

УДК 539.3.001.57

В. Г. Григорьев, В. П. Шмаков

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ДИНАМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ПОДКОНСТРУКЦИЙ В МЕТОДЕ ЖЕСТКИХ ГРАНИЦ ДЛЯ ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Приведено описание схемы динамического синтеза подконструкций, представленных дискретными (в частности, конечно-элементными) моделями, с использованием корректирующих рядов в варианте жестких границ. Разработан алгоритм построения матрицы динамических жесткостей подконструкции. Рассмотрен случай консервативной системы и сделано обобщение применительно к пропорциональному демпфированию. Проведено исследование точности и эффективности предлагаемой методики на конкретных примерах.

Raising accuracy of dynamical synthesis of subconstructions in the method of rigid boundaries for discrete models / V.G. Grigoriev, V.P. Shmakov

Description of dynamical synthesis for the subconstructions represented by discrete models (in particular, by finite element ones) is performed with the use of correcting series in the rigid boundary variant. The algorithm for constructing the matrix of the subconstruction dynamic rigidities is worked out. The case of conservative system is considered, generalization is performed as applied to proportional damping. The proposed method accuracy and efficiency research is carried out on the particular examples. Figs.4. Tabs.5. Refs.8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Craig R. R. Jr., Bampton M. C. C. Coupling of substructures for dynamic analysis. – AIAA Journal, 1968, vol. 6, no. 7, pp. 1313–1319.
2. Goldman R. L. Vibration analysis by dynamic partitioning. – AIAA Journal, 1969, vol. 7, no. 6, pp. 1152–1154.
3. Craig R. R. Jr. Chang C. -J. Free-interface methods of substructure coupling for dynamic analysis. – AIAA Journal, 1976, vol. 14, no. 11, pp. 1633–1635.
4. Шмаков В. П. Построение корректирующих функций в методе Бубнова–Галеркина // Известия АН СССР. Механика твердого тела. – 1981. – № 2. – С. 80–92.

5. Шмаков В. П. Метод синтеза динамических характеристик упругих модульных конструкций // Вестник МГТУ. Сер. Машиностроение. – 1991. – № 1. – С. 4–10.
6. Григорьев В. Г., Шмаков В. П. Модальный синтез подконструкций с использованием корректирующих последовательностей в исследовании динамики больших космических конструкций // Крупногабаритные космические конструкции. Тезисы докладов научно-технической конференции. Севастополь, 1990. С. 40–41.
7. Карцев С. К., Перминов М. Д. Исследование колебаний сложных конструкций методом синтеза форм колебаний // В кн.: Колебания сложных упругих систем. – М.: Наука, 1981. – С. 12–18.
8. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975.

Статья поступила в редакцию 5.09.1996

Вячеслав Павлович Шмаков родился в 1935 г., окончил в 1957 г. МГУ им. М.В. Ломоносова. Д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории “Динамические испытания” НИИ “Специальное машиностроение” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Лауреат Государственной премии СССР. Имеет более 250 научных работ в области механики, прикладной математики, динамики конструкций летательных аппаратов.

V.P. Shmakov (b. 1935) graduated from Lomonosov Moscow State University in 1957. D. Sc. (Eng.), professor, senior researcher of the laboratory for dynamic testing of “Special Machinery” Research Institute of Bauman Moscow State Technical University. USSR State Prize Winner. Author of more than 250 publications in the fields of mechanics, applied mathematics, flight vehicles construction dynamics.

Валерий Георгиевич Григорьев родился в 1952 г., окончил в 1976 г. Московский институт электронного машиностроения. Канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории “Динамические испытания” НИИ специального машиностроения МГТУ им. Н.Э. Баумана, докторант МГТУ им. Н.Э. Баумана. Имеет 13 научных публикаций в области механики и динамики машиностроительных конструкций.

V.G. Grigoriev (b. 1952) graduated from Moscow Electronic Engineering Institute in 1976. Ph. D. (Eng.), senior researcher of “Dynamic Tests” Laboratory of Research Institute of Special Machinery of Bauman Moscow State Technical University. Author of 13 publications in the field of mechanics and dynamics of engineering constructions.