

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

КОМАРЯНСЬКИЙ МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА 172.001 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ТА АНАЛІЗОМ
ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СИСТЕМИ АКТИВНОГО
КОНТРОЛЮ ПРИ ШЛІФУВАННІ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі технології машинобудування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, професор кафедри технології машинобудування
Паливода Юрій Євгенович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв
Капаціла Юрій Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 22 лютого 2017 р. о 10.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лукіяновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 11

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Корпусні деталі призначені для забезпечення взаємного розташування з потрібною точністю складальних одиниць та комплектуючих деталей у виробі. Вони повинні мати високу точність, шорсткість та вібростійкість. Корпусні деталі становлять близько 7% загального об'єму машинобудівної продукції, але трудомісткість їх механічної обробки сягає 60%. Найбільш поширеними технологічними операціями є при виготовленні корпусів є фрезерування, свердління отворів, нарізання різей і розточування. Отже, розроблення технологічних процесів обробки корпусних деталей і проектування на їх основі виробничих дільниць є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу з дослідженням системи активного контролю при шліфуванні.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення заданої деталі та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- виконано дослідження особливостей застосування методів активного контролю при шліфуванні;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- досліджено способи виготовлення аналогічних деталей;
- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення заданої деталі, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано, режими різання та норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення корпусу.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методіку оптимізації компонування виробничого устаткування, яка може бути використана в проектній діяльності.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на X Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 25 – 26 квітня 2017 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 134 аркуші формату А4, 40 рисунків, 16 таблиць, 29 літературних джерел, 28 аркушів формату А4 додатків, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** проведено огляд сучасного стану машинобудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В **аналітичній частині** проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

В **науково-дослідній частині** виконано огляд методів та засобів активного контролю при шліфуванні, проведено аналіз і моделювання системи автоматичного управління шліфуванням за допомогою пакета MATLAB.

В **технологічній частині** приведено характеристику об'єкту виробництва, аналіз креслення деталі і технічних умов на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, сформульовано висновки і основні задачі проектування, спроектовано одиничний технологічний процес виготовлення деталі.

В **конструкторській частині** виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі.

В **спеціальній частині** розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу.

В **проектній частині** проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу: виконано уточнення програми виробництва на ділянку, розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення кількісного складу працюючих в механічному відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та ділянки, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компонувальний план цеху план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопідйомних і транспортних засобів.

В **частині «Обґрунтування економічної ефективності»** розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В **частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання планування робіт по охороні праці на ділянку, що проектується, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також виконано розрахунок захисного заземлюючого пристрою для ділянки, що проектується.

В **частині «Екологія»** проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У **загальних висновках щодо дипломної роботи** описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі

роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій, комплект технологічної документації по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення деталі з позначенням координатних осей і поверхонь, креслення заготовки, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на ділянці мехобробки.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили виконати дослідження та аналіз системи активного контролю при шліфуванні, а також спроектувати ділянку механічної обробки корпусу і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, організацію багатOVERСТАТНОГО обслуговування, мобільність виробництва, а також значне скорочення затрат на оснащення виробничого процесу.

Використання обладнання з ЧПК дозволило підвищити якість продукції, яка виготовляється та покращити використання основних фондів.

Завдяки застосуванню САПР ТП було синтезовано ще один варіант маршруту обробки, що в поєднанні з існуючими дозволило спроектувати оптимальний технологічний маршрут механічної обробки.

Розроблені конструкції спеціальних верстатних пристроїв дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заключний час на операціях. Крім того, завдяки застосуванню механізованого приводу, значно покращилися умови роботи виробничих робітників.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу знизилася собівартість деталі, покращилося завантаження обладнання, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився цілий ряд інших техніко-економічних показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Активный контроль в машиностроении: Справочник. / Под ред. Е.И. Педя. М.: Машиностроение, 1978. 352 с.
- 2 Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х томах. М.: Машиностроение, 1979.
- 3 Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления.: Профессия, 2003. 751 с.
- 4 Вальков В.М. Контроль в ГАП. [Текст] / Вальков В.М. М.: Машиностроение, 1989. 232 с.

- 5 Боженко Л. І. Технологія машинобудування. Проектування технологічного спорядження: Навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей вищих закладів освіти. Львів: Світ, 2001. 296 с.
- 6 Боженко, Л. І. Технологія виробництва заготовок у машинобудуванні. К.: НМК ВО, 1990. 264 с.
- 7 Б. М. Гевко, М. Г. Дичковський, А. В. Матвійчук. Технологічна оснастка. Контрольні пристрої: навчальний посібник. К.: ТОВ «Кондор», 2009. 220 с.
- 8 Григурко І. О., Брендуля М. Ф., Доценко С. М. Технологія машинобудування: дипломне проектування: навчальний посібник для ВНЗ. Львів: Новий світ, 2011. 768 с.
- 9 Горбацевич А. Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие для вузов. М.: Альянс, 2007. 256 с.
- 10 Ильянков А. И., Новиков В. Ю. Технология машиностроения: Практикум и курсовое проектирование. М.: Издательский центр Академия, 2012. 432 с.
- 11 Іщенко, І. І., Терещенко С. П. Оцінка економічної ефективності виробництва і затрат. К.: Вища школа, 1991. 173 с.
- 12 Капаціла Ю.Б., Гевко Б.М., Ткаченко І.Г. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 8.090202. Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2002. 35 с.
- 13 Капаціла Ю.Б., Ю.Є. Паливода, І.Г. Ткаченко, Ів.Б. Гевко. Технологія оброблення корпусних деталей. Навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» з професійною орієнтацією на спеціальності 7.05050201 та 8.05050201 «Технології машинобудування». Тернопіль.: ТНТУ, 2016. 156 с.
- 14 Когут М. С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні: Підручник. Львів: Видавництво державного університету «Львівська політехніка», 2000. 352 с.
- 15 Комарянський М., Капаціла Ю.Б. Огляд сучасних методів активного контролю. Тези доповіді на Х Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». Тернопіль, ТНТУ, 2017. с. 143.
- 16 Кондаков, А. И. САПР технологических процессов. М.: Академия, 2007. 272 с.
- 17 Косинський, В. І., Швець О. Ф. .Сучасні інформаційні технології: навч. посіб. К.: Знання, 2011. 318 с.
- 18 Краткий справочник металлиста / Под общ. ред. П. Н. Орлова, Е. А. Скороходова. М.: Машиностроение, 1986. 960 с.
- 19 Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Санкт-Петербург.: Питер, 2005. 511 с.
- 20 Локтев А. Д., Гуцин И. Ф., Балашов Б. Н. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник. В 2 т.– М : Машиностроение, 1991.
- 21 Пістун І. П., Трунова І. О., Стець Р. Є. Охорона праці в галузі машинобудування: навчальний посібник. Суми: Университетская книга, 2011. 557 с.
- 22 Плоткін Я. Д., Янушкевич О. К. Організація і планування виробництва на машинобудівному підприємстві: навчальний посібник. Львів: Світ, 1996. 352 с.
- 23 Режимы резания металлов: Справочник / Под ред. Ю. В. Брановского. М.:

- Машиностроение, 1972. 409 с.
- 24 Руденко П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: Навчальний посібник. К.: Вища школа, 1993. 414 с.
 - 25 Руденко П. О., Харламов В. О., Шустик О. Г. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин. К.: Вища школа, 1993. 288 с.
 - 26 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение. 1985.
 - 27 Сысоев С. К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие.СПб.: Издательство «Лань», 2011. 352 с.
 - 28 Технологія машинобудування. Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт / За ред. І. І. Юрчишина. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 528 с.
 - 29 Kalechman M. Practical MATLAB application for engineers. М.: CRC Press, 2008. 708 p.

АНОТАЦІЯ

Комарянський Михайло. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу 172.001 з дослідженням та аналізом засобами комп'ютерних технологій системи активного контролю при шліфуванні. 131 «Прикладна механіка». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу, проведено дослідження та аналіз системи активного контролю при шліфуванні.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ДІЛЬНИЦЯ, ВЕРСТАТ, КОНТРОЛЬ.

ANNOTATION

Komaryanskyi M. Project development of engineering workshop line for manufacturing 172.001 body structure with study and computer technology analysis of in-process gaging system during the grinding process. 131 «Applied Mechanics». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. Ternopil, 2018.

Diploma work deals with project development of engineering workshop line for manufacturing body structure, study and computer technology analysis of in-process gaging system during the grinding process.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, STATION, MACHINE TOOL, CONTROL.