

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

ТУРЧИН ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ МАТОЧИНИ КС6В 47.612 З ДОСЛІДЖЕННЯМ
ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ПРОЦЕСУ СВЕРДЛІННЯ КІЛЬЦЕВИХ
ГЛИБОКИХ ОТВОРІВ**

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, доцент кафедри технології машинобудування
Радик Дмитро Леонідович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обладнання харчових технологій
Вітенько Тетяна Миколаївна
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 24 лютого 2017 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №1 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Дениса Лукіяновича, 8, навчальний корпус №11, ауд. 11.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

Глибоке свердління займає особливе місце серед операцій, які застосовують для обробки деталей, що мають велику відносну довжину. Специфічність цієї операції полягає в тому, що ріжучий інструмент повинен прокладати собі шлях у суцільному матеріалі, не маючи заделегідь підготовленої опори і жорсткого направлення, так і в тому, що від якості проведення глибокого свердління суттєво залежить структура наступного технологічного процесу.

Глибоке свердління є специфічною технологічною операцією, яку широко застосовують у сучасному машинобудівному виробництві. Для проведення цієї операції потрібне створення спеціального інструменту, оснащення й устаткування. Особливо складною для виконання є вимога безперервного видалення стружки із зони різання. За останні роки продуктивність глибокого свердління суттєво зросла завдяки застосуванню в якості ріжучого матеріалу металокерамічних твердих сплавів. Однак інтенсивне збільшення режимів різання при свердлінні кільцевих глибоких отворів й застосування твердосплавних інструментів помітно знизило надійність протікання процесу обробки. Потреба підвищення режимів різання зробило необхідним проведення додаткових комплексних досліджень операції швидкісного глибокого свердління. Тому питання дослідження закономірностей процесу свердління кільцевих глибоких отворів та підвищення економічної ефективності обробки є актуальною задачею на сьогоднішній день.

Мета роботи: розроблення технологічного процесу виготовлення маточини КС6В-47.612 з проектуванням ділянки механічного цеху для її виготовлення, а також дослідження закономірностей процесу свердління кільцевих глибоких отворів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є маршрутна технологія виготовлення заданої деталі та операція свердління кільцевих глибоких отворів, виробничий процес механічного цеху. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний. Джерелом дослідження був аналіз літературних джерел, патентний пошук, а також базовий технологічний процес.

Новизна отриманих результатів:

- досліджено та вдосконалено технологічну операцію свердління кільцевих глибоких отворів з відносною довжиною свердління більше п'яти;
- на основі теоретичних досліджень визначені раціональні режими оброблення та конструктивні параметри ріжучих інструментів для свердління кільцевих глибоких отворів;
- на основі результатів експериментальних даних уведення осі ріжучого інструменту при глибокому свердлінні вироблені рекомендації щодо підвищення точності оброблення кільцевих глибоких отворів шляхом розширення технологічних можливостей технологічного оснащення.

– розроблено технологічний процес виготовлення заданої деталі, зокрема вибрано технологічне обладнання, різальний та вимірювальний інструменти, спроектовано необхідне технологічне оснащення;

– розраховано режими різання та норми часу, проведено техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;

– розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології;

– Вибрані параметри будівлі, спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення деталі маточина.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено технологічний процес виготовлення маточини КС6В 47.612 та досліджено операцію свердління кільцевих глибоких отворів, які можуть бути впроваджені в умовах реального виробництва та використані в інженерній діяльності.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на ІХ Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», Тернопіль, ТНТУ, 20 – 21 квітня 2016 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки з додатками та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається зі вступу, 9 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 173 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану й задач, які стоять перед машинобудівною промисловістю та охарактеризовано основні питання, які необхідно вирішити в дипломній роботі.

В аналітичній частині проведено аналіз літературних та патентних джерел, обґрунтовано актуальність виконання роботи, описано методику виконання досліджень, зроблено висновки та сформульовано задачу на дипломну роботу.

В науково-дослідній частині проведена характеристика технологічних параметрів процесу оброблення кільцевими свердлами, досліджено геометричні параметри кільцевих свердл для глибокого свердління, досліджено уведення свердла при свердлінні глибоких отворів, встановлені припуски при свердлінні глибоких отворів.

В технологічній частині приведено характеристику та аналіз технічних вимог на виготовлення маточини КС6В 47.612, проведено аналіз технологічності деталі за кількісними та якісними показниками. Спроектовано заготовку та проведено її техніко-економічне обґрунтування. Розроблено маршрутно-операційний план механічного оброблення деталі, з вибором способів базування, визначенням припусків на оброблення, вибором режимів різання, технологічного обладнання,

різального та вимірювального інструментів. Проведено нормування технологічного процесу, визначено кількість обладнання та встановлено коефіцієнт його завантаження та використання.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виконання технологічного процесу виготовлення та контролю заданої деталі, а також спеціального ріжучого інструменту.

В спеціальній частині охарактеризовані основні задачі САПР ТП в технологічній підготовці виробництва, описана методика проектування технологічних процесів виготовлення деталей з допомогою пакету прикладних програм “ТПП САПР”, наведені особливості автоматизованого проектування виробів машинобудування в середовищі AutoCAD

В проектній частині спроектовано виробничу ділянку для реалізації розробленого технологічного процесу: визначення річної потреби технологічного та допоміжного обладнання, транспортних і вантажопідйомних засобів, здійснено визначення кількісного складу працюючих по категоріях, визначення розмірів основних і допоміжних площ проектованої ділянки, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоувальний план цеху та план розміщення обладнання і робочих місць на ділянці. Приведено розрахунок потреби ділянки в енергетичних ресурсах.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень та зроблено порівняльний аналіз.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведена оцінка розробленого технологічного процесу виходячи з умов безпеки, втомлюваності та продуктивності праці, зроблено розрахунок аварійного освітлення, запропоновані заходи протипожежної профілактики при експлуатації електроустановок на проектованій ділянці, а також здійснено розрахунок кількості засобів пожежогасіння, необхідних для оснащення проектованої ділянки.

