

Полученные данные позволяют дифференцировать наполнители по их влиянию на поляризационные характеристики гелей и свидетельствуют о возможности регулирования анизотропии физико-химических характеристик гелевых систем. Зарядовое состояние и намагниченность последних могут способствовать иммобилизации КПС функциональных наполнителей различной природы.

Л и т е р а т у р а

1. Программно-аппаратный комплекс АИР-1 для контроля жидкодисперсных систем / И. В. Шаламов [и др.] // Приборы и техника эксперимента. – 2002. – № 6. – С. 143–144.
2. Шаламов, И. В. Применение кондуктометрического метода при изучении структуры полимерных растворов / И. В. Шаламов, В. А. Гольдаде, Е. А. Цветкова // Материалы, технологии, инструменты. – 2007. – № 3. – С. 94–101.
3. Поляризационные процессы в жидкодисперсных системах / И. Ю. Ухарцева [и др.] // Вестн. технолог. ун-та. – 2016. – Т. 19, № 5. – С. 73–78.

УДК 539.21

ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ДВОЙНИКА СЕРПОВИДНОЙ ФОРМЫ, НАХОДЯЩЕГОСЯ У ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Н. М. Симанович

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

О. М. Остриков, М. П. Кульгейко

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Представлен анализ конфигурации полей напряжений в области серповидного двойника, находящегося у поверхности твердого тела. Дана сравнительная оценка напряженного состояния у двойника серповидной формы и клиновидного двойника с прямолинейными границами. Установлены особенности полей напряжений вдоль искривленных границ двойниковой прослойки.

Ключевые слова: механическое двойникование, клиновидный двойник, серповидный двойник, двойниковая граница, напряженно-деформированное состояние, поле напряжений.

PECULIARITIES OF THE TENSION FIELDS IN THE AREA OF A CRESCENT SHAPE TWIN NEAR THE SURFACE OF A SOLID BODY

N. M. Simanovich

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

O. M. Ostrikov, M. P. Kulgeyko

Educational institution “Belarusian State University of Transport”, Gomel

An analysis of the configuration the tension fields in the area of a crescent shape twin near the surface of a solid body was presented. A comparative assessment of the tension fields of a crescent shape twin and a wedge-shaped twin with rectilinear boundaries was given. The features of the tension fields along the curved boundaries of the twin layer were established.

Keywords: mechanical twinning, wedge-shaped twin, crescent shape twin, twin boundary, tension-strain state, tension field.

Генерация двойникующих дислокаций, реализующаяся в соответствии с кристаллографическими направлениями кристаллической решетки, приводит к образованию прямолинейных клиновидных двойников. Однако имеющиеся дефекты кристаллической структуры или другие стопоры являются препятствием движения дислокаций и тормозят их. Неравномерное распространение дислокаций на границах двойниковой прослойки, т. е. различная их скорость вызывает образование двойников с искривленными границами [1].

Одной из особенностей двойникования при скрайбировании поверхности индентором является образование серповидных двойников [2]. Искривление двойников обусловлено напряженно-деформированным состоянием у границ царапины. Поэтому генерация двойникующих дислокаций происходит в условиях искаженной кристаллической решетки, в результате чего происходит искривление двойников, придающее им серповидную форму.

Целью работы является установление особенностей напряженного состояния у двойника серповидной формы, находящегося у поверхности твердого тела.

Расчет напряженного состояния осуществлялся на примере распределения сдвиговой компоненты тензора напряжений по методике [3, 4]. Анализ полей напряжений в области серповидного двойника выполнялся в сравнении с распределением полей напряжений у клиновидного двойника с прямолинейными границами.

Конфигурация полей напряжений в области прямолинейного клиновидного двойника закономерно симметрична относительно плоскости двойникования (рис. 1).

