

УДК 621.878.44

**ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРИМАЧА КОВША ЗА ДОПОМОГОЮ
ТОПОЛОГІЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ФОРМИ В AUTODESK FUSION 360****О.М.Твердохліб¹, І.В.Вернер², Д.І. Гузенко³**^{1,2}старший викладач кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, e-mail: Tverdokhlib.o.m@nmu.one³студент групи 132-19-2, e-mail: Huzenko.d.i@nmu.one^{1,2,3}Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Анотація. Демонструються можливості знаходження раціональних параметрів для виробів. У роботі досліджується інструмент «Shape optimization» програмного забезпечення Fusion 360.

Ключові слова: Autodesk Fusion 360, топологічна оптимізація, оптимізація форми, машинобудівна галузь.

**RATIONAL PARAMETERS SELECTION OF THE EXCAVATOR BUCKET HOLDER
WITH THE HELP OF SHAPE TOPOLOGICAL OPTIMIZATION IN AUTODESK
FUSION 360****Olexander Tverdokhlib¹, Ilya Verner², Dmytro Guzenko³**^{1,2}Lecturer, Department of Engineering and Generative Design, e-mail: Tverdokhlib.o.m@nmu.one³Student, e-mail: Huzenko.d.i@nmu.one^{1,2,3}Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Abstract. The finding rational parameters possibilities for products are demonstrated. The article examines the Shape optimization tool of the Fusion 360 software.

Keywords: Autodesk Fusion 360, topological optimization, shape optimization, mechanical engineering industry.

Вступ. Фронтальний телескопічний навантажувач гармонійно поєднує в собі найкращі якості самохідного підйомного крана і фронтального або вилочного навантажувача [1]. Невеликі габарити дозволяють ефективно використовувати цю спецтехніку в закритих приміщеннях і на відкритій місцевості (рис. 1). За допомогою цієї техніки можна виконувати безліч робіт пов'язаних з підйомом та транспортуванням вантажів, в різних галузях промисловості та господарства.



Рис. 1. – Телескопічний фронтальний навантажувач

В машинобудуванні скорочення прямих витрат за рахунок економії матеріалу, пов'язано з розмірами серій, де вигреш у кілька грамів на транспортний засіб при виробництві кілька мільйонів одиниць означає зекономлені тони матеріалу, а при ресурсі роботи в 25 років це ще й величезна економія палива.

Програмне забезпечення Autodesk Fusion 360 володіє широкими можливостями в інженерії та промисловому дизайні. Одним з його інструментів є дослідження оптимізації форми [2], яке допомагає зменшити вагу досліджуваного об'єкта та заощадити витрати на матеріали.

Мета роботи. Дослідити деталь стріли топологічним аналізом та визначити раціональну форму для неї.

Матеріал і результат досліджень. Зменшення маси вузлів без втрати міцності та надійності є одним з пріоритетних напрямків розвитку сучасного машинобудування. Для дослідження ми обрали стрілу телескопічного фронтального навантажувача та провели її функціонально-вартісний аналіз, за результатами якого було обрано деталь для подальшого удосконалення.

Визначившись з деталлю, створюємо розрахункову схему (рис.2), яку розраховуємо в декількох найтяжчих режимах роботи, щоб знайти потрібні параметри навантаження для дослідження напружено-деформованого стану.

Створюємо 3D - модель в Fusion 360 (рис.3). В інструменті «Shape optimization» задаємо для неї навантаження, обмеження, матеріал, зони які потрібно зберегти при оптимізації а також додаткові параметри. До додаткових параметрів може відноситись відсоток зменшення маси.

