

**І.В. Бельмас**, д-р техн. наук, проф. (ДДТУ, Дніпродзержинськ)  
**Ю.М. Перфильєва**, асп. (ДДТУ, Дніпродзержинськ)

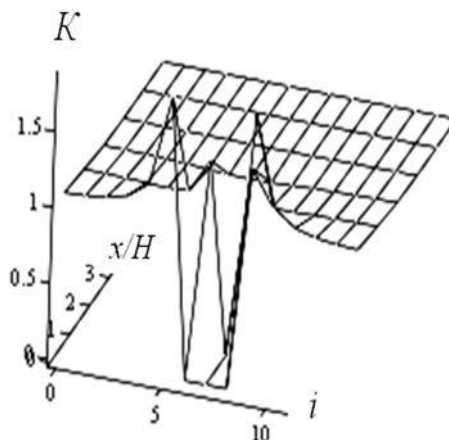
## **НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН ГУМОТКАНИННОЇ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ З ОТВОРАМИ**

Одними із основних операцій в харчовій та переробній промисловості є миття та транспортування сировини. Суміщення цих операцій спрощує технологічний процес. Для їх суміщення запропоновано використати конвеєрну стрічку зі штучно виконаними отворами. Вони впливають на механічні характеристики стрічки та вимагають дослідження її напружено-деформованого стану.

У відомих роботах досліджувалися гумотросові стрічки. Для гумотканинних стрічок питання залежності розподілу сил поміж нитками при наявності в ній отворів не досліджувалося. Для здійснення таких досліджень аналітичним шляхом необхідно побудувати математичну модель взаємодії ниток в тканинній прокладці стрічки. Для побудови моделі були проведені експериментальні дослідження, які показали лінійну залежність між деформаціями та зусиллям прикладеним до стрічки. Вказане дозволило побудувати лінійну модель взаємодії ниток стрічки з отворами.

Конвеєрні стрічки, в загальному випадку, мають декілька тканинних прокладок – шарів. Отвори в стрічці пропонується робити скрізними – в усіх шарах. Вказане призведе до того, що усі прокладки будуть мати однакові отвори. Розподіл сил поміж нитками буде також однаковим. Відповідно можна розглядати стрічку як одношарову. В стрічці крок розташування ниток та діаметр отворів можуть призводити до того, що при виконанні отворів можуть ушкоджуватися рівна кількість ниток. Наприклад, якщо прийняти, що діаметр отвору дорівнює двом крокам розташування ниток в стрічці, то максимально можуть бути ушкоджені три нитки тканинної прокладки. Принцип Сен-Венана надає нам можливість в моделі стрічки враховувати не усі нитки, а обмежену їх кількість. З використанням побудованої нами моделі було розраховано розподіл сил поміж нитками тканинної прокладки із загальною кількістю ниток рівною п'ятнадцяти. Результати розрахунків наведено на рисунку. Графік побудовано в координатах  $x/H$  та  $i$ . Координата  $x/H$  – відносна координата.  $H$  в цьому виразі – крок укладання ниток в прокладці стрічки,  $i$  – номер нитки в прокладці. Для зручності аналізу результатів скористаємося

поняттям коефіцієнту концентрації напружень  $K$ . Під цим коефіцієнтом будемо розуміти відношення внутрішніх зусиль в нитках стрічки до середнього їх значення.



**Рисунок – Графік розподілу коефіцієнтів концентрації напружень розтягу  $K$  поміж нитками  $i$  та вздовж стрічки (ось координат подана у відносних одиницях  $x/H$ )**

З графіка видно, що максимальне навантаження нитки в стрічці в такому випадку перевищує середнє в 1,85 рази. З графіка видно також, що зміни напруженого стану відбуваються на незначній частині стрічки. По ширині зусилля змінюються лише у чотирьох – п'яти суміжних нитках, а вздовж стрічки не більше діаметру отвору. Відповідно, з умови міцності стрічки на розтяг мінімальний крок розташування отворів повинен перевищувати діаметр отвору не менше ніж на 4-6 кроків розташування ниток в стрічці, що необхідно враховувати при розрахунках напружено-деформованого стану гумотканинної стрічки з отворами. Теоретично визначений коефіцієнт розподілу концентрації напружень  $K_{теор.}=1,8$ . Вказані результати перевіряли шляхом випробовувань зразків гумотканинної стрічки на розрив. Експериментально встановлені значення коефіцієнту концентрації напружень дещо нижчі. Такий результат можна пояснити тим, що лінійні деформації ниток відбуваються лише при навантаженнях значно менших за розривні. Водночас використання теоретичних значень коефіцієнтів призведе до збільшення реального коефіцієнту запасу міцності стрічки з отворами.