

2. SOLIDWORKS 2019 Tutorial. A Step-by-Step Project Based Approach. Utilizing 3D Solid Modeling. David C. Planchard, CSWP, SOLIDWORKS Accredited Educator.

УДК 374.14

ОСНОВНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ SOLIDWORKS ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТІВ ДЛЯ КОНКУРСУ-ЗАХИСТУ МАН

Д.Р. Захарова

студентка групи 133-20-1, e-mail: zakharova.d.r@nmu.one, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Анотація. У роботі розглядаються основні засади підготовки науково-дослідних робіт для конкурсу-захисту МАН України. Робиться наголос на проблемах, котрі виникають під час роботи зі школярами, та шляхах їх вирішення.

Ключові слова: Solidworks, конкурс-захист МАН, зворотний інжиніринг, концепція.

MAIN PRINCIPLES APPLYING MODERN COMPUTER TECHNOLOGIES SOLIDWORKS IN REALIZATION PROJECTS FOR THE JUNIOR ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

Diana Zakharova

Student of group 133-20-1, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: zakharova.d.r@nmu.one

Abstract. The paper discusses the basic principles of preparing scientific-research projects for the Junior Academy of Sciences of Ukraine. Emphasis is placed on the problems that may arise during the work with students and ways to solve them.

Keywords: Solidworks, the Junior Academy of Sciences of Ukraine, reverse engineering, conception.

Вступ. Головна проблема роботи із школярами, полягає у незацікавленості технікою, у зв'язку з цим, швидкій втраті інтересу й концентрації. Це пов'язано з тим, що сучасних дітей цікавлять комп'ютерні технології моделювання, а вивчення технічних об'єктів їх зацікавлює значно менше. Тому вирішення даної проблеми є актуальною науковою задачею.

Мета роботи. Розробити концепцію підготовки школярами науково-дослідних робіт для конкурсу-захисту Малої академії наук України (МАН), та їх ефективної реалізації. Обґрунтувати основні засади використання сучасних комп'ютерних технологій Solidworks при виконанні проектів.

Матеріал і результат досліджень. Наша ідея полягає у тому, щоб поєднати, при виконанні науково-дослідних робіт з Малої академії наук (МАН), технічні об'єкти та сучасні технології 3Д-моделювання.

Для цього було розроблено наступний сценарій. Спочатку, під моїм керівництвом школярі вивчали ази створення комп'ютерних моделей у програмному забезпеченні Solidworks, це відбувалось на базі гуртка «Механік», кафедри Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка». Потім обирався цікавий технічний об'єкт, методами зворотного інжинірингу визначались його параметри та будувалась комп'ютерна модель у застосунку Solidworks (див. рис. 1, а).

