

Отчет по лабораторной работе для студентов заочного отделения

Измерение твердости металлов

Выполнил студент _____ группы _____

1. Цель работы _____

2. Краткие теоретические сведения.

Перечислить методы измерения твердости _____

Твердость — это _____

Определение твердости по Бринеллю

Определение твердости по Бринеллю состоит в том, _____

Рис. 1. Схема определения твердости методом Бринелля (изобразить)

Твердость по Бринеллю обозначается _____ и определяется по формуле:

где _____

В каких единицах измеряется твердость методом Бринелля _____

Преимущество и недостатки измерения твердости по методу Бринелля _____

Определение твердости по Роквеллу

Определение твердости по Роквеллу состоит в том _____

Рис. 2. Схема испытания металла на твердость по Роквеллу (изобразить)

Твердость по Роквеллу обозначается _____

В каких единицах измеряется твердость методом Роквелла _____

Преимущество измерения твердости по методу Роквелла _____

Определение твердости по **Виккерсу** состоит в том, _____

Твердость по Виккерсу обозначается _____
В каких единицах измеряется твердость методом Виккерса _____

Определение **микротвердости** состоит в том, _____

3. Результаты работы.

Таблица 1 – Результаты измерения твердости (заполнить таблицу)

№ п/п	Исследуемый материал	% C	d отпечатка, мм	НВ, МПа	HRC / HRB	σ_s , МПа
1	Сталь 30	0,3	5,5			
2	Сталь 50	0,5	4,7			
3	Сталь У13	1,3	3,5			
4	Сталь.....?				

Примечание: НВ – определяется по табл.1 колонки номер 1,2 и 5,6 на стр.5 в методических указаниях; HRC/HRB - определяется по табл.4 стр.15 в методических указаниях; σ_B - определяется по формуле 4 стр.9 в методических указаниях.

Записать марку Сталь?

Таблица 3 – Результаты испытания на твердость по Роквеллу

№	Материал	Шкала	Твердость				Твердость по Бринеллю (перевод)
			1	2	3	среднее	
1							
2							
3							

Построить график зависимости твердости *НВ* и предела прочности σ_s , от процентного содержания углерода в сталях по данным таблицы 2, откладывая по оси ординат твердость по Бринеллю (НВ) или предел прочности (σ_s), а по оси абсцисс процентное содержание углерода.

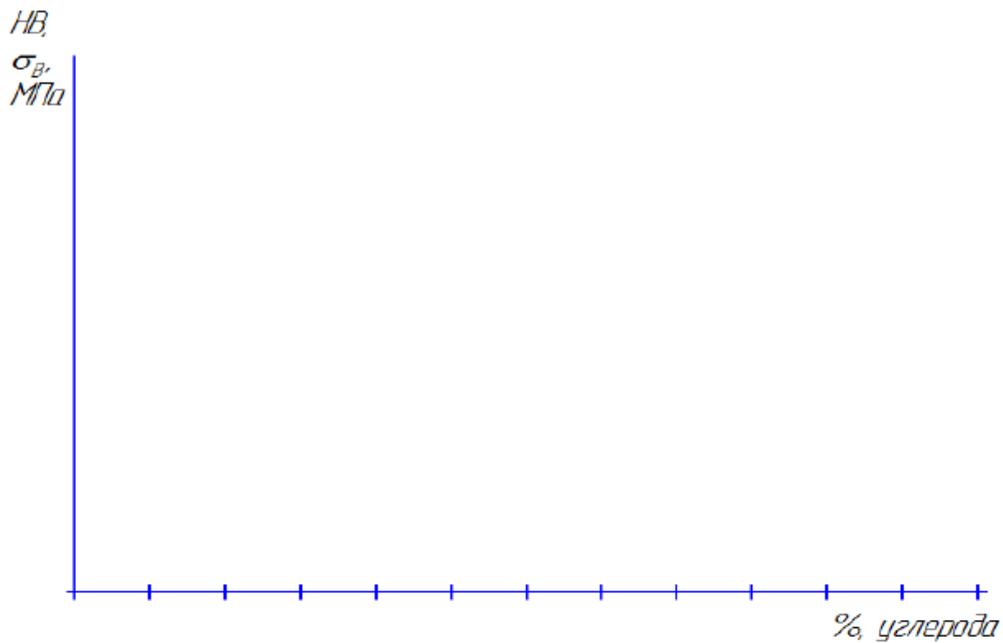


Рис. 3. График зависимости твердости и прочности от содержания углерода

Выводы по работе: _____

Дата _____ Подпись студента _____

Отметка о сдаче _____ Подпись преподавателя _____

Для заметок

4. Контрольные вопросы.