В частині «Екологія» розглянуто питання актуальності проблем екології в охороні навколишнього середовища, проаналізовані викиди шкідливих речовин в атмосферу, воду та відходи виробництва проектованої ділянки, а також запропоновані заходи щодо зменшення ступеня забруднення води.

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 згідно ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено схеми технологічних наладок, складальні креслення верстатних та контрольного засобів технологічного оснащення, спеціального ріжучого інструменту та специфікацію до цих креслень, план розміщення обладнання на ділянці механічного оброблення деталі, а також ілюстративний матеріал до науково-дослідної частини дипломної роботи.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі інженерно-технічні рішення дозволили вдосконалити технологічний процес виготовлення маточини КС6В 47.612 і досягнути покращення окремих показників технологічного процесу, що забезпечило підвищення якості механічного оброблення деталі та зниження собівартості її виготовлення.

Використання спеціального обладнання дозволило підвищити якість механічного оброблення деталі та покращити використання основних фондів.

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

Розроблені конструкції спеціальних верстатних та контрольного пристроїв дали змогу підвищити якість виконання механічного оброблення деталі та зменшити підготовчо-заклучний час на операціях.

Для реалізації розробленого технологічного процесу здійснено проектні розрахунки, що дозволило спроектувати ділянку механічної обробки деталі.

Проведені техніко-економічні розрахунки вибору заготовки та технологічного процесу виготовлення деталі підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і економічну ефективність від впровадження розробленого технологічного процесу у виробництво.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Справочник металлиста. В 5-х. // Под ред. В.А. Брострема, А.Г. Рахштадта – М.: Машиностроение, 1976. – 717 с.
2. Технология металлов и конструкционные материалы // Под ред. Б.А. Кузьмина – М.: Машиностроение, 1989. – 630 с.
3. Кухарський О.М. Методичні вказівки для виконання курсового проекту з предмету: «Технологія машинобудування» / О.М. Кухарський, І.В. Кушак. – Тернопіль, 2001. – 280 с.
4. Боженко Л.І. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок / Л.І. Боженко. – Львів: Світ, 1996. – 368 с.
5. Обработка металлов резанием. Справочник технолога // Под ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.

6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 495 с.
7. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А.Ф. Горбачевич и др. – Минск: Высшая школа, 1975. – 288 с.
8. Данилевский М.Г. Технология машиностроения / М.Г. Данилевский. – М.: Высшая школа, 1972. – 544 с.
9. Дипломное проектирование по технологии машиностроения // Под ред. В.В. Бабука. – Минск: Высшая школа, 1979. – 464 с.
10. Паливода Ю.Є. Визначення припусків розрахунково-аналітичним методом / Ю.Є. Паливода, О.М. Кухарський. – Тернопіль: ТДТУ ім І. Пулюя, 2003. – 81 с.
11. Охрана труда в машиностроении // Под ред. Юдина. – М.: Машиностроение, 1976. – 264 с.
12. Полтев М.К. Охрана труда в машиностроении / М.К. Полтев. – М.: Высшая школа, 1980. – 292 с.
13. Веремейчук И.С. Сплошное сверление глубоких отверстий / И.С. Веремейчук. – М.: Оборонгиз, 1960.
14. Злотницкий Б.В. Конструкция сверла для кольцевого сверления «Станки и инструменты» / Б.В. Злотницкий. – 1961, № 8.
15. Иванов А.И. Конструкция и эксплуатация кольцевых сверл / А.И. Иванов, А.И. Оборин. – Л.: Mashgiz, 1955.
16. Иванов А.П. Сверление отверстий кольцевыми сверлами / А.И. Иванов, А.И. Оборин. – Л.: ВПТИ, 1955.
17. Кацнельсон В.Ю. Производственный метод сверления глубоких отверстий / В.Ю. Кацнельсон, Б.Г. Чижов. – М.: ЦИТЭИ, 1960.
18. Минков М.А. Технология изготовления глубоких точных отверстий / М.А. Минков. – М.-Л.: Машиностроение, 1965.
19. Троицкий Н.Д. О причинах уволов при глубоком сверлении / Н.Д. Троицкий. – Л.: Mashgiz, 1957.
20. Турчин І.В. Особливості побудови кінематичної схеми формоутворення профільних заготовок / І.В. Турчина // Актуальні задачі сучасних технологій: збірник тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів. Т1. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – С. 344.

АНОТАЦІЯ

Турчин І.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення маточини КС6В 47.612 з дослідженням закономірностей процесу свердління кільцевих глибоких отворів. 8.05050201 - Технології машинобудування; Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2017.

В дипломній роботі розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення маточини КС6В 47.612 з дослідженням закономірностей процесу свердління кільцевих глибоких отворів. Проведено техніко-економічне обґрунтування запропонованих рішень.

Ключові слова: кільцеве свердло, маточина, технологічність, технологія, режими різання, заготовка, стійкість, верстат.

ANOTATION

Turchyn I.V. Design development of machine shop area for the hub KS6V 47.612 manufacturing including the study of deep ring openings drilling mechanism. 8.05050201 – Technology of mechanical engineering. – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2017.

In the diploma thesis had designed development of machine shop area for the hub KS6V 47.612 manufacturing including the study of deep ring openings drilling mechanism. The carried out feasibility study of the proposed solutions.

Key words: annular cutter, hub group, manufacturability, technology, cutting speeds, workpiece, withstandability, machine-tool.