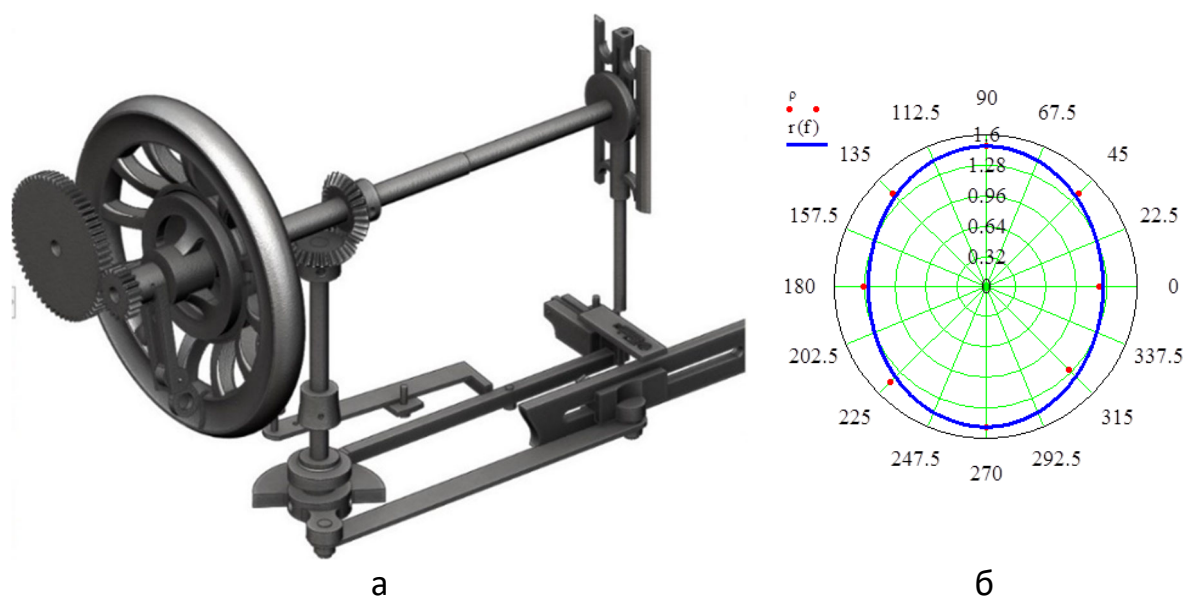


Рис. 1: а – Твердотіла комп'ютерна модель виконавчого механізму швейної машинки Bielefeld Nähmaschinen & Fahrrad Fabrik Hengstenberg, розроблена у програмі Solidworks; б – закон переміщення нижньої лапки від кута оберту кривошипу

Враховуючи те, що комплекс SWEE містить програмні доповнення, котрі дозволяють дослідити статичні, кінематичні та динамічні характеристики об'єкту (див. рис. 1, б), у тому числі напружено-деформований стан (див. рис. 2), з його допомогою проводились дослідження – визначалися закономірності між вхідними та вихідними параметрами об'єкту.

Ми назвали такий підхід до організації науково роботи школярами – Концепцією підготовки школярів до виконання науково-дослідних робіт конкурсу-захисту МАН, яка містить у собі вище перераховані етапи. В рамках цього, автором було здійснено наукове керівництво 5 науково-дослідних робіт у відділенні «Технічних наук» конкурсу-захисту МАН 2022 р. [1-5] та 2 науково-дослідних робіт у відділенні «Технічних наук» конкурсу-захисту

МАН 2023 р. [6-7]. Усі роботи посіли призові місця на Обласному етапі, одна з робіт отримала 3 місце у Всеукраїнському етапі 2022 р. [4], а ще дві роботи [6-7] у травні будуть представлені на Всеукраїнському етапі конкурсу-захисту МАН 2023р.

