

При увеличении расстояния между пучками на входе в кристалл пучки взаимодействуют меньше, и желаемые для исследования эффекты (объединение и энергетический обмен) практически отсутствуют.

Параметры подбирались для наблюдения сразу двух явлений (объединения и энергетического обмена), поэтому наиболее подходящими являются $E_0 \approx 3$ кВ/см и толщина кристалла не более 20 мм.

Рассмотренные в работе эффекты могут быть использованы при проектировании оптических волноводных устройств, осуществляющих каналирование световых потоков, передачу и обработку информации.

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Фотоника и электроника для инноваций» на 2021–2025 гг. (задание 6.1.14).

Список использованных источников

1. Динамические голограммы Денисюка в кубических фоторефрактивных кристаллах / С.М. Шандаров [и др.] // Квантовая электроника. – 2008. – Т. 11, № 11. – С. 1059–1069.

2. Динамические отражательные голограммы для адаптивной интерферометрии / А.А. Колегов [и др.] // Изв. вузов. Физика. – 2010. – № 9/3. – С. 147–148.

3. Woerdemann, M. Full field particle velocimetry with a photorefractive optical novelty filter / M. Woerdemann, F. Holtmann, C. Denz // Appl. Phys. Lett. – Vol. 93. – 2008. – P. 021108 – 021111.

УДК 669.2/8:620

ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ ПОТЕРИ ПРИ ЛОКАЛЬНО-КОНТАКТНОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ АЛЮМИНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧНОСТИ

Чэнь Янцзы

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина» (г. Мозырь)

Наиболее распространенным случаем силового взаимодействия деталей машин, конструкций, узлов является контактное нагружение, возникающее в сопряженных элементах в процессе эксплуатации. Одним из факторов, которые определяют условия трения и износа деталей машин, является сопротивление материала упругопластической контактной деформации. Величина возникающих в деформированном металле гистерезисных потерь является одним из параметров, которые определяют величину деформационной составляющей внешнего трения [2].

В данной статье представлены результаты исследования структурных характеристик гистерезисных потерь при локально-контактном деформировании материалов.

Деформированию подвергались образцы диаметром от 2,48 до 5 мм из электротехнической алюминиевой проволоки, один из которых проходил волочение без воздействия тока, а второй подвергался волочению в условиях

многопереходной прокатки при реализации электропластической деформации с импульсным током плотностью 10^3-10^4 А/мм² и длительностью 10^{-5} с в зоне деформации.

Наряду с упругой деформацией при контактом деформировании сосредоточенной нагрузкой в виде алмазного индентора с углом в вершине 136° существует также обратимая неупругая (релаксационная) деформация при повторных нагружениях в отпечатке ϵ_δ , которая является параметром материала, характеризующим его структуру, стойкость к усталостному разрушению и гистерезисные потери в материале при локальном контактом нагружении [1].

