

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

**БЯЛУЦЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВГЕНОВИЧ**

УДК 621.9

**ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ  
КОРПУСА ЗОЛОТНИКА 4049-4612050 З РОЗРОБЛЕННЯМ КОНСТРУКЦІЙ  
РОЗТОЧНИХ ГОЛОВОК АДАПТИВНОГО ТИПУ**

8.05050201 «Технології машинобудування»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2017

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  
**Паливода Юрій Євгенович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних технологій  
**Дзюра Володимир Олексійович,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться \_\_\_\_ лютого 2016 р. о 9<sup>00</sup> годині на засіданні експертної комісії №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лук'яновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 11

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми роботи.** У технології машинобудування існують дві головні проблеми: проблема якості машинобудівної продукції та проблема продуктивності праці. Кожна з цих проблем включає ряд більш вузьких, конкретних проблем, наприклад: надійність і довговічність, технологічність, створення нових способів обробки, автоматизація технологічних процесів і функцій управління в усіх видах виробництва і нарешті, проблема максимального збільшення ефективності науково-дослідних робіт.

**Мета роботи:** встановити оптимальні режими обробки поверхонь корпусу золотника 4049-4612050 та розробити технологічний процес його виготовлення.

**Об'єкт, методи та джерела дослідження.** Основним об'єктом дослідження є технологічний процес корпусу золотника 4049-4612050. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

### **Наукова новизна отриманих результатів:**

- проведений аналіз конструкцій самовстановлюваних інструментів;
- розроблено конструкції розточувальних головок адаптивного типу;
- проведені теоретичні обґрунтування запропонованих методів та форм обробки, причому встановлено, за базовий варіант ТП є непродуктивним;
- розроблений варіант технологічного процесу має меншу кількість технологічних операцій, що досягнути за рахунок суміщення операцій і що дає значну економію коштів;
- розроблено конструкції спеціальних пристроїв, які дають можливість використати технічні та технологічні можливості прийнятого технологічного процесу;
- розглянуті засоби САПР для проектування технологічних процесів;
- проведено проектування дільниці механічного цеху для забезпечення спроектованого технологічного процесу;
- проведено економічне обґрунтування запропонованої технології виготовлення деталі;
- розглянуті питання з охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

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

Розроблено реальний технологічний процес і інструмент для його реалізації, який може бути впроваджений в умовах реального виробництва.

**Апробація.** Окремі результати роботи доповідались на IV Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 25 – 26 листопада 2015 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 – 144 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** проаналізовано конструкції само встановлюваних інструментів.

**В науково-дослідній частині** наведено конструкції самовстановлюваних розточних головок, наведено залежності для визначення їх технологічних параметрів.

**В технологічній частині** проаналізовано проектний і базовий ТП, визначаються шляхи вдосконалення існуючого технологічного процесу виготовлення деталі. Тут же проведений аналіз конструкції деталі на технологічність з а якісними і кількісними показниками. В цьому ж розділі вибирається метод одержання заготовки. Розраховуються режими різання по операціях, проводиться нормування розробленого технологічного процесу. В цьому ж розділі проводиться розрахунок припусків на обробку, вибирається обладнання, ріжучий і вимірювальні інструменти, проводиться розрахунок завантаження верстатів по основному часу і потужності.

**В конструкторській частині** здійснюється розрахунок спроектованого обладнання, а також описується конструкція і принцип його дії.

**В спеціальній частині** описані основні задачі САПР ТП в технологічній підготовці виробництва. Проведено вибір програмного забезпечення та технічних засобів для автоматизованого проектування технології виготовлення деталі. Розроблена блок-схема алгоритму автоматизованого проектування технологічного процесу. Проведено аналіз технологічного процесу, отриманого з допомогою САПР ТП. Описано використання пакету AutoCAD для автоматизації графічних робіт.

**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 компонувальний план цеху план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопідйомних і транспортних засобів.

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

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто питання проектування місцевого вентиляційного підсосу металевого пилю і стружки. Проведено оцінку стійкості об'єкту до дії проникаючої радіації і радіоактивного зараження. Визначено режими радіаційного захисту робітників і службовців і виробничої діяльності в умовах радіоактивного зараження місцевості. Наведено відомості про режими радіаційного захисту робітників і службовців і

виробничої діяльності об'єкту.

**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 результати наукових досліджень розточних головок адаптивного типу, карти технологічних наладок. Верстатні пристосування для обробки поверхонь корпусу золотника і план розміщення обладнання на ділянці мехобробки.

