

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОНСТРУЮВАННЯ ВЕРСТАТІВ, ІНСТРУМЕНТІВ ТА
МАШИН

ПАВЛЮК ТАРАС РОМАНОВИЧ

УДК 621.9

**ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ТА СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ
ДОПОМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ НА
ВАЖКИХ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТАХ**

133 – Галузеве машинобудування

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр

Тернопіль, 2018

Роботу виконано на кафедрі конструювання верстатів, інструментів та машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин
Лещук Роман Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: доктор технічних наук, завідувач кафедри транспортних технологій та механіки
Попович Павло Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2018 р. на засіданні екзаменаційної комісії №10 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №4, ауд. 4-1

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

Найважливішими задачами в машинобудуванні є: прискорення темпів науково-технічного процесу, підвищення продуктивності праці на основі ефективного використання трудових і матеріальних ресурсів; швидке відновлення виробництва на базі передової техніки; широке впровадження прогресивних технологічних процесів і гнучких виробництв, що дозволяють оперативно перебудовуватися на випуск нової продукції. Необхідно здійснити комплексну механізацію всієї промисловості, зробити значний крок в автоматизації виробництва з переходом до створення цехів і підприємства-автоматів, систем автоматизованого керування і проектування

Метою роботи є підвищення ефективності обробки на важких токарних верстатах та дослідження допоміжних деталей для їх реалізації.

Для досягнення цієї мети у роботі вирішено **задачі**:

- Провести дослідження верстатів-аналогів та їх характеристик;
- Провести аналіз формоутворення на токарних верстатах та створити раціональні компоновки;
- Провести пошукове конструювання та розрахунок основних виконавчих вузлів токарного верстата ;
- Дослідити основні силові характеристики та параметри вертлюга;

Об'єкт дослідження: допоміжні механізми для механічної обробки деталей на важких токарних верстатах .

Наукова новизна отриманих результатів.

Розроблено математичну модель допоміжних механізмів для здійснення обробки ступінчастих деталей на важких токарних верстатах.

Практичне значення отриманих результатів.

1. Розроблені конструкції допоміжні механізми для механічної обробки деталей на верстатах.
2. Обґрунтовано раціональні силові та кінематичні параметри допоміжних механізмів

Апробація.

Результати досліджень доповідались на VI міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 16 – 17 листопада 2017 р і опубліковані в збірнику тез конференції.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань, 2 додатків.

Загальний обсяг тестової частини – 157 сторінок, 3 таблиці, 12 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **Вступі** проведено огляд сучасного стану машинобудівної галузі промисловості щодо важких токарних верстатів та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити, сформульована мета виконання роботи, а також перелічено завдання, які необхідно виконати для досягнення поставленої мети та комплексного наповнення дипломної роботи магістра.

В **першому розділі "ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ "** проведено аналіз верстатів аналогів, технічні характеристики та особливості конструкції верстатів, а також особливості технологічного процесу обробки колінчатих валів.

Другий розділ "ОПТИМІЗАЦІЯ СХЕМИ ФОРМОУТВОРЕННЯ ТА КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ ВЕРСТАТА " містить вибір комплексу рухів по забезпеченню виробничого циклу на верстаті, вибір та обґрунтування структурно - кінематичної схеми верстату, обґрунтування модулів верстата (МК, ТМ, КМ), побудова загальної матриці компоновки верстату, вибір оптимальної схеми компоновки.

У **третьому розділі "ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ"** проведено вибір і обґрунтування виду заготовки, маршрутний технологічний процес обробки деталі колінчатий вал, розрахунок припусків на обробку, розробка операційного технологічного процесу, розрахунок і проектування контрольного пристосування .

У **четвертому розділі "НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ"** проведено розрахунок привода вертлюги, дослідження конструкції планшайби та вертлюга за допомогою сучасних розрахункових методів, технічні та програмні засоби для моделювання вертлюгу методом кінцевих елементів.

Найбільша еластична деформація складає $7,3672 \cdot 10^{-5}$ мм та найбільше еквівалентне напруження складає 14,22 МПа в зоні контакту опорної поверхні різця з різцетримачем.

Найбільша еластична деформація корпусу вертлюга складає $5,2118 \cdot 10^{-5}$ мм та найбільше еквівалентне напруження складає 10,059 МПа в зоні

роз'ємної площини вертлюга.

