

Рудик Олександр Юхимович,

к.т.н., доцент,

Пугач Руслан Олександрович,

магістрант

Хмельницький національний університет, Хмельницький

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ГАЙКИ ЗНІМАЧА ПІДШИПНИКІВ

Важливим фактором і напрямком розвитку освіти є формування у студентів навичок використання сучасних й перспективних засобів інформаційних технологій. Швидкий зріст обчислювальної техніки та її впровадження практично в усі сфери життя призвело до того, що сьогодні грамотний фахівець у будь-якій галузі знань повинен добре орієнтуватися у необхідних програмних засобах і володіти ними.

Професійна сучасна інженерна діяльність неминуче пов'язана із застосуванням систем автоматичного проектування, виробництва й інженерного аналізу. Одна з них SolidWorks – програмний комплекс, призначений для автоматизації робіт промислового підприємства на етапах конструкторської й технологічної підготовки виробництва. Він забезпечує розробку виробів будь-якого ступеня складності й призначення [1].

SolidWorks використовує принцип тривимірного твердотілого й поверхневого параметричного проектування, що дозволяє конструкторові створювати об'ємні деталі й компонувати складання у вигляді тривимірних моделей, по яких створюються двомірні креслення й специфікації відповідно до вимог ЕСКД.

Авторами [2] застосована ця система автоматизованого проектування для дослідження працездатності найбільш навантаженої деталі знімача підшипників – скоби. Але знімач може вийти з ладу через недостатню міцність (стійкість) інших його деталей, наприклад, гайки, що й стало темою даного дослідження.

Тому у SolidWorks була створена геометрична модель гайки, вибраний її матеріал (сталь 45 ГОСТ 535-88), проведена дефініція опор гайки (рис. 1, а) та прикладені до неї навантаження (рис. 1, б). Розділення на елементи (побудова сітки скінченних елементів) – перший етап розрахунку (рис.1, в). Після цього будується матриця жорсткості, розв'язується одержана система алгебраїчних рівнянь і визначаються компоненти напружено-деформованого стану.

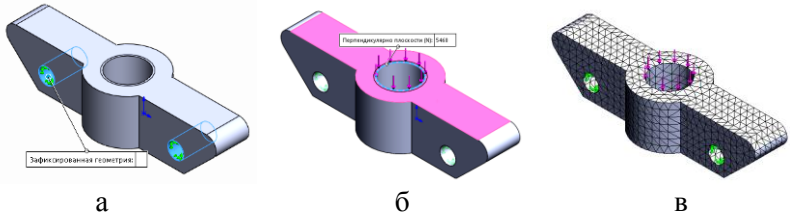


Рис. 1 – Дефініція опор гайки (а), прикладення до неї навантаження (б), відображення сітки на твердому тілі (в)

Результатом статичного аналізу є поля напружень, переміщень, деформації, запасу міцності, граничні значення яких наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Результати досліджень гайки знімача підшипників

Тип	Мін.	Макс.
VON: Напруження Von Mises	1.284e+04 N/m ² Вузол: 10648	1.868e+08 N/m ² Вузол: 64
URES: Результуюче переміщення	0.000e+00 mm Вузол: 95	8.428e-03 mm Вузол: 64
ESTRN: Еквівалентна деформація	5.250e-08 Елемент: 2195	2.653e-04 Елемент: 6800
Запас міцності	4.444e+00 Вузол: 64	6.462e+04 Вузол: 10648

Так як мінімальний коефіцієнт запасу міцності гайки становить $n_{min} = 4.444$, що більше допустимого $[n_{min}] = 1,5$, то розрахунки гарантують її статичну міцність.

Список використаних джерел

1. Рудик О. Ю. SolidWorks – CAD/CAE-система технічних вузів / О. Ю. Рудик, П. В. Каплун // Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Kharkiv, Ukraine. 2020. Pp. 249-253.
2. Колісник В. В. Дослідження працездатності знімача підшипників / В. В. Колісник, Р. В. Рачок, О. Ю. Рудик // Сучасні та історичні проблеми фундаментальної та прикладної математичної підготовки у закладах вищої освіти: погляд здобувачів вищої освіти і молодих вчених. – Харків: ХНАДУ. – 2019. – С. 173-177.