

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

ФЛИС БОГДАН СТЕПАНОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ НИЖНЬОЇ ЧАСТИНИ КОРПУСА КС3562А 46.031
З ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ ДОБАННЯ ВНУТРІШНІХ ГВИНТОВИХ
ШЛІЦЬОВИХ КАНАВОК**

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

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин
Ярема Ігор Теодорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Дениса Лукіяновича, 8, навчальний корпус № 11, ауд. 11.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

Шліцьові з'єднання з гвинтовими зубами застосовуються у механізмах різноманітних галузей машинобудування, де необхідно здійснити одночасно поступальний і обертовий рух. Зокрема, такі з'єднання застосовують здебільшого в приводах стартерів автомобільних двигунів, в деяких типах коробок швидкостей, автоматизованих механізмах подачі і відводу інструменту тощо, які сприяють передачі підвищеного обертового моменту завдяки збільшенню фактичної площі контакту елементів з'єднання, безшумності в роботі, однак їх застосування обмежене складністю технології виготовлення. У масовому виробництві для виготовлення таких поверхонь використовують спеціальні гвинтові протяжки і протяжні верстати, які забезпечують поворот інструменту або деталі під час обробки. Для серійного виробництва така технологія є занадто дорогою. Крім цього, протягуванням неможливо обробити гвинтові канавки у глухих отворах. Використання спеціального оснащення в умовах застосування типових і універсальних технологічних процесів забезпечить розширення технологічних можливостей обладнання для виготовлення деталей широкого діапазону типорозмірів.

Тому тема даної роботи, яка присвячена розробці спеціального технологічного оснащення і методики вибору раціональних параметрів технологічного процесу виготовлення внутрішніх гвинтових шліцьових канавок (ВГШК) з малими кутами нахилу в межах $3-10^\circ$ в умовах дрібносерійного і серійного виробництва, є актуальною і має важливе народногосподарське значення.

Мета роботи: розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення нижньої частини корпусу КС3562А 46.031 з дослідженням процесу довбання внутрішніх гвинтових шліцьових канавок.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення заданої деталі та операція довбання внутрішніх гвинтових канавок, виробничий процес 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.

Новизна отриманих результатів:

- досліджено та вдосконалено технологічний процес виготовлення внутрішніх гвинтових шліцьових канавок з малими кутами нахилу профілю;
- на основі теоретичних досліджень визначені раціональні конструктивні параметри інструментів та технологічного оснащення для довбання внутрішніх гвинтових шліцьових канавок;
- на основі результатів експериментальних даних технологічного процесу довбання, запропоновано рівняння регресії з визначенням відповідного зусилля довбання.

- розроблено технологічний процес виготовлення заданої 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;
- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення нижньої частини корпусу.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено технологічний процес виготовлення нижньої частини корпусу КС3562А 46.031 та досліджено операцію довбання внутрішніх гвинтових шліцьових канавок, які можуть бути впроваджені в умовах реального виробництва та використані в інженерній діяльності.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на ІХ Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 20 – 21 квітня 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки з додатками та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається зі вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 178 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 дипломній роботі.

В аналітичній частині проведено аналіз літературних та патентних джерел, обґрунтовано актуальність виконання роботи, описано методику виконання досліджень, зроблено висновки та сформульовано задачу на дипломну роботу.

В науково-дослідній частині розроблена схема формоутворення внутрішніх гвинтових канавок з невеликими кутами нахилу, досліджені технологічні режими їх оброблення, описана методика проведення експериментальних досліджень сил різання при довбанні.

В технологічній частині приведено характеристику та аналіз технічних вимог на виготовлення нижньої частини корпусу КС3562А 46.031, проведено аналіз технологічності деталі за кількісними та якісними показниками. Спроектовано 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.

В спеціальній частині описано вибір програмного забезпечення для автоматизованого проектування технології виготовлення деталі, описано порядок підготовки вихідної інформації та блок-схеми алгоритму автоматизованого проектування технологічного процесу, проведено наліз технологічного процесу, отриманого з допомогою САПР ТП.

В проектній частині проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу: визначення річної потреби технологічного та допоміжного обладнання, транспортних і вантажопідйомних засобів, здійснено визначення кількісного складу працюючих по категоріях, визначення розмірів основних і допоміжних площ проекрованої ділянки, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоувальний план цеху та план розміщення обладнання на ділянці.