Отримані значення деформацій та напружень є незначними, що свідчить про ефективність спроектованого вертлюга та достатню його довговічність.

П'ятий розділ "КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ" складається з конструювання та розрахунку шпиндельного вузла, опису шпиндельного вузла, характеристика шпиндельного вузла, розрахунок оптимальної міжосьової віддалі, розрахунок радіальної жорсткості опор шпиндельного вузла, моделювання динамічних характеристик шпиндельного вузла.

Шостий розділ "ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ" містить комплекс необхідних економічних розрахунків, які доводять економічну ефективність прийнятих технічних та технологічних рішень.

Сьомий розділ "ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ" присвячений висвітленню питань, щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві та аналізу дій адміністративного та виробничого персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

У восьмому розділі "ЕКОЛОГІЯ" описано ряд негативних факторів, які можуть впливати на екологічний стан навколишнього середовища та шляхи зменшення цього впливу у процесі виробничої діяльності.

У дев'ятому розділі "СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА. САПР" розглянуто основні задачі САПР в технологічній та конструкторській підготовці виробництва та проведено автоматизований розрахунок шпиндельного вузла.

ВИСНОВКИ

В результаті проведення конструктивно-проектних і дослідницьких робіт виконано:

- аналіз існуючих верстатів-аналогів;
- основні технічні данні і технічна характеристика верстату що проектується
- для обробки необхідні такі формоутворюючі рухи обертовий рух шпинделя, поступовий рух вздовж осі шпинделя, поступовий рух перпендикулярний осі шпинделя.
- розроблено технологічний процес обробки деталі колінчатий вал.
- розраховані припуски та між операційні розміри.

- розраховано та спроектовано спеціальне контрольно-вимірвальне пристосування.
- виконаний розрахунок приводу вертлюга, а також дослідження конструкції вертлюга за допомогою сучасних розрахункових методів.
- виконаний перевірочний розрахунок.
- зубчатих коліс по контактним та згиним напруженням та зроблено аналіз їх працездатності.
- підшипників кочення по динамічною та статичною вантажопідйомністю.
- проведено економічне обґрунтування проектного верстату, а також обґрунтовано відповідність проекту вимогам охорони праці, безпеки життєдіяльності, екології.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Павлюк Т.Р. Підвищення ефективності роботи торцевих фрез / Т.Р.Павлюк // VI міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 16 – 17 листопада 2017.: Збірник матеріалів. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – С. 146.
2. Кузнєцов Ю.М. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах/ Ю.М. Кузнєцов, І.В. Луців, О.В. Шевченко, В.Н. Волошин [Текст] - К.: - Тернопіль: Тернограф, 2011. -692с.
3. Луців І.В. Теорія технічних систем /Ю.М.Кузнєцов, Ю.К.Новосьолов, І.В.Луців – Севастополь: СевНТУ, 2011. – 246 с.
4. Пуш В.Э. Металлорежущие станки./ Пуш В.Э.- М.: Машиностроение, 1986. - 526с.
5. Маталин А.А. Технологія машиностроения./ Матлин А.А. - Л: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1985,- 496 с.
6. Гусев А.А. Технология машиностроения./ Гусев А.А. - М.: Машиностроение, 1986.- 480 с.
7. Технология машиностроения. - Т.1: Основы технологии машиностроения /Под ред. А.М. Дальского. - М.: Изд-во МГТУ им. Бауман, 2001. - 594 с.

АНОТАЦІЯ

Павлюк Т.Р. Дослідження кінематичних та силових параметрів допоміжних механізмів для обробки деталей на важких токарних верстатах. 133 – Галузеве машинобудування. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі проведено пошукове конструювання та розрахунок основних виконавчих вузлів важкого токарного верстата та досліджено основні кінематичні та силові характеристики та параметри його допоміжних механізмів.

Ключові слова: важкий токарний верстат, допоміжні механізми, вертлюг.

ANNOTATION

Pavliuk T. Investigation of kinematic and force characteristics of auxiliary mechanisms for parts machining on heavy lathes.. – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The dissertation has carried out a search design and calculation of the main executive units of heavy lathes and investigated the main kinematic and force characteristics and parameters of its auxiliary mechanisms..

Key words: heavy lathes, auxiliaries, swivel.