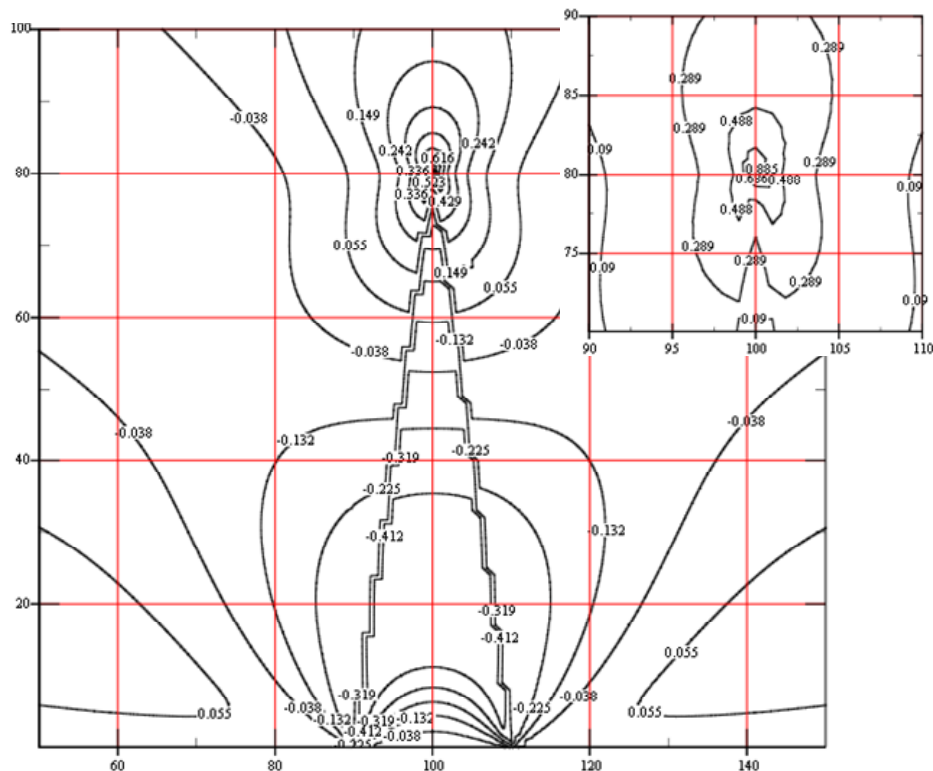


Рис. 1. Напряжения у клиновидного прямолинейного двойника

Наблюдается концентрация напряжений у двойниковых границ, причем на расстоянии около $3/4$ длины двойника от поверхности происходит смена знака напряжений. Отмечается также концентрация напряжений у устья двойника в приповерхностном слое, в том числе в середине двойниковой прослойки на расстоянии $1/4$ длины двойника от поверхности. Максимального значения напряжения достигают у вершины двойника, где их величина по абсолютному значению в 2 раза больше, чем у поверхности на двойниковых границах.

В отличие от прямолинейного двойника конфигурация полей напряжений в области двойника серповидной формы (рис. 2) отличается некоторой асимметрией относительно плоскости двойникования. Несимметричность напряжений наблюдается по границам двойника, внутри двойниковой прослойки и вне двойника вблизи его границ. При удалении от двойниковых границ повышается симметричность полей напряжений, а их численные значения соответствуют напряжениям прямолинейного двойника. Максимальная концентрация напряжений отмечается как и у прямолинейного двойника на границах у устья, вблизи поверхности внутри двойниковой прослойки и у вершины двойника.

Следует отметить характер асимметрии полей напряжений при двойнике с криволинейными границами. У вогнутой границы несколько меньшие напряжения, особенно в отдалении от поверхности, и большие значения справа от выпуклой границы, особенно у устья и ближе к вершине двойника. По выпуклой границе от устья к вершине наблюдается более интенсивное уменьшение напряжений отрицательного знака (до $3/4$ длины двойника), а затем такое же увеличение. Непосредственно в вершине максимальные напряжения несколько меньше, чем у прямолинейного двойника, однако справа от вершины превышают значения напряжений той же области прямолинейного двойника.

