

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

ЄСІН ОЛЕКСАНДР ДМИТРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ ТОРСІЙНОГО ВАЛА 4207-2900002 З ДОСЛІДЖЕННЯ
ДОВГОВІЧНОСТІ ПРУЖИННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТРАКОВИХ МАШИН**

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: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології машинобудування
Пилипець Михайло Ількович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання харчових технологій
Лясота Оксана Михайлівна,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 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. Лук'яновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 19

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Розвиток сучасного машинобудування тісно перемижується з проблемою підвищення надійності та довговічності деталей машин, які працюють в умовах високих напружень, швидкостей та показників високої питомої потужності.

В результаті підвищення довговічності деталей машин скорочуються витрати запасних частин і матеріалів на їх виготовлення, знижується працездатність при експлуатації та ремонті машин. Збільшення терміну служби машин рівноцінне збільшенню їх випуску на тих же самих виробничих площах. Тому, вирішуючи задачу підвищення довговічності машин, ми тим самим якби збільшуємо потужності машинобудівних підприємств.

Підвищення службових характеристик відомих високоміцних сталей досягнуто випробуваними технологічними методами, серед яких чільне місце належить загартовуванню, деформаційному старінню мартенситу, термомеханічному з його різновидами зміцнення. Провідне місце тут належить термомеханічному обробленню, яке завдяки порівняно простій технології вирішує проблему комплексного покращення механічних властивостей, зокрема міцності та пластичності, опору втомленості, в'язкості руйнування, опору поширення тріщин, ударної витривалості.

Мета роботи: Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення торсійного валу 4207-2900002 з дослідженням довговічності пружинних елементів тракових машин

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

Отримані результати:

- описано системний підхід щодо проблеми довговічності пружних елементів, та підвищення її впливом конструкційних та технологічних параметрів на безвідмовну роботу.

- досліджено вплив факторів на імовірність безвідмовної роботи, як окремо кожного, так і їх загальний вплив на оптимальні параметри;

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

– розроблено технологічний процес виготовлення торсійного валу 4207-2900002, 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 торсійного валу 4207-2900002.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено реальний технологічний процес, який може бути впроваджений в умовах діючого виробництва. Установлено вплив конструкційних та технологічних параметрів на безвідмовну роботу торсійного валу.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів, 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 – 173 арк. формату А4, графічна частина – 10 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 роботи приведено класифікацію пружних елементів деталей транспортних машин, розглянуто сучасний стан досліджень технологічних параметрів довговічності, проаналізовано причини відмов та їх наслідків. В результаті чого встановлено, що ймовірність безвідмовної роботи тим більша, чим менше величина допуску на розмір робочої поверхні, чим більший радіус валу робочої поверхні і чим менша середня квадратична міцність на зріз.

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

В науково-дослідній частині розроблена системна модель проблеми довговічності пружних елементів тракових машин. Проведеними дослідженнями і виконаними імовірнісними розрахунками досліджено вплив факторів на ймовірність безвідмовної роботи, як окремо кожного, так і їх загальний вплив на оптимальні параметри.

В технологічній частині проводиться аналіз технічних умов, виходячи із службового призначення виробу, дається класифікація пружних елементів підвісок, аналізуються сучасні досягнення в галузі технологічних методів підвищення довговічності торсійних валів, на основі чого формується задача, яка вирішується в подальших розділах проекту, проводиться вибір оптимального виду заготовки, встановлюється необхідна кількість переходів для обробки кожної поверхні, визначається оптимальна структура технологічного процесу, який детально розробляється.

В конструкторській частині розроблено елементи оснащення технологічного процесу, розроблено автоматизовану установку для нагрівання торсійного валу, маніпулятор для термомеханічного оброблення, накопичувач.

В спеціальній частині розглянуто основні задачі САПР ТП в технологічній підготовці виробництва, розглянуто методика проектування технологічних процесів виготовлення деталей з допомогою пакету прикладних програм „ТехноПро” 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 заходи безпеки при експлуатації електроустановок 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

В дипломному проекті спроектована ділянка цеху з виготовлення торсійного валу 4207-2900002, повністю розроблений технологічний процес оброблення деталі «Торсійний вал». Складена класифікація пружних елементів підвіски. Розроблена автоматизована установка для нагрівання торсійних валів з рядом її технологічного устаткування. Досліджено довговічність пружинних елементів тракових машин. Досліджений вплив таких факторів, як допуск на розмір, радіус валу, середньоквадратична міцність на зріз, на ймовірність безвідмовної роботи торсійного валу. Розроблений системний підхід щодо проблеми довговічності пружних елементів. Методом ймовірних розрахунків винайдено оптимальні параметри торсійного валу.

Розроблений технологічний процес забезпечить економічний ефект в сумі 47317,37 грн.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Єсін О. Забезпечення надійності елементів конструкції / О. Єсін // Матеріали VII міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів: 28-29 листопада 2018 р.: тези доп. – Тернопіль, Україна, вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2018. – С. 107.

АНОТАЦІЯ

Єсін О.Д. Розроблення проекту ділянки механічного цеху для виготовлення торсійного вала 4207-2900002 з дослідження довговічності пружинних елементів тракових машин. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі спроектовано ділянку механічної обробки торсійного вала 4207-2900002. Розроблено технологію виготовлення деталі та спеціальне оснащення 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.

Запропонована системна модель проблеми довговічності пружних елементів тракових машин. Проведеними дослідженнями і виконаними імовірнісними розрахунками досліджено вплив факторів на імовірність безвідмовної роботи, як окремо кожного, так і їх загальний вплив на оптимальні параметри.

Правильність прийнятих рішень підтверджено обґрунтуванням економічної ефективності.

Ключові слова: технологічний процес, операція, оснащення, інструмент, припуск, бази, базування, похибки, допуск.

SUMMARY

O. D. Yesin. Development of the project of the engineering workshop section for manufacturing of a torsion bar 4207-2900002 for the study of the durability of the spring elements of the truck machines. 131 «Applied Mechanics». Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

It has been projected section of the mechanical processing of the torsion bar 4207-2900002 in the thesis work. It has been developed the manufacturing technology of the detail and special equipment for its realization.

The engineering decisions that were made in the thesis work helped to improve the quality of the manufacture of the detail and reduce the setting-up time on operations, ensured the concentration of operations and reduce the cost of manufacturing parts. It has been developed issues of occupational safety and security in emergencies for ensuring of safe working conditions of personnel.

It has been proposed the system model of the problem of durability of spring elements of the truck machines. Influence of factors on the probability of failure-free operation, both individually and their overall impact on optimal parameters has been investigated by means of conducting studies and performing probabilistic calculations.

The correctness of the decisions which were taken is confirmed by the grounding of economic efficiency.

Key words: technological process, operation, equipment, tool, allowance, basis, basing, error, engineering tolerance.