

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

МАГІЛЬДА МИКИТА ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА РЕДУКТОРА РГ 115.007
З ДОСЛІДЖЕННЯМ РЕЖИМІВ ВАЛЬЦЮВАННЯ
ШИРОКОСМУГОВИХ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК**

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
Радик Дмитро Леонідорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
доцент кафедри технології машинобудування

Рецензент: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автомобілів
Клендій Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
старший викладач кафедри автомобілів

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10:00 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.

У сучасних умовах розвитку народного господарства широкого використання набули механізми з гвинтовими робочими органами та інші пристрої які мають у своєму складі гвинтові елементи різних конструкцій та типорозмірів.

Відомі технології виготовлення гвинтових заготовок мають певні обмеження за конструктивними ознаками. Існуючі технологічні методи виготовлення гвинтових заготовок не забезпечують одержання виробів із початкових смугових заготовок зі значним відношенням висоти перерізу витка до його ширини, а також одержання широкосмугових гвинтових заготовок із малим внутрішнім діаметром.

Тому актуальним є питання розроблення та дослідження технологічних методів виготовлення гвинтових заготовок які б забезпечували відношення висоти перерізу витка до його ширини $V/H > 20$, а також одержання широкосмугових гвинтових заготовок із малим внутрішнім діаметром.

Мета роботи: проектування широкосмугових гвинтових заготовок із малим діаметром внутрішньої крайки, а також розроблення та дослідження технології їх виготовлення методом вальцювання.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: конструкція широкосмугової гвинтової заготовки із малим внутрішнім діаметром, технологічний процес виготовлення методом вальцювання.

Наукова новизна отриманих результатів:

- здійснено обґрунтування конструктивних параметрів широкосмугових гвинтових заготовок із малим внутрішнім діаметром;
- проведено дослідження процесу асиметричного вальцювання смугових гвинтових заготовок, які характеризуються ступенево-змінною товщиною витка.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено конструкцію широкосмугової гвинтової заготовки, яка характеризується наявністю трикутних вирізів зі сторони внутрішньої крайки витка та товщиною суцільної частини смугової заготовки, яка більша за товщину частини з вирізами;
- розроблено програму та методику експериментальних дослідження впливу кроку вирізів на енергосилові та конструктивні параметри вальцьованих широкосмугових гвинтових заготовок.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на II Міжнародній студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». – Тернопіль, ТНТУ, 28 – 29 листопада 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, 9 частин, загальні висновки, бібліографію та додатки. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 124 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану машинобудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які полягають у забезпеченні мобільності, тобто спроможності швидко переходити на новий вид продукції, сировини та енергоресурсів.

В аналітичній частині проведено аналіз 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 стану питання в галузі технологій виготовлення вальцьованих гвинтових заготовок сформульовано задачі, які потрібно вирішити в процесі виконання дипломної роботи:

- розробити конструкцію та обґрунтувати конструктивні параметри ширококутових гвинтових заготовок із малим внутрішнім діаметром;
- провести дослідження процесу виготовлення ширококутових гвинтових заготовок методом вальцювання, які характеризуються ступенево-змінною товщиною витка;
- запропонувати конструктивні параметри накатного інструменту та технологічні режими процесу вальцювання;
- розробити раціональний технологічний процес механічного оброблення корпусу редуктора РГ 115.007, із застосуванням засобів САПР ТП;
- спроектувати спеціальне технологічне оснащення для розробленого технологічного процесу виготовлення корпусу редуктора;
- провести техніко-економічне обґрунтування прийнятих проектно-технологічних рішень;
- спроектувати ділянку механічного цеху для механічного оброблення корпусу редуктора РГ 115.007;
- розробити заходи з охорони праці, безпеки у надзвичайних ситуаціях, та екології.

В науково-дослідній частині частині проекту проведено обґрунтування конструктивних параметрів ширококутових гвинтових заготовок із малим діаметром внутрішньої крайки, які отримують методом вальцювання суцільної частини смугової заготовки, яка характеризується наявністю трикутних вирізів зі сторони внутрішньої крайки витка. На основі аналізу результатів запропоновано внести зміни в конструкцію початкової смугової заготовки, а саме товщиною суцільної частини смугової заготовки, збільшити порівняно з товщиною частини з вирізами.

Теоретично досліджено процес виготовлення ширококутових гвинтових заготовок способом вальцювання накатної зони смугової заготовки з трикутними вирізами. В середовищі програмного продукту ANSYS здійснювали моделювання процесу асиметричного вальцювання смугових заготовок, які характеризуються ступенево-змінною товщиною та наявністю вирізів трикутної форми зі сторони внутрішньої крайки витка одержаної гвинтової заготовки.

Дослідження впливу кроку вирізів на енергосилкові та конструктивні параметри вальцьованих ширококутових гвинтових заготовок.

В технологічній частині на основі виконаного аналізу, проведено вдосконалення базової технології виготовлення корпусу редуктора РГ 115.007 для середньосерійного типу виробництва. Проведено аналіз технічних вимог та технологічності конструкції деталі, аналіз типу та організаційної форми виробництва. Обґрунтовано спосіб одержання заготовки, визначені припуски на оброблення та розміри заготовки. Проведено вибір методів оброблення деталі, технологічних і вимірювальних баз. Розроблено проектний технологічний процес виготовлення деталі. Зроблено розмірний аналіз технологічного процесу. Проведено визначення режимів оброблення, вибір різальних та вимірювальних інструментів. Проведено технічне нормування розробленого технологічного процесу. Визначено кількість верстатного обладнання, побудовані графіки його завантаження і використання. Оформлена технологічна документація.

