

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ  
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми  
Сумський державний університет  
2018

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ГРАВІЮВАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО ВЕРСТАТА З ПОВОРОТНИМ ДВОКООРДИНАТНИМ СТОЛОМ

*Божко А. В. , студент, гр. ВІ.М-71, СумДУ, м. Суми*

Гравіювально-фрезерні верстати в останній час все частіше використовуються у промисловості. Перевагами таких верстатів є: їх динамічність, простота конструкції, висока точність та можливість обробки деталей складної форми завдяки спеціальному пристрою стіл поворотний, двокоординатний. Просторова обробка досягається поєднанням руху столу верстата з оброблюваною деталлю в горизонтальній площині по двох координатах ( $X$ ,  $Y$ ) і вертикального переміщення шпindelьної головки з різальним інструментом (координата  $Z$ ). Головний ефект програмного обладнання полягає в збільшенні до 80-90% роботи обладнання (15-20% у звичайних верстатів). Обумовлено це тим, що різко скорочується допоміжний час на переналагодження обладнання. Переналагодження верстатів в цьому випадку полягає в заміні програми, записаної на магнітній стрічці або іншому програмному носії, а в ряді випадків в заміні інструментів. Широкий діапазон робіт, виконуваних верстатами з ЧПК, робить їх особливо цінними в одиничному і дрібносерійному виробництві. Недоліком даного типу верстатів є складність розрахунку жорсткості верстата. Розрахунок жорсткості проводиться в середовищі ANSYS та SolidWorks. В роботі розглянутий розрахунок власних частот коливань гравіювально-фрезерного верстату портального типу з пристроєм стіл поворотний двохкоординатний. Вихідними даними до розрахунку були розрахункові сили навантаження, елементи базування, які розміщували прикладені сили по поверхні 3-D моделі спроектованого верстата та пристрою. Власні частоти визначали методом скінченно-елементного аналізу. За результатами розрахунку гравіювально-фрезерного верстата на власні резонансні частоти коливань в середовищі ANSYS та SolidWorks визначили, що верстат потребує додаткового підвищення жорсткості в області каретки вісі  $Z$  та робочого стола. Результатами розрахунків являються діапазони частот від 90 Гц до 126 Гц. Програма розрахунку гравіювально-фрезерного верстата на власні резонансні частоти коливань в середовищі ANSYS та SolidWorks дозволяє визначити вузли, що потребують доопрацювання. Так, шпindelьний вузол потребує додаткового підвищення жорсткості. Стіл поворотний двокоординатний розраховували на власні частоти коливань, і він теж потребує певного доопрацювання, а саме зняття маси конструкції, доопрацювання технологічних елементів, зниження габаритних розмірів конструкції. У подальшій роботі пропонується розміщення на столі пристосувань для заміни за програмою різального інструмента і проведення дослідження по жорсткості таких пристроїв.

*Робота виконана під керівництвом доцента Коротуна М. М.*