

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

СИРОВАТКО ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ

УДК 621.7.043

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА РАСТРУБА ПДЛ 6.010.012
З ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ НАВИВАННЯ
ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК КОНІЧНОЇ ФОРМИ.**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

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
Радик Дмитро Леонідович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обладнання харчових технологій.
Вітенько Тетяна Миколаївна
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 23 лютого 2018 р. о 9.⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Дениса Лукіяновича, 8, навчальний корпус № 11, ауд. 19.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

Для сучасного машинобудування характерною ознакою є розширення номенклатури деталей машин різних класів, в тому числі і “гвинтових”. Підтвердженням цього є помітна тенденція до зростання обсягу та номенклатури таких деталей у харчовій та переробній промисловості, сільськогосподарських машинах, технологічному обладнанні тощо. Зазначені деталі виготовляють з гвинтових заготовок (ГЗ), які часто мають складну геометричну форму. Незважаючи на значну кількість наукових праць, які присвячені виробництву ГЗ, рівень технологічного забезпечення виробництва ГЗ залишається недостатньо високим.

Існує необхідність у розробленні і дослідженні геометричних параметрів початкових смугових заготовок для навивання конічних ГЗ із заданими конструктивними характеристиками, а також енергосилових параметрів технологічних процесів їх виготовлення методом навивання на оправку.

Потребує також вирішення питання проектування технологічних процесів і технологічного оснащення для забезпечення конструктивних параметрів та технічних вимог, що ставлять до ГЗ конічної форми.

Для забезпечення ширшого використання гвинтових робочих органів у різних галузях необхідно розширити їх функціональні можливості, збільшити номенклатуру й типорозміри, що вимагає розроблення та впровадження нових, прогресивних технологічних процесів їх виготовлення.

Тому вирішення наукового завдання, яке полягає в розробленні технологічних процесів виготовлення ГЗ і зокрема конічних гвинтових заготовок з використанням сучасніших методів наукових досліджень є актуальним для машинобудівної галузі нашої держави.

Мета роботи: розроблення технологічного процесу виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012 і проведення його техніко-економічного обґрунтування, проектування дільниці механічного цеху для її виготовлення, а також дослідження процесу навивання гвинтових заготовок конічної форми.

Об’єкт, методи та джерела дослідження. Основним об’єктом дослідження є маршрутна технологія виготовлення деталі, процес різання металів, виробничий процес дільниці механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний. Джерелом дослідження був аналіз літературних джерел, патентний пошук, а також базовий технологічний процес виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012.

Новизна отриманих результатів:

– розроблена методика проектування конічних ГЗ з початкових смугових заготовок трапецевидної форми, виведені аналітичні залежності для розрахунку їх геометричних параметрів;

– запропонована розрахункова схема для визначення енергосилових параметрів процесу навивання ГЗ конічної форми.

– здійснено технологічне забезпечення виготовлення конічних ГЗ зі смугових заготовок методом навивання на оправку.

- розроблено технологічний процес виготовлення деталі, зокрема вибрано технологічне обладнання, різальний та вимірювальний інструменти, спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- розраховано режими різання та норми часу, проведено техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;
- вибрані параметри будівлі, спроектовано ділянку механічного цеху для виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено технологічний процес виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012 та досліджено процесу навивання гвинтових заготовок конічної форми, які можуть бути впроваджені в умовах реального виробництва та використані в інженерній діяльності.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів "Актуальні задачі сучасних технологій". Тернопіль, ТНТУ, 16 – 17 листопада 2017 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки з додатками та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з реферату, вступу, 9 розділів, загальних висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 172 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану питання й задач, які стоять перед машинобудівною промисловістю та охарактеризовано основні питання, які необхідно вирішити в дипломній роботі магістра.

В аналітичній частині зроблено аналіз стану питання за літературними джерелами, проведено патентний пошук, обґрунтовано актуальність виконання роботи, описано методику виконання досліджень, зроблено висновки та сформульовано задачу на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині приведені результати дослідження технології виготовлення конічних гвинтових заготовок зі смугового прокату методом навивання на оправу. Розроблення методика розрахунку геометричних параметрів конічних гвинтових заготовок з початкових смугових заготовок трапецевидної форми для їх отримання методом навивання на оправу. Запропонована розрахункова схема для визначення енергосилових параметрів процесу навивання гвинтової заготовки конічної форми, виведені аналітичні залежності для визначення крутного моменту та потужності процесу формоутворення. Для технологічного забезпечення процесу навивання спроектовано пристрій для навивання гвинтових заготовок конічної форми.

