
>> Cement fly ash mortar with rough sand
▲ Cement mortar with unknown material
  
```

```

Welcome and please take next step
▼ Standard measurement
>> Custom measurement
>> Test zone setup
>> Re-testing the current zone
▲ Basic measuring
  
```

После включения прибора вы попадаете в меню измерения и сразу можете переходить к замерам в стандартных условиях, предустановленных при выпуске прибора из производства (стандарт GB50315-2011-T) – обозначено в меню как «Basic measuring». В этом режиме на дисплее отображается минимальное количество информации и результаты замеров не записываются в память.

Предустановленные параметры по стандарту GB50315-2011-T:

- Имя по умолчанию — GJXXX. Буквы XXX — это номер нового замера детали, напр. GJ001.
- Количество зон: 16.
- Количество испытаний для каждой зоны: 12.
- Количество отскоков: 3.
- Глубина карбонизации: <1.0
- Тип раствора: мелкий песчано-цементный раствор.
- Индекс влажности отскока: 1.00.
- Индекс влажности прочности: 1.00

- «Start Measuring» - переход к замерам;
- «Test mode setup» - задайте тип замеров для «Standard measurement» (№ группы, к-во зон, глубину карбонизации, тип раствора, индексы влажности отскока и прочности)

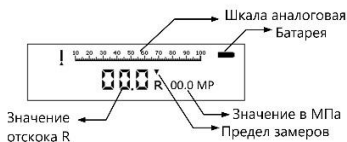
В памяти прибора сохранено 9 самых распространённых типов швов раствора в кирпичной кладке:

1. цементный раствор с мелким песком,
2. смешанный раствор с мелким песком,
3. микро-пенный раствор с мелким песком,
4. раствор с мелкой золой-уносом,
5. цементный раствор со средним песком,
6. смешанный раствор со средним песком, микро-песок с мелким песком.
7. пенный строительный раствор,
8. строительный раствор с песком средней плотности,
9. строительный раствор из неизвестного сырья.

«Custom measured» - выберите этот режим для создания собственных пользовательских настроек – в этом режиме среднее значение рассчитывается из количества измерений, установленных пользователем. Максимальное и минимальное значения не отбрасываются при расчёте. Максимальное количество замеров для расчёта: 16 – его можно изменить, так же, как и другие параметры.

Part No.:001
 ▼ Part Name: 001
 >> Test time:12
 >> Number of test zone:16
 >> Carburized:≤ 1.0
 >> Cement mortar type: xSxS
 >> Rebound humidity index: 1.55
 >> Strength humidity index: 1.55
 ▲ Confirm

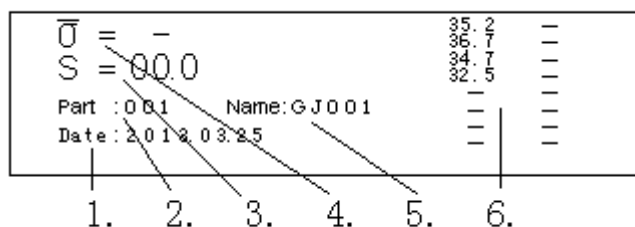
«Re-testing the current zone» - выберите этот режим для повторного измерения в текущей зоне: номер замера автоматически сбросится на 0, номер зоны останется прежним



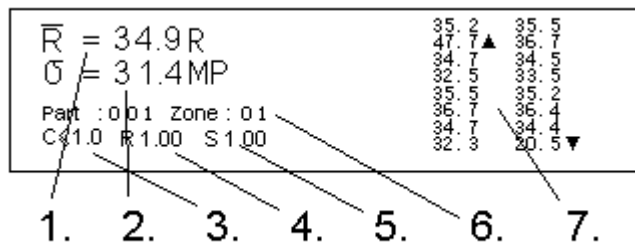
«Basic measuring» - в этом режиме на дисплее отображается минимальное количество информации и результаты замеров не записываются в память.

