



УДК 514.18

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МЕХАНИЧЕСКИХ СРЕДАХ ДЕТАЛЕЙ

Бережной В.А.,

Матюшенко Н.В., к.т.н.

Федченко А.В., к.т.н.

НТУ «Харьковский политехнический институт» (Украина, г.Харьков)

Тел.(057) 7076431

Аннотация – в работе предлагается применение геометрического метода имиджевой интерполяции для исследования напряжённых контуров деталей.

Ключевые слова – геометрическое моделирование, имиджевая интерполяция и экстраполяция, экспериментальный метод, напряжённый контур.

Постановка проблемы. Важным направлением развития прикладной геометрии является создание способов и геометрических моделей прогнозирования объектов и процессов, которые изменяются во времени и пространстве.

Подход, который может быть положен в основу таких способов, заключается в построении элементов семьи кривых сложной геометрической формы. В задачах геометрического моделирования гетерогенных процессов эти кривые выступают как геометрические модели линий раздела фаз развития процесса. К данным задачам относят, и задачу геометрического моделирования в механических средах изображений напряжённо-деформированного состояния деталей и узлов.

В механике для изучения изменений напряжённо-деформированного состояния деталей и узлов используются различные оптические методы.



Общими недостатками этих методов является сложность практической реализации, недостаточная точность, большая трудоемкость и постоянно растущая стоимость испытаний. В этой связи целесообразно для анализа предельных состояний объектов совместно осуществлять экспериментальное и геометрико-теоретическое исследование. Такой подход предусматривает уточнение и дополнение экспериментальных испытаний результатами, которые получаются геометрическим методом имиджевой интерполяции и экстраполяции [1].

Геометрический метод имиджевой интерполяции и экстраполяции позволяет оперативно обрабатывать визуальную информацию и определять как промежуточные, так и последующие картины развития характера явления [1, 2].

Анализ последних исследований. В работах [1] был разработан математический аппарат имиджевой экстраполяции, который заключается в синтезе экстраполированного изображения (имиджа) на основе нескольких входных изображений [2], предшествовавших состоянию процесса в момент моделирования. То есть за несколькими фотоснимками района пожара, сделанными в определенные моменты времени, получали прогнозируемые изображения контура пожара [3].

Однако упомянутые результаты имеют определенный недостаток – при расчетах не учитывалось влияние предыдущих контуров выгорания (геометрическая форма которых была известной) на следующие контуры выгорания (геометрическую форму которых необходимо было определить). Легко показать, что при большой кривизне контура выгорания игнорирование этого фактора искажает геометрическую форму следующих контуров [3]. А внутреннее содержание контура вообще не рассматривалось [4].

Формирование целей статьи. Выполнить геометрическое описание на основе теории R-функций и метода имиджевой интерполяции и экстраполяции для уже имеющихся изображений напряженно-деформированного состояния пластины, полученных экспериментальным методом, и спрогнозировать их недостающие промежуточные и последующие изображения.

Основная часть. Чтобы применить данный геометрический подход необходимо развитие существующего алгоритма исследования



имиджевой интерполяции и экстраполяции по отношению к механическим изображениям напряженного состояния деталей.

Так предполагается на первом этапе получить изображения плоских контуров механической среды на основе экспериментального поляриционно-оптического метода. В качестве примера такого физического поля выбраны изображения напряженного состояния пластины.

На втором этапе необходима обработка изображения, оцифровка картин напряженного состояния пластины и составление уравнений прямых и кривых для получения единого логического уравнения контура с использованием R-функций на основе алгоритма Рвачева.

На третьем этапе планируется получить промежуточные и последующие картины напряженных эффектов в пластине на основе формул имиджевой интерполяции и экстраполяции. Базовой формулой взята формула векторной экстраполяции. [4]

На рисунке 1 изображены экспериментальные и кодированные напряжённые контура пластины на основе R-функций. На рисунке 2 показан промежуточный контур, полученный на основе метода имиджевой интерполяции.

