

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

АРТЕМ МИКОЛА СТЕПАНОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА АЛЯЯ 732.131.135 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ ПРОФІЛЬНИХ
ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК**

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, старший науковий співробітник, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин
Ярема Ігор Теодорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 грудня 2018 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. Для сучасного вітчизняного та зарубіжного машинобудування характерне розширення номенклатури деталей машин різних класів, в тому числі і гвинтових. Серед зазначених гвинтових деталей машин важливе місце посідають профільні гвинтові заготовки. Підтвердженням цього є помітна тенденція до зростання обсягу та номенклатури таких деталей у харчовій, хімічній, переробній промисловості, у сільському господарстві та інше.

Тому вирішення наукового завдання, яке полягає у розробленні та практичній реалізації раціональних технологічних процесів виготовлення профільних гвинтових заготовок є актуальним, доцільним, значущим і перспективним для машинобудівної галузі України та інших держав.

Мета роботи: розробити проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу АЛАЯ 732.131.135 та дослідити силові параметри формоутворення профільних гвинтових заготовок методом навивання на оправу.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення корпусу, процес формоутворення профільних гвинтових заготовок методом навивання на оправу та виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- проведено дослідження силових параметрів процесу формоутворення профільних гвинтових заготовок методом навивання на оправу;
- розроблено динамічну модель процесу калібрування витків профільних гвинтових заготовок на крок;
- проаналізовано конструкцію та службове призначення об'єкту виробництва, виконано аналіз технологічності;
- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення корпусу АЛАЯ 732.131.135, 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 формоутворення профільних гвинтових заготовок методом навивання на оправу, що можна використовувати при проектуванні технологічного оснащення.

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 – 165 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 формоутворення профільних гвинтових заготовок. Як свідчить огляд літературно-патентних джерел стосовно застосування і виробництва гвинтових виробів, процес їх створення й впровадження успішно триває. В нашій країні та за кордоном проводяться дослідження, нагромаджується теоретичний досвід, з'являються нові конструкції, розширюється область їх використання. Творчими зусиллями науковців і винахідників створений арсенал технологічних способів, спорядження й інструментів для виготовлення гвинтових заготовок, який постійно поповнюється новими технічними рішеннями. Найбільший об'єм наукових напрацювань стосується технологій виготовлення гвинтових заготовок методом оброблення металів тиском. Обґрунтовано актуальність теми роботи. Представлено висновки та задачі на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині досліджено силові параметри формоутворення профільних гвинтових заготовок на основі ресурсозберігаючих технологій. Особливістю навивання профільних гвинтових заготовок є те, що радіуси кривизни, а відповідно радіуси гнуття стрічки є змінними протягом одного оберту профільної оправи. Тому виведені аналітичні залежності для визначення зовнішнього і внутрішнього радіуса гнуття, моменту для гнуття стрічки. Виведені аналітичні залежності для визначення тангенціальних напружень в зоні стиску і розтягу профільної гвинтової заготовки, а також силу гнуття і конструктивні параметри технологічного оснащення. Розроблено динамічну модель процесу калібрування витків профільних гвинтових заготовок на крок, з якої записано вирази для визначення власних і вимушених коливань системи, досліджено процес формоутворення, що дозволило оцінити зміну зусиль калібрування профільної гвинтової заготовки.

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 732.131.135.

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 ділянку механічної обробки, плакати науково-дослідної частини.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили спроектувати ділянку механічної обробки корпусу АЛАЯ 732.131.135 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 732.131.135. Очікуваний економічний ефект досягнутий завдяки впровадженню в технологічний процес свердлильних та багатоцільових верстатів з ЧПК, замість вертикально-свердлильних, різенарізних, розточних та вертикально-фрезерних верстатів, що дозволило скоротити кількість операцій, штучний час обробки деталі і підвищити продуктивність праці.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Дячун А. Дослідження силових параметрів навивання профільних гвинтових заготовок / А. Дячун, М. Артем // 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. 104.

АНОТАЦІЯ

Артем М.С. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу АЛАЯ 732.131.135 з дослідженням силових параметрів формоутворення профільних гвинтових заготовок. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектовано дільницю механічної обробки корпусу АЛАЯ 732.131.135. 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 силових параметрів формоутворення профільних гвинтових заготовок.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

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

ANNOTATION

Artem M. Design development of machine shop area for the body ALAYA 732.131.135 manufacture including the study of strength performance of forming procedure of section-shaped screw stocks. 131 “Applied Mechanics”. - Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

In diploma paper shop area for machining of the body ALAYA 732.131.135 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 strength performance of forming procedure of section-shaped screw stocks is resulted.

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

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