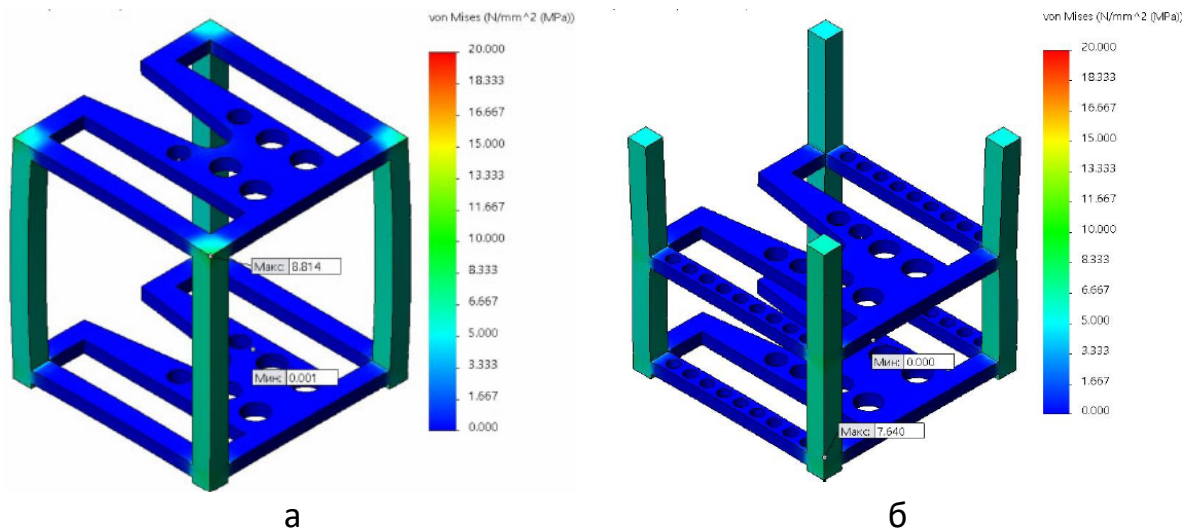


Рис. 2. – Епюри навантаження конструкції отримані за допомогою програми SolidWorks Simulation: а – при розташуванні пластини зверху; б – при розташуванні пластини посередині

Під час виконання робіт за цією концепцією, талановита молодь має змогу розвинути ряд навичок, таких як аналіз та збір даних, навички роботи з технічними об'єктами, навички проведення фізичних та комп'ютерних експериментів, навички проведення реінжинірингу технічного об'єкту, а також поглибити свої знання з комп'ютерного моделювання, фізики, математики, інформатики та інше. Розглянемо приклад застосування даної концепції.

У даний час, на базі профільних закладів повної загальної середньої освіти існує проблема нестачі методичних рекомендації для проведення лабораторних робіт з фізики, інформатики та технологій. Тому школярам пропонувалось на базі технічного об'єкту проведення реінжинірингу, виконання роботи з побудови цифрової 3Д-моделі (див. рис. 3), здійснення необхідного розрахунку для неї та створення технічної документації.

Далі учні, на основі отриманих результатів, формували методичні рекомендації для проведення практичних та лабораторних робіт, котрі в подальшому застосовуються на базі навчального закладу. Завдяки цьому проводиться підвищення навичок з різних дисциплін: «креслення» – за рахунок побудови збиральних креслеників та вивчення вимог ДСТУ (див. рис. 4); «фізики» – за рахунок вивчення дії фізичних сил на технічний об'єкт; «інформатики» – у напрямку створення 3Д-моделей [1-2, 4].



Общее количество компонентов в Сборка домкрату:	10
Детали:	10
Уникальные документы детали:	10
Уникальные детали:	9
Узлы сборки:	0
Уникальные узлы сборки:	0
Уникальные документы узлов сборки:	0
Максимальная глубина:	1
Число компонентов верхнего уровня:	10
Решенные компоненты:	10
Решенные документы:	10
Сокращенные компоненты:	0
Погашенные компоненты:	0
Скрытые компоненты:	0
Виртуальные компоненты:	0
Компоненты конверта:	0
Количество тел:	10
Общее количество вычисленных сопряжений:	22
Сопряжения верхнего уровня:	22
Гибкие сопряжения узла сборки:	0

Рис. 3. – Комп’ютерна модель домкрату, виконана учнем [2] під час розробки проекту

