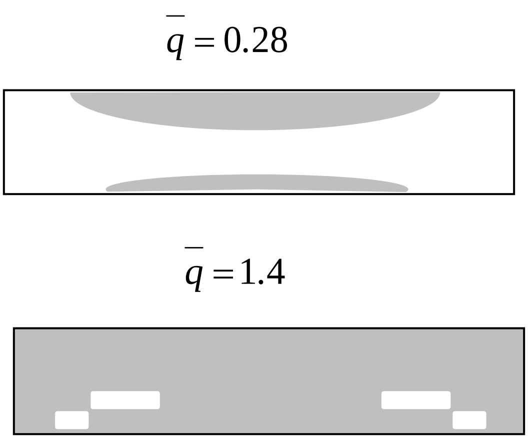
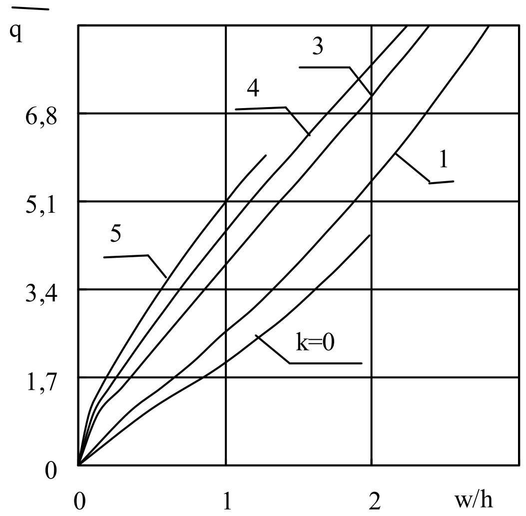
ТЕОРІЯ R-ФУНКЦІЙ У ДОСЛІДЖЕННІ ВИГИНУ ПАНЕЛЕЙ З ТЕХНОЛОГІЧНИМИ НАДРІЗАМИ ЕЛІПТИЧНОЇ ФОРМИ

Морачковська І.О.
Національний технічний університет «Харківській політехнічний інститут», м. Харків

Розглянуто чисельні дослідження вигину тонких циліндричних панелей з технологічними надрізами еліптичної форми. Дослідження виконано з використанням теорії R функцій та програмного пакету ПОЛЕ.

У розрахунках вивчався вплив глибини еліптичних надрізів і параметрів панелі на її деформування при пружному і пружно-пластичному стані. Матеріал панелі прийнятий таким, що відповідає діаграмі деформування з лінійним зміцненням при $\alpha = E'/E = 0{,}25,\ \nu = 0{,}3,\ \overline{\sigma}_т = 0{,}167$.





Рисунок

Область, зайнята панеллю, в розрахунках змінювалася зміною співвідношень між розмірами еліптичного надрізу: $\lambda = a_1/b_1 = (0{,}25;\, 0{,}5)$, при $a_1 = 0{,}5a$, $a = 1$. При цьому послідовно змінювався параметр кривизни панелі $\overline{k}_1 = k_1 a^2/h = (0, 1, 3, 4, 5)$. Для найбільшої глибини надрізу в центральному перерізі пластини на рисунку наведені зони пластичних деформацій при двох рівнях навантаження $\overline{q} = 0{,}28$ і $\overline{q} = 1{,}4$. Встановлено, що внаслідок впливу мембранних напружень при поперечних переміщеннях $w > (0{,}25 ... 1)h$, ці зони несиметричні за розташуванням по товщині пластини. Максимальна по глибині поперечного перерізу зона спостерігається в центрі панелі, центральний перетин панелі знаходиться в пластичному стані, що слід прийняти в якості граничного навантаження для втрати несучої здатності панелі з надрізами. Залежності центрального прогину від параметра навантаження представлені на рисунку для панелей з різною кривизною ($\overline{k} = 0$ – пластина) при $\lambda = 0{,}25$. Кривизна панелі помітно впливає на жорсткість панелі не тільки кількісно, а й якісно. З ростом початкової кривизни панелі жорсткість помітно зростає. Параметри надрізу аналогічно помітно впливають на жорсткість панелі.