

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

**ГНОТ ОЛЕКСАНДР ВІТАЛІЙОВИЧ**

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ  
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА М6.671.001 З ДОСЛІДЖЕННЯМ  
ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ТОЧІННЯ ІНСТРУМЕНТАМИ З НАДТВЕРДИХ  
МАТЕРІАЛІВ**

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  
**Паньків Марія Романівна,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор кафедри технології та обладнання зварювального виробництва  
**Барановський Віктор Миколайович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 27 грудня 2018 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні експертної 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.** Швидкість різання – це один з основних факторів, які визначають продуктивність обробки. Із збільшенням швидкості різання росте продуктивність обробки, але швидше спрацьовується інструмент і ростуть зв'язані з цим затрати. Тому в кожному конкретному випадку треба вибирати допустиму швидкість різання, при якій забезпечується найвища продуктивність при найнижчій собівартості виробів.

Швидкість різання обмежують властивості інструментального матеріалу. На швидкість різання, яку допускає інструмент, впливають матеріал різальної частини інструменту, вид обробки, оброблюваний матеріал, подача і глибина різання, геометричні параметри різальної частини інструменту, мастильно-охолоджуючі речовини. Для дорогих інструментів період стійкості повинен бути більшим, так як часті переточування призводять до швидкої втрати інструменту, знижують його продуктивність і збільшують собівартість обробки. Рекомендовані періоди стійкості для різних інструментів приведено в довідниках.

**Мета роботи:** Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу М6.671.001 з дослідженням оптимальних режимів точіння інструментами з надтвердих матеріалів.

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

### **Отримані результати:**

1. Досліджено використання прикладних програм для розв'язання конкретних інженерних задач, а саме дослідження оптимальних режимів точіння інструментами з надтвердих матеріалів.
2. Змінено структуру технологічного процесу відповідно до програми випуску.
3. Вибрано оптимальний метод отримання заготовки з мінімальною собівартістю.
4. Досліджено доцільність застосування спеціального різального інструменту.
5. Проведено економічне обґрунтування прийнятих рішень.

### **Практичне значення отриманих результатів.**

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва. Розглянуто методику оптимізації виробничого устаткування, яка може бути використання в проектній діяльності.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 28-29 листопада 2018– Тернопіль, ТНТУ, 2018.

**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 – 136 арк. 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.

6. В науково-дослідній частині досліджено оптимальні режими точіння інструментами з надтвердих матеріалів.

В технологічній частині приведено характеристику об'єкту виробництва, аналіз креслення деталі і технічних умов на виготовлення, проведено аналіз технологічності деталі, запропоновано технологічний процес виготовлення деталі.

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

В спеціальній частині описано загальні засади і основні поняття програмування в Delphi, представлено програму для розрахунку режимів різання в програмному середовищі Delphi.

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 кількісного складу працюючих в механічному відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоувального плану 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» охарактеризовано проект дільниці з точки зору охорони праці, представлено розрахунок пристрою для видання стружки від горизонтально-фрезерного верстату 6382Г, описано зони дії, джерела та рівні заражень навколишнього середовища у разі аварій на хімічно небезпечних об'єктах

В частині «Екологія» описано заходи по охороні атмосферного повітря водних і земельних ресурсів та охарактеризовано причини, що впливають на забруднення довкілля, що виникає в результаті реалізації технологічного процесу виготовлення корпусу

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.

В графічній частині приведено креслення заготовки, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на дільниці механічної обробки.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю механічної обробки корпусу і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу.

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

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, покращилося завантаження деталі, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився цілий ряд інших техніко-економічних показників.

## **ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Григурко І. О., Брендуля М. Ф., Доценко С. М. Технологія машинобудування. Дипломне проектування : навч. посіб. Львів : Новий світ, 2011. 768 с.
2. Джигерей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища навч. посіб. Вид. 2-ге, стер. Київ : Знання, 2002. 203 с.
3. Жарков Н. В., Прокди Р. Г., Финков М. В. AutoCAD 2014 : посібник. Санкт-Петербург : Наука и техника, 2014. 624 с.
4. Капаціла Ю. Б., Комар Р. В., Дячун А. Є. Механоскладальні дільниці та цехи : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 40 с.
5. Капаціла Ю. Б., Комар Р. В. Проектування машинобудівних виробництв : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2017. 40 с.
6. Паливода Ю. Є., Ткаченко І. Г., Капаціла Ю. Б. Технологія оброблення корпусних деталей : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 156 с.
7. Паньків М., Гнот О. Дослідження оптимальних режимів точіння інструментами з надтвердих матеріалів: зб. матеріалів доп. учасн. VI міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів. Тернопіль : ТНТУ, 2017. С.67.
8. Проектування та виробництво заготовок деталей машин. Литі заготовки : навч. посіб. / Ж. П. Дусанюк та ін. Вінниця, 2009. 199 с.
9. Локтев А. Д. Общемашиностроительные нормативы режимов резания : справочник. В 2 т. Москва : Машиностроение, 1991.
10. Солнцев Ю. П. Материаловедение : учебник для вузов. Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. 784 с.
11. Пістун І. П. Охорона праці в галузі машинобудування : навч. посіб. 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. Франчук В. С. Цивільна оборона : навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. Львів : Афіша, 2001. 336 с.

### **АНОТАЦІЯ**

Гнот О.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу М6.671.001 з дослідженням оптимальних режимів точіння інструментами з надтвердих матеріалів – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі представлено розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу з дослідженням оптимальних режимів точіння інструментами з надтвердих матеріалів.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЧНА СИСТЕМА, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ДІЛЬНИЦЯ, ТОЧІННЯ, ПЕРІОД СТІЙКОСТІ.

### **ANNOTATION**

Gnot O.V. Development of the project of the section of the mechanical workshop for the manufacture of the M6.671.001 case with the study of optimum tooth finishes by means of superhard materials - Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj. - Ternopil, 2018.

In the thesis the development of the project of the section of the mechanical workshop for the manufacture of the case with the study of optimal tooth fining methods with the tools of superhard materials is presented.

Keywords: TECHNOLOGICAL SYSTEM, TECHNOLOGICAL PROCESS, CHILDREN, PUTTING, PERIOD OF STABILITY.