

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

ЗАРОВЕННИЙ МИХАЙЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КРИШКИ ЖИЩД 732131.089 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ПРОЦЕСУ ПРАВЛЕННЯ ШЛІФУВАЛЬНИХ КРУГІВ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2019

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, в.о. зав. кафедри транспортних технологій та механіки
Сташків Микола Ярославович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лук'яновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 19

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. На основі проведеного аналізу результатів досліджень встановлено, що основними параметрами в процесі шліфування, які впливають на шорсткість обробленої поверхні є режими шліфування, характеристики, структура та топографія шліфувальних кругів. Остання характеристика багато в чому визначається особливостями процесу правлення робочих поверхонь шліфувальних кругів, зокрема його режимами: подачею інструмента для правлення та глибиною правлення. Одержана робоча поверхня шліфувального круга вносить свої корективи щодо якості оброблених поверхонь після процесу шліфування. Тому можна сказати, що якість поверхні після шліфування визначається не тільки режимами шліфування, але й режимами правлення шліфувальних кругів. Змінюючи режими правлення кругів, можна керувати шорсткістю обробленої поверхні після шліфування. Тому встановлення такого взаємозв'язку експериментальним шляхом є актуальним завданням.

Мета роботи: розробити вдосконалену технологію виготовлення кришки ЖИЦД 732131.089 та провести дослідження процесу правлення шліфувальних кругів.

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

Отримані результати:

- встановлено вплив зернистості шліфувального круга та режимів його правлення на потужність шліфування заготовки із сталі 45;
- виведено рівняння регресії шорсткості поверхні обробленої заготовки після шліфування правленим кругом від зміни трьох основних факторів: подачі правлення круга, глибини правлення круга та зернистості круга за постійних значень режиму шліфування;
 - проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
 - виконано розроблення технологічного процесу виготовлення кришки ЖИЦД 732131.089, 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 кришки.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Спроектовано та підібрано функціонально здатні зразки технологічного оснащення та інструментів для правлення абразивних кругів

та плоского шліфування поверхні заготовки.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на II Міжнародній студентській науково-технічній конференції "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", Тернопіль, ТНТУ, 25-26 квітня 2019 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 – 119 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 силових параметрів процесу різання кінцевими фрезами. Визначено, що операція правлення шліфувальних кругів – це процес, що полягає в покращенні робочої поверхні шліфувального круга з метою одержання бажаних властивостей під час шліфування. Навіть новий шліфувальний круг необхідно піддавати правленню перед першою операцією для того, щоб створити задовільну топографію шліфувального круга, що має значний вплив на шорсткість обробленої поверхні, силу різання, потужність та температуру. Розглянули правлення одноточковим інструментом та правлення обертотним інструментом. Попередній аналіз та огляд процесу правлення встановив, що цей процес супроводжується вибиванням зерен, розломом зерен та в'язким різанням.

Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині проведено експериментальні дослідження шорсткості поверхні обробленої заготовки із сталі 45 після шліфування правленим кругом та потужності шліфування від зміни трьох основних факторів: подачі процесу правлення круга, глибини правлення круга та зернистості круга за постійних значень режимів шліфування.

Для правлення шліфувальних кругів використовувався спеціальний алмазний олівець із радіусом заокруглення при вершині 0,2 мм.

Протягом проведення експерименту шліфування відбувалось вимірювання поверхневої шорсткості заготовки за допомогою профілографа-профілометра. Глибини різання при шліфуванні становила 1 мм. Потужність вимірювалась за допомогою частотного перетворювача Altivar на основі одержаних значень, що виводились на монітор комп'ютера.

В результаті статистичної обробки результатів експериментів одержали рівняння регресії та побудували відповідні графічні залежності.

Збільшення подачі правлення круга, глибини правлення круга та зернистості круга призводить до зростання шорсткості шліфованої поверхні та потужності шліфування.

Максимальна шорсткість шліфованої поверхні складає 1,4 мкм, а мінімальна – 0,15 мкм. Збільшення подачі правлення круга s від 0,04 мм/об до 0,16 мм/об призводить до підвищення шорсткості шліфованої поверхні на 80%. При цьому збільшення глибини правлення круга від 0,02 мм до 0,04 мм надає приросту шорсткості шліфованої поверхні до 22%, а збільшення зернистості круга від 16 до 48 призводить до зростання шорсткості шліфованої поверхні на 41%.

Максимальна потужність шліфування складає 1,68 кВт, а мінімальна – 0,65 кВт. Збільшення подачі правлення круга s від 0,04 мм/об до 0,16 мм/об призводить до підвищення потужності шліфування на 48%. При збільшенні глибини правлення круга від 0,02 мм до 0,04 мм зростає потужність шліфування до 26%, а збільшення зернистості круга від 16 до 48 призводить до зростання потужності шліфування на 18%.

В загальному для зменшення шорсткості шліфованої поверхні та потужності шліфування необхідно зменшувати подачу правлення та використовувати шліфувальні круги із меншою зернистістю.

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 кришки ЖИЦД 732131.089.

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 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 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 ділянці механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку механічної обробки кришки ЖИЦД 732131.089 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 кришки ЖИЦД 732131.089. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес агрегатних напівавтоматів замість вертикально-свердильних і різенарізних 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. Заровенний М. Моделювання процесу плоского шліфування / II Міжнародна студентська науково-технічна конференція “Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання”: 25-26 квітня 2019 р. : тези доп. - Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2019. - С. 122.

АНОТАЦІЯ

Заровенний М.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення кришки ЖИЦД 732131.089 з дослідженням процесу правлення шліфувальних кругів. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки кришки ЖИЦД 732131.089. 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 правлення шліфувальних кругів.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

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

ANNOTATION

Zarovennyi M. Design development of machine shop area for the cover ZHYTSD 732131.089 manufacture including the study of wheels disks dressing. 131 “Applied Mechanics”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2019.

In diploma paper shop area for machining of the cover ZHYTSD 732131.089 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 study of grinding wheels dressing is resulted.

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

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