

Задание 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Цель работы: изучить определение твердости металлов по методу Роквелла.

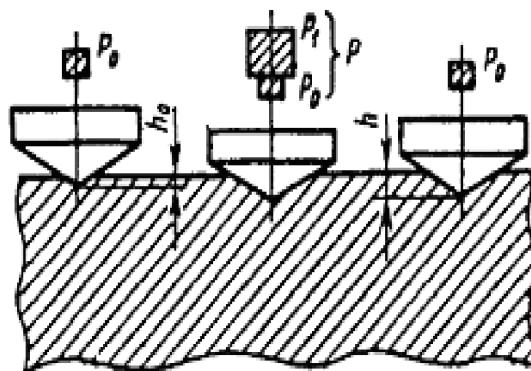
Теоретические сведения. Твердостью называют свойство материала оказывать сопротивление проникновению в его поверхность более твёрдого тела. Твердость является одной из основных механических характеристик металлов и сплавов. По твердости можно судить о режущих свойствах инструмента, о прочности и износостойкости деталей.

Испытание материалов на твердость, благодаря скорости, простоте и возможности производить испытания на готовых изделиях без их повреждения, получило широкое распространение в практике. Ввиду того, что в технике применяется огромное количество материалов с различными свойствами, для определения их твердости существует несколько методов: метод вдавливания, метод царапания (стекло), метод отскокивания и др.

Наиболее широкое распространение получил метод определения твердости, основанный на принципе вдавливания в испытуемый образец алмазного конуса (метод Роквелла), стального шарика (метод Бринелля).

МЕТОД РОКВЕЛЛА (ГОСТ 9013-95)

Сущность метода заключается во вдавливании наконечника с алмазным конусом (или стальным шариком) в испытуемый образец под действием последовательно прикладываемых предварительной P_0 и основной P_1 нагрузок и измерения остаточной глубины внедрения наконечника после снятия основной нагрузки P_1 и сохранения предварительной P_0 (рис.5).

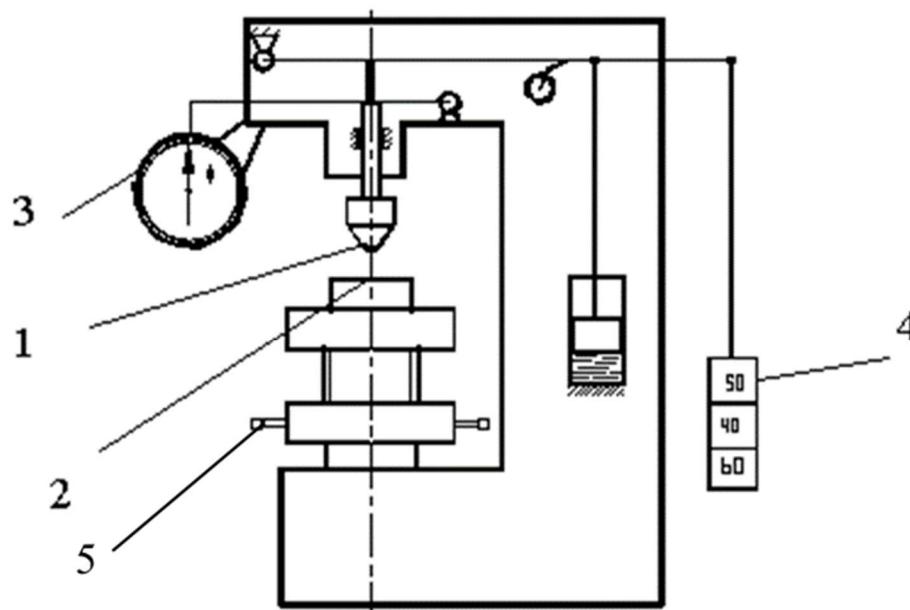


$h - h_0$ - твердость по Роквеллу

Р и с. 5. Схема определения твердости по Роквеллу

Испытания проводятся с помощью твердомера типа ТК-2 (прибор Роквелла), рис.6. Основными частями твердомера являются: наконечник – 1, столик для установки образцов – 2, индикатор - 3, механизм для создания испытательной нагрузки - 4, электродвигатель, клавиша включения прибора. Индикатор служит для отсчета единиц твердости. На циферблате индикатора

нанесены две шкалы: черная шкала, обозначенная буквами «С» и «А» и красная шкала - «В» и установлены две стрелки: малая – для контроля установки предварительной нагрузки P_0 и большая – для отсчёта твёрдости.



Р и с. 6. Схема прибора Роквелла

Отсчет по шкале «С» производят при испытании твердых закаленных образцов с помощью алмазного конуса с установкой нагрузки $P_1 + P_0 = 1500$ Н. При этом твердость обозначают HRC (например, 60 HRC).

Отсчет по шкале А производят при испытании твердых поверхностей, но мягких внутри (например, цементованных образцов) с помощью алмазного конуса при установке нагрузки 600 Н, (90 HRA).

Шкалой «В» пользуются при испытании мягких отожженных сталей, вдавливанием в них шарика при нагрузке 1000 Н, например 20 HRB.

Содержание углерода в образцах: сталь 20 – 0,2%С; сталь 40 – 0,4%С и сталь У12 – 1,2%С.

Порядок выполнения задания

1. Ознакомиться с устройством прибора.
2. Дать определение термина «твердость»
3. В соответствии с характеристикой взятого для испытания образца стали выбрать наконечник и нагрузку пользуясь таблицей 2. Записать в таблицу 4.

Таблица 2 – **Выбор наконечника и нагрузки**

Образцы сталей	Вид наконечника	Нагрузка, Н(кгс)	Шкала	Обозначение твердости
Для закаленных твердых сталей	конус	1500(150)	C	HRC
Для цементированных сталей	конус	600(60)	A	HRA
Для отожженных мягких сталей	шарик	1000(100)	B	HRB

3. Пользуясь таблицей 3 записать результаты измерений в таблицу 4.

Таблица 3. **Исходные данные**

Материал	Твердость			
	Замеры			Средняя
	1	2	3	
Отожженная сталь				
Сталь 20	64	65	68	
Сталь 40	76	75	75	
Сталь У12	83	81	80	
Закаленная и цементованная сталь				
Закаленная сталь	57	61	64	
Цементованная сталь	57	56	60	

4. Построить график зависимости твердости (по средним значениям) отожженных сталей от содержания в них углерода.
5. Сделать вывод зависимости твердости от содержания углерода в стали.

Содержание отчета

1. Твердость (определение)

2. Таблица 4. Результаты испытания образцов на твердость по методу Роквелла

Материал	Наконечник (шарик, конус)	Нагрузка, кГс	Шкала и обозначение твердости	Твердость			
				Замеры			Средняя
				1	2	3	
Отожженная сталь							
Сталь 20							
Сталь 40							
Сталь У12							
Закаленная и цементованная сталь							
Закаленная сталь							
Цементованная сталь							

3. График зависимости твердости отожженных отелей от содержания в них углерода.

HRB



Выводы: