

Застосування інформаційних технологій для розрахунку скоби знімача підшипника

Рудик О.Ю., Синиця О.В.

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Останнім часом чітко позначилася тенденція групування інструментів геометричного моделювання й розрахункових програм в інтегровані системи. Процес інтеграції настільки стрімкий, що на ринку залишилися лічені одиниці розрахункових програм, які не мали б адаптованого варіанта, функціонуючого як додаток SolidWorks [1] або якоїсь іншої CAD-системи.

SolidWorks Simulation [2] – додаток до SolidWorks, призначений для розв'язування задач механіки деформованого твердого тіла методом скінченних елементів. Це програмне забезпечення для розрахунків на статичну міцність і стійкість у лінійній і нелінійній постановці, виділення власних частот, оптимізації форми деталей і збірок у лінійній постановці, аналізу втоми й поведінки конструкції при падінні. Програма використовує геометричну модель деталі або збірки SolidWorks для формування розрахункової моделі. Інтеграція з SolidWorks дає можливість мінімізувати операції, зв'язані зі специфічними особливостями скінченно-елементної апроксимації.

У даній роботі проводився міцнісний розрахунок скоби гвинтового знімача із цанговим захватом зовнішніх кілець підшипників № 60206, установлених у торцях колінчастих валів. Знімач складається із цангової втулки, скоби, гайок і гвинта з конусом на кінці (рис. 1, а).

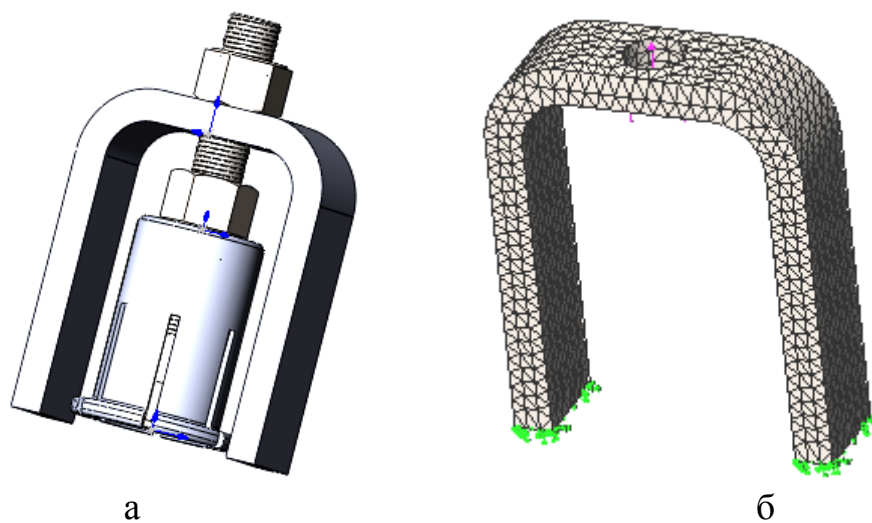


Рис. 1. Твердотільна модель знімача (а) і скінченно-елементна модель скоби (б)

Для виготовлення скоби вибрали сталь 20 (AISI 1020) з границею текучості $\sigma_T = 351,571$ МПа; до моделі приклали кріплення і зовнішні навантаження (побудували сітку скінчених елементів – рис. 1, б) і запустили розрахунок (тіло розділяється на скінченні елементи; будується матриця жорсткості; проводиться синтез скінченно-елементної моделі з окремих елементів з урахуванням умов закріплення деталі у вузлових точках; розв’язується одержана система алгебраїчних рівнянь і визначаються компоненти напружено-деформованого стану – рис. 2).

Компоненты	X	Y	Z	Результирующая сила
Сила реакции(N)	0.0523146	874.028	0.0163536	874.028

Имя	Тип	Мин	Макс
Напряжение1	VON: Напряжение Von Mises	883078 N/m ² Узел: 11790	1.07897e+008 N/m ² Узел: 11954
Перемещение1	URES: Результирующее перемещение	0 mm Узел: 41	0.0407623 mm Узел: 803
Деформация1	ESTRN: Эквивалентная деформация	7.20762e-006 Элемент: 4262	0.000301666 Элемент: 2541
Запас прочности1	Авто	3.25841 Узел: 11954	398.12 Узел: 11790

Рис. 2. Результати розрахунку скоби

Згідно рис. 2 максимальні вузлові напруження Von Mises складають 107,897 МПа, тобто не перевищують допустимих значень (мінімальний коефіцієнт запасу міцності $n = 3.25841$).

Отримані результати підтверджують актуальність проведеного дослідження при визначенні граничних можливостей скоби.

Література

1. Рудик О. Ю. Організація самостійної роботи студентів з використанням SolidWorks [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, А. О. Мирошніченко. – Режим доступу: <http://fizmatsspu.sumy.ua/Konferencii/sbor/itm/ITM-2015-p3.pdf>
2. Рудик О. Ю. Застосування SolidWorks Simulation в енергоресурсозбереженні. [Електронний ресурс] / О. Ю. Рудик, М. В. Гетьман. – Режим доступу: <http://eir.pstu.edu/handle/123456789/9032>