

УДК 656.13

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ КОРПУСУ ПРИСТРОЮ ДЛЯ РОЗБИРАННЯ З'ЄДНАНЬ АВТОМОБІЛІВ З НАТЯГОМ

### RESEARCH OF THE DEVICE FOR DISASSEMBLING OF CONNECTIONS WITH TENSION

Рудик Олександр, Цісар Михайло

*Хмельницький національний університет,  
вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016*

Авторами [1] проведені статичні розрахунки корпусу пристрою для розбирання з'єднань з натягом: часто роз'єднувані деталі пошкоджуються або й руйнуються через застосування інструментів, не призначених для виконання таких операцій розбирання (молотки, кувалди, зубила тощо). Принцип дії пристрою полягає в тому, що необхідна сила передається крутним моментом через гвинт (рис. 1). Встановлено, що мінімальний коефіцієнт запасу міцності корпусу становить  $k = 1,739$ , що більше допустимого ( $[k] = 1,5$ ).

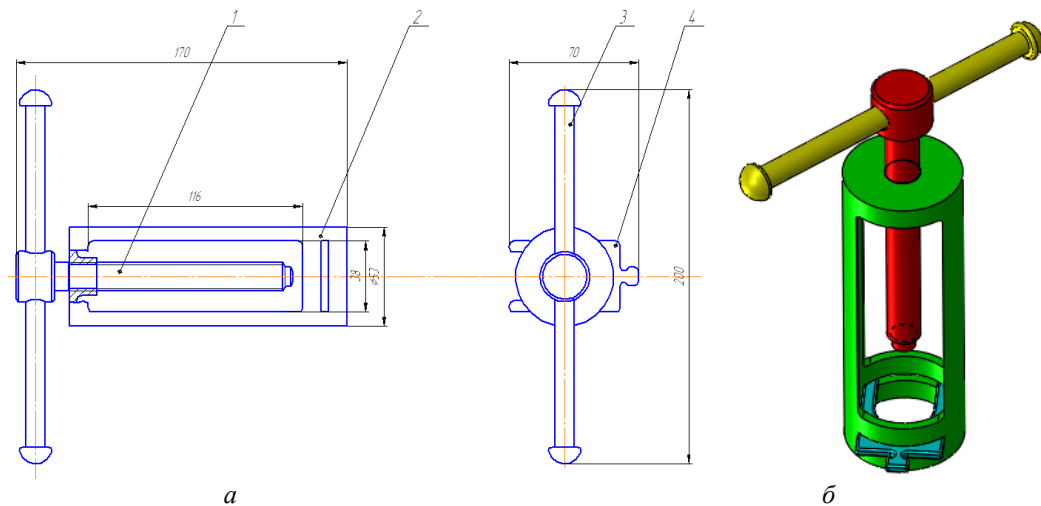


Рис.1. Складальне креслення (а) й 3D-модель пристрою для розбирання з'єднань з натягом (б):  
1 – силовий гвинт; 2 – корпус; 3 – рукоять; 4 – пластина

Але корпус – деталь, яка навантажується в осьовому напрямку і згинається під відносно малими осьовими навантаженнями. Такі конструкції можуть вийти з ладу внаслідок втрати стійкості, незважаючи на те, що напруження набагато нижчі критичних рівнів. Для них максимальне поздовжнє навантаження стає критичним конструктивним фактором.

Розрахунки стійкості корпусу проводили за допомогою прикладної програми комп'ютерного інженерного аналізу SolidWorks Simulation [2], призначеної для автоматизованого розгляду конструкції. SolidWorks Simulation інтегрований у систему автоматизованого проектування SolidWorks [3] і є потужним та простим у використанні програмним комплексом для інженерних розрахунків.

При моделюванні корпусу у SolidWorks створювалася його геометрична модель, потім у SolidWorks Simulation вводилися властивості матеріалу, з якого він виготовлений (сталь 45 – DIN 1.1191). Після цього проводилось закріплення моделі та задавалась область навантаження (рис. 2, а, б), визначалися контактні взаємодії, створювалася скінченно-елементна модель системи (рис. 2, в).

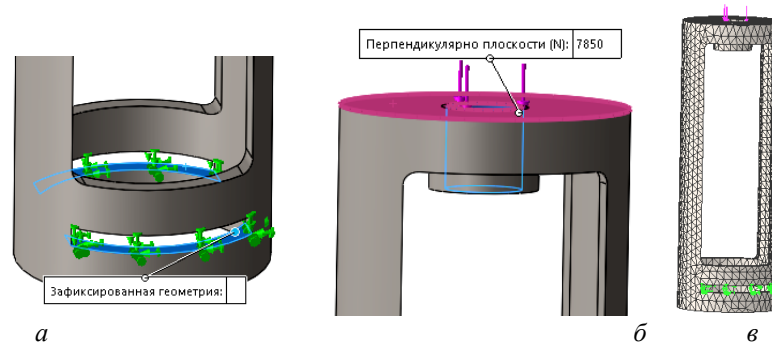


Рис. 2. Закріплення (а), прикладення навантаження (б) та скінченно-елементна сітка (в) при дослідженні втрати стійкості корпусу

Встановлено, що максимальна амплітуда коливань корпусу  $a = 3.826e-03$  (вузол 1764 – рис. 3); запас міцності при можливій втраті стійкості складає  $n = 11.868$ , тобто втрата стійкості корпусу пристрою для розбирання з'єднань з натягом не відбувається.

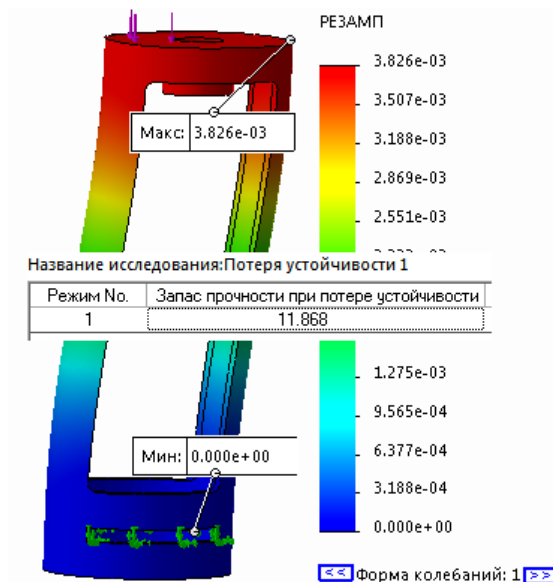


Рис. 3. Результируюча амплітуда та запас міцності при втраті стійкості корпусу

Таким чином, дослідження працездатності пристосувань для ремонту автомобільної техніки доцільно проводити наступним чином: на етапі побудови 3-D моделі використати SolidWorks; потім, перейшовши до реальної конструкції, застосувати SolidWorks Simulation чи інший додаток. Така організація роботи дозволяє у процесі навчання побудувати модель досліджуваного об'єкту на якісно новому рівні й підготувати слухачів до використання сучасних інструментаріїв інженера.

1. Девлиш В. А. Наскрізна комп'ютерна підготовка на базі SolidWorks / В. А. Девлиш, О. В. Боровик, 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. 156-159.
2. Borovyk O. V. Implementation in the educational process of the SolidWorks Simulation / O. V. Borovyk, O. Yu. Rudyk, V. M. Ganovskyi // Priority directions of science development. Abstracts of the 4th International scientific and practical conference. SPC "Sci-conf.com.ua". – Lviv, Ukraine, 2020. – Pp. 169-173.
3. 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.