В технологічній частині наведено характеристику та аналіз технічних вимог на виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012, проведено аналіз технологічності

деталі за кількісними та якісними показниками. Спроековано заготовку та проведено її техніко-економічне обґрунтування. Розроблено маршрутно-операційний план механічного оброблення деталі, з вибором способів базування, визначенням припусків на оброблення, вибором режимів різання, технологічного обладнання, різального та вимірювального інструментів. Проведено нормування технологічного процесу, визначено кількість обладнання та встановлено коефіцієнт його завантаження та використання.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виконання технологічного процесу виготовлення та контролю заданої деталі, приведено опис їх роботи та розрахунок.

В спеціальній частині охарактеризовані основні завдання системи автоматизованого проектування технологічних процесів, описана методика проектування ТП виготовлення деталей з допомогою пакету прикладних програм “ТехноПро” та підготовки вихідних даних для автоматизованого проектування ТП, наведена блок-схема алгоритму автоматизованого проектування ТП і проведено аналіз технологічного процесу, отриманого з допомогою САПР ТП.

В проектній частині спроековано виробничу ділянку для реалізації розробленого технологічного процесу, зокрема: уточнено програми виробництва на ділянці; приведено розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення деталі; визначено річну потребу в технологічному обладнанні, кількісний склад працюючих, визначено розміри основних і допоміжних площ проектованої ділянки, вибрано тип та основні параметри будівлі, розроблено компоувальний план цеху та план розміщення обладнання і робочих місць на ділянці.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень та зроблено порівняльний аналіз.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» охарактеризовано вплив шуму на організм людини і розроблені заходи щодо зниження рівня шуму на проектованій ділянці. Проведена оцінка проектованого технологічного процесу виходячи з умов пожежної безпеки. Аналітично визначено площі ураження метаном і пропаном в кількості витoku 30 тонн.

В частині «Екологія» розглянуто питання актуальності проблем екології в охороні навколишнього середовища, проаналізовані законодавчі аспекти з охорони навколишнього середовища, а також запропоновані заходи щодо зменшення ступеня 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 згідно ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено схеми технологічних наладок по операціях технологічного маршруту оброблення деталі, складальні креслення верстатних приспособлень та контрольного пристрою для забезпечення технологічного процесу, та специфікацію до цих креслень, план розміщення обладнання на дільниці механічного оброблення деталі, а також ілюстративний матеріал до науково-дослідної частини дипломної роботи магістра.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі магістра інженерно-технічні та проектні рішення дозволили вдосконалити технологічний процес виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012 і досягнути покращення окремих показників технологічного процесу її виготовлення, що забезпечило підвищення якості механічного оброблення деталі та зниження собівартості її виготовлення.

Використання спеціального обладнання дозволило підвищити якість механічного оброблення деталі та покращити використання основних фондів.

Завдяки застосування САПР ТП було синтезовано ще один варіант технологічного маршруту оброблення деталі, що в поєднанні з базовим та розробленим дозволило спроектувати оптимальний технологічний маршрут механічного оброблення.

Розроблені конструкції спеціальних верстатних та контрольного пристроїв дали змогу підвищити якість виконання механічного оброблення деталі та зменшити підготовчо-заключний час на операціях.

Для реалізації розробленого технологічного процесу здійснено проектні розрахунки, що дозволило спроектувати дільницю механічної обробки деталі.

Проведені техніко-економічні розрахунки вибору заготовки та технологічного процесу виготовлення деталі підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і економічну ефективність від впровадження розробленого технологічного процесу у виробництво.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Ансеров, М.А. Приспособления для металлорежущих станков [Текст] / М.А. Ансеров. – М.: Машиностроение, 1975. – 654 с.
2. Боженко, Л.И. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок [Текст] / Л.И. Боженко. – Львів: Світ, 1996. – 368 с.
3. Вайнштейн, С.Я. Безпека і охорона праці на підприємствах машинобудування [Текст] / С.Я. Вайнштейн. – Київ: Техніка, 1967. – 304 с.
4. Гащин, Е.В. Методические указания к выполнению организационно-экономической части дипломных проектов [Текст] / Е.В. Гащини др. – Тернополь, 1985.
5. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст] / А.Ф. Горбацевич и др. – Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.