В конструкторській частині Спроектовано спеціальне технологічне оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу. Розроблено спеціальний ріжучий інструмент для обробки отворів, а також пристрій для контролю неперпендикулярності.

В спеціальній частині спроектовано технологічний процес виготовлення корпусу редуктора РГ 115.007 з використанням «САПР ТП».

В проектній частині розраховано трудомісткість і верстатомісткість виготовлення виробів, визначено річну потребу у технологічному обладнанні, здійснено вибір типу і розрахунок кількості вантажопідйомних і транспортних засобів, вибрано тип та основні будівельні параметри будівлі [5], розроблено компонувальний план цеху, розроблено план розміщення технологічного обладнання і робочих місць на ділянці виготовлення корпусу редуктора РГ 115.007. Розроблено завдання на енергетичну частину ділянки цеху.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектно-технологічних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто заходи щодо охорони праці та санітарно-гігієнічних умов на ділянці механічного оброблення, а також підвищення стійкості роботи механічного цеху при надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» розглянуто питання актуальності охорони навколишнього середовища, проаналізовані шкідливі викиди на ділянці, що виникають внаслідок реалізації розробленого технологічного процесу, а також проведено розрахунок нафтовловлювача і очищення повітря.

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

В графічній частині представлено ілюстративні матеріали результатів наукових досліджень, а також креслення технологічного оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу та план ділянки механічного цеху для виготовлення деталі.

ВИСНОВКИ

1. На основі проведеного обґрунтування конструктивних параметрів широкосмугових гвинтових заготовок із малим внутрішнім діаметром запропоновано внести зміни в конструкцію початкової смугової заготовки, а саме товщину суцільної частини смугової заготовки збільшити порівняно з товщиною частини з вирізами, що дозволить збільшити товщину зовнішньої крайки гвинтової заготовки після вальцювання для підвищення її зносостійкості, збільшити степінь обтискування зовнішньої крайки.

2. Теоретично досліджено процес виготовлення широкосмугових гвинтових заготовок способом вальцювання накатної зони смугової заготовки з трикутними вирізами. Здійснено моделювання процесу асиметричного вальцювання смугових заготовок. Досліджено вплив кроку вирізів на енергосилові та конструктивні параметри вальцьованих широкосмугових гвинтових заготовок.

3. Проведено аналіз технічних вимог та технологічності конструкції деталі. Обґрунтовано спосіб одержання заготовки, визначені припуски на оброблення та розміри заготовки. Вдосконалено технологію виготовлення корпуса редуктора РГ 115.007 для середньосерійного типу виробництва.

4. Розроблені конструкції спеціальних пристосувань, що дають можливість здійснювати технологічний процес із раціональними режимами механічної обробки.

5. Розроблено проект ділянки механічного цеху для виготовлення корпуса редуктора РГ 115.007, запропоновані заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також екології.

7. Правильність прийнятих рішень підтверджена розрахунками економічної ефективності. Впровадження розробки у виробництво дасть розрахунковий економічний ефект близько 400 тис. грн при річній програмі випуску деталей 3200 шт.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гевко Б. М. Технологічні основи формотворення різнопрофільних гвинтових заготовок / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, В.В. Васильків, Д.Л. Радик. - Тернопіль: Вид-во ТДТУ ім. І. Пулюя, 2009. – 457 с.

2. Гевко Б. М., Капаціла Ю. Б., Ткаченко І. Г. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 8.090202. – Тернопіль: ТДТУ, 2002. – 35 с.

3. Магільда М. Технологічні методи нарізання різьби для з'єднання склопластикових труб / М. Магільда // Матеріали II Міжнародної студентської науково-технічної конференції “Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання”, 25-26 квітня 2019. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – С. 129-130.

4. Дичковський М. Г. Технологічна оснастка. Проектно-конструкторські розрахунки пристосувань: навч. посіб. – Тернопіль: ТДТУ, 2001. – 277 с.

5. Когут М. С. Механоскладальні цехи та ділянки в машинобудуванні. – Львів: Львівська політехніка, 2000. – 367 с.

АНОТАЦІЯ

Магільда М.О. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу редуктора РГ 115.007 з дослідженням режимів вальцювання широкосмугових гвинтових заготовок. – 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 редуктора РГ 115.007, а також досліджено технологію виготовлення широкосмугових гвинтових заготовок методом вальцювання.

Ключові слова: корпус редуктора, технологічний процес, механічний цех, оснащення, режими різання, процес вальцювання.

ANNOTATION

Magilda M.O. Project development of mechanical shop for the manufacture of the housing reducer RG 115.007 with research regimes rolling broadband screw blanks – Manuscript.

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

The project of of mechanical shop for the manufacture of the housing reducer RG 115.007 is developed and research regimes rolling broadband screw blanks.

Key words: housing reducer, technological process, mechanical shop, equipment, cutting modes, rolling process.

