

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

ОЛІЙНИК ЯРОСЛАВ ОЛЕГОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА ЖИЦД 732.131.006 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПРОЦЕСУ ФРЕЗЕРУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ КІНЦЕВИМИ ФРЕЗАМИ**

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
Дячун Андрій Євгенович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Бабій Андрій Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 26 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. Розроблено значну кількість математичних моделей фрезерування контурів деталей, які, завдяки створеним числовим процедурам, були втілені у прикладні програми. При моделюванні визначаються основні характеристики процесу – дуга різання і колова складова сили різання. Підтверджено, що фрезерування контурів деталей є квазістаціонарним процесом, який потребує управління подачею для його стабілізації. Створені програми моделювання дозволяють проектувати в автоматичному режимі закон управління, який приводить до стабілізації процесу за силою різання.

Основною проблемою при дослідженні механіки фрезерування кінцевою фрезою із радіусною поверхнею є процес вдавлювання інструменту, що призводить до не точних результатів прогнозування сил різання, і ця проблема вирішена експериментально тільки для конкретних випадків. Тому актуальним є узагальнене визначення вдавлювання інструмента із сферичною поверхнею, також розроблення моделі визначення сили вдавлювання для будь-якого матеріалу та комбінації геометрії різального інструменту.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу ЖИЦД 732.131.006 та дослідити процес фрезерування поверхонь сферичними кінцевими фрезами.

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

Отримані результати:

- розроблено модель вдавлювання, що напрямлена на вирішення проблеми врізання різальної кромки кінцевої сферичної фрези, яка виникає в районах із малою швидкістю різання;

- розроблено пружну контактну модель стиску для кінцевої сферичної фрези з додатнім переднім кутом;

– проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;

– виконано розроблення технологічного процесу виготовлення корпусу ЖИЦД 732.131.006, 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 фрезерування

поверхонь кінцевими сферичними фрезами.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на Міжнародній науково-технічній конференції “Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій” до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам’яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті), Тернопіль, ТНТУ, 22-24 травня 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 – 173 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 фрезерування поверхонь кінцевими фрезами. Розглянуто існуючі математичні моделі і алгоритми моделювання фрезерування контуру кінцевими фрезами. Математичні моделі враховують повну геометричну конфігурацію інструмента, а саме, забезпечують можливість зміни кута нахилу гвинтової канавки, кількості зубів, можливість використання довільних контурів деталі і заготовки. Створене програмне забезпечення дозволяє не тільки моделювати процес фрезерування, а й визначати управління подачею для стабілізації сили різання. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині розроблено модель вдавлювання, що напрямлена на вирішення проблеми врізання різальної кромки кінцевої сферичної фрези, яка виникає в районах із малою швидкістю різання. Геометричні властивості різальної кромки (радіус при вершині, передній та задній кути) та механічні властивості матеріалу заготовки визначені як вихідні дані для формування аналітичної контактної моделі, за допомогою якої можна розраховувати додаткові сили вдавлювання, що діють на ріжучий інструмент.

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 ЖИЦД 732.131.006.

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 ділянки для реалізації розробленого технологічного процесу, виконано: уточнення програми виробництва на ділянку, 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 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 ділянки 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 ділянку механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку механічної обробки корпусу ЖИЦД 732.131.006 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 ЖИЦД 732.131.006. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес агрегатних та токарно-револьверних напівавтоматів замість вертикально-свердлильних, різенарізних і токарних універсальних верстатів, що дозволило скоротити штучний час обробки деталі, підвищити продуктивність праці, зменшити кількість одиниць технологічного обладнання порівняно із базовим технологічним процесом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Дячун А. Дослідження товщини різання при фрезеруванні кінцевими фрезами / А. Дячун, Я. Олійник // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції “Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій” до 100 річчя з дня заснування НАН України та на вшанування пам’яті Івана Пулюя (100 річчя з дня смерті): 22-24 травня 2018 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – С. 107.

АНОТАЦІЯ

Олійник Я.О. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу ЖИЦД 732.131.006 з дослідженням процесу фрезерування поверхонь кінцевими фрезами. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки корпусу ЖИЦД 732.131.006. 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 фрезерування поверхонь кінцевими фрезами.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

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

ANNOTATION

Oliinyk Ya. Design development of machine shop area for the body ZHYTSD 732.131.006 manufacture including the study of surface milling by end mills. 131 “Applied Mechanics”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

In diploma paper shop area for machining of the body ZHYTSD 732.131.006 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 surface milling by end mills is resulted.

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

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