1. Что такое твердость?
2. Назовите методы определения твердости.
3. Как настроить и произвести измерения прибором Бринелля.
4. Режимы для определения твердости по Бринеллю.
5. Недостатки измерения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
6. Как настроить и произвести измерения прибором Роквелла.
7. Выбор шкалы, величины общей нагрузки и геометрической формы наконечника по Роквеллу.
8. Как настроить и произвести измерения прибором Виккерса.
9. Как определяют микротвердость?

Отчет по лабораторной работе для студентов заочного отделения

Термическая обработка углеродистых сталей

Выполнил студент _____ группы _____

1. Цель работы _____

2. Краткие теоретические сведения.

Дать краткую характеристику отжигу _____

Дать краткую характеристику нормализации _____

Дать краткую характеристику закалке _____

Дать краткую характеристику видам отпуска:

1. _____

2. _____

3. _____

3. Результаты работы.

1. Заполнить таблицу режимов термообработки и полученных результатов измерений.

Таблица 1 – Зависимость твердость от охлаждающей среды

Охлаждающая среда	Твердость до закалки	Твердость после закалки	Микроструктура
Вода			
Масло			
Воздух			

2. Построить график зависимости влияния скорости охлаждения (закалочной среды) на твердость стали:

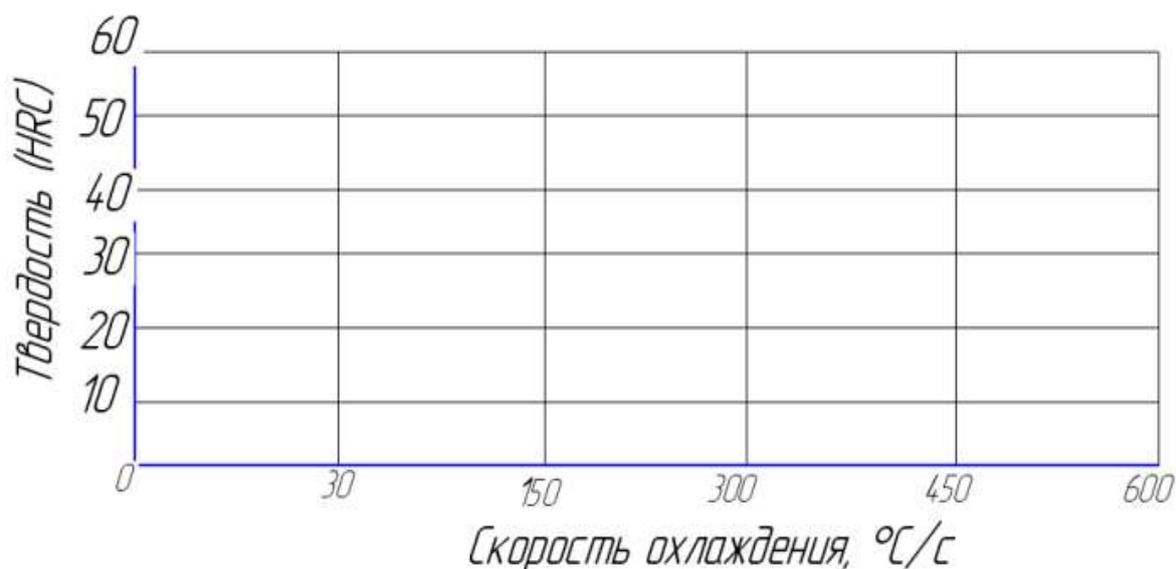


Рис. 2. График зависимости твердости от скорости охлаждения

3. Объяснить полученные результаты зависимости твердости от скорости охлаждения:

4. Заполнить в таблице режим термообработки заданных сталей и записать получаемые микроструктуры.

Таблица 2 – Примеры марок сталей и видов термообработок

Марка стали	Виды термической обработки	Температура нагрева, °C	Охлаждающая среда	Твердость		Микроструктуры
				HRC	HB, МПа	
сталь У12	отжиг				2200	
	нормализация				2410	
	закалка			62		
	низкий отпуск			62		
	средний отпуск			52		
	высокий отпуск			32		
сталь 20	отжиг				1900	
	нормализация				2010	
	закалка			24		
	низкий отпуск			20		
	средний отпуск			18		
	высокий отпуск			16		

5. Построить график зависимости твердости НВ заданных сталей в таблице 2 от вида термообработки.