Data re-view
 ▼ Exit
 >> Re-view part data
 ▲ Re-view Zone data

В разделе «Review data» доступен просмотр заданных параметров замеров, сохранённые значения единичных замеров, замеров для групп и зон измерений, расчёт среднего значения, величина отклонения.



Для групп: 1 – дата замера; 2 – номер группы; 3 – значение отклонения; 4 – значение; 5 – наименование группы; 6 – список средних значений отскока R в зоне



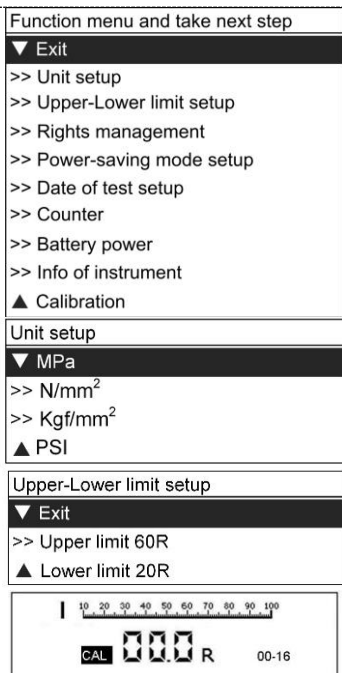
Для зон: 1 – среднее значение отскока R; 2 – прочность зоны; 3 –глубина карбонизации; 4 – уровень влажности отскока; 5 –индекс влажности прочности; 6 - № группы и № зоны; 7 – список значений отскока R

Memory
 ▼ Exit
 >> Delete current part No. 001
 >> Delete all data
 ▲ Memory capacity

В разделе «Memory» доступен просмотр данных в памяти, их удаление частично или полностью, проверка объёма оставшейся свободной памяти

Data transfer
 ▼ Exit
 >> Send to PC
 ▲ Data transfer mode

В разделах «Print data» и «Data transfer» доступен выбор типа связи прибора с ПК для передачи и распечатки замеров из памяти прибора

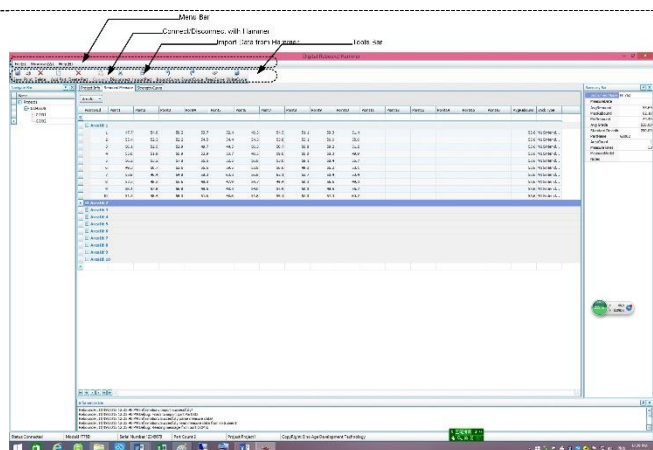


В разделе «Function menu» можно задать единицы измерения, допустимые max и min значения из серии замеров для оповещения выхода величины за установленные пределы, установить и сбросить пароль, установить режим энергосбережения, установить текущую дату, к-во произведённых замеров и их сброс, уровень заряда встроенного аккумулятора, посмотреть данные о приборе.

Время непрерывной работы в режимах энергопотребления при полной зарядке аккумулятора:

- Обычный 8–10 ч;
- 60%: 10–13 ч;
- 30%: 13–16 ч.

«Calibration» - функция для калибровки прибора на тестовой наковальне. В этом режиме произведете 16 замеров на наковальне и нажмите клавишу ВПРАВО/ОК для завершения процесса и выхода из режима калибровки.



Установите ПО с диска на ПК, подключите USB-кабель к прибору и ПК, активируйте режим «Data transfer» нажатием клавиши ОК. Далее работа с данными из памяти прибора возможна на ПК.

