

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

КАЧАЛУБА ТАРАС РОМАНОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ
ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА КС6В-47.007
З ДОСЛІДЖЕННЯМ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ
АДАПТИВНИХ РОЗТОЧНИХ ГОЛОВОК**

131 – прикладна механіка

АВТОРЕФЕРАТ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр

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
Ткаченко Ігор Григорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
доцент кафедри технології машинобудування

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

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 10:00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №2 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. Одним із методів лезової обробки отворів, які зв'язані між собою точними міжосьовими відстанями є розточування. Існують два основних види розточування: розточування на верстатах токарної групи (при обертанні заготовки); розточування на розточувальних верстатах (при обертанні інструменту). Типовими операціями для розточувальних верстатів є розточування одиничних отворів, співвісних отворів і розточування отворів з паралельними осями [1].

Процес врізання різальних інструментів під час обробки отворів деталей із неперпендикулярним торцем мало досліджений. Важливість дослідження процесу врізання зумовлюється значною кількістю поломок різальних інструментів під час входження в матеріал деталі та значними відхиленнями якості поверхні отвору на ділянці врізання у порівнянні з поверхнею усталеного різання [2-4].

Мета роботи: розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу КС6В-47.007.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: технологічний процес виготовлення корпусу КС6В-47.007.

Наукова новизна отриманих результатів:

- отримано теоретичні залежності, що дозволяють встановити взаємозв'язки між конструктивними параметрами адаптивної розточної головки та діаметром оброблюваного отвору.
- побудовано графічні залежності взаємозв'язків між конструктивними параметрами адаптивної розточної головки та діаметром оброблюваного отвору.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено конструкцію адаптивної розточної головки;
- розроблено технологію виготовлення, спроектовано необхідне технологічне оснащення, а також проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу КС6В-47.007.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». Тернопіль, ТНТУ, 27 – 28 листопада 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, 9 частин, загальні висновки, перелік посилань та додатки. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 135 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 за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, зроблено висновки та визначено задачі на дипломну роботу.

На основі аналізу завдання до дипломної роботи, а також проведеного аналізу в процесі виконання дипломної роботи потрібно вирішити наступні питання:

- дослідити вплив конструктивних параметрів адаптивних розточних головок на технологічний процес;
- розробити конструкцію дворізцевої адаптивної розточної головки;
- розробити раціональний технологічний процес механічного оброблення корпусу КС6В-47.007, у тому числі із застосуванням засобів САПР ТП;
- спроектувати спеціальне технологічне оснащення для розробленого технологічного процесу виготовлення деталі;
- провести техніко-економічне обґрунтування прийнятих проектних рішень;
- спроектувати ділянку механічного цеху для виготовлення корпусу КС6В-47.007;
- розробити заходи з охорони праці, безпеки у надзвичайних ситуаціях, екології.

В науково-дослідній частині розроблено конструкцію адаптивної розточної головки для розточування внутрішніх циліндричних поверхонь. Запропонована конструкція дворізцевої адаптивної розточної головки забезпечує можливість використання швидкозмінних різальних пластин та підведення змащувально-охолоджувальної рідини в зону різання, що зменшує силу різання при розточуванні і підвищує технологічність її конструкції.

Отримані теоретичні залежності дозволяють встановити взаємозв'язки між конструктивними параметрами адаптивної розточної головки та діаметром оброблюваного отвору, що в свою чергу, полегшить процес її проектування. [5].

В технологічній частині на основі виконаного аналізу, проведено вдосконалення базових технологій виготовлення корпусу КС6В-47.007. Проаналізовано службове призначення, конструктивні особливості деталі та технологічність деталі. Розроблено проектний технологічний процес на виготовлення деталі. Проведено вибір різальних та вимірювальних інструментів і верстатного обладнання. Проведено технічне нормування розробленого технологічного процесу. Розроблена технологічна документація [6].

В конструкторській частині Проведено необхідні розрахунки та спроектовано спеціальне технологічне оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу.

В спеціальній частині спроектовано технологічний процес виготовлення корпусу КС6В-47.007 з використанням пакету прикладних програм «ТехноПро».

В проектній частині уточнено програму виробництва на ділянці, розраховано трудомісткість і верстатомісткість виготовлення виробів, визначено річну потребу у технологічному обладнанні, здійснено вибір типу і розрахунок кількості вантажопідйомних і транспортних засобів, спроектовані допоміжні відділення ділянки, визначено розміри її основних і допоміжних площ, вибрано тип та основні будівельні параметри будівлі [7], розроблено компонувальний план цеху, розроблено план розміщення технологічного обладнання і робочих місць на ділянці виготовлення прес-форм.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень [8].

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» висвітлені питання щодо навчання і перевірки знань з питань охорони праці працівників під час прийняття на роботу і в процесі роботи, а також підвищення стійкості роботи механічного цеху при надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації розробленого технологічного процесу, а також запропоновано заходи щодо його зменшення.

У загальних висновках узагальнено отримані результати, сформульовано рекомендації, які можуть бути впроваджені у виробництво.

