

УДК 539.4**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СКОРОСТИ ДЕФОРМИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СТАЛИ**

Ада Валерьевна Одроб

*Студент 4 курса,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: Р.С.Фахуртдинов,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»*

Структура и свойства стали определяются условиями проведения деформации. Зависимость «скорость деформации - структура - свойства» является основополагающей для прогнозирования будущих механических характеристик детали при обработке сталей взрывом.

Цель данной работы заключается в исследовании влияния скорости деформирования при взрыве на структуру и свойства качественных углеродистых сталей.

Объектами исследования были разрушенные взрывом фрагменты цилиндрической оболочки диаметра 20,8 мм, высотой 80 мм и толщиной стенки 1,5 мм из сталей: 10 и 45. Скорость деформации изменялась от $0,38 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$ до $1,89 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$ в зависимости от использования разного типа взрывчатого вещества.

В работе были проведены следующие исследования:

- Металлографический анализ микроструктуры образцов, полученных при увеличении 200, 500 и 1000 крат.
- Измерение микротвердости по поперечному сечению образцов, а также отдельно микротвердости структурных составляющих (феррита и перлита). Микротвердость измеряли на приборе DuraScan 70 при нагрузке от 10 г до 50 г.

В исходном состоянии стали имели нормализованную структуру с равноосными зернами феррита и перлита. Деформирование взрывом приводит к формированию структуры деформации, которая отличается неравноосной формой зерна (рисунок 1).

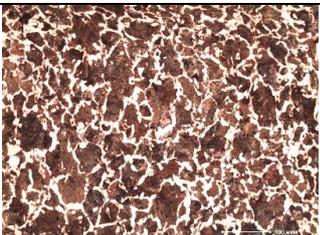
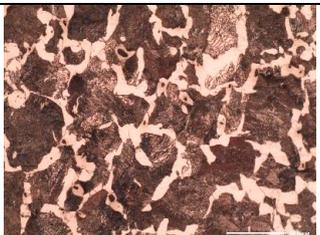
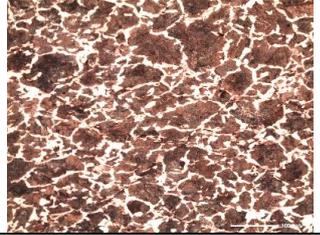
Степень деформации с^{-1}	x200	x500	x1000
0			
$1,47 \cdot 10^5$			



Рисунок 1. Микроструктура стали 45 в исходном состоянии и при разной степени деформации; x200, x500, x1000

С увеличением степени деформирования при взрыве увеличивается микротвердость стали 10 с 194 до 286 HV, а стали 45 с 270 до 295 HV. Увеличивается микротвердость отдельно феррита и перлита (рисунок 2).

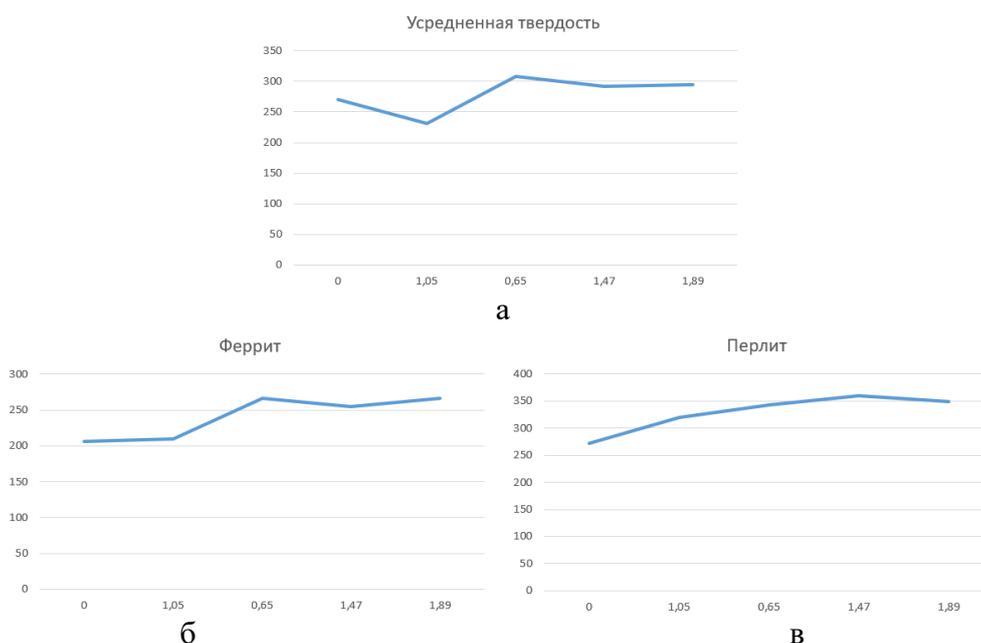


Рисунок 2. Изменение микротвердости стали 45, а также отдельно феррита и перлита в зависимости от степени деформации.

Заключение. Деформирование трубчатых оболочек сталей 10 и 45 при взрыве приводит к формированию деформированной структуры и к повышению микротвердости. С увеличением скорости деформации при взрыве с $0,38 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$ до $1,89 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}$ (в 3 – 4 раза), зерна вытягивались перпендикулярно действию взрывной волны, а микротвердость сталей и отдельных структурных составляющих увеличивалась в 1,3 раза.

Литература

1. Обработка металлов взрывом/ А. В. Крупин, В. Я Соловьев, Г. С. Попов, М. Р. Кръстев. – М.: Металлургия, 1991. – 496 с.
ISBN 5-229-00098-8
2. Взрывные технологии: учебник для вузов / В. В. Селиванов, И. Ф. Кобылкин, С. А. Новиков. – 3-е изд. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. – 519, [1] с. : ил.
ISBN 978-5-7038-5622-2