Вы можете просматривать сохранённые данные как единичных замеров, так и серии из множественных замеров – для этого выберите соответственно «Read data of single part» или «Read data of multi-part». Данные можно сохранить на компьютере в виде отчёта или распечатать в формате Excel.

6.14. Измерение прочности бетона прибором модели В7-1000А (дополнительно к условиям для модели В7-225А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-1000А:

- Для высокопрочного бетона строительных конструкций высотных зданий, мостов и др. бетонных компонентов.
- Средний диапазон прочности на сжатие 48–90 Н/мм² (МПа) со средней дискретностью измерений;

Таблица преобразования значения отскока (R) молотка Шмидта модели В7-1000А в значения прочности (МПа)*

Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)	Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)	Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)
38.0	47.8	44.8	61.9	51.6	77.3
38.2	48.1	45.0	62.3	51.8	77.7
38.4	48.5	45.2	62.7	52.0	78.2
38.6	48.9	45.4	63.2	52.2	78.7
38.8	49.3	45.6	63.6	52.4	79.1
39.0	49.7	45.8	64.0	52.6	79.6
39.2	50.1	46.0	64.5	52.8	80.1
39.4	50.5	46.2	64.9	53.0	80.6
39.6	51.0	46.4	65.4	53.2	81.1
39.8	51.4	46.6	65.8	53.4	81.5
40.0	51.8	46.8	66.3	53.6	82.0
40.2	52.2	47.0	66.7	53.8	82.5
40.4	52.6	47.2	67.2	54.0	83.0
40.6	53.0	47.4	67.6	54.2	83.5
40.8	53.4	47.6	68.1	54.4	84.0
41.0	53.8	47.8	68.5	54.6	84.4
41.2	54.2	48.0	69.0	54.8	84.9
41.4	54.6	48.2	69.4	55.0	85.4
41.6	55.1	48.4	69.9	55.2	85.9
41.8	55.5	48.6	70.3	55.4	86.4
42.0	55.9	48.8	70.8	55.6	86.9
42.2	56.3	49.0	71.2	55.8	87.4
42.4	56.7	49.2	71.7	56.0	87.9
42.6	57.2	49.4	72.1	56.2	88.4
42.8	57.6	49.6	72.6	56.4	88.9
43.0	58.0	49.8	73.1	56.6	89.4
43.2	58.4	50.0	73.5	56.8	89.8
43.4	58.8	50.2	74.0	57.0	90.3
43.6	59.3	50.4	74.4	57.2	90.8
43.8	59.7	50.6	74.9	57.4	91.3
44.0	60.1	50.8	75.4	57.6	91.8
44.2	60.6	51.0	75.8	57.8	92.3
44.4	61.0	51.2	76.3		
44.6	61.4	51.4	76.8		

**Градуировочные зависимости молотка, указанные в Таблице, определены при горизонтально-параллельном расположении молотка относительно земли (угол $\alpha=0^0$).*

6.15. Измерение прочности бетона прибором модели В7-550А (дополнительно к условиям для модели В7-225А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-550А:

- Для высокопрочного бетона строительных конструкций высотных зданий, мостов и др. бетонных компонентов.
