

А. Е. Б е л к и н

**ПРОСТЕЙШИЕ КОНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
СМЕШАННОГО ТИПА ДЛЯ ЗАДАЧИ ИЗГИБА
ПЛАСТИН**

Подробно изложено построение треугольных конечных элементов смешанного типа для задачи изгиба пластин с учетом и без учета деформаций поперечного сдвига. Приведены результаты тестирования простейшего конечного элемента теории Тимошенко–Миндлина с девятью степенями свободы, сформулированного на основе линейной аппроксимации полей прогибов, углов поворота и моментов. На примерах показано, что элемент свободен от “эффекта сдвигового заклинивания”.

Simplest Triangular Finite Elements of Mixed Type for Problem of Plates Bending / A.Ye. Belkin // Vestnik MGTU. Mashinostroenie. 2003. № 2. // P. 15–36.

The construction of triangular finite elements of a mixed type is detailed for a problem of plates bending with/without regard for transverse shear deformations. Test results for the simplest finite element with 9-degree of freedom from Timoshenko–Mindlin theory are presented. The element is formulated on the basis of the linear approximation of bend fields, turn angles and moments. It is illustrated by examples that the element is free of “effect of shear jamming”. Refs.7. Figs.3. Tabs.2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В а с и д з у К. Вариационные методы в теории упругости и пластичности. – М.: Мир, 1987. – 542 с.
2. Н е р р м а н н L. R. Finite-element bending analysis for plates // Journal of the engineering mechanics division. ASCE. – 1967. Vol. 93. No. EM5. – P. 13–26.
3. М о r l e y L. S. D. The constant-moment plate-bending element // Journal of Strain Analysis. – 1971. Vol. 6. No. 1. – P. 20–24.
4. Б е л к и н А. Е. Простейшие треугольные конечные элементы тонких пластин, рассчитываемых по теории Кирхгофа // Вестник МГТУ. Серия “Машиностроение”. – 2001. – № 2. – С. 3–25.
5. В и с е р В. Улучшенный вариант дискретного элемента смешанного типа пластины при изгибе // Ракетная техника и космонавтика. – М.: Мир, 1969. – № 9. – С. 172–174.
6. А у а d R., D h a t t G., В а t o z J. L. A new hybrid-mixed variational approach for Reissner-Mindlin plates. The MiSP model // International Journal for Numerical Methods in Engineering. – 1998. Vol. 42. – P. 1149–1179.

7. Голованов А. И., Корнишин М. С. Введение в метод конечных элементов статики тонких оболочек. – Казань, Казанский физико-технический институт, 1989. – 269 с.

Статья поступила в редакцию 9.10.2002

Александр Ефимович Белкин родился в 1951 г., окончил в 1974 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Д-р техн. наук, профессор кафедры “Прикладная механика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 50 научных работ в области расчетов на прочность, механики пневматических шин.

A.Ye. Belkin (b. 1951) graduated from the Bauman Moscow Higher Technical School in 1974. D.Sc (Eng.), professor of “Applied Mechanics” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 50 publications in the field of structural analysis, mechanics of pneumatic tires.