

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

ІЛЬЧУК ДМИТРО ОЛЕГОВИЧ



УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА ОГЕ 07.309 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ
ВІДНОВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ОТВОРІВ З МЕТОЮ ВИПРАВЛЕННЯ БРАКУ**

131 – прикладна механіка

АВТОРЕФЕРАТ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр

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
Ткаченко Ігор Григорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
доцент кафедри технології машинобудування

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Капаціла Юрій Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і виробництв

Захист відбудеться 28 грудня 2018 р. о 12:00 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. 19.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Корпусні деталі присутні в конструкції практично усіх виробів машинобудівної промисловості. Вони складають, значну частину загальної ваги машин (наприклад, у верстатах до 70-90 %) [1]. Прикладом таких деталей можуть служити станини токарних верстатів, корпуси редукторів різноманітного призначення тощо.

Згадані отвори виконують з точністю 6-8 квалітету, тому їх оброблення здійснюють під час останніх операцій технологічного процесу.

В результаті обробки деталі з порушенням вимог конструкторської і технологічної документації, деталь може виявитися бракованою. Виникнення виробничого браку тягне за собою значні економічні збитки, зважаючи на значну вартість корпусних деталей [2]. Отже, дослідження технологічного процесу відновлення розмірів основних отворів з метою виправлення браку, а також розроблення технологічного оснащення для його реалізації є актуальним завданням.

Мета роботи: розроблення технології відновлення розмірів основних отворів корпусних деталей.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: технологічний процес відновлення розмірів основних отворів корпусних деталей.

Наукова новизна отриманих результатів:

- одержано аналітичні залежності для визначення розмірів згортних втулок та заготовок для їх виготовлення;
- одержано аналітичні залежності для визначення розмірів матриці для розкочування згортних втулок.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено технологію відновлення розмірів основних отворів з метою виправлення браку;
- запропоновано конструкції технологічного оснащення для реалізації технології відновлення розмірів основних отворів;
- запропоновано раціональні режими виконання розточувальної операції;
- запропоновано раціональні параметри втулки в залежності від величини відхилення розмірів основних отворів корпусних деталей;
- розроблено технологію виготовлення, спроектовано необхідне технологічне оснащення, а також проект ділянки механічного цеху для виготовлення корпусу ОГЕ 07.309.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались 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 зі вступу, дев'яти розділів, загальних висновків, переліку посилань із 23 найменувань та додатків. Обсяг основної частини – 148 сторінок формату А4, 31 рисунок, 38 таблиць, додатків – 38 сторінок. Графічна частина включає 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 за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, зроблено висновки та визначено задачі на дипломну роботу.

На основі аналізу завдання до дипломної роботи, а також стану питання в галузі відновлення розмірів отворів корпусних деталей сформульовано задачі, які потрібно вирішити в процесі виконання дипломної роботи:

- розробити технологію відновлення основних отворів корпусних деталей на основі використання анаеробного полімерного матеріалу і згортних сталевих втулок;
- запропонувати конструкцію технологічного оснащення та інструменту для реалізації розробленої технології;
- розробити раціональний технологічний процес механічного оброблення корпусу ОГЕ 07.309, у тому числі із застосуванням засобів САПР ТП;
- спроектувати спеціальне технологічне оснащення для розробленого технологічного процесу виготовлення деталі;
- провести техніко-економічне обґрунтування прийнятих проектних рішень;
- спроектувати дільницю механічного цеху для виготовлення деталі;
- розробити заходи з охорони праці, безпеки у надзвичайних ситуаціях, екології.

В науково-дослідній частині запропоновано технологію для відновлення розмірів основних отворів корпусних деталей на основі застосування згортних втулок [3].

Технологічний процес відновлення основних отворів включає наступні операції: розточування основних отворів; складання вузла формування втулки; знежирювання основних отворів і втулок; нанесення полімерного матеріалу на втулку; складання, центрування втулок в отворі пристроєм з наступною полімеризацією; контроль якості та точності відновлених отворів.

Глибину різання назначають, виходячи з отриманих припусків на оброблення, що забезпечує встановлення втулки у отвір з зазором 0,1-0,12 мм. Величину подачі назначають з умови отримання необхідної шорсткості відновлюваних отворів, яка становить, як правило $R_z = 40$ мкм

Технологічний процес виготовлення розмірної втулки включає наступні операції: розрізання сталевого листа на пластини-заготовки; розрізання пластин-заготовок у розмір; зняття заусениць і фасок; становлення згортних втулок у матрицю; розкочування згортних втулок; контроль якості виготовлених втулок.

Для виготовлення згортних втулок використовують вуглецеві листові сталі від сталі Ст. 3 до сталі 45. Вибір товщини втулки назначають залежно від фактичного розміру основного отвору. Ширину згортної втулки приймають на 8-10 % меншою від ширини основного отвору корпусної деталі.

Корпусні деталі встановлюють на пристрій, який забезпечує центрування вузла формування втулки відносно основних отворів.

Після центрування вузла формування геометрії втулки відносно отвору приступають до нанесення анаеробного полімерного матеріалу. Норма витрати полімерного матеріалу становила 1-4 г на 100 см² поверхні.

Полімеризацію анаеробного полімерного матеріалу проводять при температурі 22 °С не менше 24 години з моменту закінчення складання. Після розбирання спеціального пристрою для центрування залишки полімеру усувають ватним тампоном змоченим ацетоном.