6. Горошкин, А.К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник [Текст] / А.К. Горошкин. – М.: Машиностроение, 1979. – 303 с.
7. Дипломное проектирование по технологии машиностроения [Текст] / Под общ. ред. В.В. Бабука. – Минск: Высшая школа, 1979. – 264 с.
8. Допуски и посадки. Справочник: В 2-х т. Т2 [Текст] / Под ред. В.Д. Мягкова.- 5-е изд. перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1979. – 544 с.
9. Егоров, М.Е. Технология машиностроения [Текст] / М.: Высшая школа, 1976.
10. Закалов, О.В. Курсове проектування з технології автоматизованого виробництва та технології машинобудування [Текст] / О.В. Закалов, Ю.Б. Капаціла. – Тернопіль, 1995.
11. Когут, М.С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні [Текст] / М.С. Когут. – Львів: Львівська політехніка, 2000. – 351 с.
12. Корсаков, В.С. Основы конструирования приспособлений [Текст] / В.С. Корсаков. – М.: Машиностроение, 1983. – 277 с.
13. Корсаков, В.С. Основы технологии машиностроения [Текст] / В.С. Корсаков. – М.: Высшая школа, 1974 – 336 с.
14. Методичний посібник з виконання дипломної роботи за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» напрямку підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» [Текст] / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, Ю.Є. Паливода, Ю.Б. Капаціла, І.Г. Ткаченко. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2013. – 86 с.
15. Охрана труда в машиностроении [Текст] / Под ред. Е. Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1976. – 336 с.
16. Практикум з охорони праці [Текст] / Під ред. В.Ц. Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.
17. Режимы резания металлов. Справочник [Текст] / Под. ред. Ю.В. Барановского. – М. Машиностроение, 1972. – 408 с.
18. Руденко, П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: навчальний посібник [Текст] / П.О. Руденко. – К.: Вища школа, 1993. – 414 с.
19. Справочник нормировщика-машиностроителя [Текст] / Под ред. Стружестраха. – М.: Машиздателство, 1961. – 890 с.
20. Справочник технолога машиностроителя: в 2-х т. [Текст] / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 656 с.; Т.2. – 496 с.
21. Ямпольский, Е.С. Проектирование машиностроительных заводов и цехов [Текст] / Е.С. Ямпольский. – Справочник в 6 томах. – М.: Машиностроение, 1975.
22. Технологічні основи формоутворення різнопрофільних гвинтових заготовок деталей машин / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, В.В. Васильків, Д.Л. Радик. – Тернопіль: ТДТУ імені Івана Пулюя, 2009. – 457 с.
23. Сироватко, В.В. Розроблення та обґрунтування схеми формоутворення конічних гвинтових заготовок / В.В. Сироватко // Актуальні задачі сучасних технологій: збірник тез доповідей VI міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 16–17 листопада 2017). Т1. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – С. 164.

АНОТАЦІЯ

Сироватко В.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012 з дослідженням процесу навивання гвинтових заготовок конічної форми. 131 – Прикладна механіка. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі магістра розроблено технологічний процес виготовлення корпусу раструба ПДЛ 6.010.012, спроектовано дільницю механічного цеху для її виготовлення, здійснено техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень, проведено дослідження технологічного процесу виготовлення конічних гвинтових заготовок з початкових смугових заготовок трапецевидної форми методом навивання на оправу.

Ключові слова: схеми формоутворення, навивання, деформації, гвинтова заготовка, корпус раструба, технологічний процес, режими різання, інструмент, верстат, технологічне оснащення.

ANOTATION

Syrovatko. V. Design development of machining shop area for the manufacturing of case funneled opening PDL 6.010.012 with the study of process winding the screw blanks of conical shape. 131 – Applied mechanics. – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the diploma thesis had designed development for the manufacturing of case funneled opening PDL 6.010.012, a section of the machining shop area was designed for its manufacture, feasibility study of the proposed solutions has been carried out, undertake a study was made of the technological process of making conical screw blanks from the original strip tracks of the trapezoidal form by the method of winding on the frame.

Key words: schemes for making, winding, deformations, screw blanks, case funneled opening, technological process, cutting speeds, instrument, tool, technological equipment.