- Узкий диапазон прочности на сжатие 60–90 Н/мм² (МПа) с высокой дискретностью измерений;

Таблица преобразования значения отскока (R) молотка Шмидта модели В7-550А в значения прочности (МПа)*

Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)	Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)
34.9	60.1	36.6	62.4
35.0	60.2	36.7	62.5
35.1	60.3	36.8	62.6
35.2	60.5	36.9	62.8
35.3	60.6	37.0	62.9
35.4	60.7	37.1	63.0
35.5	60.9	37.2	63.2
35.6	61.0	37.3	63.3
35.7	61.1	37.4	63.4
35.8	61.3	37.5	63.6
35.9	61.4	37.6	63.7
36.0	61.6	37.7	63.9
36.1	61.7	37.8	64.0
36.2	61.8	37.9	64.1
36.3	62.0	38.0	64.3
36.4	62.1	38.1	64.4
36.5	62.2	38.2	64.5
38.3	64.7	40.2	67.2
38.4	64.8	40.3	67.4
38.5	64.9	40.4	67.5
38.6	65.1	40.5	67.6
38.7	65.2	40.6	67.8
38.8	65.3	40.7	67.9
38.9	65.4	40.8	68.0
39.0	65.6	40.9	68.2
39.1	65.8	41.0	68.3
39.2	65.9	41.1	68.4
39.3	66.0	41.2	68.6
39.4	66.2	41.3	68.7
39.5	66.3	41.4	68.8
39.6	66.4	41.5	69.0
39.7	66.6	41.6	69.1
39.8	66.7	41.7	69.2
39.9	66.8	41.8	69.3
40.0	67.0	41.9	69.5

40.1	67.1	42.0	69.6
42.1	69.7	44.0	72.2
42.2	69.9	44.1	72.4
42.3	70.0	44.2	72.5
42.4	70.1	44.3	72.6
42.5	70.3	44.4	72.8
42.6	70.4	44.5	72.9
42.7	70.5	44.6	73.0
42.8	70.7	44.7	73.2
42.9	70.8	44.8	73.3
43.0	70.9	44.9	73.4
43.1	71.1	45.0	73.6
43.2	71.2	45.1	73.7
43.3	71.3	45.2	73.8
43.4	71.4	45.3	73.9
43.5	71.6	45.4	74.1
43.6	71.7	45.5	74.2
43.7	71.9	45.6	74.3
43.8	72.0	45.7	74.5
43.9	72.1	45.8	74.6
45.9	74.7	47.8	77.2
46.0	74.9	47.9	77.3
46.1	75.0	48.0	77.4
46.2	75.1	48.1	77.6
46.3	75.2	48.2	77.7
46.4	75.4	48.3	77.8
46.5	75.5	48.4	78.0
46.6	75.6	48.5	78.1
46.7	75.8	48.6	78.2
46.8	75.9	48.7	78.3
46.9	76.0	48.8	78.5
47.0	76.1	48.9	78.6
47.1	76.3	49.0	78.7
47.2	76.4	49.1	78.9
47.3	76.5	49.2	79.0
47.4	76.7	49.3	79.1
47.5	76.8	49.4	79.2
47.6	76.9	49.5	79.4
47.7	77.0	49.6	79.5
49.7	79.6	51.6	82.0
49.8	79.7	51.7	82.2
49.9	79.9	51.8	82.3
50.0	80.0	51.9	82.4
50.1	80.1	52.0	82.5
50.2	80.2	52.1	82.7

50.3	80.4	52.2	82.8
50.4	80.5	52.3	82.9
50.5	80.6	52.4	83.0
50.6	80.8	52.5	83.2
50.7	80.9	52.6	83.3
50.8	81.0	52.7	83.4
50.9	81.1	52.8	83.6
51.0	81.3	52.9	83.7
51.1	81.4	53.0	83.8
51.2	81.5	53.1	83.9
51.3	81.6	53.2	84.1
51.4	81.8	53.3	84.2
51.5	81.9	53.4	84.3
53.5	84.4	55.4	86.8
53.6	84.6	55.5	86.9
53.7	84.7	55.6	87.1
53.8	84.8	55.7	87.2
53.9	84.9	55.8	87.3
54.0	85.1	55.9	87.4
54.1	85.2	56.0	87.6
54.2	85.3	56.1	87.7
54.3	85.4	56.2	87.8
54.4	85.6	56.3	87.9
54.5	85.7	56.4	88.1
54.6	85.8	56.5	88.2
54.7	85.9	56.6	88.3
54.8	86.1	56.7	88.4
54.9	86.2	56.8	88.6
55.0	86.3	56.9	88.7
55.1	86.4	57.0	88.8
55.2	86.6	57.1	88.9
55.3	86.7	57.2	89.1
57.3	89.2	57.7	89.7
57.4	89.3	57.8	89.8
57.5	89.4	57.9	90.0
57.6	89.6		

**Градуировочные зависимости молотка, указанные в Таблице, определены при горизонтально-параллельном расположении молотка относительно земли (угол $\alpha=0^{\circ}$).*

6.16. Измерение прочности бетона прибором модели В7-450А (дополнительно к условиям для модели В7-225А).

