

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

МАЦИК ІВАН РОМАНОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ
ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ
ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПІВМУФТИ ЗУБЧАСТОЇ КС6В-07.602
З ДОСЛІДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ АНТИВІБРАЦІЙНОГО
РОЗТОЧУВАННЯ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

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

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Комар Роман Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Олексюк Василь Петрович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №2 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46400, м. Тернопіль, вул. Лук'яновича, 8, навчальний корпус №11, ауд. 19.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Аналіз існуючих процесів технології виготовлення виробів, а саме деталей машин, показує, що майже одну третю частину трудомісткості їх механічної обробки складають технологічні процеси розточування, оскільки саме отвори, які обробляються операціями розточування є важливими конструкційними елементами більшості корпусних деталей, важелів та інших відповідальних виробів деталей машин. Відповідно дослідження технології антивібраційного розточування отворів і проектування виробничої дільниці механічного цеху є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення півмуфти зубчастої КС6В-07.602 з дослідженням технології антивібраційного розточування.

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:

- проведено аналіз способів усунення вібрацій під час розточування, конструкцій сучасного модульного інструменту із антивібраційними державками;
- теоретично досліджено вплив конструктивних параметрів інструменту на режими обробки, якість обробленої поверхні та причини виникнення вібрацій;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, проведено аналіз технологічності;
- розроблено технологічний процес виготовлення заданої деталі, для якого вибрано обладнання, 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 засобів САПР, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення півмуфти.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено технологічний процес виготовлення зубчастої півмуфти, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Запропоновано узагальнені практичні рекомендації щодо способів усунення вібрацій під час розточування.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на II-й Міжнародній студентській науково-технічній конференції, Тернопіль, ТНТУ, 2019 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 – 124 аркуші формату А4, графічна частина – 11 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 теоретично досліджено вплив конструктивних параметрів інструменту на режими обробки, якість обробленої поверхні та причини виникнення вібрацій.

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

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданого виробу.

В спеціальній частині виконано дослідження можливостей пакету «AutoCAD», розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, за допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу.

В проектній частині проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу: визначено річну потребу в технологічному обладнанні з складанням відомості обладнання, визначено основні і допоміжні площі цеху та ділянки, визначено розміри, тип і конструкцію будівлі з розробкою компоувального та плану розміщення обладнання на ділянці механічної обробки зубчастої півмуфти.

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» проведено оцінку спроектованого цеху виходячи з пожежної небезпеки, розрахунок штучного освітлення на ділянці люмінесцентними лампами а також планування заходів безпеки на підприємстві з небезпечними і горючими речовинами у випадку надзвичайних ситуацій.

В частині «Екологія» проаналізовано вплив забруднень, які виникають у цехах механічної обробки, методи їх знешкодження та методи і засоби захисту навколишнього середовища, які застосовують на машинобудівних підприємствах.

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 та комплект технологічної документації.

В графічній частині наведено конструкції та основні характеристики сучасного інструменту та технологій для антивібраційного розточування, графічні залежності та характеристики процесу розточування за класичними і антивібраційними методами, складальні креслення засобів технологічного оснащення, схеми технологічних наладок і план розміщення обладнання на ділянці механічної обробки півмуфти зубчастої.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку механічної обробки півмуфти зубчастої і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, організацію багатостанкового обслуговування, мобільність виробництва, а також значне скорочення затрат на оснащення виробничого процесу.

Використання альтернативного обладнання 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 півмуфти.

Розроблені конструкції спеціальних верстатних пристроїв дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях.

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

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Багрова І. В. Нормування праці : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 212 с.
2. Боженко Л. І. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок : підручник. Львів : Світ, 1996. 368 с.
3. Боженко Л. І. Технологія машинобудування. Проектування технологічного спорядження : навч. посіб. Львів : Світ, 2001. 296 с.
4. Бялік О. М., Черненко В. С., Писаренко В. М., Москаленко Ю. Н. Металознавство : підручник. Київ : Політехніка, 2018. 384 с.
5. Григурко І. О., Брендюля М. Ф., Доценко С. М. Технологія машинобудування. Дипломне проектування : навч. посіб. Львів : Новий світ, 2011. 768 с.
6. Капаціла Ю. Б., Комар Р. В. Проектування машинобудівних виробництв : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2017. 40 с.
7. Кондаков А. И. САПР технологических процессов : підручник. Москва : Академия, 2007. 272 с.
8. Мацик І. Технології антивібраційного розточування : Матеріали II Міжнародної студентської науково-технічної конференції. Тернопіль : ТНТУ, 2019. С.131.
9. Мовчан Д. А. AutoCAD 2010. Официальный учебный курс : посібник. Москва :

ДМК Пресс, 2010. 732 с.

