



LOCAL BUCKLING OF ONE-SIDE ELASTICALLY RESTRAINED THIN-WALLED CROSS-SECTION WALL UNDER LONGITUDINAL STRESS VARIATION

WYBOCZENIE LOKALNE JEDNOSTRONNIE SPRĘŻYŚCIE ZAMOCOWANEJ ŚCIANKI PRZEKROJU CIENKOŚCIENNEGO PRZY WZDŁUŻNEJ ZMIENNOŚCI NAPRĘŻEŃ

ANDRZEJ SZYCHOWSKI*
Kielce University of Technology, Poland

Abstract

In cold-formed thin-walled cross-sections, complex phenomena, related to local and distortional buckling of slender walls containing edge fold stiffeners, occur. In order to determine the design resistance of such a cross-section in the post-buckling range, it is necessary to determine the critical stress of local buckling for individual walls. On this basis, the corresponding effective widths are determined. Subsequently, the distortional buckling effect is taken into account, typically by reducing the thickness of the substitute cross-section of the stiffener.

The paper presents approximation formulas of plate buckling coefficients (k^) that are used to calculate critical local buckling stress for technically crucial stress distributions. The full range of variation of the index of elastic fixity of the longitudinal edge of the thin-walled cross-section was considered. The coefficients were determined for a more accurate, relative to Eurocode 3, computational model. Both the effect of reciprocal elastic restraint of component walls of the cross-section and the effect of longitudinal stress variation, which occurs in transversely bent beams, were taken into account.*

Keywords: thin-walled member, critical stress of local buckling, elastic restraint, longitudinal stress variation, approximation formulas

Streszczenie

W profilowanych na zimno przekrojach cienkościennych występują złożone zjawiska związane z wyoboczeniem lokalnym i dystorsyjnym smukłych ścianek zawierających krawędziowe odgięcia usztywniające. W celu wyznaczenia nośności obliczeniowej takiego przekroju w zakresie nadkrytycznym należy wyznaczyć naprężenia krytyczne wyoboczenia lokalnego dla poszczególnych ścianek. Na tej podstawie wyznacza się odpowiednie szerokości efektywne. W kolejnym kroku uwzględnia się efekt wyoboczenia dystorsyjnego, najczęściej poprzez redukcję grubości tzw. zastępczego przekroju usztywnienia.

W pracy przedstawiono wzory aproksymacyjne płytowych współczynników wyoboczeniowych (k^) służące do obliczania naprężeń krytycznych wyoboczenia lokalnego dla technicznie ważnych rozkładów naprężeń. Uwzględniono pełny zakres zmienności wskaźnika sprężystego utwierdzenia krawędzi podłużnej półki przekroju cienkościennego. Współczynniki*

wyznaczono dla dokładniejszego, w stosunku do Eurokodu 3, modelu obliczeniowego. Uwzględniono zarówno efekt wzajemnego sprężystego zamocowania ścianek składowych przekroju, jak również występujący w poprzecznie zginanych belkach efekt wzdłużnej zmienności naprężeń.

Słowa kluczowe: element cienkościenny, naprężenie krytyczne wyboczenia lokalnego, sprężyste zamocowanie, wzdłużna zmienność naprężeń, wzory aproksymacyjne