

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 532.593

**О ПЕРЕНОСЕ ПОВЕРХНОСТНОГО РЕЛЬЕФА  
В МЕТАЛЛАХ УДАРНЫМИ ВОЛНАМИ**

*А. А. Дерibas, В. С. Захаров, Т. М. Соболенко, Т. С. Тесленко  
(Новосибирск)*

При проведении экспериментов по нагружению металлов ударными волнами обнаружено явление пропечатывания поверхностного рельефа, находящегося в контакте или в непосредственной близости к заряду ВВ, на полированные поверхности, расположенные на значительных расстояниях — 20—40 мм от поверхности вхождения плоской ударной волны в образец. Эксперименты проводились по схеме, приведенной в работе [1] на рис. 1. В качестве ВВ использовался гексоген, высота заряда варьировалась от 15 до 80 мм. Генератор плоской ударной волны обеспечивал плоский фронт диаметром 20 мм на поверхности нагружаемого металла. Металл, используемый в опытах — малоуглеродистая сталь, технический никель и техническая медь прутки МЗ в состоянии поставки. Образцы диаметром 20 мм и высотой 5—10 мм с тщательно шлифованными и полированными поверхностями касания собирались без зазоров в специальной обойме (см. работу [1]). Поверхности крышек, соприкасающихся с образцами, также были тщательно шлифованы и отполированы. Обойма и крышки изготавливались из Ст. 3. Поверхность контакта с ВВ иногда оставлялась шероховатой (чистота V3), иногда шлифованием и полировкой убиралась только часть шероховатостей так, что наиболее глубокие канавки-окружности оставались (рис. 1).

В нескольких опытах на поверхность были специально нанесены клеймом цифры и контуры фигур глубиной рельефа 0,1—0,3 мм. Был эксперимент, когда клеймо-цифру ставили на бумажную прокладку между насыщенным ВВ и поверхностью металла.

После проведения взрывного нагружения поверхности касания рассматривались визуально и при небольших увеличениях (до 10—40) с помощью микроскопа Неофот-2. Обнаружено, что на некотором расстоянии от поверхности нагружения на бывших полированных поверхностях образцов четко отпечатываются окруж-

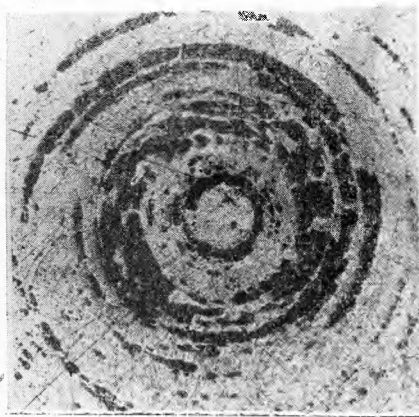


Рис. 1. Исходный рельеф на поверхности нагружения.

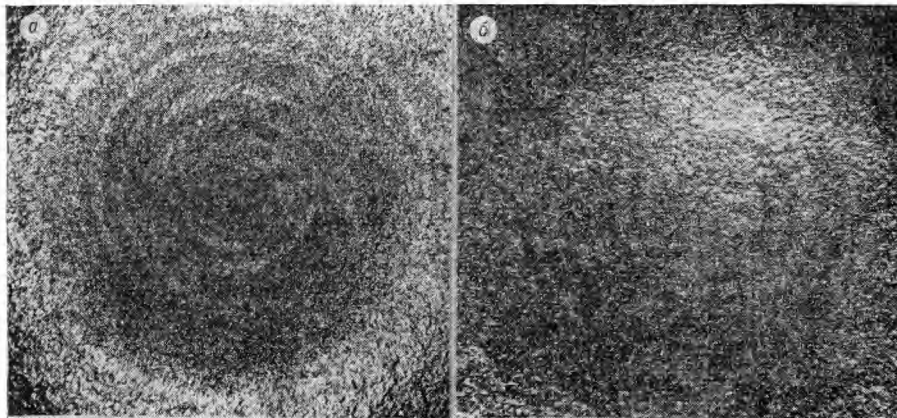


Рис. 2. Пропечатанный рельеф на полированной поверхности (около 30 мм от поверхности нагружения).

ности, (рис. 2, а, б). Если поверхность нагружения из-под реза ( $\nabla 3$ ), то пропечатываются только некоторые канавки. Высота заряда ВВ сказывается на характере проявления переносимого рельефа. Так, при высоте заряда гексогена 15 мм рельеф окружностей обнаружен только на 30 мм от поверхности нагружения, а при  $h=40$  мм на всех поверхностях от 20 до 40 мм, при  $h=80$  мм — на поверхностях от 20 до 60 мм.

В опытах с медно-никелевыми образцами зафиксировано с помощью микросонда, что пропечатывание окружности идет за счет взаимного нанесения материала обоих контактирующих металлов. Так, на никелевой поверхности обнаружено до 6—8% Си, а на медной — до 3—5% Ni, в отличие от 0,5—0,3%, фиксируемых по всей поверхности контакта (см. работу [1]) после прохождения ударных волн большей интенсивности (ТГ 50/50). Заметим, что, как и описано в работе [1], в местах полированных поверхностей, не занятых пропечатывающимся рельефом, существует выявление зернистого строения металла. Этот эффект обнаруживается при увеличениях 200—500 крат.

Пропечатывание более сложных конфигураций (цифры-клейма) через материал также происходит, но наблюдение их сопряжено с некоторыми трудностями.

Можно предположить, что обнаруженный эффект будет наблюдаться в случае, если ударный фронт искажается на каком-либо препятствии, и затем при выходе на поверхности раздела возникают локальные возмущенные участки. Этот факт представляется интересным и сложным для выдвижения однозначной гипотезы его объяснения и требует дальнейшего исследования.

Поступила в редакцию  
25/IV 1974

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Т. М. Соболенко, Т. С. Тесленко. ФГВ, 1973, 9, 4, 571.