

**ОБ ОБОБЩЕННЫХ УРАВНЕНИЯХ ВОРОНЦА
В ТЕОРИИ ОБОЛОЧЕК N -ГО ПОРЯДКА И ИХ ПРИЛОЖЕНИЮ
К ЗАДАЧАМ О ДИСПЕРСИИ ВОЛН В НЕОДНОРОДНЫХ ТОНКИХ ТЕЛАХ**

С. И. ЖАВОРОНОК

Институт прикладной механики РАН, г. Москва, Российская Федерация

Предложена вариационная формулировка модели оболочки N -го порядка [1, 2] как континуальной двумерной системы со связями. Модель оболочки задана на двумерном многообразии, соответствующем реперной поверхности оболочки, множеством переменных поля первого рода, плотностью функционала Лагранжа и уравнениями связей. Переменные поля определены коэффициентами биортонormalного разложения вектора перемещения, заданного компонентами в сопутствующем базисе системы координат на реперной поверхности, не зависящем от нормальной координаты [3]. Применение биортонormalных базисных функций нормальной координаты обеспечивает построение моделей оболочки различного типа как традиционных двумерных с учетом высших степеней свободы [3], так и трехмерных конечно-элементных в рамках единого формализма. Краевые условия, перенесенные с лицевых на реперную поверхность оболочки, образуют уравнения связей. При разрешимости связей относительно линейных операторов над переменными поля, входящих в формулировку плотности функционала Лагранжа, получены уравнения движения, в отличие от [1, 2] не содержащие множителей связей, которые могут быть интерпретированы как обобщенные уравнения Воронца двумерной континуальной системы. На основе предложенной формулировки построены решения задач о дисперсии волн в плоском функционально-градиентном слое при степенном и экспоненциальном распределении объемной доли структурных составляющих по толщине.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-01-00695-а).

Список литературы

- 1 Zhavoronok, S. I. On the variational formulation of the extended thick anisotropic shells theory of I. N. Vekua type / S. I. Zhavoronok // *Procedia Engineering*. – 2015. – Vol. 111. – P. 888–895.
- 2 Жаворонок, С. И. Обобщенные уравнения Лагранжа второго рода расширенной трехмерной теории N -го порядка анизотропных оболочек / С. И. Жаворонок // *Механика композиционных материалов и конструкций*. – 2015. – Т. 21. – № 3. – С. 370–381.
- 3 Веква, И. Н. Некоторые общие методы построения различных вариантов теории оболочек / И. Н. Веква. – М. : Наука, 1982. – 282 с.
- 4 Zhavoronok, S. I. On the use of extended plate theories of Vekua – Amosov type for Wave dispersion problems / S. I. Zhavoronok // *International Journal for Computational Civil and Structural Engineering*. – 2018. – Vol. 14. – No. 1. – P. 36–48.
- 5 Modelling of the Plane Waveguide Dynamics based on the Quasi-3D Plate Theory of I.N. Vekua Type / O. V. Egorova [et al.] // *Mech. Adv. Mater. Struct.* – 2019. – Doi: 10.1080/15376494.2019.1578008.
- 6 Жаворонок, С. И. Применение расширенной теории пластин N -го порядка к решению дисперсионной задачи для градиентно-неоднородного слоя / С. И. Жаворонок // *Механика композиционных материалов и конструкций*. – 2019. – Т. 24. – № 2. – С. 240–258.

**ВЛИЯНИЕ СЖИМАЕМОСТИ ЗАПОЛНИТЕЛЯ
НА ДЕФОРМИРОВАНИЕ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ**

Ю. В. ЗАХАРЧУК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Вопросам расчета напряженно-деформированного состояния слоистых, в том числе трехслойных, элементов конструкций уделяется большое внимание ввиду их широкого применения в различных отраслях промышленности. Зачастую такие элементы являются составляющими сложных и