

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

РЕДЬКО ЄВГЕНІЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ ФЛАНЦЯ ЖИЦД 746.624.008 ТА КРОНШТЕЙНА
ЖИЦД 746.621.007 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ
ПОВЕРХОНЬ ОТВОРІВ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

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
Дичковський Михайло Григорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: доктор технічних наук, завідувач кафедри автомобілів
Ляшук Олег Леонтійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 лютого 2017 р. о 10⁰⁰ 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. 11

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. В багатьох деталях сучасних машин і апаратів отвори складають до 70% оброблених поверхонь. Від їх властивостей та точності в значній мірі залежить якісне виконання службового призначення та надійність всього механізму. Широке застосування для підвищення зносостійкості під час виготовлення або відновлення деталей, та отворів зокрема, отримали методи нанесення на робочі поверхні різноманітних покриттів. Велика кількість деталей виготовляється із нелегованих або низьколегованих конструкційних матеріалів, які сприймають силові навантаження, а поверхні, що протидіють зношуванню або іншим впливам, зміцнюються покриттями з відповідними службовими характеристиками. Тому дослідження в цьому напрямку є актуальними.

Фланці та кронштейни досить широко використовуються у найрізноманітніших конструкціях усіх галузей машинобудування, вони застосовуються для забезпечення точного взаємного розміщення елементів конструкцій та машин, повинні володіти достатньою жорсткістю з мінімальними габаритними розмірами, а технологічні процеси їх виготовлення характеризуються оригінальністю послідовності операцій та конструкцій використаного оснащення, тому розроблення технологічного процесу виготовлення фланців та кронштейнів є актуальною задачею.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007 і дослідити процес відновлення поверхонь отворів деталей машин.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічні процеси виготовлення фланця та кронштейна, процеси відновлення поверхонь отворів деталей машин. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Наукова новизна отриманих результатів:

- розроблено моделі визначення температурних деформацій, які виникають в технологічному процесі формування поверхні отворів;
- досліджено механізми виникнення похибок під час розточування отворів після їх відновлення;
- проаналізовано конструкції та службове призначення об'єктів виробництва, виконано аналіз технологічності;
 - виконано розроблення технологічних процесів виготовлення фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007, для яких вибрано обладнання, оснащення, різальні та вимірювальні інструменти, розраховано режими різання та норми часу;
 - підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
 - виконано розрахунок економічної ефективності прийнятих рішень;
 - розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;

– спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення фланця та кронштейна.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальні технологічні процеси, які можуть бути впровадженні в умовах діючого виробництва. Встановлені раціональні параметри наплавлення поверхні отворів під час відновлення.

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 та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 181 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 щодо існуючих способів відновлення поверхонь отворів деталей машин, розглянуто вимоги до точності та якості отворів деталей машин та дефекти, що виникають в процесі експлуатації. Розглянуто основні теоретичні дослідження в даному напрямку. Для технологічних процесів, що використовують операції нанесення зносостійких покриттів наплавленням для зміцнення або компенсації зносу, вагомими є похибки внаслідок неоднорідності температурних полів. Температурні напруження в матеріалі заготовки від процесу наплавлення проявляються на операціях розточування, що вимагає заходів щодо мінімізації їх неоднорідності. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині розроблено ефективну технологію наплавлення з метою підвищення якості поверхневих шарів отворів деталей машин; розроблено моделі для визначення температурних деформацій, які виникають при технологічному процесі формування поверхні отворів; досліджено механізми виникнення температурних похибок розмірів і форми отворів під час наплавлення покриття та їх наступного розточування; узагальнено результати досліджень та розроблено практичні рекомендації щодо зменшення температурних похибок під час наплавлення покриттів в отворах та їх наступного розточування.

В технологічній частині проведено аналіз об'єктів виробництва, їх застосування, технічні вимоги до поверхонь, їх технологічність. Визначено тип виробництва, вибрано оптимальні варіанти виготовлення заготовок – прокат. Проведено синтез технологічного маршруту обробки деталей, визначено припуски та міжопераційні розміри. Проведено вибір різального, вимірювального

інструментів, технологічного оснащення та обладнання. Проведено розрахунок режимів різання та технічних норм часу.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007.

