

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

ГЕЛЕТЮК ВІТАЛІЙ ІГОРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛьНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА ЖИЦД 732.125.037 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПРОЦЕСУ ОБРОБЛЕННЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ ПЕРЕРИВЧАСТИМИ
ШЛІФУВАЛЬНИМИ КРУГАМИ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі технології машинобудування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пуллюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, завідувач кафедри технології машинобудування
Пилипець Михайло Ількович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пуллюя,

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

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пуллюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лук'яновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 19

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. В області абразивного оброблення створення й удосконалення інструменту є одним з напрямків розширення технологічних можливостей процесу шліфування. Це вимагає призначення таких режимних параметрів, за яких якість оброблюваної поверхні буде відповідає технічним умовам і при цьому забезпечується висока продуктивність процесу при мінімальній її собівартості. Із літературного огляду встановлено, що шліфувальні круги із паралельними та під кутом канавками до осі обертання круга досить широко вивчались. Проте шліфувальні круги із гвинтовими канавками мало вивчені. У цьому зв'язку, для плоского шліфування є актуальною задача розроблення інструменту з переривчастою різальною поверхнею для оброблення плоских поверхонь.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпуса ЖИЦД 732.125.037 та дослідити процес оброблення плоских поверхонь переривчастими шліфувальними кругами.

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

Отримані результати:

- встановлено, що використання шліфувального круга із гвинтовою канавкою дозволяє зрізати більше ніж в два рази кількість матеріалу ніж звичайним шліфувальним кругом до виникнення припалювання поверхні заготовки;
- визначено, що спожита потужність зменшується на 54% при використанні шліфувального круга з гвинтовими канавками порівняно із використанням звичайних шліфувальних кругів;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення корпуса ЖИЦД 732.125.037, 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 корпуса.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Встановлено основні технологічні параметри процесу оброблення плоских поверхонь переривчастими шліфувальними кругами.

Апробація. Окремі результати роботи доповідалися на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі

сучасних технологій”, Тернопіль, ТНТУ, 28-29 листопада 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 – 166 арк. формату А4, графічна частина – 11 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 стану питання щодо процесів оброблення поверхонь переривчастими шліфувальними кругами. Різноманітні деформаційні і термічні процеси, які характерні для процесу шліфування, вимагають створення відповідних механічних і теплофізичних моделей і оптимізацію конструкцій існуючого інструменту або діючого устаткування. Це є обов'язковою умовою досягнення вищої ефективності процесу шліфування. Проведений аналіз результатів досліджень і досвіду машинобудівних підприємств при використанні процесу плоского шліфування показав, що цей метод оброблення широко використовується при шліфуванні поверхонь деталей, що виготовляються з важкооброблюваних матеріалів. Однак, внаслідок особливостей, властивих такому виду шліфування, його технологічні можливості використовуються не в повній мірі. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині проведено аналіз схем утворення канавок на робочих поверхнях шліфувальних кругів. Проведено дослідження процесу шліфування та його повторюваність. Представлено результати експериментальних досліджень залежності спожитою потужності від діаметра шліфувального круга. Розглянуто метод формування канавки на шліфувальному крузі. Представлено методику експериментального дослідження процесу шліфування звичайним кругом та кругом з гвинтовою канавкою. Представлено результати вимірювання потужності різання та сил різання. Представлено результати вимірювання шорсткості обробленої поверхні.

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 міжоперацийні 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 корпуса ЖИЦД 732.125.037.

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 додатах 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 корпуса ЖИЦД 732.125.037 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 пристройів 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 корпуса ЖИЦД 732.125.037. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес свердлильних верстатів з ЧПК, замість універсальних свердлильних і різеноарізних верстатів, а також завдяки фрезеруванню поверхонь набором циліндричних фрез за один перехід замість двох переходів. Ці фактори забезпечили значне зменшення штучного часу обробки деталі порівняно із базовим технологічним процесом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Пилипець М.І. Дослідження процесу плоского шліфування / М.І. Пилипець, В.І. Гелетюк // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів: 28-29 листопада 2018 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пуллюя, 2018. – С. 148.

АНОТАЦІЯ

Гелетюк В.І. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпуса ЖИЦД 732.125.037 з дослідженням процесу оброблення плоских поверхонь переривчастими шліфувальними кругами. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пуллюя, Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки корпуса ЖИЦД 732.125.037. Розроблено технологію виготовлення деталі та спеціальні верстатні пристрой для її реалізації.

Прийняті в дипломній роботі інженерні рішення дали змогу підвищити якість виготовлення деталі і зменшити підготовчо-заключний 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 оброблення плоских поверхонь переривчастими шліфувальними кругами.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

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

ANNOTATION

Geletiuk V. Design development of machine shop area for the body ZHYTSD 732.125.037 manufacture including the study of plane surfaces machining by intermittent grinding wheels. 131 “Applied Mechanics”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

In diploma paper shop area for machining of the body ZHYTSD 732.125.037 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 plane surfaces machining by intermittent grinding wheels is resulted.

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

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