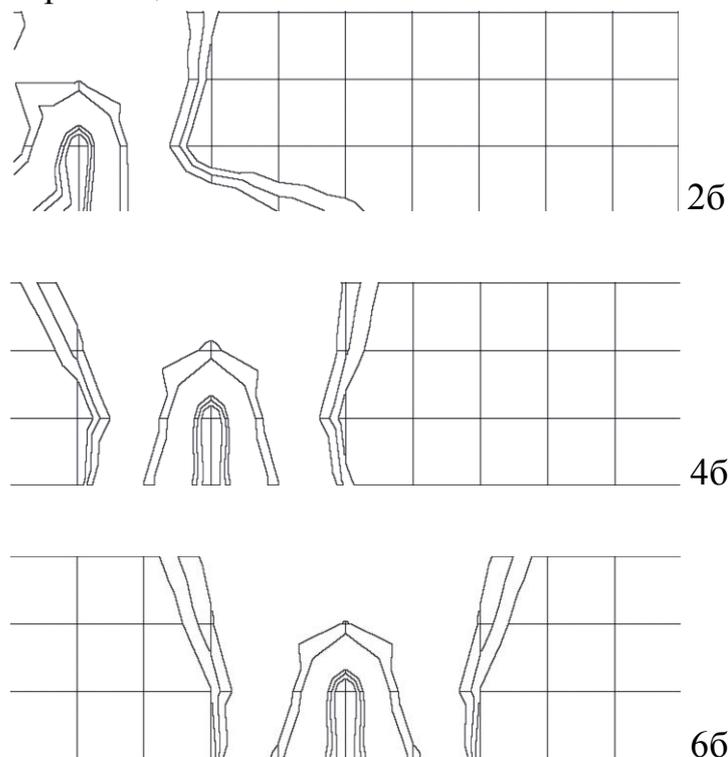


Рис.1. Экспериментальные и кодированные напряжённые контура пластины

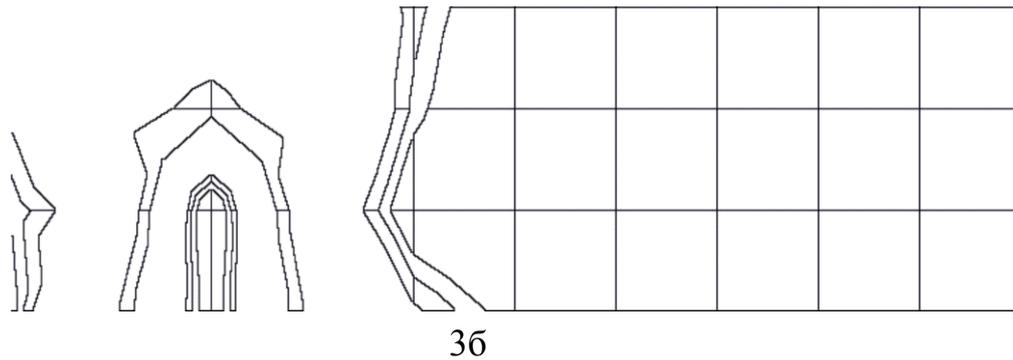


Рис.2. Промежуточный напряжённый контур пластины

Выводы. Геометрическое моделирование напряжённых контуров пластины позволит получить приемлемый промежуточный результат, что свидетельствует о правильности выбранного направления исследований.

Литература

1. *Куценко Л.М.* Метод іміджевої інтерполяції та екстраполяції /Л.М.Куценко, О.В.Шоман, А.В. Ромін // Труды ТДАТУ. – Мелитополь, 2001. – Вып. 4, т. 12. – С. 15–20.
2. *Шоман О.В.* Геометрическое моделирование обобщенных параллельных множеств: Диссертация ...д.т.н.: 05.01.01 / Шоман Ольга Вікторівна – Киев., 2007. – 488 с.
3. *Анисимов К.В.* Геометрическое моделирование семейства кривых с учётом влияния предыдущих элементов на следующие: Диссертация ... к.т.н. / Анисимов К.В. –Харьков., 2011. -192 с.
4. *Бережной В.А.* Разработка экспериментально-геометрического подхода для механических картин напряжённого состояния деталей / В.А.Бережной, О.В.Шоман // Современные проблемы моделирования: сб. науч. трудов / МГПУ им. Б.Хмельницкого. – Мелитополь, изд. МГПУ, 2014. – Вып.3, с.17-20.



МОДЕЛЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ В МЕХАНІЧНИХ СЕРЕДОВИЩАХ ДЕТАЛЕЙ

О.В. Бережний, М.В. Матюшенко, Г.В. Федченко

Анотація

В роботі пропонується застосування геометричного методу іміджевої інтерполяції для дослідження напружених контурів деталей.

MODELING IMAGES IN MECHANICAL ENVIRONMENTS OF DETAILS

V. Berezhniy, M. Matyushenko, H. Fedchenko

Summary

In mechanics for studying changes tensely - deformed conditions of details and units are used various optical methods. Common faults of these methods is complexity of the practical realization, insufficient accuracy, the big labour input and constantly growing cost of tests. In this connection it is expedient to carry out in common for the analysis of limiting conditions of objects experimental and geometric-theoretical research. Such approach provides specification and addition of experimental tests with results which turn out a geometrical method image interpolation and extrapolations. By means of the geometrical description, on the basis of the theory of R-functions, a method image to interpolation and extrapolation for already available images, the stressed - deformed condition of the plate, received the experimental method offers a technique forecasting their missing intermediate and subsequent images.