

МОДЕЛЮВАННЯ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ТА РОЗДІЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ З ПОЛІКРИСТАЛІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИСОКИХ І НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

^{1,2}Чернобрывко М.В., ¹Тишковець О.В., ²Біблік І.В.

¹*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,*

²*Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного
НАН України, м. Харків*

В сучасній промисловості для автоматичного розділення корпусних елементів конструкцій використовують детонуючі пристрої на основі герметичних кумулятивних зарядів. Під час спрацювання пристрою конструкція навантажується імпульсним динамічним тиском, який при правильному виборі заряду й спричинює розділення конструкції. На етапі проектної розробки вибір міцності заряду доцільно проводити на основі даних математичного моделювання високошвидкісного деформування й руйнування конструкції, а експериментально досліджувати тільки механічні властивості зразків матеріалу.

За результатами експериментальних досліджень високошвидкісного деформування полікристалічних матеріалів границя плинності зростає внаслідок збільшення швидкості деформації[1]. Але підвищення температури навіть до 50 °С знеміцнює матеріал та зменшує статичну границю плинності, а зниження температури до -70 °С спричинює зміну статичної границі плинності та інших механічних характеристик матеріалу. Найважливішою проблемою математичного моделювання задач високошвидкісного деформування та руйнування конструкційних елементів є урахування всіх фізичних факторів, що впливають на напружено-деформований стан.

Зазначимо, що при чисельному моделюванні розділення при високих і низьких температурах вплив температури відслідковується двічі: по-перше, фізичні характеристики металу під час пружного деформування залежать від загальної температури протікання процесу; а по-друге, на процеси в обмеженій області великих пластичних деформацій впливає локальний розігрів, зв'язаний зі швидкісним деформуванням матеріалу, що спричинює утворення адіабатичних смуг зсуву [2-3].

Література:

1. Chernobryvko M.V., Kruszka L., Vorobiev Yu. S. Thermo-elastic-plastic Constitutive Model for Numerical Analysis of Metallic Structures under Local Impulsive Loadings // Applied Mechanics and Materials. – 2014. Vol. 566. – P. 493-498.

2. Dynamic failure time of the truncated conical shell under the local impulse / M. Chernobryvko, K. Avramov, Y. Mesha, A. Tonkonogenko, L. Kruszka // Proceedings of the 7th International Conference on Mechanics and materials in design (M2D2017) 11-15 June 2017. – Albufeira/Portugal. – P. 1521-1522.

3. Model of segmentation of rocket fairings due to the action of a cumulative charge / M. Chernobryvko, K. Avramov, B. Uspensky, A. Tonkonogenko, L. Kruszka // EDP Sciences: EPJ Web of Conferences. 2018. № 183, 04009. P. 1-4.