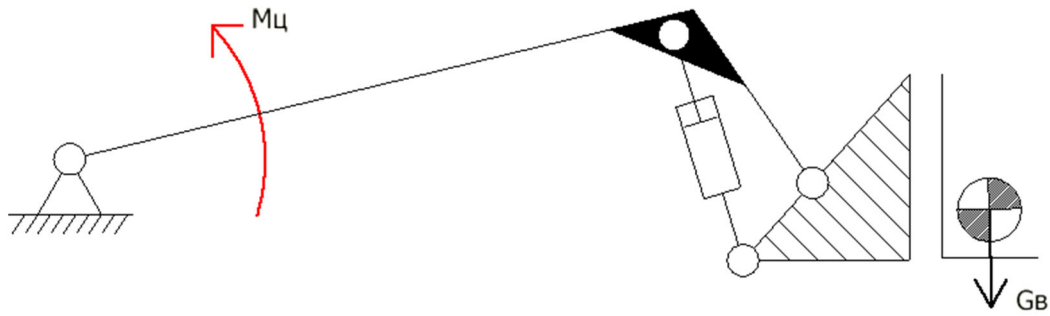


Рис. 2. – Розрахункова схема стріли телескопічного фронтального навантажувача

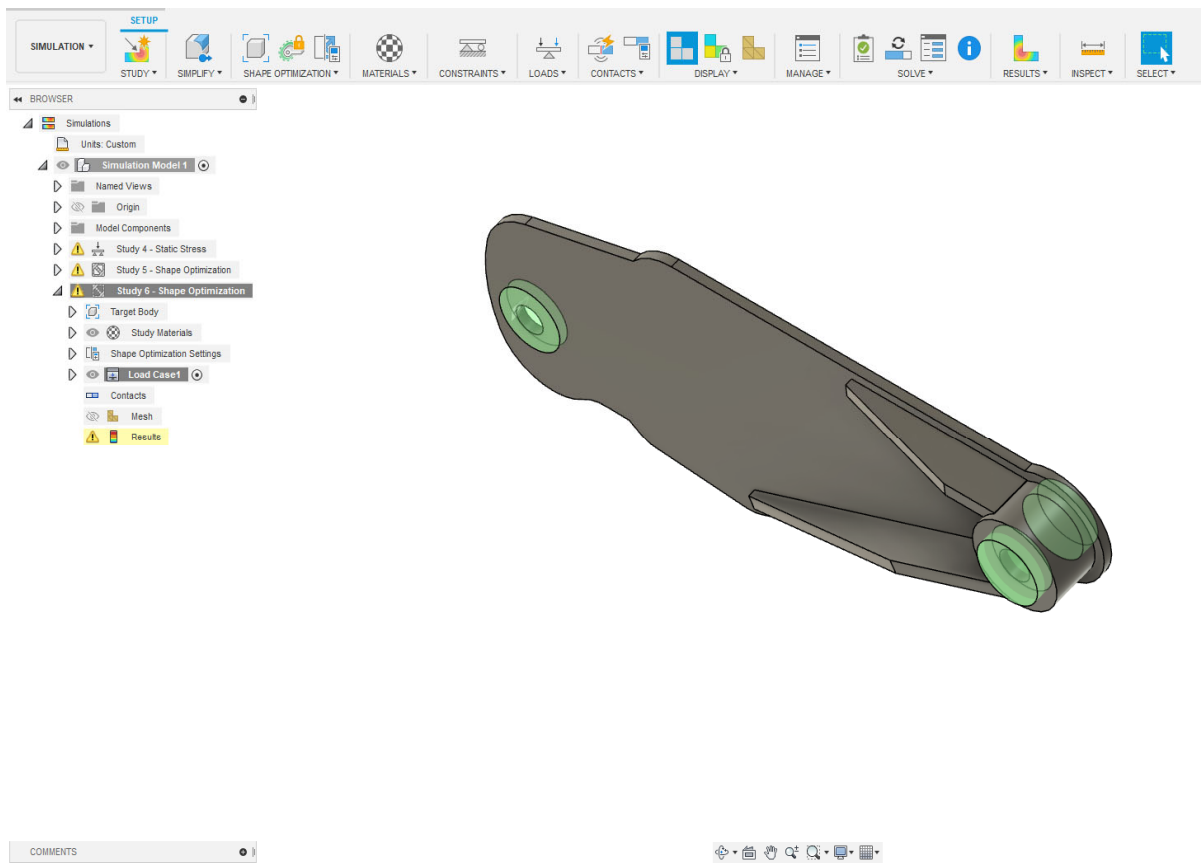


Рис. 3. – 3-D модель деталі у Fusion 360

Провівши 3 дослідження при різних навантаженнях, можна скласти загальне зображення раціоналізації деталі (рис. 4), на якому показано важливі зони (червоним кольором) та непотрібні частини деталі (білим кольором).

