

УДК 621.874  
УСТОЙЧИВОСТЬ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПЛАСТИН ПРИ СЖАТИИ

А. А. ВАЛИУЛИНА

Научный руководитель К. П. МАНЖУЛА, д-р техн. наук, проф.  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Санкт-Петербург, Россия

Несущая способность балочных металлических конструкций часто определяется местной устойчивостью их элементов. Одним из способов повышения местной устойчивости стенок является придание им криволинейной формы относительно продольной оси [1]. Цель работы – исследование местной устойчивости криволинейных пластин в условиях сжатия вдоль продольной оси.

Исследование местной устойчивости плоских и изогнутых по радиусу  $R$  вдоль продольной оси пластин проводилось в среде конечно-элементного моделирования и анализа ANSYS при варьировании геометрических параметров пластин. Все пластины рассматривались шарнирно опертыми по контуру с приложением сжимающей нагрузки по торцам.

Анализ форм потери устойчивости пластин показал, что на формы потери устойчивости криволинейных пластин главным образом влияет отношение радиуса кривизны пластины к ее высоте  $R/d$ .

В процессе исследования было выяснено, что длина пластины, в форме отношения  $a/d$  практически не влияет на критическое напряжение, в то время как толщина  $t$  пластины оказывает существенное влияние на критические напряжения. При этом влияние толщины заметно увеличивается с ростом радиуса кривизны пластины.

При обработке результатов численного эксперимента с помощью регрессионного анализа получена расчетная зависимость для определения значений критических напряжений

$$\sigma_{кр} = 0,084 \cdot K_{s0} \cdot \frac{\left(\frac{t}{d}\right)^{1,007}}{\left(\frac{R}{d}\right)^{0,992} \cdot \left(\frac{a}{d}\right)^{0,004}},$$

где  $K_{s0} = \frac{\pi^2 \cdot E}{3 \cdot (1 - \mu^2)} \approx 760000$  МПа.

Результаты исследования показали увеличение критических напряжений в криволинейных пластинах в 2–5 раз по сравнению с плоскими пластинами.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Наумов, А. В.** Расчетно-экспериментальное исследование местной устойчивости коробчатых балок с криволинейными стенками / А. В. Наумов, К. П. Манжула // Научно-технические ведомости СПбПУ. Сер. Естественные и инженерные науки. – 2019. – Т. 25, № 3. – С. 108–119.