Преимущества Молотка Шмидта модели В7-450А:

- Для высокопрочного бетона строительных конструкций высотных зданий, мостов и др. бетонных компонентов.
- Широкий диапазон прочности на сжатие 20–110 Н/мм² (МПа) с низкой дискретностью измерений;

Таблица преобразования значения отскока (R) молотка Шмидта модели В7-450А в значения прочности (МПа)*

Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)	Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)	Значение отскока R (Rebound value R)	Прочность на сжатие в прессе для цилиндра F (Н/мм ² =МПа)
28.0	-	45.0	41.9	62.0	69.0
29.0	20.6	46.0	43.4	63.0	70.8
30.0	21.8	47.0	44.9	64.0	72.5
31.0	23.0	48.0	46.4	65.0	74.3
32.0	24.3	49.0	47.9	66.0	76.1
33.0	25.5	50.0	49.4	67.0	77.9
34.0	26.8	51.0	51.0	68.0	79.7
35.0	28.1	52.0	52.5	69.0	81.5
36.0	29.4	53.0	54.1	70.0	83.4
37.0	30.7	54.0	55.7	71.0	85.2
38.0	32.1	55.0	57.3	72.0	87.1
39.0	33.4	56.0	58.9	73.0	89.0
40.0	34.8	57.0	60.6	74.0	90.9
41.0	36.2	58.0	62.2	75.0	92.9
42.0	37.6	59.0	63.9	76.0	94.8
43.0	39.0	60.0	65.6	77.0	96.8
44.0	40.5	61.0	67.3	78.0	98.7
79.0	100.7	81.0	104.8	83.0	108.8
80.0	102.7	82.0	106.8		

*Градуировочные зависимости молотка, указанные в Таблице, определены при горизонтально-параллельном расположении молотка относительно земли (угол $\alpha=0^{\circ}$).

7. КАЛИБРОВКА ПРИБОРА НА ТЕСТОВОЙ НАКОВАЛЬНЕ В7-225 И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Наковальня состоит из массивного цилиндрического основания, в которое запрессована тестовая пластина из закалённой инструментальной стали, и направляющей гильзы, закреплённой на основании и обеспечивающей строго перпендикулярное положение склерометра при ударе.

Первичная калибровка производится при выпуске молотков-склерометров из производства.

Текущую калибровку следует проводить в следующих случаях:

- после каждой 1000 ударов;
- 1 раз в 3 месяца;
- После хранения без эксплуатации около 1 года;
- Падения прибора с большой высоты или другой сильный удар по корпусу;
- После замены составных частей прибора.

7.1. Внешние условия:

- Температура окружающего воздуха °С для Молотков Шмидта моделей 225**, 450**, 550** и 1000** от +5 до +30, для Моделей 75** и 20**: +20...+30 °С;
- Относительная влажность воздуха, %: 60 ± 20 ;
- Атмосферное давление, кПа: от 84,0 до 106,7.

Перед началом калибровки прибор, тестовая наковальня и другие средства для калибровки должны быть выдержаны (без упаковки) в указанных климатических условиях не менее 2 часов.

7.2. Внешний осмотр:

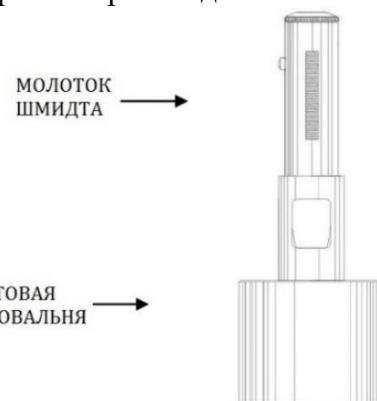
При внешнем осмотре прибора, тестовой наковальни и других средств для калибровки должно быть установлено:

- наличие маркировки и порядкового номера прибора по системе нумерации фирмы-изготовителя;
- отсутствие коррозии;
- отсутствие трещин, сколов и механических повреждений на поверхностях.