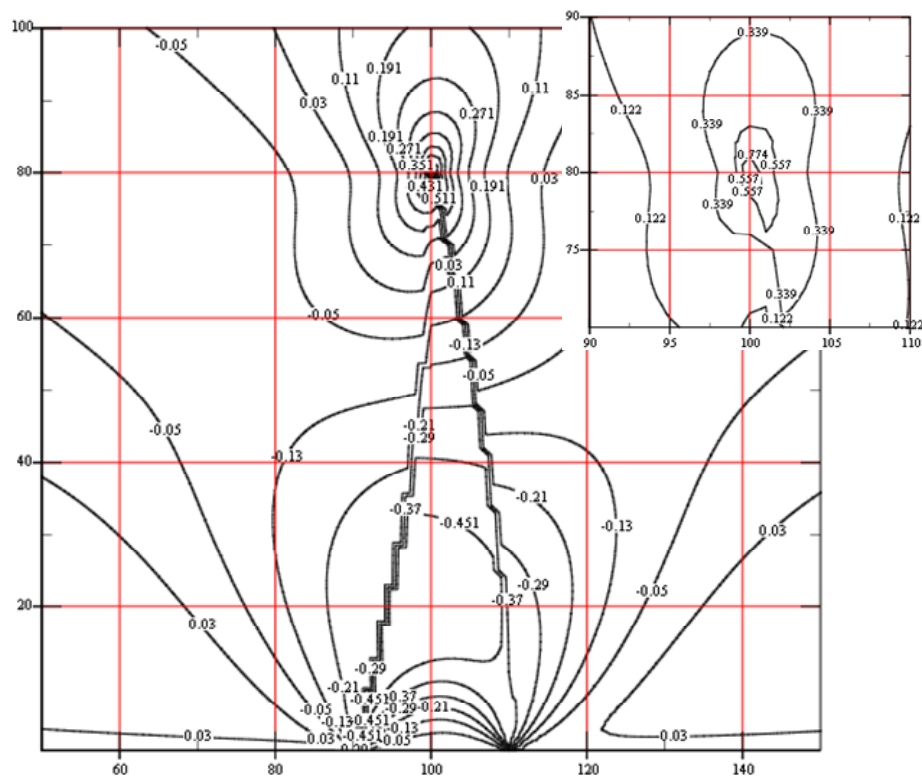


Рис. 2. Напряжения у двойника с криволинейными границами

Таким образом, установлено, что в области серповидных двойников формируется асимметричное поле напряжений преимущественно вдоль двойниковых границ и практически симметричное – в удалении от них. В отличие от прямолинейного двойника по границам двойника серповидной формы наблюдается более интенсивный градиент напряжений, прежде всего, на выпуклой границе, а также отмечается уменьшение напряжений в вершине серповидного двойника.

Литература

1. Остриков, О. М. Механика двойникования твердых тел : монография / О. М. Остриков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2008. – 301 с.
2. Кульгейко, Н. М. Особенности двойникования монокристалла висмута при скрайбировании его поверхности (111) индентором Виккерса / Н. М. Кульгейко, О. М. Остриков // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2015. – № 2 (61). – С. 42–50.
3. Остриков, О. М. Методика прогнозирования распределения полей напряжений в реальных кристаллах с остаточными некогерентными двойниками / О. М. Остриков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – 278 с.
4. Джонсон, К. Механика контактного взаимодействия / К. Джонсон. – М. : Мир, 1989. – 510 с.

УДК 621.762

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПОКРЫТИЯ И ОСНОВЫ В ПРОЦЕССЕ СОВМЕСТНОЙ ВЫТЯЖКИ

М. И. Лискович

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Рассмотрен экспериментальный процесс нанесения порошкового покрытия методом совместной вытяжки.

Ключевые слова: листовые заготовки, порошковое покрытие, процесс совместной вытяжки.

EXPERIMENTAL STUDY OF THE CONDITIONS AFFECTING THE FORMATION OF A STRONG COATING AND SUBSTRATE JOINT IN THE PROCESS OF COMBINED DRAWING

M. I. Liskovich

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The experimental process of applying powder coating by the method of joint drawing is considered.

Keywords: sheet blanks, powder coating, co-drawing process.

Прочность соединения покрытия с основой совместной вытяжкой и эксплуатационные характеристики изделий зависят от множества факторов процесса [1].

Для экспериментального исследования процесса совместной вытяжки материала основы и покрытия были использованы штампы (рис. 1) с набором сменных пуансонов диаметром 17; 18,2; 19; 19,5 мм и матрицей диаметром 22 мм для одного штампа и с набором сменных пуансонов диаметром 5; 5,5; 6; 6,5; 7 мм и матриц