

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

ЮХИМЧУК ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КІЛЬЦЯ АЛАЯ 712.442.001 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПРОЦЕСУ ТОКАРНОЇ ОБРОБКИ ЗАГОТОВОК З ПІДВИЩЕНОЮ
ПОВЕРХНЕВОЮ ТВЕРДІСТЮ**

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, доцент кафедри технології машинобудування
Дичковський Михайло Григорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин
Склярів Руслан Анатолійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 27 грудня 2018 р. о 09⁰⁰ 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. 19

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Механічна обробка гартованих поверхонь може бути представлена із чіткими різальними кромками, наприклад, токарна обробка, або із невизначеними різальними кромками, наприклад, шліфування. Завдяки високій твердості (>HRC 60) оброблюваної сталі, різальні інструменти з високою твердістю є необхідними. В обох ситуаціях кубічний нітрид бору є рекомендованим матеріалом. Однак, функціональні можливості деталей, виготовлених із гартованої сталі постійно зростають. Якщо поверхня не тільки гартована, а також складна (наприклад, конус, сфера), шліфування є не достатньо гнучким. З метою механічної обробки більше поверхонь при одному закріпленні заготовки, токарна обробка забезпечує кращі можливості для фінішної обробки гартованих сталей.

Тому прогнозування впливу геометричних параметрів ріжучої кромки, швидкості різання та подачі при проточуванні сталі з підвищеною твердістю, використовуючи трьохмірний метод кінцевих елементів є актуальним завданням.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення кільця АЛАЯ 712.442.001 та дослідити процес токарної обробки заготовок з підвищеною поверхневою твердістю.

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

Отримані результати:

- проведено моделювання процесу трьохмірного різання матеріалу з підвищеною поверхневою твердістю, використовуючи спрощений двохмірний метод кінцевих елементів;

- проведено прогнозування впливу геометричних параметрів ріжучої кромки, швидкості різання та подачі при проточуванні сталі з підвищеною твердістю, використовуючи трьохмірний метод кінцевих елементів;

- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;

- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення кільця АЛАЯ 712.442.001, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання та норми часу;

- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;

- виконано розрахунок економічної ефективності прийнятих рішень;

- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;

- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення кільця.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Встановлено раціональні режими токарної обробки поверхонь обертання.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній науково-технічній конференції “Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій” до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам’яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті), Тернопіль, ТНТУ, 22-24 травня 2018 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 – 164 арк. формату А4, 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 щодо токарної обробки заготовок з підвищеною поверхневою твердістю. Наведено результати з цілого комплексу досліджень точіння загартованих сталей, відбілених чавунів, нікелевих сплавів, неметалічних матеріалів. На основі досліджень доведено, що одним з ефективних способів підвищення продуктивності обробки за рахунок скорочення основного часу є застосування високих швидкостей обробки, а це для даних видів деталей є можливим при застосуванні різальних інструментів оснащених надтвердими матеріалами на основі кубічного нітриду бору. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині проведено моделювання процесу трьохмірного різання матеріалу з підвищеною поверхневою твердістю, використовуючи спрощений двохмірний метод кінцевих елементів. Здійснено перевірку адекватності результатів моделювання на основі даних експериментальних досліджень. Проведено прогнозування впливу геометричних параметрів ріжучої кромки, швидкості різання та подачі при проточуванні сталі з підвищеною твердістю, використовуючи трьохмірний метод кінцевих елементів.

В технологічній частині проведено аналіз об’єкту виробництва, його застосування, технічні вимоги до поверхонь, його технологічність. Визначено тип виробництва, вибрано оптимальний варіант виготовлення заготовки – литво під тиском. Проведено синтез технологічного маршруту обробки деталей, визначено припуски та міжопераційні розміри. Проведено вибір різального, вимірювального інструментів, технологічного оснащення та обладнання. Проведено розрахунок режимів різання та технічних норм часу.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення кільця АЛАЯ 712.442.001.

В спеціальній частині розглянуто можливості застосування інформаційних технологій в науково-дослідній роботі та практичній діяльності, 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 дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу, виконано: уточнення програми виробництва на дільниці, розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компонувальний плану цеху та 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 характеристику дільниці механічної обробки деталей, що проектується з точки зору охорони праці та питання планування робіт щодо забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» 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, розрахунки режимів різання та техніко-економічних показників.

В графічній частині приведено схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення, план розміщення обладнання на дільниці механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю механічної обробки кільця АЛАЗ 712.442.001 і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, скоротити штучний час обробки деталі.

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

Розроблені механізовані конструкції спеціальних верстатних пристроїв на основі пневмоприводів дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити допоміжний час на операціях. Також покращилися умови роботи виробничих робітників.

Розрахунками економічної ефективності встановлена економічна доцільність впровадження розробленого технологічного процесу механічної обробки кільця АЛАЯ 712.442.001. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес свердлильних і токарних верстатів з ЧПК, багатошпindelної свердлильної головки, замість токарних та вертикально-свердлильних верстатів, що забезпечило скорочення штучного часу обробки деталі, підвищення продуктивності та якості праці порівняно із базовим технологічним процесом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Дичковський М. Дослідження сили різання процесу токарної обробки / М. Дичковський, Ю. Юхимчук // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції “Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій” до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам’яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті): 22-24 травня 2018 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – С. 101.

АНОТАЦІЯ

Юхимчук Ю.О. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення кільця АЛАЯ 712.442.001 з дослідженням процесу токарної обробки заготовок з підвищеною поверхневою твердістю. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки кільця АЛАЯ 712.442.001. Розроблено технологію виготовлення деталі та спеціальні верстатні пристрої для її реалізації.

Прийняті в дипломній роботі інженерні рішення дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях, забезпечили концентрацію операцій а також скорочення затрат на виготовлення деталі. Для забезпечення безпечних умов роботи персоналу розроблено питання охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Наведено теоретичне узагальнення і вирішення наукової задачі, що полягає в дослідженні процесу токарної обробки заготовок з підвищеною поверхневою твердістю.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

Ключові слова: технологія, механічна обробка, заготовка, пристрій, кільце

ANNOTATION

Yuhymchuk Yu. Design development of machine shop area for the ring ALAYA 712.442.001 manufacture including the study of turning of work-pieces with high surface hardness. 131 “Applied Mechanics”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

In diploma paper shop area for machining of the ring ALAYA 712.442.001 is designed. The technology for manufacturing a part and special machine-tool fixtures for its realization are developed.

Engineering solutions made in diploma paper provided the possibility to increase part manufacturing quality and minimize operation setting-up time, ensured operations concentration and reduction in manufacturing prime cost. To secure staff working environment the comprehensive operational health and safety issues for emergencies is developed.

Theoretical generalization and decision of scientific task, that consists in the study of turning of work-pieces with high surface hardness is resulted.

The accuracy of solutions made has been proved by economic feasibility.

Key words: technology, machining, workpiece, fixture, ring