

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ ВИТКАМИ РІЗЬБИ

Жигилій Д. О., доцент; Ковальчук Б. В. студент, гр. СУ-61, СумДУ, м. Суми

Відомо, що при навантаженні різбового з'єднання типу болт - гайка осьова сила розподіляється між витками нерівномірно. Нерівномірність розподілу сил по витків посилюється тим, що витки на найбільш розтягнутій частині болта сполучаються з витками, розташованими в найбільш стиснутій частині гайки. Задача про розподіл навантаження за витками статично невизначена. Розподіл сил між витками різьби, отримане М. Є. Жуковським для гайки з десятьма витками, показано на рисунку 1. На перший, найбільш навантажений, виток припадає близько $1/3$ загальної сили на болт, а на десятий виток – менше $1/100$ загальної сили. Деформації в різьбі, пов'язані з похибками профілю, контактні деформації кілька знижують навантаження на перший виток різьби. При такій великій нерівномірності розподілу осьової сили по витків велике збільшення висоти гайки виявляються марним у зв'язку з небезпекою послідовного руйнування витків.

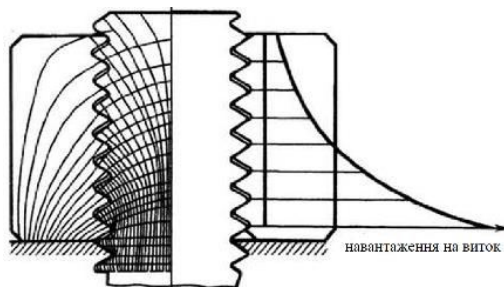


Рисунок 1 – Схема розподілу повздовжнього навантаження між витками різьби за М. Є. Жуковським

В роботі проведено чисельне моделювання розподілу навантаження між витками різьби методом скінчених елементів в програмному комплексі ANSYS. Моделювання геометрії відбувалося знизу догори: у віссиметричній постановці побудовані точки вершин та западин метричної різі та кутів перерізу болта та гайки, сполучалися прямими лініями та утворювалися площі, що обмежені цими лініями. При цьому похибками профілю було знехтувано, проте розв'язувалася контактна задача для витків профілю гвинтової пари. Скінчено-елементний ансамбль закріплено на нижньому торці гайки (рис. 1) та болт розтягнуто вздовж осі.

За результатами розв'язку зроблено висновки про інтенсивність роботи перших витків різі, побудовано діаграму повздовжніх зусиль в болті та показаний вплив гострих концентраторів напружень у вершинах та западинах витків різі.