

М.Г. Сур'янінов, О.М. Чучмай, О.С. Шияєв
Одеська державна академія будівництва та архітектури
ЗГИН І КРУТІННЯ СИСТЕМ З ПЕРЕХРЕСНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ

Розглянутий вигин і крутіння залізобетонних систем з перехресними зв'язками. Відзначено, що в таких системах ребра, як правило, не бувають тонкостінними, що дозволяє спростити вільний член диференціального рівняння вигину пластини, який ураховує не тільки зовнішнє навантаження, але й наявність підкріплювальних ребер у поздовжньому напрямку. Методом Канторовича-Власова вихідне диференціальне рівняння із двома змінними приведене до диференціального рівняння з однією змінною, характеристичне рівняння якого може мати шість варіантів коренів. Отримана повна система розв'язків, яка містить 96 аналітичних виражень фундаментальних ортонормованих функцій. Побудовано також функцію Гріна.

Ключові слова: система з перехресними зв'язками, метод граничних елементів, метод Канторовича-Власова фундаментальна функція, функція Гріна.

Н.Г. Сурьянинов, А.М. Чучмай, А.С. Шияев
ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ СИСТЕМ С ПЕРЕКРЕСТНЫМИ СВЯЗЯМИ

Рассмотрен изгиб и кручение железобетонных систем с перекрестными связями. Отмечено, что в таких системах ребра, как правило, не бывают тонкостенными, что позволяет упростить свободный член дифференциального уравнения изгиба пластины, который учитывает не только внешние нагрузки, но и наличие подкрепляющих ребер в продольном направлении. Методом Канторовича-Власова исходное дифференциальное уравнение с двумя переменными приведено к дифференциальному уравнению с одной переменной, характеристическое уравнение которого может иметь шесть вариантов корней. Получена полная система решений, которая содержит 96 аналитических выражений фундаментальных ортонормированных функций. Построена также функция Грина.

Ключевые слова: система с перекрестными связями, метод граничных элементов, метод Канторовича-Власова фундаментальная функция, функция Грина.

N.G. Surianinov, A.M. Chuchmay, A.S. Shilyev
BENDING AND TORQUETING SYSTEMS WITH CROSS-RELATED COMMUNICATIONS

The bending and torsion of reinforced concrete systems with cross links is considered. It is noted that in such systems the ribs, as a rule, are not thin-walled, which makes it possible to simplify the free term of the differential bending equation of the plate, which takes into account not only external loads, but also the presence of reinforcing ribs in the longitudinal direction. Using the Kantorovich-Vlasov method, the initial differential equation with two variables is reduced to a differential equation with one variable whose characteristic equation can have six variants of roots. A complete system of solutions is obtained that contains 96 analytic expressions for the fundamental orthonormal functions. The Green function is also constructed.

Keywords: system with cross links, boundary elements method, Kantorovich-Vlasov method, fundamental function, Green's function.

Постановка проблеми. Системи з перехресними зв'язками знаходять широке застосування в багатьох галузях промисловості — будівництві, мостобудуванні, авіації, суднобудуванні та ін. У будівництві та мостобудуванні це, в першу чергу, кесонні перекриття, які фактично являють собою плиту (пластину), підкріплену системою перехресних балок — ребер, розташованих у нижній зоні. У такій конструкції бетон вилучений з розтягнутої зони перетину, у якій збережені лише ребра, у яких розташована розтягнута арматури. У результаті вдається одержати значну економію матеріалу в порівнянні з перекриттями суцільного перетину, або суттєво збільшити прольоти, що перекриваються.

Для розрахунків таких систем використовують, як правило, класичні методи будівельної механіки (метод сил або метод переміщень) і чисельні методи, частіше метод скінченних елементів, реалізований у сучасних інженерних програмах розрахунків [1, 2].