

ЗВОРОТНИЙ ІНЖИНІРИНГ СВЕРДЛИЛЬНОГО ВЕРСТАТА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ НА ОСНОВІ САПР SOLIDWORKS

НТУ «Дніпровська політехніка»,
КЗ «Технічний ліцей імені Анатолія Лигуна»

Веретільник Д.В.

Науковий керівник: студентка гр. 133-20-1 Захарова Д.Р.

Актуальність теми: КЗ «Технічний ліцей ім. Анатолія Лигуна» є профільним навчальним закладом, у якому впродовж чотирьох років навчання ліцеїсти поглиблено вивчають математику, фізику та інформатику, що забезпечує підготовку учнів до навчання у технічних університетах України.

Програмою вказаних предметів протягом навчального процесу передбачено вивчення програми «SolidWorks». У рамках лабораторних робіт шкільного курсу фізики та інформатики поставлено наукове завдання: розробити лабораторну роботу з дослідження роботи свердлильного верстата НС-12А, з теми «Зворотний інжиніринг свердлильного верстата на основі програми SolidWorks».

Мета роботи: розробка алгоритму для вивчення технічного об'єкту, що дозволяє дослідити його параметри з позицій фізичного, аналітичного та комп'ютерного моделювання.

Для досягнення мети основна задача роботи складається з етапів:

1. Аналіз конструкції, принцип роботи та призначення.
2. Виконання ескізування деталей і вузлів свердлильного верстата.
3. Визначення параметри свердлильного верстата.
4. Розробка 3D моделей деталей свердлильного верстата.
5. Розробка технічної документації.
6. Виведення основних положень лабораторного практикуму.
7. Дослідив кінематичні характеристики
8. Порівняв реальну і комп'ютерну модель.

Об'єкт дослідження: механічні процеси, що виникають під час роботи механізму свердлильного верстата.

Предмет дослідження: параметри свердлильного верстата НС-12А.

Методи дослідження: методи зворотного інжинірингу, моделювання кінематики в SolidWorks.

Для досягнення мети було проведено аналіз конструкції свердлильного верстата НС-12А.(рис. 1).

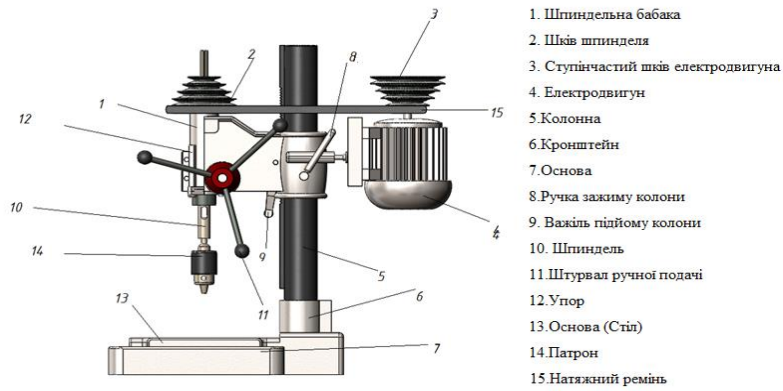


Рис. 1 Конструкція механізму свердлильного верстата НС-12А розроблена у програмі SolidWorks

Далі за отриманими даними та використаними літературними джерелами [1, 2] було побудовано твердотілу модель свердлильного верстата НС-12А із застосуванням програми SolidWorks. За допомогою ескізів і знятих розмірів було створено деталі цього механізму, що були зібрані в єдину модель, у якій перевірялась наявність відповідних зазорів між деталями. Після чого було проведено дослідження кінематичних характеристик свердлильного верстата НС-12А: визначення передавального числа свердлильного верстата на шківях електродвигуна та шпинделя ($i_1 = 0,35$; $i_2 = 0,60$; $i_3 = 1$; $i_4 = 1,68$; $i_5 = 4,39$); визначення моменту обертання шківя на електродвигуні ($M_1 = 1,38$ Нм; $M_2 = 2,5$ Нм; $M_3 = 4,4$ Нм; $M_4 = 8,7$ Нм; $M_5 = 13,8$ Нм); визначення вихідної кутової швидкості на кожному ободу шківя шпинделя ($\omega_{1\text{вих}} = 1345,7$ рад/с; $\omega_{2\text{вих}} = 436$ рад/с; $\omega_{3\text{вих}} = 146,5$ рад/с; $\omega_{4\text{вих}} = 44,2$ рад/с; $\omega_{5\text{вих}} = 10,7$ рад/с); визначено зусилля різання на кожному ободу шківя шпинделя ($R_1 = 17,1$; $R_2 = 37,03$; $R_3 = 80$; $R_4 = 214,7$; $R_5 = 765,8$).

Також було визначено час проходження свердла по дереву (9,2 мм) для усіх ободів шківя. Для цього було проведено фізичний експеримент (рис. 2). Результати дослідження наведено у табл. 1.



Рис.2 Фізичний експеримент

Таблиця 1

Визначення часу проходження свердла по дереву (9,2 мм)

Матеріал	Густина кг/м ³	Глибина отвору	1 обід 450 об/хв	2 обід 710 об/хв	3 обід 1400 об/хв	4 обід 2500 об/хв	5 обід 4500 об/хв
Дуб	700	20 мм	5с	2,6с	1,6с	1с	0,5с
Граб	810	20 мм	6с	3с	2с	1,3с	0,6с
Ясень	650	20 мм	4с	2,3с	1,3с	0,6с	0,3с
Липа	500	20 мм	2,6с	1,1с	0,6с	0,3с	0,15с
Сосна	510	20 мм	3,3с	1,3с	1с	0,5с	0,2с

У науково-дослідній роботі вирішена актуальна наукова задача розробки лабораторного практикуму з теми «Зворотний інжиніринг свердлильного верстата на основі САПР SolidWorks». Вперше було розроблено лабораторну роботу, що включає в себе такі етапи:

- вивчення конструкції свердлильного верстата НС-12А, його призначення та принцип роботи;
- виконання ескізів деталей та вузлів;
- розробка комп'ютерної моделі, перевірка її на збирання та наявність конфліктів;
- дослідження кінематичних характеристик свердлильного верстата НС-12А.

Практичне значення роботи полягає в тому, що результати науково-дослідної роботи будуть використані під час розробки курсу лабораторних робіт з фізики, інформатики, технологій для учнів профільних закладів, а також на кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «Дніпровська політехніка» з предметів «Тривимірне комп'ютерне конструювання» та «Основи комп'ютерного інжинірингу», що підтверджують отримані акти впровадження.

Перелік посилань

1. Володимиров Є. В., Терещенко Л. С. / Технічне нормування. Мінс: 1966. 72с.
2. Алямовський А.. А., Собачкін А.. А./ Комп'ютерне моделювання в інженерній практиці, СПБ.БХВ. Петербург: 2005. 800 с.