Контроль параметрів точності відновлених отворів здійснюють за допомогою універсальних і спеціальних вимірювальних пристроїв. У випадку відхилень параметрів точності корпусна деталь підлягає повторному відновленню. Для цього втулка випресовується і, разом з поверхнею основного отвору, очищається від полімерного матеріалу.

В технологічній частині на основі виконаного аналізу, проведено вдосконалення базової технології виготовлення корпусу ОГЕ 07.309 для середньосерійного типу виробництва.

В конструкторській частині Спроектовано спеціальне технологічне оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу [4].

В спеціальній частині спроектовано технологічний процес виготовлення корпусу ОГЕ 07.309 з використанням пакету прикладних програм «ТехноПро».

В проектній частині уточнено програму виробництва на дільниці, розраховано трудомісткість і верстатомісткість виготовлення виробів, визначено річну потребу у технологічному обладнанні, здійснено вибір типу і розрахунок кількості вантажопідійомних і транспортних засобів, спроектовані допоміжні відділення дільниці, визначено розміри її основних і допоміжних площ, вибрано тип та основні будівельні параметри будівлі, розроблено компоувальний план цеху, розроблено план розміщення технологічного обладнання і робочих місць на дільниці виготовлення корпусу ОГЕ 07.309.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень [5].

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто заходи щодо охорони праці, а також підвищення стійкості роботи механічного цеху при надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації розробленого технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках узагальнено отримані результати, сформульовано рекомендації, які можуть бути впроваджені у виробництво.

В графічній частині представлено плакати, що ілюструють отримані результати наукових досліджень, а також креслення технологічного оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу та план дільниці механічного цеху для виготовлення деталі.

ВИСНОВКИ

1. Розроблена технологія відновлення розмірів основних отворів корпусних деталей має ряд істотних переваг перед існуючими. Це застосування дешевих і доступних матеріалів для виготовлення втулок, мінімальні затрати енергії і людської праці, відсутність шкідливого впливу на навколишнє середовище і працюючих.

2. Собівартість корпусів відновлених за розробленою технологією не перевищує 20-25 % від вартості нових, зносостійкість відновлених поверхонь у 2-3 рази вища, ніж у нових деталях. Дана технологія може бути використана на підприємствах при виправленні браку, а також ремонті корпусів коробок передач, задніх мостів, двигунів тощо.

3. На основі виконаного аналізу вдосконалено базову технологію виготовлення корпуса ОГЕ 07.309 для середньосерійного типу виробництва. А саме: токарні операції 005, 010 та 015, які виконувались на двох верстатах: токарно-гвинторізному 16К20 та на токарному з ЧПК 16К20Ф3, виконуються за дві операції 005 і 010 на токарному верстаті з ЧПК 16А20Ф3. Для нарізання різі замість вертикально-свердлильного верстата моделі 2Н135, застосовано різенарізний напівавтомат моделі 2056.

4. Запропоновані технічні рішення дозволять зменшити кількість операцій механічної обробки з 11 до 10, а також скоротити штучний час обробки деталі на 1,64 хв, що в свою чергу дасть змогу знизити трудомісткість та собівартість виготовлення виробу.

5. Спроектовано спеціальне технологічне оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу. Розроблено проект ділянки механічного цеху для виготовлення деталі. Розглянуто питання екології, безпеки життєдіяльності та цивільної оборони.

6. Правильність прийнятих рішень підтверджена розрахунками економічної ефективності. Впровадження розробки у виробництво дасть розрахунковий річний економічний ефект 255900 грн. при річній програмі випуску 3000 шт.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мірошник В. О., Фабровський Є. М. Ремонт будівельних і меліоративних машин: навч. посіб. – Київ: Вища школа, 1995. – 207 с.

2. Паливода Ю. Є., Ткаченко І. Г., Капаціла Ю. Б., Гевко Ів. Б. Технологія оброблення корпусних деталей: навч. посіб. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 156 с.

3. Ільчук Д. О. Дослідження технології відновлення основних отворів з метою виправлення браку / Д. О. Ільчук, І. Г. Ткаченко // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 28-29 листопада 2018 року. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – Том I. – С. 95-96.

4. Дичковський М. Г. Технологічна оснастка. Проектно-конструкторські розрахунки пристосувань: навч. посіб. – Тернопіль: ТДТУ, 2001. – 277 с.

5. Пилипець М. І. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація виробництва». / М. І. Пилипець, Л. М. Данильченко, І. Г. Ткаченко. – Тернопіль: ТНТУ, 2018 – 60 с.

АНОТАЦІЯ

Ільчук Д. О. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу ОГЕ 07.309 з дослідженням технології відновлення основних отворів з метою виправлення браку. — Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 131 – прикладна механіка. — Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, — Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу ОГЕ 07.309, а також досліджено технологію відновлення основних отворів з метою виправлення браку.

Ключові слова: механічний цех, технологія, процес, параметр, відновлення отворів.

ANNOTATION

Ilichuk D. O. Project development of the machining workshop area for OGE 07.309 case production with the investigation of the technology for main holes recovery in order to correct the rejects. — Manuscript.

The graduation thesis for Master's degree in specialty 131 – Applied mechanics. — Ternopil Ivan Puluj National Technical University, — Ternopil, 2018.

The project of machining workshop area for OGE 07.309 case production is developed and technology of the main holes recovery in order to correct the rejects is investigated in this graduation thesis.

Key words: machining workshop, technology, process, parameter, holes recovery.