

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ТЕРМОЭДС УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Соколовский Д.Н.^{1,2*}, Волкова Я.Ю.²

¹⁾ Уральский государственный медицинский университет Минздрава России, Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: sokolovskyd1@gmail.com

EFFECT OF HIGH PRESSURE ON THE THERMAL EMF OF CARBON NANOTUBES

Sokolovsky D.N.^{1,2*}, Volkova Ya. Yu.²

¹⁾ Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The objects of research were single-walled and double-walled carbon-nanotubes. The carbon nanotubes at high pressure undergo a structural phase transitions corresponding to distortion of the nanotube cross-section from circular to oval and flattened [1]. The pressure dependence of Seebeck coefficient of the carbon nanotubes indicate a number of certain features associated with changes occurring in the structure of the sample at high pressure.

Одностенные и двустенные углеродные нанотрубки при высоких давлениях, проходят через ряд преобразований формы поперечного сечения. Деформация нанотрубок малых диаметров (менее 1 нм) происходит непрерывно, в остальных случаях наблюдается гистерезис по давлению и фазовые переходы первого рода [1].

В работе были исследованы образцы одностенных и двустенных углеродных нанотрубок с диаметрами 0,8 - 1,5 нм и 4 ± 1 нм, соответственно. Давление порядка 50 ГПа создавалось в камере высокого давления (КВД) с алмазными наковальнями типа «закругленный конус-плоскость». Эти алмазы являются хорошими проводниками, поэтому могут быть использованы для изучения электрических свойств образцов в КВД [2]. Температуру наковален в местах контактов измеряли двумя термопарами медь-константан. Коэффициент Зеебека S вычисляли, измеряя наведенную в образце разность потенциалов через медные ветви термопар [3]. Измерения термоЭДС проводили при постепенном увеличении давления от минимального (4 ГПа) до максимального (46 ГПа), через определенные барические интервалы. Затем давление постепенно снижали через те же интервалы до исходного значения.

Знак коэффициента Зеебека и его величина, при учете устройства экспериментальной установки и схемы подключения, свидетельствует об электронном типе носителей, что характерно для полупроводниковых материалов. Характер барических зависимостей коэффициента Зеебека углеродных нанотрубок демонстрирует частичную обратимость фазовых преобразований, происходящих в

образце под давлением. Коэффициент Зеебека S уменьшается с ростом давления во всем исследуемом диапазоне. В полученных барических зависимостях, наблюдаются определенные особенности, соответствующие фазовым преобразованиям, происходящим в образце под действием давления.

4. Zhao Z.S. et al., Journal of Superhard Materials, 34, 371 (2013).
5. Yakovlev E.N. et al., Rev. Phys. Chem. Japan, 50, 243 (1980).
6. Мельникова Н.В. и др., Физика твердого тела, 60, 490 (2018).

СОПОСТАВИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И МАГНИТНЫХ СПОСОБОВ ОЦЕНКИ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Костин В.Н.^{1,2}, Сербин Е.Д.^{1,2}, Созонов Д.А.^{1*}

- ¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
 - ²) Институт физики металлов имени М. Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия
- *E-mail: dmitriji-sozonov@yandex.ru

COMPARATIVE STUDY OF ULTRASONIC AND MAGNETIC METHODS FOR ESTIMATING PLASTIC DEFORMATION OF MEDIUM CARBON STEEL

Kostin V.N.^{1,2}, Serbin E.D.^{1,2}, Sozonov D.A.^{1*}

- ¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia
- ²) M. N. Mikheev Institute of Metal Physics of UrB of RAS, Yekaterinburg, Russia

The group of magnetic and acoustic parameters of 30CrMnSiA steel subjected to cold rolling and subsequent flat pressing was determined. It is shown that the coercive force has a maximum at a strain of about 6% and monotonously decreases with increasing strain to 20%. It is shown that the measurement of the propagation speed of longitudinal ultrasonic waves in 30CrMnSiA steel is not optimal for determining the degree of its deformation.

В современной практике неразрушающего контроля и диагностики для обеспечения высокой информативности и достоверности результатов контроля недостаточно применения одного метода. Одним из акустических методов измерения остаточных напряжений в металлоконструкциях является метод акустоупругости. В его основе лежит упругоакустический эффект, который заключается в линейной зависимости скоростей упругих волн от напряжений [1]. Реализация способа акустоупругости возможна как традиционным ультразвуковым эхо-методом, так и с помощью электромагнитно-акустических (ЭМА) преобразователей, излучающих сдвиговые волны [2]. Однако, применение метода акустоупругости для оценки уровня напряжений осложнено по нескольким причинам: помимо напряжений на скорость ультразвука влияют многие взаимосвязанные факторы,