

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

КОРОЛЬКО МИРОСЛАВ ГЕННАДІЙОВИЧ



УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЕС-ФОРМ З ДОСЛІДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ
ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ ФОРМОУТВОРЮЮЧИХ ПОВЕРХОНЬ**

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 та автомобілів
Дзюра Володимир Олексійович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
доцент кафедри транспортних технологій та механіки

Захист відбудеться 24 грудня 2018 р. о 10:00 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. Вироби з пластмас впевнено витісняють металеві, оскільки вони володіють рядом переваг: мають меншу масу, нижчу вартість, високу якість поверхні та хороший естетичний вигляд. Переважну більшість пластмасових деталей виготовляють методом лиття під тиском на термопластавтоматах з використанням прес-форм. Оскільки пластмасові деталі часто мають досить складну форму та конфігурацію, для отримання формоутворюючих поверхонь прес-форм не завжди підходять традиційні методи механічного оброблення. Виходом є застосування операцій електроерозійної обробки [1-4].

Потрібна якість поверхні, від легкої матовості до жорсткої віспи, що часто є елементами дизайну пластикових виробів, досягається за рахунок застосування певного матеріалу інструменту та режимів струму при обробленні [4].

Мета роботи: розроблення технології електроерозійної обробки формоутворюючих поверхонь.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: технологічний процес електроерозійної обробки формоутворюючих поверхонь.

Наукова новизна отриманих результатів:

- побудовано графічні залежності якості оброблених поверхонь та продуктивності електроерозійної обробки від її режимів.
- проведено експериментальні дослідження для електрода-інструменту виготовленого з різних матеріалів.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено робочі креслення інструменту та технологічної оснастки для виготовлення окремих деталей прес-форм;
- розроблено технологію виготовлення, спроектовано необхідне технологічне оснащення, а також проект ділянки інструментального цеху для виготовлення прес-форми МР 17-328.02.00.

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 з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, 9 частин, загальні висновки, перелік посилань та додатки. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 155 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 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 в інструментальному виробництві в процесі виконання дипломної роботи потрібно вирішити наступні питання:

- розробити і обґрунтувати технологію обробки формують поверхонь деталей прес-форм;
- розробити методику та провести експериментальні дослідження зі встановлення взаємозв'язку між: режимами струму; видом матеріалу інструменту; якістю поверхні; продуктивністю обробки; величиною зазору між деталлю та інструментом; величиною зносу інструменту у різних комбінаціях;
- запропонувати конструкцію технологічного оснащення для реалізації розробленої технології;
- розробити раціональний технологічний процес механічного оброблення деталей матриця МР 17-328.02.09 та знак МР 17-328.02.24;
- спроектувати спеціальне технологічне оснащення для розробленого технологічного процесу виготовлення деталей;
- провести техніко-економічне обґрунтування прийнятих проектних рішень, в тому числі за допомогою засобів САПР;
- спроектувати дільницю інструментального цеху для виготовлення прес-форм на основі конструкції прес-форми МР 17-328.02.00;
- розробити заходи з охорони праці, безпеки у надзвичайних ситуаціях, екології.

В науково-дослідній частині встановлено взаємозв'язк між: режимами струму і виду матеріалу інструменту та якістю поверхні; режимами струму і видом матеріалу інструменту та продуктивністю обробки; продуктивністю обробки та якістю поверхні; режимами обробки і матеріалом інструменту та величиною зазору між деталлю та інструментом; режимами струму і видом матеріалу інструменту та величиною його зносу.

Проведені експериментальні дослідження, що полягали у виконанні однієї операції (прошивання отвору діаметром 8 мм. на глибину 0,2 мм.) при різних режимах струму (1 А, 5 А, 10 А, 15 А, 20 А) та інструментами з різних матеріалів (мідний та графітовий електроди). Під час проведення дослідження фіксувався основний час, затрачений на операцію. Після завершення оброблення вимірювалися розміри електродів та глибини отворів, а також шорсткість оброблених поверхонь[5].

В технологічній частині на основі виконаного аналізу, проведено вдосконалення базових технологій виготовлення матриці МР 17-328.02.09 та знаку МР 17-328.02.24. Проаналізовано службове призначення, конструктивні особливості деталі та технологічність деталі. Розроблено проектний технологічний процес на виготовлення деталі. Проведено вибір різальних та вимірювальних інструментів і верстатного обладнання. Проведено технічне нормування розробленого технологічного процесу. Розроблена технологічна документація [6].