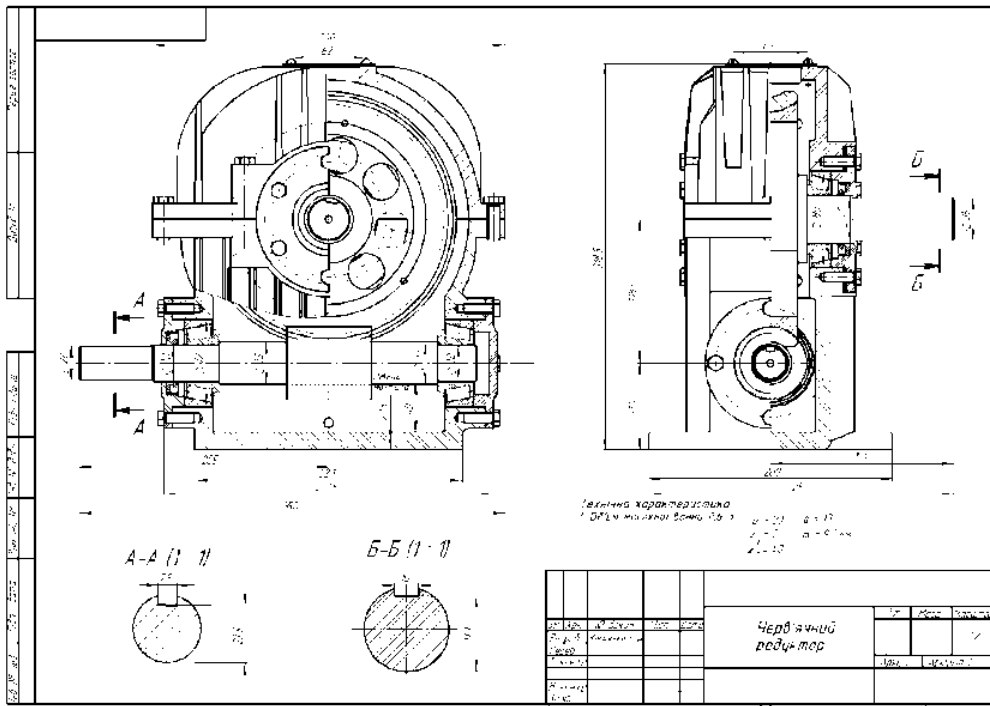


Рис. 4. – Кресленник, виконаний учнем під час лабораторної роботи

Створені комп'ютерні моделі заплановано роздрукувати на 3D принтері, на базі КЗ «Науковий ліцей імені Анатолія Лигуна», для залучення їх в освітній процес. Також отримані комп'ютерні моделі, можна застосовувати у якості прототипу для розробки чи модернізації вітчизняних аналогів.

Висновок. Як показали результати проведення Обласного етапу конкурсу-захисту МАН, учні виконали гідні науково-дослідні роботи, зайняли призові місця в області та Україні, а найголовніше те, що двоє із них вступили до нашого університету на машинобудівну спеціальність, з дуже високим рейтингом. Отже, застосування запропонованої концепції підготовки школярами науково-дослідних робіт для конкурсу-захисту Малої академії наук України є доцільним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Веретільник Д.В. Зворотний інжиніринг свердлильного верстата для лабораторного практикуму на основі САПР Solidworks / Д.В. Веретільник, Д.Р. Захарова// Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сіддесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 584-586.
2. Зябров А.В. Зворотний інжиніринг гвинтового домкрату для лабораторного практикуму на основі САПР Solidworks / А.В. Зябров, Д.Р. Захарова// Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сіддесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 593-595.
3. Іващенко Є. О. Розробка розвиваючого завдання з конструювання / Є.О. Іващенко, Д.Р. Захарова// Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сіддесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 596-598.
4. Кіященко І.Д. Створення лабораторного практикуму «Визначення параметрів черв'ячного редуктора та розробка технічної документації» на основі САПР Solidworks / І.Д. Кіященко, Д.Р. Захарова // Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сіддесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 599-601.
5. Топчій К.Е. Розробка комп'ютерної моделі рекурсивного лука для лабораторного практикуму на основі САПР Solidworks / К.Е. Топчій, Д.Р. Захарова // Тиждень студентської науки - 2022: Матеріали сіддесят сьомої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 16-20 травня 2022 року). – Д.: НТУ «ДП», 2022 – с. 615-617.
6. Малуєв П.А. Зворотний інжиніринг ромбічного домкрата на основі САПР SOLIDWORKS / П.А. Малуєв, Д.Р. Захарова // Матеріали ХХ Міжнар. наук.-техн. ПОТУРАЄВСЬКІ ЧИТАННЯ» (Дніпро, 27 січня 2023 року). – Д.: НТУ «ДП», 2023 – С. 79–80.
7. Ковтун А. С. Зворотний інжиніринг вантажозахоплювальних кліщів на основі САПР SOLIDWORKS / А. С. Ковтун, Д.Р. Захарова // Матеріали ХХ Міжнар. наук.-техн. ПОТУРАЄВСЬКІ ЧИТАННЯ» (Дніпро, 27 січня 2023 року). – Д.: НТУ «ДП», 2023 – С. 77–78.