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» розглянуто питання санітарно-гігієнічних умов праці на ділянці, що проектується, проведено розрахунок та проектування системи стружко- і пилевидалення із зони різання, описано структуру цивільної оборони об'єкту господарської діяльності машинобудівного профілю, передбачені завдання для ліквідації аварійних ситуацій.

В частині «Екологія» проаналізовано актуальність охорони навколишнього середовища та заходи по зменшенню забруднення довкілля, приведена характеристика відходів проекрованої ділянки та передбачені методи їх утилізації.

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 на вертикально фрезерну операцію, складальні креслення верстатних та контрольного засобів технологічного оснащення зі специфікацією, план розміщення обладнання на ділянці механічного оброблення деталі, а також ілюстративний матеріал до науково-дослідної частини дипломної роботи.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі інженерно-технічні рішення дозволили вдосконалити технологічний процес виготовлення нижньої частини корпусу КС3562А 46.031 і досягнути покращення окремих показників технологічного процесу, 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 застосуванню САПР ТП було синтезовано ще один варіант технологічного маршруту обробки деталі, що в поєднанні з існуючими дозволило спроектувати оптимальний технологічний маршрут механічної обробки.

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. Добрыднев И.С. Курсовое проектирование по предмету “Технология машиностроения” / И.С. Добрыднев. – М.: Машиностроение, 1985. – 184 с.
2. Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А.Ф. Горбацевич. – Минск: Высшая школа, 1975. – 288 с.
3. Точность обработки. Заготовки и припуски в машиностроении / А.Г. Косилова и др. – М.: Машиностроение, 1976.
4. Косилова А.Г. и Мещеряков Г.К. Справочник технолога-машиностроителя / А.Г. Косилова и Г.К. Мещеряков. – М.: Машиностроение, 1972. – Т.1.
5. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении / В.С. Корсаков. – М.: Машиностроение, 1971.
6. Общеобщественные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на машиностроительных станках // часть I, видання друге. – М: Машиностроение, 1974.
7. Режимы резания металлов. Справочник под редакцией Ю.В. Брановського // Издание третье. – М.: Машиностроение, 1972.
8. Матали А.Н. Справочник технолога-машиностроителя / А.Н. Матали. – М.: Машиностроение, 1972. – Т.2.
9. Общеобщественные нормативы режимов резания. – М.: Машиностроение, 1974. – Т.1.
10. Общеобщественные нормативы режимов резания вспомогательного времени, на обслуживание рабочего места и др. – М.: Машиностроение, 1974.

11. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков / А.К. Горошкин. – М.: Машиностроение, 1979.
12. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов / М.Е. Егоров. – М.: Высшая школа, 1979.
13. Староверов И.Г. Справочник проектировщика часть II, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Стройиздат, 1978.
14. Кузнецов Ю.Г. Оснащение для станков с ЧПУ: справочник / Ю.Г. Кузнецов. – М.: Машиностроение, 1983.
15. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины / М.П. Александров. – М.: Высшая школа, 1972.
16. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1971. – 283 с.
17. Павлице В.Т. Основы конструирования та розрахунок деталей машин / В.Т. Павлице. – К.: Вища школа, 1993. – 556 с.
18. Флис Б.С. Дослідження енергосилових параметрів роботи гвинтових живильників з конічними робочими органами / Д.Л. Радик, М.Д. Радик, Б.С. Флис // Актуальні задачі сучасних технологій: збірник тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів.. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – Т1. – С. 319.

АНОТАЦІЯ

Флис Б.С. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення нижньої частини корпусу КС3562А 46.031 з дослідженням процесу довбання внутрішніх гвинтових шліцьових канавок: дипломна робота магістра за спеціальністю «8.05050201 - Технології машинобудування» / Б.С. Флис; Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 7 с.

В дипломній роботі розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення нижньої частини корпусу КС3562А 46.031 з дослідженням процесу довбання внутрішніх гвинтових шліцьових канавок. Проведено техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

Ключові слова: технологічний процес, довбання канавок, корпус агрегата, режими різання, заготовка, технологічність, стійкість, верстат.

ANOTATION

Flys B.S. Design development of machine shop area for the lower main body KS 3562A 46.031 manufacturing including the study of inner screw splined flutes slotting. 8.05050201 – Technology of mechanical engineering. – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In the diploma thesis had designed development of machine shop area for the lower main body KS 3562A 46.031 manufacturing including the study of inner screw splined flutes slotting. The carried out feasibility study of the proposed solutions.

Key words: technological process, slotting, housing assembly, cutting speeds, workpiece, manufacturability, withstandability, machine-tool.