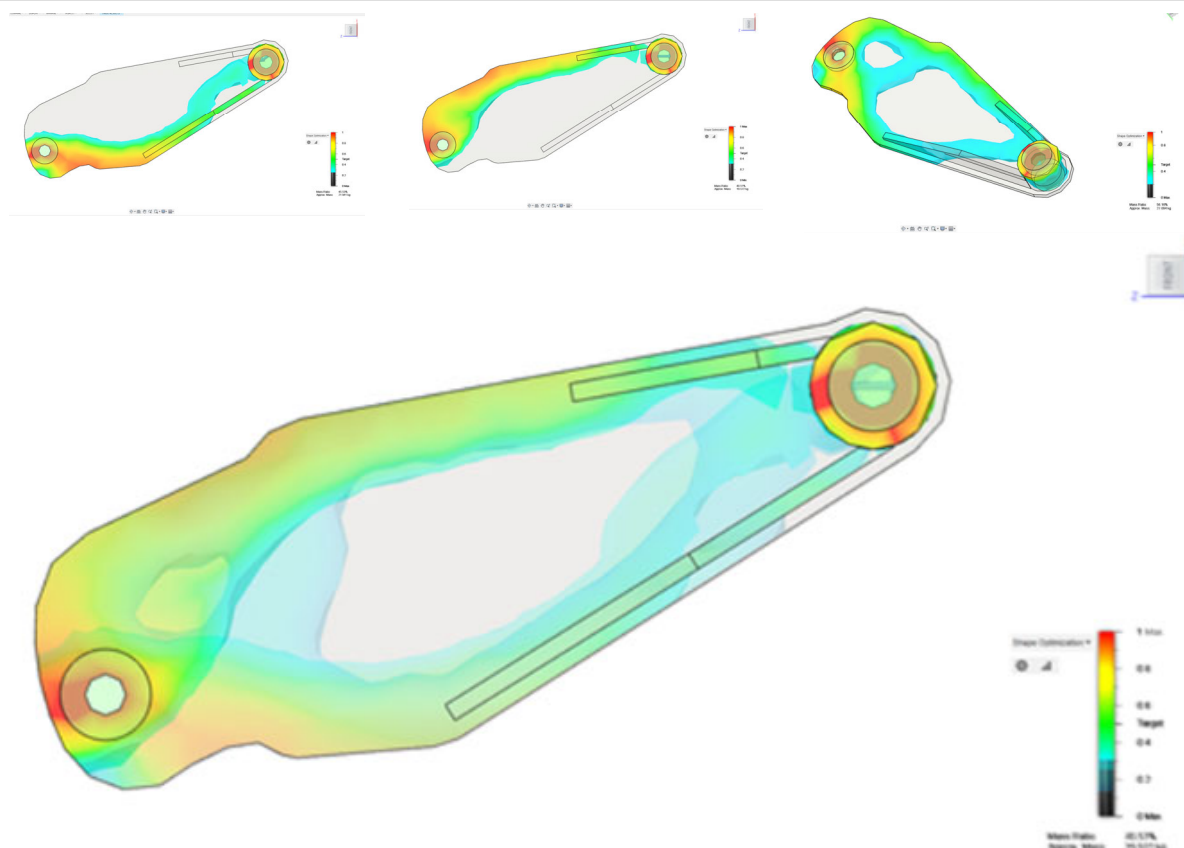


Рис. 4. – Результати дослідження

Висновки. Зниження ваги рухомих частин механізму є одним із основних засобів, доступних для підвищення ефективності використання підйомних механізмів. Застосування середовища Shape Optimization на 3D-моделі однієї з деталей телескопічного фронтального навантажувача дає змогу зменшити кількості металу у конструкції. Зменшення ваги елементів в підйомному механізмі окрім економії металу може забезпечити зменшення використання енергії або палива, яке витрачається на виконання підйомних робіт, при цьому збільшується вантажопідйомність за рахунок зменшеної ваги та раціональної форми деталі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зображення телескопічного навантажувача <https://5.imimg.com/data5/ANDROID/Default/2021/6/SH/DD/IX/81787001/product-jpeg-500x500.jpg> (дата звернення: 05.04.2023).
2. Документація Autodesk по оптимізації форми в програмі Fusion 360: Tutorial: Shape optimization analysis / Autodesk Help. URL: <https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=GUID-8A71026A-6453-4267-A415-9A42C8D4AF94> (date of access: 05.04.2023).