

УДК 539.3

Я. О. Жук¹, І. К. Сенченков¹, Л. Я. Васильєва²

ВПЛИВ МІКРОСТРУКТУРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ НА НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ЛОКАЛЬНО ОПРОМІНЕНОГО СТАЛЕВОГО ДИСКА

У рамках динамічної постановки зв'язаної задачі термомеханіки досліджується напружено-деформований стан диска, що виникає при дії лазерного імпульсу або електронного пучка з урахуванням мікроструктурних перетворень, які супроводжують нагрівання і наступне охолодження матеріалу. Розв'язування осесиметричної задачі проводиться чисельно з використанням термодинамічно узгодженої теорії непружної поведінки матеріалу із застосуванням скінченно-елементної методики та врахуванням залежності фізико-механічних властивостей матеріалу від температури. Вивчається вплив мікроструктурних перетворень на динамічну і квазістатичну реакцію матеріалу, а також на залишковий напружено-деформований стан в зоні опромінення.

ВЛИЯНИЕ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛОКАЛЬНО ОБЛУЧЕННОГО СТАЛЬНОГО ДИСКА

В рамках динамической постановки связанной задачи термомеханики исследуется напряженно-деформированное состояние диска, возникающее под воздействием лазерного импульса или электронного пучка, с учетом микроструктурных превращений, сопровождающих нагрев и последующее охлаждение материала. Решение осесимметричной задачи проводится численно с использованием термодинамически согласованной теории неупругого поведения материалов с применением конечно-элементной методики и с учетом зависимости физико-механических свойств материала от температуры. Изучается влияние микроструктурных превращений на динамическую и квазистатическую реакцию материала, а также на остаточное напряженно-деформированное состояние в зоне облучения.

INFLUENCE OF MICROSTRUCTURAL TRANSFORMATIONS ON THE STRESS-STRAIN STATE OF LOCALLY IRRADIATED STEEL DISK

The stress-strain state of the disk caused by the laser pulse or electron beam is investigated within the framework of the dynamic statement of the coupled thermomechanics problem accounting for the micro-structural phase transformations invoked by heating and subsequent cooling of the material. Solution of axisymmetric problem is carried out numerically using the thermodynamically consistent theory for inelastic behavior of the material involving the finite element method and taking into account thermal dependence of physical and mechanical properties of the material. The influence of the micro-structural transformations on the dynamic and quasi-static response of the material as well as the residual stress-strain state at the irradiated zone are studied in details.

¹ Ін-т механіки ім. С. П. Тимошенка
НАН України, Київ,

² Миколаїв. нац. ун-т
ім. В. О. Сухомлинського, Миколаїв

Одержано
18.01.11