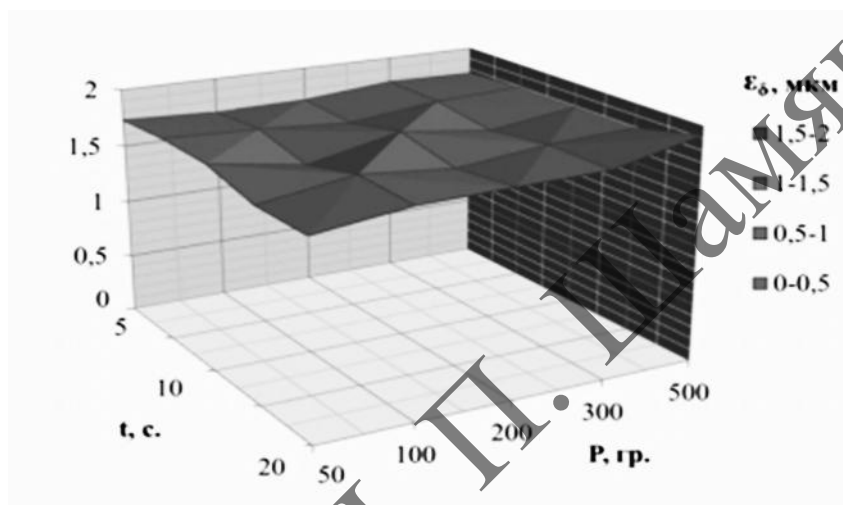


Рисунок 1 – Обратимая неупругая деформация на образце без тока

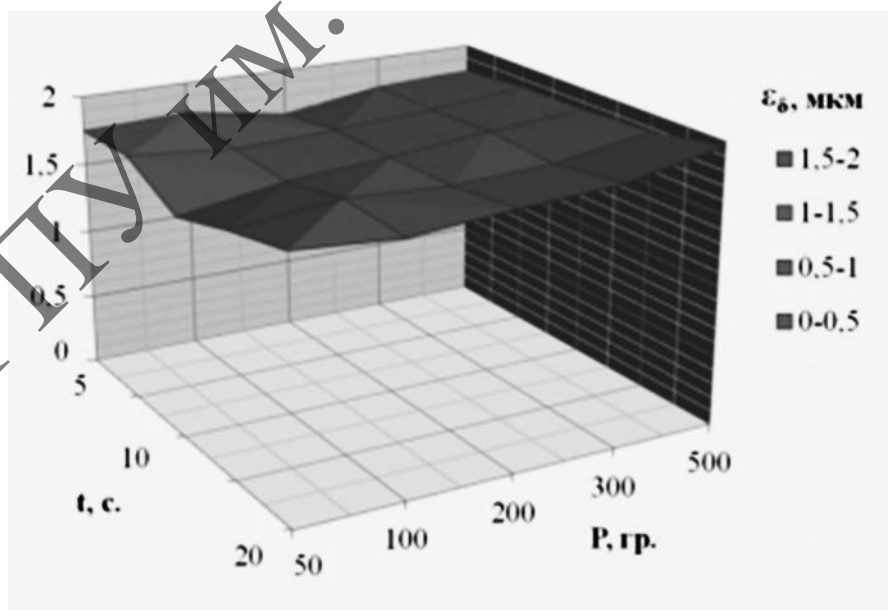


Рисунок 2 – Обратимая неупругая деформация на образце с током

Исследования проводились на микротвердомере Buehler Micromet 5114 с помощью программного обеспечения Atami Studio 3.4 по методу невосстановленного отпечатка с использованием четырехгранной пирамиды с квадратным основанием (пирамиды Виккерса). Используя специальную методику индентирования [2], были получены результаты исследований по данным проекций отпечатков и усилий деформации с различным временем индентирования (5–20 с.), с построением графиков в программе Matchcad обратной неупругой (релаксационной) и упругой деформации.

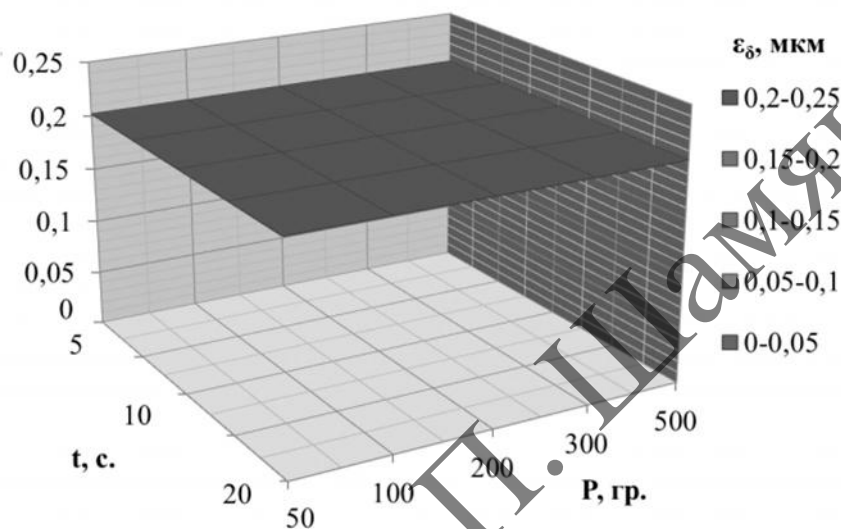


Рисунок 3 – Упругая деформация на образцах без тока и с током

Из рисунков 1, 2, 3 видно, что в образце с током величина обратимой неупругой (релаксационной) деформации в общем увеличивается, что приводит к увеличению пластичности образца. В образцах с током и без тока упругая деформация остаётся постоянной, что свидетельствует о крайне малом восстановлении отпечатка под влиянием упругих сил. Таким образом, под действием сосредоточения нагрузки при контактом деформировании происходит незначительное обратимое смещение атомов, что соответствует поверхностному деформационному наклёпу при электропластическом деформировании волочением.

Список использованной литературы

1. Троицкий, О.А. Физические и технологические основы электропластической деформации металлов : монография / О.А. Троицкий, В.С. Савенко. – Мозырь : МГПУ им. И.П. Шамякина, 2016. – 208 с.
2. Кошкин, В.И. Оценка структуры и механических свойств материалов по статистическим характеристикам микротвёрдости / В.И. Кошкин. – М. : МГИУ, 2001. – 62 с.