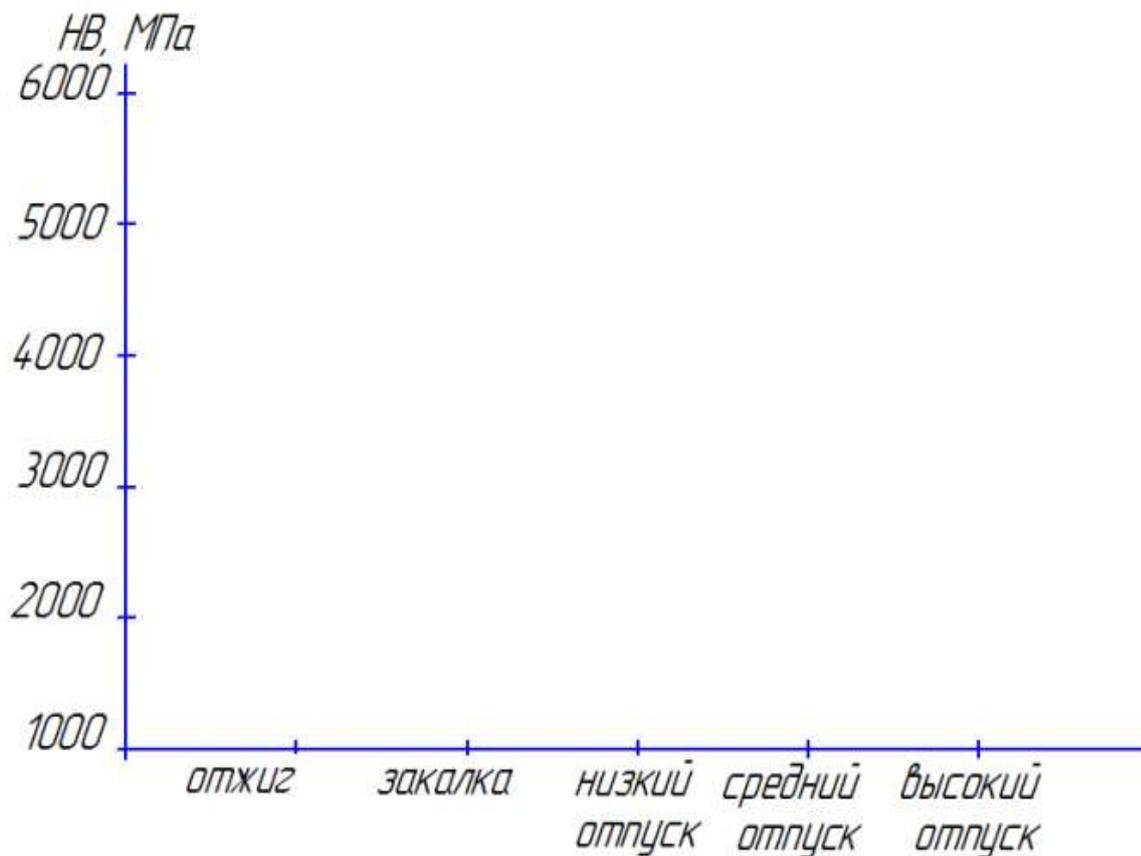


Рис. 3. График зависимости твердости вида термообработки

6. Объяснить полученные результаты зависимости твердости от вида термообработки и марки стали: _____

Выводы по работе: _____

Дата _____ Подпись студента _____

Отметка о сдаче _____ Подпись преподавателя _____

4. Контрольные вопросы.

1. Сущность термической обработки сталей.
2. Какие критические линии обозначают A_1 и A_3 ? Укажите превращения, происходящие при этих температурах.
3. Охарактеризовать все виды термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск).
4. Определить параметры термической обработки для закалки, отпуска (температуру нагрева, время выдержки, способ охлаждения) для стали 40 и У10.
5. Какие структуры получают после всех видов термической обработки.
6. Как изменяются механические свойства после термической обработки (закалка, нормализация, отпуск, отжиг).
7. Дать определение мартенситу, трооститу, сорбиту