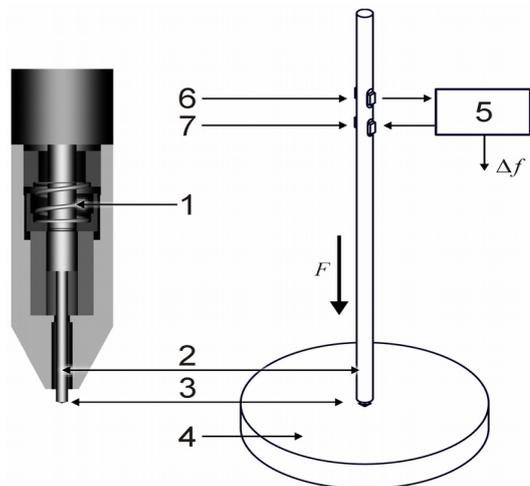


Общая информация о процедуре измерения твердости ультразвуковым методом (UCI - Ультразвуковой контактный импеданс)



- 1 Металлическая пружина для создания испытательной нагрузки
- 2 Вибрационный стержень
- 3 Индентор
- 4 Испытуемый образец
- 5 Резонансный усилитель
- 6 Принимающий пьезоэлемент
- 7 Испускающий пьезоэлемент

Испытательная нагрузка	Типичные области применения
98 Н	Мелкие поковки, испытание сварных швов, испытание зоны термического влияния
50 Н	Детали машин, подвергнутые индукционной или цементированной закалке, например распредвалы, турбины, сварные швы, испытание зоны термического влияния
10 Н	Ионно-азотированные штамповочные инструменты, формы, прессы
3 Н	Покртия, например слои меди и хрома на стальных цилиндрах ($t \geq 0,040$ мм), медные цилиндры глубокой печати, покрытия, закаленные слои ($t \geq 0,020$ мм)

Толщина и масса образца

Собственные колебания испытуемого образца могут повлиять на определение твердости методом UCI, так что без применения дополнительных мер, таких как соединение образца, необходимо учитывать минимальную толщину стенки и массу в соответствии с инструкциями производителя. Типичные значения - минимальная толщина **5 мм** и минимальная масса **300 г**.

Образцы с массой меньше указанной минимальной массы или образцы с достаточной массой, но с областями с толщиной меньше минимальной, требуют соединения с массивным телом в соответствии с инструкциями производителя.

Примечание 1 - Неправильное соединение приводит к неверным результатам измерений.

Образцы с нестандартной геометрией, например трубы, требуют дополнительную опору точки измерения, так что требуемая минимальная толщина и минимальная масса могут быть меньше, чем значение, указанное выше. Минимальный проверяемый радиус кривизны составляет **3 мм**.

Примечание 2 - Небольшие образцы, с массой ниже указанной выше минимальной массы также могут быть испытаны, если они изолированы от свободных колебаний

Испытательная нагрузка	Максимальная средняя шероховатость Ra в μm	
	DIN 50159	ASTM A1038
98 Н	1	15
50 Н	0,8	10
10 Н	0,5	5
3 Н		2,5

Размер зерна согласно стандарту FEPA (en: Federation of the European Producers of Abrasives)	120	180	240
Ra	прим. 1,2 μm	прим. 1,0 μm	прим. 0,6 μm

[Источник]: DIN 50159-1:01-2015 Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach UCI-Verfahren – Teil 1 & DIN 50159-2:01-2015 Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach UCI-Verfahren – Teil 2

Общая информация о процедуре измерения твердости ультразвуковым методом (UCI - Ультразвуковой контактный импеданс)

Проведение измерений

Измерения необходимо проводить при комнатной температуре от **10 °C** до **35 °C**. При измерениях за пределами этого диапазона, температура должна быть указана в протоколе испытаний. Температура испытуемого образца может повлиять на определение твердости ультразвуковым методом.

Необходимо следить за тем, чтобы испытуемый образец не сдвигался в процессе испытания. При необходимости для этого следует использовать подходящее монтажное приспособление. Поверхность измерения должна быть чистой и свободной от инородных тел (окалины, смазки, грязи и т. д.).

Испытательную нагрузку следует прикладывать последовательно, без ударов и непрерывно вдоль вибрирующего стержня. Вибрации образца или датчика во время испытания на твердость ультразвуковым методом могут повлиять на результат, и их следует избегать.

Испытание проводится перпендикулярно испытуемой поверхности. Отклонения **> 5 °** от перпендикуляра к испытуемой поверхности приводят к существенным ошибкам.

Перед тем, как начать серию измерений, необходимо проверить значение твердости на калибровочном образце, чтобы убедиться, что прибор отображает верное значение твердости.

После ручного или автоматического приложения испытательной нагрузки перпендикулярно подготовленной испытуемой поверхности запускается процесс измерения. Сдвиг частоты автоматически регистрируется блоком измерения и определяется значение твердости.

Для определения твердости ультразвуковым методом необходимо определить среднее арифметическое значение по крайней мере из трех измеренных значений.

Расстояние между центром каждого отпечатка и краем образца должно быть не менее **5 мм**. В случае встроенных образцов или образцов, которые изолированы от свободных колебаний каким-либо другим способом, расстояние до края образца может быть значительно меньше.

Расстояние между центрами двух соседних испытательных отпечатков должно быть не менее **1 мм** для таких материалов, как сталь, медь и медные сплавы, и не менее **3 мм** для мягких материалов, таких как легкие металлы, свинец, олово и их сплавы.

В месте проведения испытания не должно быть вибраций и сильных магнитных полей, таких как возникают вблизи индукционных печей и электросварочного оборудования.

Требования к блокам для определения твердости

Чтобы избежать паразитных колебаний ультразвукового датчика, блок измерения твердости должен быть относительно большим. Обычно достаточно блока с радиусом или длиной кромки **50 мм** и толщиной **15 мм**.

[Источник]: DIN 50159-1:01-2015 Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach UCI-Verfahren – Teil 1 & DIN 50159-2:01-2015 Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach UCI-Verfahren – Teil 2