7.3. Определение метрологических характеристик прибора на тестовой наковальне.



- Поместите тестовую наковальню на ровную твёрдую, ровную поверхность (например, на каменный пол).
- Очистите контактные поверхности наковальни и плунжера.
- Поместите конусную часть прибора внутрь направляющей трубки тестовой наковальни. Прибор должен находиться под прямым углом к поверхности металлической тестовой пластины наковальни, а ударный плунжер должен быть прижат к центру металлической тестовой пластины наковальни.
- Держите прибор обеими руками: одной рукой сильно давите сверху вниз на заднюю крышку 11 прибора, а второй рукой придерживайте цилиндрический корпус прибора.



- Произведите не менее 10 ударов и проверьте полученный результат по калибровочному значению, указанному ниже:

Проверка работоспособности молотка производится на тестовой металлической наковальне. Среднее значение (R_m) при ударе на тестовой металлической наковальне твёрдостью 58 ... 62 HRC:	
Модель В7-225А, В7-225АЦ, В7-225Ц, В7-225Ц2-1	80 ± 2
Модель В7-75А, В7-75Ц	74 ± 2
Модель В7-20А, В7-20Ц	74 ± 2
Модель В7-1000А	83 ± 2
Модель В7-550А	83 ± 2
Модель В7-450А	88 ± 2

Если значение R_m соответствует значению тестовой наковальни в пределах погрешности технических характеристик молотка – прибор не требует калибровки. В противном случае проведите техническое обслуживание молотка согласно схеме устройства Молотка Шмидта п.5:

Демонтаж.

Внимание! Запрещается демонтировать, регулировать или очищать ползунок с направляющим стержнем 4, в противном случае может измениться сила трения указателя, и тогда для его повторной регулировки потребуются специальные инструменты.

- Расположите молоток для контроля бетона перпендикулярно контролируемой поверхности.
- Опасно! При срабатывании ударного плунжера 1 происходит отскок. Поэтому всегда держите молоток для контроля бетона обеими руками! Всегда направляйте индентор 1 на твёрдую поверхность!*
- Прижимайте молоток для контроля бетона к испытываемой поверхности, пока не сработает кнопка-стопор 6 запуска ударного плунжера.
- Открутите колпачок 9 и снимите разъёмное кольцо 10.
- Открутите заднюю крышку 11 и снимите пружину сжатия 12.
- Нажмите на предохранитель 13 и потяните весь узел в направлении вертикально вверх и выньте его из корпуса 3.
- Слегка ударьте по плунжеру 1 массой бойка 14, чтобы он 1 сработал и вышел из направляющего штока молотка 7. Фиксирующая пружина 15 освобождается.
- Стяните боёк 14 с направляющего штока молотка вместе с ударной пружиной 16 и направляющей втулкой 17.
- Снимите войлочное кольцо 18 с колпачка 9.

7.4. Очистка.

- Погрузите все детали, кроме корпуса 3 в керосин или спирт и очистите их с помощью щётки.
- Используйте круглую кисть (с медной щетиной) для тщательной очистки плунжера внутри 1 и бойка 14.
- Позвольте жидкости стечь с деталей, а затем протрите их насухо чистой сухой тканью.
- Чистой сухой тканью очистите внутреннюю и внешнюю поверхность корпуса 3.

7.5. Проверка составных частей и узлов прибора.

- Проверьте ползунок с направляющим стержнем 4 – в момент перемещения статическое усилие не должно превышать для Модели 225А 0,5...0,8 Н и для Моделей 75А и 20А: 0,4...0,6 Н, в противном случае тщательно очистите направляющий стержень. Никакая смазка не допустима!
