

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ  
В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНЫ  
НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**

**К. С. Курочка, И. Г. Нестереня**

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

При деформации металлических конструкций происходит их нагрев, вызванный переходом части энергии деформации во внутреннюю энергию [1]. В таком

случае при проектировании конструкций должно быть учтено изменение температуры вызванное деформацией.

Для построения математической модели, воспользуемся МКЭ на основе вариационного принципа Лагранжа[2], с помощью которого может быть найдена энергия деформации:  $E = 0,5\{\delta\}^T [K] \{\delta\}$ , где  $\{E\}$  – энергия деформации;  $\{\delta\}$  – вектор напряжений;  $\{K\}$  – локальная матрица жесткости.

Для нахождения изменения температуры можно воспользоваться законами термодинамики [3], таким образом изменение температуры может быть определено следующим выражением:

$$\{\Delta T\} = \frac{\eta\{\delta\}^T [K] \{\delta\}}{2C_v}, \quad (1)$$

где  $T$  – температура;  $C$  – удельная теплоемкость.

Для динамического моделирования, решение происходит итерационно, на каждой следующей итерации начальными условиями являются результаты, полученные на предыдущем шаге [2].

Рассматривались тонкие пластинки из различных металлов под действием динамической нагрузки (толщина – 0,05 м, длина – 1 м, ширина – 1 м), закрепленные с двух сторон находящиеся под действием равномерно-распределенной нагрузки динамической нагрузки.

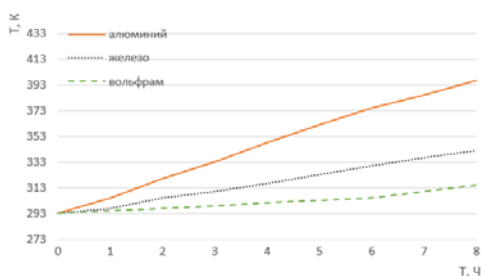


Рис. 1. Нагрев пластин от действия динамической нагрузки

Анализируя данные, приведенные на рис. 1, видно, что длительное воздействие динамической нагрузкой на пластину вызывает значительный ее нагрев, а значит, учет изменения температуры является необходимым при проектировании конструкций, подверженных динамическому воздействию.

#### Литература

1. Линдау, Л. Д. Теоретическая физика : учеб. пособие для вузов : в 10 т. / Л. Д. Линдау. – М. : ФизМатЛит, 2003. – Т. 8. Теория упругости. – 264 с.
2. Zienkiewicz, O. C. The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics / O. C. Zienkiewicz // R. L Taylor, Butterworth-Heinemann, 2005. – 648 s.
3. Линдау, Л. Д. Теоретическая физика : учеб. пособие для вузов : в 10 т. / Л. Д. Линдау. – М. : ФизМатЛит, 2003. – Т. 9. Статистическая физика. – 496 с.