В конструкторській частині Спроектвано спеціальне технологічне оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу. Розроблено спеціальний інструмент для електроерозійної обробки формують поверхонь.

В спеціальній частині проведено розрахунок собівартості виготовлення плити МР 17-328.02.05 з використанням модуля «Costing» пакету прикладних програм «SolidWorks».

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 вантажопідйомних і транспортних засобів, спроектовані допоміжні відділення дільниці, визначено розміри її основних і допоміжних площ, вибрано тип та основні будівельні параметри будівлі [7], розроблено компоувальний план цеху, розроблено план розміщення технологічного обладнання і робочих місць на дільниці виготовлення прес-форм.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень [8].

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

В частині «Екологія» розглянуто питання забруднення довкілля абразивним пилом, 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, креслення технологічного оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу, а також план дільниці інструментального цеху для виготовлення прес-форм.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу відомих результатів досліджень розроблено методику та проведено експериментальні дослідження зі встановлення взаємозв'язку між: режимами струму; видом матеріалу інструменту; якістю поверхні; продуктивністю обробки; величиною зазору між деталлю та інструментом; величиною зносу інструменту у різних комбінаціях. Встановлено, що відхилення теоретичних розрахунків від результатів експериментальних досліджень не перевищують 15 %.

2. Проаналізовано службове призначення та дана характеристика об'єктів виробництва, проведено аналіз технічних умов, технологічний контроль креслення деталі, зроблено аналіз технологічності конструкції деталі, а також базового технологічного процесу їх виготовлення. Вдосконалено базову технологію виготовлення матриці МР 17-328.02.09 та знаку МР 17-328.02.24.

3. Розроблені конструкції спеціалізованих пристосувань, що дають можливість

здійснювати технологічний процес із раціональними режимами механічної обробки.

4. Розроблено проект ділянки інструментального цеху для виготовлення прес-форм.

5. Розроблено заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також екології.

6. Правильність прийнятих рішень підтверджена розрахунками економічної ефективності. Впровадження розробки у виробництво дасть розрахунковий економічний ефект 101977 грн при річному випуску 200 прес-форм.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Басов Н. И. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов: учебник для ВУЗов / Н. И. Басов, В. А. Брагинский, Ю. В. Казанков. – Москва: Химия, 1991. – 352 с.

2. Пантелеев А. П. Справочник по проектированию оснастки для переработки пластмасс / А. П. Пантелеев, Ю. М. Шевцов, И. А. Горячев. – Москва: Машиностроение, 1986. – 400 с.

3. Фотеев Н. К. Технология электроэрозионной обработки. – Москва: Машиностроение, 1980 – 184 с.

4. Немилов Е. Ф. Электроэрозионная обработка материалов. – Ленинград: Машиностроение, 1983. – 160 с.

5. Королько М. Г. Дослідження режимів електроерозійної обробки формоутворюючих поверхонь прес-форм / М. Г. Королько, 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. 107.

6. Дячун А. Є. Методичний посібник з виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія обробки типових деталей та складання машин» / А. Є. Дячун, Ю. Б. Капаціла, Ю. Є. Паливода, І. Г. Ткаченко. – Тернопіль : ТНТУ, 2016 – 75 с.

7. Капаціла Ю. Б. Проектування машинобудівних виробництв. Методичні вказівки до курсової роботи для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 «Прикладна механіка» галузі знань 13 «Механічна інженерія» / Ю. Б. Капаціла, Р. В. Комар. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 40 с.

8. 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

Королько М. Г. Розроблення проекту дільниці інструментального цеху для виготовлення прес-форм з дослідженням технології електроерозійної обробки формоутворюючих поверхонь. — 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 інструментального цеху для виготовлення прес-форм, а також досліджено технологію електроерозійної обробки формоутворюючих поверхонь.

Ключові слова: інструментальний цех, прес-форма, електроерозійна обробка, формоутворююча поверхня.

ANNOTATION

Korolko M. H. Project development of the tool workshop area for mould production with the investigation of electro-erosion machining technology for shape-forming surfaces. — Manuscript.

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

The project of the tool workshop area for mould production is developed and electro-erosion machining technology for shape-forming surfaces is investigated in graduation thesis.

Key words: machining workshop, mould, electro-erosion treatment, shape-forming surface.