В графічній частині представлено плакати, що ілюструють отримані результати наукових досліджень, креслення технологічного оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу, а також план ділянки механічного цеху для виготовлення прес-форм.

ВИСНОВКИ

1. На підставі результатів аналізу літературних джерел встановлено, що лінійні похибки, викликані неперпендикулярністю торця деталі при відрізанні на металорізальних верстатах і пресах, які найбільш широко використовуються на виробництві, становить в середньому 1,5-3,0 мм, а при обробці слід враховувати неточність закріплення, похибку встановлення заготовки, що в свою чергу збільшує неперпендикулярність торця заготовки до осі інструменту.

2. Виявлено, що обробка отворів самовстановлювальними інструментами характеризується меншим часом врізання за рахунок підналаштування плаваючих різальних кромки під торець отвору в результаті чого відбувається вирівнювання навантаження між різальними лезами, на відміну від жорстких інструментів.

4. Розроблено конструкцію адаптивної розточної головки для розточування внутрішніх циліндричних поверхонь. Запропонована конструкція дворізцевої адаптивної розточної головки забезпечує можливість використання швидкозмінних різальних пластин та підведення змащувально-охолоджувальної рідини в зону різання, що зменшує силу різання при розточуванні і підвищує технологічність її конструкції.

5. Отримано теоретичні залежності, які дозволяють встановити взаємозв'язки між конструктивними параметрами адаптивної розточної головки та діаметром оброблюваного отвору, що в свою чергу, полегшить процес її проектування.

6. Проаналізовано службове призначення та дана характеристика об'єкту виробництва, проведено аналіз технічних умов, технологічний контроль креслення деталі, зроблено аналіз технологічності конструкції деталі, а також базового

технологічного процесу її виготовлення. На основі здійсненого аналізу проведено вдосконалення базової технології виготовлення корпусу КС6В-47.007 для багатосерійного типу виробництва.

7. Розроблені конструкції спеціального технологічного оснащення розраховані, виходячи із реальних умов роботи, і дають можливість нормально здійснювати технологічний процес із раціональними режимами механічної обробки на відповідних операціях і переходах.

8. Розроблено проект ділянки механічного цеху для виготовлення корпусу КС6В-47.007.

9. Правильність прийнятих рішень підтверджена розрахунками економічної ефективності. Встановлено, що у разі впровадження проектного варіанту технологічного процесу у виробництво зниження собівартості деталі буде становити 14,1 %, а прогнозований економічний ефект від зниження собівартості складе 13180800 грн при річній програмі випуску 24000 штук.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Паливода Ю. Є., Ткаченко І. Г., Капаціла Ю. Б., Гевко Ів. Б. Технологія оброблення корпусних деталей : навч. посіб. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 156 с.

2. Луців І. В. Основи створення багатолезового оснащення з міжінструментальними зв'язками для обробки поверхонь обертання : дис. д-ра техн. наук: 05.03.01 / Тернопіль, 2006. 448 с.

3. Вовк Ю.Я. Самовстановлювальні інструментальні блоки з пружними зв'язками для обробки отворів : дис. канд. техн. наук: 05.03.01 / Тернопіль, 2007. 195 с.

4. Дворіздева розточувальна головка : пат. 94017 Україна. № u201404963 ; заявл. 12.05.2014 ; опубл. 27.10.2014, Бюл. №20.

5. Качалуба Т. Р., Дзюра В. О., Ткаченко І. Г. Визначення конструктивних параметрів адаптивної розточної головки : зб. матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», м. Тернопіль, 27-28 листопада 2019 р. Тернопіль : 2019. С. 92-93.

6. Дячун А. Є. Методичний посібник з виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія обробки типових деталей та складання машин» / А. Є. Дячун, Ю. Б. Капаціла, Ю. Є. Паливода, І. Г. Ткаченко. Тернопіль : ТНТУ, 2016. 75 с.

7. Капаціла Ю. Б., Комар Р. В. Проектування машинобудівних виробництв : методичні вказівки до курсової роботи для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» галузі знань 13 «Механічна інженерія». Тернопіль : ТНТУ, 2017. 40 с.

8. Пилипець М. І., Данильченко Л. М., Ткаченко І. Г., Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація виробництва». Тернопіль : ТНТУ, 2018. 60 с.

АНОТАЦІЯ

Качалуба Т. Р. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу КС6В-47.007 з дослідженням конструктивних параметрів адаптивних розточних головок. — Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 131 – прикладна механіка. — Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, — Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу КС6В-47.007, а також досліджено конструктивні параметри адаптивних розточних головок.

Ключові слова: механічний цех, технологія, процес, параметр, адаптивна розточна головка.

ANNOTATION

Kachaluba T. R. Design development of machine shop area for the body КС6В-47.007 manufacture including the study of structural parameters of adaptive boring heads. — Manuscript.

The graduation thesis for Master's degree in specialty 131 – Applied mechanics. — Ternopil Ivan Puluj National Technical University, — Ternopil, 2019.

The project of machine workshop area for КС6В-47.008 case production is developed and the study of structural parameters of adaptive boring heads in this graduation thesis.

Key words: machine workshop, technology, process, parameter, adaptive boring head.