ISSN 0130–9420. Мат. методи та фіз.-мех. поля. 2020. – 63, № 4. – С. 128–138. – Бібліогр.: 15 назв. – Укр. **doi: 10.15407/mmpmf2020.63.4.128-138**

УДК 539.3

Н. Д. Яковенко[1,2]✉, І. К. Сенченков[2]

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ПІВПРОСТОРУ ПРИ ІМПУЛЬСНОМУ ТЕПЛОВОМУ НАВАНТАЖЕННІ З УРАХУВАННЯМ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ НЕПРУЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВІД ФАЗОВОГО СКЛАДУ МАТЕРІАЛУ

На основі чисельного моделювання розглядається напружено-деформований стан півпростору з мікроструктурними перетвореннями при імпульсному термічному навантаженні. За матеріал вибрано сталь 35ХМА. *Для опису нелінійної поведінки матеріалу використано модель течії Боднера – Партома, узагальнену на випадок багатофазового складу матеріалу. Параметри моделі* K_0 *та* K_1*, що відповідають за границю текучості* σ_{02} *і тимчасовий опір матеріалу* σ_B*, залежать від фазового складу. Задачу розв'язано чисельно методом покрокового неявного інтегрування за часом, ітераційним методом і методом скінченних елементів. Встановлено кількісні та якісні оцінки напружено-деформованого стану і зміцнення матеріалу при врахуванні залежностей непружних характеристик від фазового складу матеріалу.*

Ключові слова: *модель течії, мікроструктурні перетворення, метод скінченних елементів, ізотропне зміцнення, імпульсне теплове навантаження.*

NUMERICAL SIMULATION OF THE SURFACE HARDENING OF A HALF-SPACE UNDER THERMAL PULSE LOADING WITH TAKING INTO ACCOUNT THE DEPENDENCES OF INELASTIC PROPERTIES ON THE PHASE COMPOSITION OF A MATERIAL

On the basis of numerical simulation, the stress-strain state of a half-space with microstructural transformations under pulse thermal loading is considered. As the material, 35KhMA *steel is chosen. Nonlinear behavior of the material is described by the Bodner – Partom flow model generalized to the case of multiphase composition of the material. The model parameters* K_0 *and* K_1 *which determine respectively the yield strength* σ_{02} *and ultimate strength* σ_B *are depended on the phase composition of the material. The problem is solved numerically by the implicit step-by-step time integration method, by the iterative method and by the finite element method. Qualitative and quantitative estimations of the stress-strain state and the material hardening are given taking into account the dependence of inelastic characteristics on the phase composition of the material.*

Key words: *model of flow, microstructural transformations, finite-element method, isotropic hardening, pulse thermal loading.*

[1] Держ. ун-т телекомунікацій, Київ,
[2] Ін-т механіки ім. С. П. Тимошенка НАН України, Київ

Одержано 28.10.20

✉oksenchuk_nd@ukr.net