

РЕГУЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СЖАТОЙ ОДНОПРОЛЕТНОЙ БАЛКИ

Корсун М. Г., преподаватель, КИ СумГУ, г. Конотоп

Регулирование устойчивости упругих стержневых систем с центрально-сжатыми элементами (при потере устойчивости первого рода) может быть достигнуто путем изменения геометрической схемы, связей между ними или другими способами.

В настоящей работе рассматривается устойчивость сжатой однопролетной балки, подкрепленной промежуточной опорой. Задача заключается в определении наиболее эффективного расположения промежуточной опоры. Для составления канонического уравнения воспользуемся методом перемещений.

Для узла 1 оно будет иметь вид

$$r_{11}z_1 = 0,$$

где z_1 – линейное смещение узла 1;

r_{11} – реакция в узле 1, вызванная единичным смещением.

Каноническое уравнение будет удовлетворяться при $r_{11} = 0$, либо при $z_1 = 0$. Первый из этих вариантов соответствует форме потере устойчивости с меньшим числом полуволн и, следовательно, меньшей критической силе.

Таким образом, приходим к уравнению устойчивости

$$r_{11} = 3 \frac{EI}{\ell_1} \varphi_1(v_1) + 4 \frac{EI}{\ell_2} \varphi_2(v_2) = 0,$$

где $v_1 = \ell_1 \sqrt{P_{кр}/EI}$;

$$v_2 = \ell_2 \sqrt{P_{кр}/EI}.$$

Здесь приняты обозначения:

$P_{кр}$ – критическая сила;

I – момент инерции сечения стержня;

E – модуль упругости стержня; ℓ_1, ℓ_2 – длины участков.

Уравнения устойчивости решалось методом подбора. На пересечении двух кривых определялось наиболее эффективное расположение промежуточной опоры, которое составило

$$\frac{\ell_1}{L} = 0,385.$$

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 171.