10. Мягченко О. П. Основи екології : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2010. 312 с.
11. Пістун І. П. Трунова І. О., Стець Р. Є. Охорона праці в галузі машинобудування : підручник. Суми : Университетская книга, 2011. 557 с.
12. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. Москва : Машиностроение, 1985.
13. Струтинський В. Б., Дрозденко В. М. Динамічні процеси в металорізальних верстатах : монографія. Київ : Основа-Принт, 2010. 440 с.
14. Франчук В. С. Цивільна оборона : навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. Львів : Афіша, 2001. 336 с.
15. Хорошайло В. В. Повышение эффективности растачивания отверстий на токарных станках путем создания виброустойчивой инструментальной системы : дис. кандидата техн. наук : 05.03.01. Краматорск, 2016. 180 с.
16. Жарков И. Г. Вибрации при обработке лезвийным инструментом : Л.: Машиностроение, 1986. 1984 с.
17. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах : монографія / Кузнецов Ю. М., Луців І.В., Шевченко О. В. Волошин В. Н. ; упоряд. Кузнецов Ю. М. К. : Тернопіль : Тернограф. 2011. 692 с.
18. Токарная обработка расточной инструмент : веб-сайт. URL: <https://www.mitsubishicarbide.com/EU/ru/product/pdf/> (дата звернення: 11.11.2019).
19. Антивибрационный инструмент Silent Tools : веб-сайт. URL: <http://www.sandvik.coromant.com> (дата звернення: 14.11.2019).
20. Инструмент для обработки отверстий : веб-сайт. URL: <http://www.taegutec.com.ua> (дата звернення: 14.11.2019).
21. Walter turning tools : веб-сайт. URL: <http://www.walter-tools.com> (дата звернення: 15.11.2019).
22. Steadyline™ - антивибрационные оправки Secotools : веб-сайт. URL: <http://www.informdom.com> (дата звернення: 12.11.2019).
23. Динамическая система гашения вибраций Steadyline от Seco : веб-сайт. URL: <http://www.инженерныйконсалтинг.com> (дата звернення: 12.11.2019).

АНОТАЦІЯ

Мацик І. Р. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення півмуфти зубчастої КС6В-07.602 з дослідженням технології антивібраційного розточування. 131 «Прикладна механіка». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення півмуфти та дослідження технології антивібраційного розточування.

В процесі вирішення завдань на дипломне проектування проведено аналіз способів усунення вібрацій під час розточування, конструкцій сучасного модульного інструменту із антивібраційними державками. Теоретично досліджено вплив конструктивних параметрів інструменту на режими обробки, якість обробленої поверхні та причини виникнення вібрацій.

Проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, проведено аналіз технологічності. Розроблено технологічний процес виготовлення деталі, для якого вибрано обладнання, 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 засобів САПР, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології. В результаті спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення півмуфти.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПІВМУФТА ЗУБЧАСТА, РОЗТОЧУВАННЯ, ВІБРАЦІЯ, АНТИВІБРАЦІЙНА ОПРАВКА.

ANNOTATION

Matsyk Ivan. Design development of machine shop area for the gear half-coupling КС6В-07.602 manufacture including the study of anti-vibration boring procedure. 131 «Applied mechanics». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The thesis develops the design of machine shop station project for the production of a half-coupling and the study of anti-vibration boring procedure.

In the process of solving the tasks for the diploma design, an analysis of the ways to eliminate vibration during boring, designs of modern modular tool with anti-vibration handles. The influence of the design parameters of the tool on the machining modes, the quality of the treated surface and the causes of vibrations have been theoretically investigated.

The design and service purpose of the object of production were analyzed, technological efficiency was analyzed. The technological process of manufacturing parts has been developed for which the equipment, cutting and measuring tools are selected, the cutting modes and time standards are calculated. The necessary technological equipment has been selected and designed. Techno-economic substantiation of the taken decisions is executed. The questions of application of means of CAD, labor protection, safety in emergencies and ecology are considered. As a result, a section of the mechanical shop was designed to make the half-coupling.

Key words: TECHNOLOGY, GEAR HALF-COUPLING, BORING, VIBRATION, ANTI-VIBRATION MANDREL.