

УДК 621.8:9

І.В. Чернявський, ст. гр. МВмн-61, Р.М. Орищук, ст. гр. МВм-61,

В.В. Шанайда, к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЇ ПРУЖНО-КОМПЕНСАЦІЙНОЇ МУФТИ МЕТОДАМИ 3D МОДЕЛЮВАННЯ

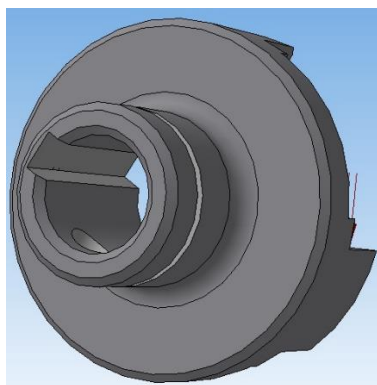
I. Cherniavskij, stud. of gr. МВмн-61, R. Oryshchuk, stud. of gr. МВм-61

V. Shanaida, Ph.D, assoc. Prof.

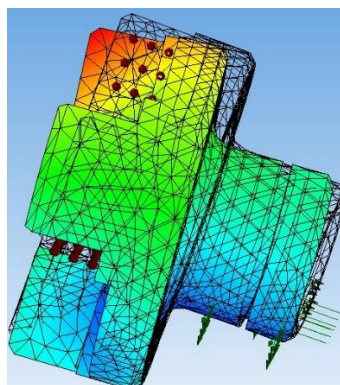
INVESTIGATION OF STRAIN-STRESS STATE OF ELEMENTS OF EXPANSION CLUTCH BY 3D SIMULATION METHODS

Розвиток виробництва у напрямі створення нових механізмів та конструкцій машин нерозривно пов'язаний з широким використанням сучасних методів проектування та технічного аналізу. На ринку праці висувають все зростаючі конкурентні вимоги щодо кваліфікації як випускників університетів, так і інженерно-технічних працівників з виробничим досвідом [1]. Не завжди в рамках освітнього процесу можна забезпечити широкий спектр послуг, щодо забезпечення практичних навиків у використанні сучасних засобів проектування та виробництва. З цим завданням успішно справляються освітньо-практичні центри, такі як ФабЛаб лабораторія при ТНТУ [2, 3]. Для виконання практичних розробок та проектних робіт можна використовувати широкий спектр спеціалізованого програмного забезпечення, засоби лазерної обробки та різки, механічної обробки з використанням фрезерного верстата з ЧПК, 3D друку та 3D сканування, набори електронного моделювання та інструментів для механічної обробки.

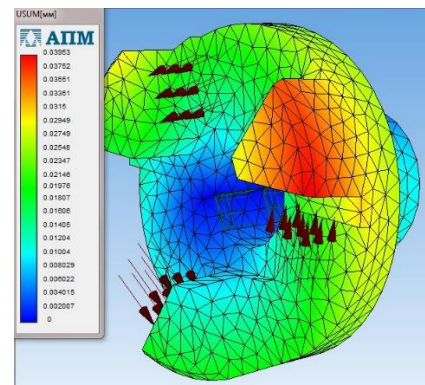
При аналізі компоновальних структур [4] для наявного верстатного обладнання нами встановлено, що практично у всіх механізмах застосовано з'єднувальні і компенсаційні муфти з різноманітними конструктивними рішеннями. Така ж ситуація має місце і в конструкціях високопотужного, порівняно з лабораторним, промислового обладнання. Для отримання навиків з 3D моделювання і аналізу отриманої конструкції доступними програмними засобами, нами було визначено мету – сформулювати 3D модель конструкції пружно-компенсаційної муфти та всебічно дослідити її елементи.



Модель півмуфти



Аналіз власних частот
коливаль



Аналіз сумарних переміщень
при навантаженні

Рисунок 1. Дослідження елементів конструкції пружно-компенсаційної муфти

Серед завдань для досягнення поставленої мети визначено окремий комплекс, який пов'язаний з використанням спеціального програмного середовища для 3D моделювання: отримати навички роботи у програмному середовищі; опанувати прийоми 3D моделювання; освоїти принципи формування складальних одиниць; вивчити принципи силового аналізу окремих елементів 3D моделі та збірки в цілому [5]. Поставлені завдання були реалізовані на робочих станціях для 3D моделювання, які отримані в рамках проекту Еразмус+ FabLab 561536-EPP-1-2015-1-UK-EPPKA2-SVNE-JP “Створення мережі та інфраструктури підтримки молодіжного інноваційного підприємництва на платформі фаблабів”.

Проведені дослідження комп'ютерної твердотілої моделі [6, 7] (рис. 1) показали, що маса пружно-компенсаційної муфти із пружною вставкою сягає 0,5 кг; значення сумарних напружень для найбільш навантажених елементів конструкції складають 11-13 МПа; сумарні контактні і згинні напруження свідчать про суттєве недовантаження елементів конструкції півмуфти та муфти в цілому; величина вектора сумарних переміщень у зоні найбільших навантажень не перевищує 0.0037 – 0.0039 мм. Отримані результати свідчать, що досліджувана конструкція пружно-компенсаційної муфти є занадто матеріалоемною для прийнятого діапазону навантаження і її конструкція може бути переглянута у напрямі як зменшення маси, так і зміни геометрії ведучих та ведених елементів півмуфт.

Література

1. The role of education and research in the learning process of university students/ Madlenak Radovan, Vitenko Tatiana, Shanaida Volodymyr, Droździel Paweł. 13th International Technology, Education and Development Conference, 11-13 March, 2019. Valencia, Spain (WOS) p. 535-542. doi: 10.21125/inted.2019.0213
2. Лазарюк В. Розвиток творчих лабораторій фаблаб як учасників інноваційної екосистеми / В. Лазарюк, В. Шанайда, Т. Вітенько // Матеріали XXI наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 22–23. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28107>
3. Вітенько Т. Роль іноваційної лабораторії FabLab в освітньому процесі за напрямками "Галузеве машинобудування" та "Прикладна механіка" / Т. Вітенько, В. Шанайда, В. Лазарюк // Матеріали XXI наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 16-17 травня 2019 року. — Т. : ТНТУ, 2019. — С. 11–12. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/28168>
4. Склярів Р. А. Розробка критеріальних оцінок для аналізу компоновок верстатів з паралельною кінематикою / Р. А. Склярів, В. В. Шанайда // Матеріали XIX наукової конференції ТНТУ ім. Ів. Пулюя, 18-19 травня 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — С. 74. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/17396>
5. Vitenko T. Features of creating a solid models and assembly operations at CAD-systems / Vitenko T., Shanaida V., Droździel P., Madlenak R. // 9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona (Spain), 3rd-5th of July, 2017: IATED Academy, 2017. – P. 7464-7469. . - Режим доступу: <https://library.iated.org/view/VITENKO2017FEA>
6. Редько Р. Г. Дослідження пружно-силових характеристик затискних цанг, виготовлених за діючими та новими технологіями / Р. Г. Редько, О. І. Редько, В. В. Шанайда, Р. А. Склярів // Наукові нотатки. - 2014. - Вип. 44. - С. 249-253. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2014_44_41.
7. Склярів Р. А. Динамічна модель приводу автоматичної заміни інструментів багатоцільових верстатів / Р. А. Склярів, Шанайда В. В. // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції „Обладнання і технології сучасного машинобудування“, 11-12 травня 2017 року. — Т. : ТНТУ, 2017. — С. 155–156. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/22711>