

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

ЛІСОВИЙ АНТОН АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА АЛЯ 732.131.106 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПРОЦЕСУ РОЗТОЧУВАННЯ ОТВОРІВ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

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

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин
Склярів Руслан Анатолійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 грудня 2018 р. о 09⁰⁰ 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. Похибки механічного процесу різання є найбільш загальною проблемою, що пов'язана із використанням інструментів із декількома ріжучими пластинами, що призводять до втрати точності таких процесів механічної обробки як фрезерування та розточування. Головною перевагою використання розточних оправок з декількома ріжучими пластинами є те, що заготовку можна розточити з високою загальною подачею, що є добутком кількості ріжучих пластин та подачі на одну пластину. Висока загальна подача призводить до зростання продуктивності процесу обробки.

Хоча виробники інструментів випускають дуже точні розточні головки для декількох ріжучих пластин, твердосплавні пластини можуть зміститись в радіальному чи осьовому напрямках під час їх закріплення гвинтами. У цьому випадку ріжуча пластина, що має радіальне зміщення обертається із більшим радіусом навколо вісі розточної головки, зрізаючи більшу кількість матеріалу ніж інша ріжуча пластина. Подібно до того, ріжуча пластина, що має зміщення в напрямку подачі, переміщується у заготовку попереду іншої, знімаючи більшу кількість матеріалу. Тому актуальним є дослідження впливу похибок процесу розточування на сили різання.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу АЛАЯ 732.131.106 та дослідити процес розточування отворів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення корпусу, процес розточування отворів та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- досліджено вплив похибок процесу розточування на сили різання. Прогнозування сили різання проведено для двох конфігурацій ділянок зрізування;
- проведено дослідження деформації заготовки в процесі розточування отвору декількома різцями із застосуванням розточної оправки;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення корпусу АЛАЯ 732.131.106, для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, 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 корпусу.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Встановлено силові параметри процесу розточування

отворів.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній студентській науково-технічній конференції "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", Тернопіль, ТНТУ, 26-27 квітня 2018 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 – 170 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 процесів розточування отворів розточними оправками. Встановлено, що найефективнішим способом, що дозволяє звести до мінімуму дефекти, які зумовлені різальним інструментом, є базування робочої частини інструменту на поверхні оброблюваного отвору. У наукових працях розглянуто різноманітні конструкції розточувальних інструментів, які розробляють з умови підвищення ефективності роботи та забезпечення заданих якісних показників оброблених отворів, а також подані схеми роботи та умови експлуатації багатолезових металорізальних інструментів. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині виділено основні похибки процесу розточування. Проаналізовано механіку процесу розточування головкою із декількома ріжучими пластинами. Проведено дослідження впливу биття різальної пластини в радіальному та осьовому напрямках на ділянки зрізування металу. Проведено дослідження впливу відхилення розточної головки від центра отвору, що обробляється на ділянки зрізування металу. Здійснено експериментальну перевірку математичних моделей при похибках процесу розточування. Проведено дослідження деформації заготовки та розточної оправки в процесі різання.

В технологічній частині проведено аналіз об'єкту виробництва, його застосування, технічні вимоги до поверхонь, його технологічність. Визначено тип виробництва, вибрано оптимальний варіант виготовлення заготовки – литво під тиском. 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 корпусу АЛАЯ 732.131.106.

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 альтернативний варіант технологічного процесу.

В проектній частині проведено проектування виробничої дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу, виконано: уточнення програми виробництва на дільниці, 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 дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компонувальний 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 характеристику дільниці механічної обробки деталі, що проектується з точки зору охорони праці та питання планування робіт щодо забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, 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, комплект 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 дільниці механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати дільницю механічної обробки корпусу АЛАЯ 732.131.106 і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, скоротити штучний час обробки деталі.

Завдяки застосування САПР ТП було синтезовано ще один варіант маршруту обробки, що в поєднанні з існуючими дозволило спроектувати оптимальний технологічний маршрут механічної обробки.

Розроблені механізовані конструкції спеціальних 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 розробленого технологічного процесу механічної обробки корпусу АЛАЯ 732.131.106. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес свердлильних та багатоцільових верстатів з ЧПК, замість вертикально-свердлильних, різенарізних та вертикально-фрезерних верстатів, що забезпечило скорочення штучного часу обробки деталі, зменшення в 3 рази кількості операцій та одиниць технологічного обладнання, порівняно із базовим технологічним процесом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Лісовий А. Дослідження деформації розточної оправки в процесі різання / А. Лісовий // Міжнародна студентська науково-технічна конференція "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання": 26-27 квітня 2018 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – С. 185.

АНОТАЦІЯ

Лісовий А.А. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу АЛАЯ 732.131.106 з дослідженням процесу розточування отворів. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки корпусу АЛАЯ 732.131.106. Розроблено технологію виготовлення деталі та спеціальні верстатні пристрої для її реалізації.

Прийняті в дипломній роботі інженерні рішення дали змогу підвищити якість виготовлення деталі 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 розточування отворів.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

Ключові слова: технологія, механічна обробка, заготовка, пристрій, корпус

ANNOTATION

Lisovyi A. Design development of machine shop area for the body ALAYA 732.131.106 manufacture including the study of holes boring. 131 “Applied Mechanics”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

In diploma paper shop area for machining of the body ALAYA 732.131.106 is designed. The technology for manufacturing a part and special machine-tool fixtures for its realization are developed.

Engineering solutions made in diploma paper provided the possibility to increase part 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 holes boring is resulted.

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

Key words: technology, machining, workpiece, fixture, body