## **ВИСНОВКИ**

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку механічної обробки корпусу золотника і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, організацію багатOVERSTATного 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 застосування 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-заклучний 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 деталі, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився цілий ряд інших техніко-економічних показників.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Анисимов Н.Ф. Проектирование литых деталей: [Текст] / Н.Ф. Анисимов; – М.: Машиностроение, 1967. – 272с.
2. Ансеров М.А. Приспособление для металлорежущих станков: [Текст]: Справочник / М.А. Ансеров; изд. 5-е – М. : Машиностроение, 1966. – 652 с.
3. Анурев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: [Текст]: Справочник в 2-х томах. Т.1, – М.: Машиностроение, 1974 – 415 с.
4. Боженко, Л. І. Технологія машинобудування. Проектування технологічного спорядження [Текст]: Навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей вищих закладів освіти / Л. І. Боженко; – Львів: Світ, 2001. – 296 с.
5. Технологія оброблення важелів та вилок : Навчальний посібник [Текст] / Укладачі : Ю. Є. Паливода, Ю. Б. Капаціла, І. Г. Ткаченко. — Тернопіль : ТНТУ , 2013 — 56 с.
6. Вайнштейн С.Я. Безпека і охорона праці на підприємствах машинобудування – Київ : Техніка, 1967 – 304 с.
7. Горбачевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст]: учебное пособие для вузов. – 5-е изд./ А. Ф Горбачевич, В. А.Шкред; – М.: Альянс, 2007. – 256 с.
8. Гевко, Б.М. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 8.090202 [Текст] / Б. М. Гевко, Ю. Б. Капаціла, І. Г. Ткаченко — Тернопіль : ТДТУ , 2002. — 35 с.
9. Технологія оброблення корпусних деталей : Навчальний посібник [Текст] / Укладачі: Ю. Є. Паливода, І. Г. Ткаченко, Ю. Б. Капаціла, Ів. Б. Гевко. — Тернопіль : ТНТУ , 2016 — 156 с.
10. Технологія оброблення корпусних деталей : Навчальний посібник [Текст] / Укладачі: Ю. Є. Паливода, І. Г. Ткаченко, Ю. Б. Капаціла, Ів. Б. Гевко. — Тернопіль : ТНТУ , 2016 — 156 с.
11. Мамаев В.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов: [Текст]. Мамаев В.С., Осипов Е.Г. М. : Машиностроение, 1974 – 290 с.
12. Справочник нормовщика. Под. ред. Ахумова А.В. – Л. : Машиностроение, 1986. – 324 с.
13. Справочник технолога-машиностроителя. В2-х томах Т.1. Под. ред Косиловой А.Г. и Мещерякова Р.К. – М. : Машиностроение, 1985 – 657 с.
14. Справочник технолога-машиностроителя В2-х томах Т.2. Под. ред Косиловой А.Г. и Мещерякова Р.К. – М. : Машиностроение, 1985 – 657 с.
15. Технологія машинобудування [Текст]: Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт / За ред. І. І. Юрчишина. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. – 528 с.
16. Патент на корисну модель 99316, Україна. В23В 29/03 (2006.01). Дворіздева розточувальна головка / Кривий П.Д., Дзюра В.О., Грушицький О.М., Колісник І.В; заявник і власник патенту Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – u201414109. Заявл. 29.12.2014., Опубл. 25.05.2015., Бюл. №10 – 8с.

17. Патент на корисну модель №94017, Україна МПК В23В 29/03(2006.01). Дворіздева розточувальна головка / Дзюра В.О.; заявник і власник патенту Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – № u 2014 04963. Заявл. 12.05.2014., Опубл. 27.10.2014, Бюл.№ 20– 7с.

18. Палюх А.Я., Бялуцький О.Є. Профільне радіальне обтиснення [Текст] / А.Я. Палюх, О.Є. Бялуцький. Тези доповіді на IV Міжнародної науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 2015. – с. 200.

### АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу золотника 4049-4612050 та досліджено розточні головки адаптивного типу. Таким чином, запропонована дворіздева розточувальна головка забезпечує відсутність відхилення від прямолінійності осі оброблюваного отвору, а також зменшення шорсткості обробки. Отримані в результаті виконання роботи результати можуть бути впроваджені у діюче виробництво.

**Ключові слова:** технологічний процес, розточна головка, дільниця, верстат

### ANNOTATION

In the thesis work the drafting station machine shop for manufacturing the hull valve and investigated 4049-4612050 boring heads adaptive type. Thus, the proposed dvoriztseva boring head ensures no deviation from linearity axis machined holes and roughness reduction processing. The resulting performance results can be implemented in existing production.

**Key words:** technology process, boring head, station, machine tool