

О ГОРИЗОНТАЛЬНОМ СМЕЩЕНИИ ПОДВИЖНОЙ ОПОРЫ СОСТАВНОЙ ФЕРМЫ

Данная работа посвящена исследованию горизонтального смещения подвижной опоры составной плоской балочной фермы, которая равномерно нагружена по нижнему поясу. Схема конструкции представлена на рис. 1.

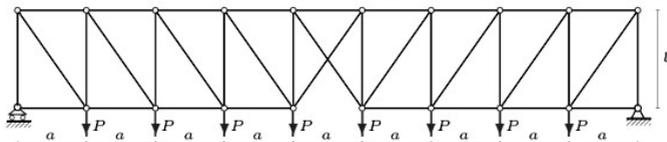


Рис. 1. Ферма при $n = 4$

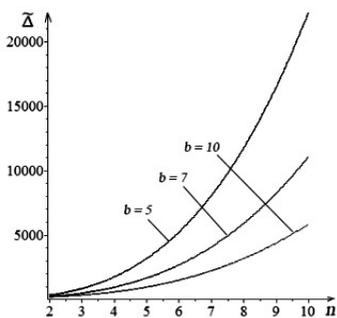


Рис. 2. Зависимость смещения от числа панелей: $L=20$ м

Найдена аналитическая зависимость смещения простой балочной статически определимой фермы под действием нагрузки, равномерно распределенной по узлам нижнего пояса. Задача решена методом индукции [2,3] с применением системы компьютерной математики Maple [1]. Для данной нагрузки смещение определяется по формуле Максвелла – Мора

$$\Delta = P \sum_{i=1}^m (S_i s_i l_i / EF), \text{ где } EF \text{ — жесткость}$$

стержней (одинаковая в такой постановке), S_i — усилия в стержнях от действия нагрузки, s_i — единичной силы в опоре, l_i — длины стержней. Из анализа серии решений для ферм с различным числом панелей получены последовательности коэффициентов, для которых методами Maple найдены общие члены — коэффициенты искомого формулы. Получено выражение

$$EF\Delta_n = Pn \frac{(2n^2 + n + 3)a^3 + 3(n+1)(c^3 + b^3)}{3ab}.$$

Зависимость прогиба, отнесенного к EF/P , от числа панелей при $L = 2an = 20$ м дана на рис. 2.

Литература

1. Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика. М.: Физматлит, 2008.
2. Кирсанов М.Н. Статический расчет и анализ пространственной стержневой системы // Инженерно-строительный журнал. 2011. № 6 (24).
3. Кирсанов М.Н. Анализ прогиба фермы прямоугольного пространственного покрытия // Инженерно-строительный журнал. 2015. № 1 (53).