

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

СИДОРИК ІГОР ТЕОДОРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ ФЛАНЦЯ АЛАЗ 753.182 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ВПЛИВУ
ПРОЦЕСУ ВИГЛАДЖУВАННЯ НА ПАРАМЕТРИ ШОРСТКОСТІ
ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ**

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, професор кафедри технології машинобудування
Паливода Юрій Євгенович,
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. Фланці 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 є актуальною задачею.

Надійність роботи машин та механізмів безпосередньо пов'язана з якістю поверхневого шару деталей, яка характеризується геометричними та фізико-механічними параметрами. В процесі експлуатації деталі машин контактують одна з одною або з навколишнім середовищем. Від якості поверхневого шару залежать експлуатаційні властивості – опір втомі, зносостійкість, корозійна стійкість тощо. У зв'язку з інтенсифікацією експлуатаційних процесів, збільшенням швидкостей переміщення робочих органів, підвищенням температур і тиску роль якості поверхневого шару значно зростає. Зв'язок характеристик якості поверхневого шару з експлуатаційними властивостями деталей свідчить про те, що оптимальна (з погляду підвищення експлуатаційних властивостей деталей) поверхня повинна бути достатньо твердою, повинна мати стискуючі залишкові напруження, дрібнодисперсну структуру, згладжену форму мікронерівностей з великою площею опорної поверхні.

Значні можливості в технологічному керуванні якістю поверхні, зокрема, шорсткістю поверхні, з'являються при впровадженні таких прогресивних методів оброблення, як різновиди зміцнювально-вигладжувального оброблення, в основі яких закладена поверхнева пластична деформація. Тому, технологічне забезпечення експлуатаційних характеристик деталей машин із застосуванням зміцнювально-вигладжувальних операцій є актуальною задачею.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення фланця АЛАЯ 753.182 та дослідити вплив процесу вигладжування на параметри шорсткості поверхонь обертання.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення фланця та процес вигладжування зовнішніх циліндричних поверхонь. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Наукова новизна отриманих результатів:

- досліджено вплив конструктивно-технологічних чинників вигладжувальних операцій на перебіг процесу вигладжування та на параметри мікротопографії робочих поверхонь деталей машин;

- досліджено впливу на якість оброблюваних поверхонь зміни швидкості, подачі та сили вигладжування в процесі оброблення вигладжувачем наконечником;

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

- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення фланця АЛАЯ 753.182, 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 фланця.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Встановлено основні фактори, що впливають на якість поверхневого шару після вигладжування.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій”, Тернопіль, ТНТУ, 17-18 листопада 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 – 171 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 аналіз стану питання щодо досліджень процесів поверхнево-пластичного деформування, зокрема вигладжування алмазними інструментами поверхонь обертання деталей машин. Проведений аналіз робіт, пов'язаних з технологічними методами забезпечення показників якості та експлуатаційних характеристик деталей і контактуючих поверхонь, механізмами утворення похибок та керування якістю формоутворення для викінчувальних операцій, математичним моделюванням для забезпечення та стабілізації параметрів мікротопографії поверхонь шляхом технологічного керування процесом вигладжування робочих поверхонь кілець. Розглянуто основні теоретичні дослідження в даному напрямку. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині наведено аналіз існуючих методів формоутворення циліндричних поверхонь деталей машин і механізмів із застосуванням зміцнювально-вигладжувальних методів оброблення; проведено теоретичний аналіз впливу на якість оброблюваних поверхонь зміни швидкості, подачі та сили вигладжування в процесі оброблення вигладжуючим наконечником із синтетичного алмазу; досліджено вплив конструктивно-технологічних чинників вигладжувальних операцій на перебіг процесу вигладжування та на параметри мікротопографії робочих поверхонь деталей машин.

Представлено результати теоретичних досліджень впливу процесу вигладжування на параметри шорсткості поверхонь обертання. Встановлено основні фактори, що впливають на якість поверхневого шару після вигладжування. Сюди входять вихідні параметри деталі, характеристики верстата та інструмента, особливості процесу. Теоретично досліджено схему формоутворення мікронерівностей вершиною інструмента. Представлено графічні залежності шорсткості поверхні від величини подачі інструменту та шорсткості поверхні інструменту.

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 фланця АЛАЗ 753.182.

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 питання планування робіт щодо охорони праці на ділянку, що проектується, основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, розроблено засоби захисту від статичної електрики виробничого обладнання на ділянку, проведено розрахунок теплової завіси на вхідних воротах проектного цеху.

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 фланця АЛАЯ 753.182 і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, скоротити штучний час обробки деталі.

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

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 розробленого технологічного процесу механічної обробки фланця АЛАЯ 753.182. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес високопродуктивного технологічного обладнання – багатошпindelного горизонтального напівавтомата замість універсальних токарних верстатів і багатошпindelних головок на свердлильних верстатах, а також впровадження в технологічний процес економічнішого методу отримання заготовки – лиття під тиском, що дозволило скоротити штучний час обробки деталі і підвищити продуктивність праці порівняно із базовим технологічним процесом.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Паливода, Ю.Є. Дослідження шорсткості циліндричних поверхонь після вигладжування [Текст] / Ю.Є. Паливода, І.Т. Сидорик // V Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів “Актуальні задачі сучасних технологій”: 17-18 листопада 2016 р. : тези доп. – Тернопіль : вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2016. – С. 299.

АНОТАЦІЯ

Сидорик І.Т. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення фланця АЛАЗ 753.182 з дослідженням впливу процесу вигладжування на параметри шорсткості поверхонь обертання. 8.05050201 «Технології машинобудування». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. - Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки фланця АЛАЗ 753.182. 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 впливу процесу вигладжування на параметри шорсткості поверхонь обертання.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

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

ANNOTATION

Sydoryk I. Design development of machine shop area for the flange АЛАЗ 753.182 manufacturing including the study of burnishing effect on rotational surfaces roughness parameters. 8.05050201 “Technology of Mechanical Engineering”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In diploma paper shop area for machining of the flange АЛАЗ 753.182 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 burnishing effect on rotational surfaces roughness parameters is resulted.

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

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