В спеціальній частині розглянуто можливості застосування інформаційних технологій в науково-дослідній роботі та практичній діяльності, розглянуто особливості використання систем автоматизованого проектування для вирішення технологічних задач, з допомогою відповідного програмного забезпечення спроектовано альтернативні варіанти технологічних процесів.

В проектній частині проведено проектування виробничої ділянки для реалізації розроблених технологічних процесів, виконано: уточнення програми виробництва на ділянці, розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та ділянки, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоувальний плану цеху та план розміщення обладнання, проведено вибір вантажопідйомних і транспортних засобів.

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 планування робіт щодо охорони праці на ділянці, що проектується, основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, розроблено заходи для боротьби із статичною електрикою, проведено розрахунок кількості засобів пожежогасіння необхідного для оснащення проектного цеху.

В частині «Екологія» розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічних процесів, 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, комплекти технологічної документації, розрахунки режимів різання та техніко-економічних показників.

В графічній частині приведено схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення, план розміщення обладнання на ділянці механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю механічної обробки фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007 і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, скоротити штучний час обробки деталей.

Завдяки застосування САПР ТП було синтезовано ще один варіант маршруту обробки, що в поєднанні з існуючими дозволило спроектувати оптимальні технологічні маршрути механічної обробки деталей.

Розроблені конструкції спеціальних механізованих верстатних пристроїв на основі пневмоприводів дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити допоміжний час на операціях. Також покращилися умови роботи виробничих робітників.

Розрахунками економічної ефективності встановлена економічна доцільність впровадження розроблених технологічних процесів механічної обробки фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес високопродуктивного технологічного обладнання – фрезерних та свердлильних верстатів з ЧПК замість звичайних універсальних верстатів, що надає можливість оброблення складних поверхонь, виконання циклів обробки в автоматичному режимі, використання принципу концентрації операцій, автоматичної заміни інструментів під час обробки, плавності регулювання режимів обробки, а також впровадження в технологічний процес економічнішого методу отримання заготовки – прокату, що дає змогу значно зменшити штучний час обробки деталі, скоротити кількість верстатного обладнання та знизити площу використовуваних приміщень при реалізації технологічного процесу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Редько, Є. Пневмоструминні вібраційні транспортно-завантажувальні механізми для штучних заготовок у механоскладальному виробництві [Текст] / ІХ Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція “Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання”: 20-21 квітня 2016 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. – Т. 1. – С. 163.

АНОТАЦІЯ

Редько Є.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007 з дослідженням процесу відновлення поверхонь отворів деталей машин. 8.05050201 «Технології машинобудування». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. - Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки фланця ЖИЦД 746.624.008 та кронштейна ЖИЦД 746.621.007. Розроблено технології виготовлення деталей та спеціальні верстатні пристрої для їх реалізації.

Прийняті в дипломній роботі інженерні рішення дали змогу підвищити якість виготовлення деталей і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях, забезпечили концентрацію операцій а також скорочення затрат на виготовлення деталі. Для забезпечення безпечних умов роботи персоналу розроблено питання охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Наведено теоретичне узагальнення і вирішення наукової задачі, що полягає в дослідженні процесу відновлення отворів деталей машин.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

Ключові слова: технологія, механічна обробка, заготовка, пристрій, фланець, кронштейн.

ANNOTATION

Redko Ye. Design development of machine shop area for the flange ЖИЦД 746.624.008 and bracket ЖИЦД 746.621.007 manufacturing including the study of surfaces restoration of machine parts openings. 8.05050201 “Technology of Mechanical Engineering”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In diploma paper shop area for machining of the flange ЖИЦД 746.624.008 and bracket ЖИЦД 746.621.007 is designed. The technologies for manufacturing of the parts and special machine-tool fixtures for their realization are developed.

Engineering solutions made in diploma paper provided the possibility to increase parts manufacturing quality and minimize operation setting-up time, ensured operations concentration and reduction in manufacturing prime cost. To secure staff working environment the comprehensive operational health and safety issues for emergencies is developed.

Theoretical generalization and decision of scientific task, that consists in the study of surfaces restoration of machine parts openings is resulted.

The accuracy of solutions made has been proved by economic feasibility.

Key words: technology, machining, workpiece, fixture, flange, bracket