

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING BASED ON SOLIDWORKS SIMULATION

Rudyk O. Yu., Kovalets B. M., Pungin V. A., Sharavarskyi L. P.
Khmelnyskyi National University

Key words: mathematical design, SolidWorks Simulation, transmission rack, nut, static durability.

Information technology has significantly expanded the capabilities of mathematical modelling, making it accessible in various industries. Modern computing systems can process huge amounts of data in a short period of time, which allows modelling complex systems with a large number of parameters. In particular, SolidWorks Simulation engineering software, based on the finite element method, allows you to simulate mechanical, thermal, hydraulic, and other physical processes.

An example of the application of SolidWorks Simulation can be the study [1], in which a transmission rack was designed for lifting and moving loads during the assembly and disassembly of components and assemblies from cars. At the same time, a static analysis of the rack base was carried out. The continuation of the research started is a static analysis of the gripping ear of the designed rack [2]. Calculations [3, 4] are a continuation of determining the performance of the rack, namely: studying the static strength and defining the possible loss of stability of its power screw. And in [5], the stability of the rack base is calculated.

The task of this study is to determine the maximum force that can be applied to the following part of the transmission rack – the nut (fig. 1, a) with an allowable safety factor $[n] = 3$:

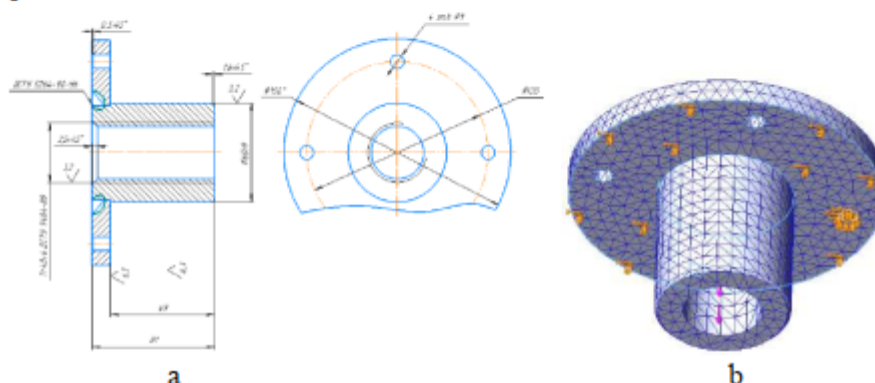


Figure 1 – Assembly drawing of the nut (a) and its 3D model with fixation, load application, and mesh display on a solid (b)

- in SolidWorks, a 3D model of the nut was created (fig. 1, b);
- in SolidWorks Simulation, its material was assigned (steel 18KhGT DSTU 7806 2015: Tensile strength 520 MPa, Yield strength 420 MPa);
- performed the fastening and set the loading area (fig. 1, b);
- created a finite element model of the nut (fig. 1, b: standard mesh, Jacobian points for high quality mesh – 4 points, element size – 7.01552 mm, tolerance – 0.350776 mm);
- developed algebraic equations that relate the reaction to the material property, fastenings and loads; after arranging the equations into a general system, we found the unknowns (maximum stresses in the screw, $VON = 9.345e+04N/m^2$ (node 10754); maximum resultant displacement $URES = 1.296e-02$ mm (node 564); maximum equivalent Strain $ESTRN = 4.635e-04$ (element 5179); minimum safety margin $ESTRN = 3.001e+00$ (node 12734).

It was established that the maximum force that will not lead to violations of the safety requirements of the nut is $F = 111$ kN. Thus, using the SolidWorks CAD system

Інформатика, інформаційні системи та технології

and its application – the SolidWorks Simulation CAE system, based on the finite element method, the operability of another part of the transmission rack under study – the nut – was proven.

References

1. Боровик О. В. Впровадження у навчальний процес CAE/CAD-систем [Електронний ресурс] / О. В. Боровик, О. Ю. Рудик, О. В. Дідух. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8439>
2. Боровик Л. В. Забезпечення проектування додатками SolidWorks [Електронний ресурс] / Л. В. Боровик, О. Ю. Рудик, В. В. Педосюк. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8462>
3. Андрощук М. В. Використання SolidWorks для прогнозування міцності матеріалів [Електронний ресурс] / М. В. Андрощук, О. В. Диха, О. Ю. Рудик. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8468>
4. 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. – Режим доступу: <http://sci-conf.com.ua/ii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferenciya-science-society-education-topical-issues-and-development-prospects-20-21-yanvarya-2020-goda-harkov-ukraina-arhiv/>
5. Рудик О. Ю. Інтеграція освіти, науки та бізнесу на основі застосування SolidWorks API / О. Ю. Рудик, П. В. Каплун // Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. І Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 6-7 лютого 2020 р. – Дніпро: WayScience. – Т.3. – С. 127-131. – Режим доступу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/handle/123456789/8772>

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОРІЄНТУВАННЯ ТА БУДУВАННЯ КАРТИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ АВТОНОМНОГО РОБОТА ЗА ДОПОМОГОЮ G-MAPPING SLAM

Лісовський М. М., Шарінова І. В.

Одеський національний університет І. І. Мечникова

Розглядаються питання проблеми, з якими стикаються науковці під час виконання завдань пошуку шляхів пересування мобільного роботу у просторі на протязі певного часу та методи, які аналізуються за наступними характеристиками: обмеження; режим планування; шлях використання для планування наступного кроку обчислень.

Ключові слова: карти навколишнього середовища, G-Mapping SLAM, середовище ROS, віртуальні сцени.

У сучасному світі, де інформаційні технології стали невід'ємною частиною життя більшості людей, важливою задачею є створення карти навколишнього