- Проверьте ударную пружину 16 – в растянутом состоянии её длина должна составлять 75 ± 1 мм.

7.6. Монтаж.

- Перед сборкой направляющего штока молотка 7 немного смажьте его маслом низкой вязкости (достаточно 1–2 капель; вязкость ISO 22, например, масло Shell Tellus Oil 22).
- Наденьте новое войлочное кольцо 18 на колпачок 9.
- Нанесите небольшое количество смазки на колпачок скрепляющего винта 20.
- Проденьте направляющий шток молотка 7 через боёк 14.
- Вставьте фиксирующую пружину 15 в индентор 1.

- Вставьте направляющий шток молотка 7 в индентор 1 и протолкните его внутрь до упора. *До и во время монтажа этого узла в корпус 3 следите за тем, чтобы боёк 14 не удерживался предохранителем 13. Совет: для этого резко нажмите на предохранитель 13.*

- Установите узел в направлении вертикально вниз в корпус 3.
- Вставьте пружину сжатия 12 и прикрутите заднюю крышку 11 к корпусу 3.
- Вставьте разъёмное кольцо 10 в выемку направляющей втулки 17 и прикрутите колпачок 9.
- Выполните проверку технических характеристик.

Если после произведённого технического обслуживания молоток работает некорректно или не достигает указанных калибровочных значений на тестовой наковальне – направьте устройство на ремонт и составьте заключение об изъятии молотка из обращения.

8. ЧИСТКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА.

8.1. Чистка.

Чтобы не допустить поломки прибора с ним следует обращаться осторожно, беречь от пыли, падения и загрязнения маслянистыми веществами.

Внимание! Запрещается погружать устройство в воду или промывать его под струей проточной воды!

Протирайте плунжер 1 и корпус 3 чистым куском ткани. Не используйте для очистки абразивные вещества и растворители! Для прочистки ударного плунжера позвольте ему сработать (п.6.2.).

8.2. Хранение.

Внимание! Во время хранения ударная пружина должна находиться не под нагрузкой! Для этого, прежде чем убрать молоток для контроля бетона в упаковочный кейс, переведите индентор во втянутое положение и блокируйте его нажатием кнопки-стопора 6 как при проведении измерения. Дополнительно зафиксируйте кнопку липкой лентой.

8.3. Транспортировка.

Молоток можно транспортировать любым видом транспорта при защите от прямого попадания капельной влаги на приборный ящик из дерева.

9. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И НЕКОРРЕКТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ.

Проблема	Причина	Способ устранения
При измерении ползунок шкалы остаётся на прежнем месте	Загрязнение направляющего стержня ползунка	Произвести тех. обслуживание п. 7
	Ползунок сломан	Отправить в ремонт изготовителю.
Не происходит взвода или спуска бойка	Соскочила ударная или фиксирующая пружина	Произвести тех. обслуживание п. 7
	Ударная пружина сломана.	Отправить в ремонт изготовителю.
Молоток выдаёт заниженные показания на тестовой наковальне	Загрязнения боковой поверхности индентора	Произвести чистку п. 8
	Загрязнение ударного кончика индентора	Произвести чистку п. 8
	Повреждение и скол на ударном конце индентора	Отправить в ремонт изготовителю.
Индентор (ударный плунжер) не выдвигается	Заедание механизма кнопки-стопора.	Произвести тех. обслуживание п. 7

ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ	
НИЖНИЙ НОВГОРОД	ЦСМ г. Нижний Новгород
БАШКОРТОСТАН	ЦСМ г. Уфа
САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ	ЦСМ г. Самара
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ	
ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	ЦСМ г. Тюмень
ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	ЦСМ г. Челябинск
	ЦСМ г. Магнитогорск
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ	
НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ	ЦСМ г. Новосибирск
КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ	ЦСМ г. Красноярск
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ	
РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)	ЦСМ г. Якутск
ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ	ЦСМ г. Хабаровск
ПРИМОРСКИЙ КРАЙ	ЦСМ г. Владивосток