

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

БАНАШКО АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ СТАКАНА ЖВМ 20.279 З АНАЛІЗОМ ПРОГРАМНИХ
ПРОДУКТІВ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОЗРАХУНКУ РЕЖИМІВ
РІЗАННЯ ПРИ СВЕРДЛІННІ**

131 «Прикладна механіка»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі технології машинобудування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри технології машинобудування
Васильків Василь Васильович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і обладнання зварювального виробництва
Окіпний Ігор Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лукіяновича, 4, навчальний стакан №11, ауд. 11

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Порожністі деталі типу тіл обертання до яких належать стакани призначені для забезпечення взаємного розташування з потрібною точністю складальних одиниць та комплектуючих деталей у виробі. Вони повинні мати достатньо високу точність, шорсткість та вібростійкість. Найбільш поширеними технологічними операціями при виготовленні стаканів є фрезерування, свердління отворів, нарізання різей і розточування. У процесі технологічної підготовки виробництва важливе місце займає продуктивність і якість розрахунків режимів різання. Перший показник визначається обсягом охоплення початкових параметрів у методиці розрахунку, які впливають на такі режими. Багатоманітність програмних продуктів, які реалізують в автоматизованому режимі розрахунки на основі різних методик, ускладнює вибір конкретної методики. Тому розроблення технологічних процесів виготовлення деталей та підвищення ефективності проектних робіт на основі використання сучасних підходів і програмних продуктів є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакана ЖВМ 20.279 з аналізом програмних продуктів для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є технологічний процес виготовлення стакану та програмні продукти для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні.

Методи виконання роботи: фундаментальні засади технології машинобудування і теорії різання, інформатики, теоретичної механіки, інженерної творчості. Розрахунки проведені шляхом використання сучасних математичних методів та обчислювальних засобів.

Задачі досліджень:

- проаналізувати конструкцію стакана ЖВМ 20.279, його службове призначення, виконати аналіз його технологічності.
- вдосконалити ТП виготовлення заданої деталі, для якого вибрати необхідне устаткування, спроектувати спорядження, різальний та вимірювальний інструмент, розрахувати відповідні режими різання та норми часу;
- виконати техніко-економічне обґрунтування проектних рішень;
- розробити заходи щодо вирішення проблемних питань охорони праці, екології та безпеки життєдіяльності внаслідок реалізації розроблених технічних рішень;
- спроектувати дільницю механічного цеху для виготовлення стакана ЖВМ 20.279;
- провести аналіз програмних продуктів для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні.

Отримані результати:

- на основі аналізу програмних продуктів для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні вироблено ряд рекомендацій щодо їх використання.
- проаналізовано конструкцію та службове призначення стакана ЖВМ

20.279, виконано аналіз технологічності;

- виконано розроблення технологічного процесу виготовлення згаданої деталі для якого вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано, режими різання та норми часу;
- підібрано та спроектовано необхідне технологічне оснащення;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування комп'ютерних технологій, норм охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології для реалізації розробленого технологічного процесу;
- спроектовано дільницю механічного цеху для виготовлення стакану .

Практичне значення отриманих результатів полягає у створенні нового ТП та проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакану ЖВМ 20.279 і виробленні рекомендацій щодо вибору програмного продукту для конкретного виробництва. Згадана технологія може бути впроваджена у виробництво.

Апробація. Окремі результати роботи доповідалися на II-ій міжнародній студентській науково-технічній конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“ [1].

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 – 179 арк. формату А4, графічна частина – 9 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану машинобудівної галузі промисловості та обґрунтовано актуальність роботи.

В аналітичній частині проаналізовано службове призначення, характеристики та технічні вимоги стакану ЖВМ 20.279, окреслено пропозиції щодо їх зміни, описано базовий технологічний процес. На основі цього виконано постановку задачі на дипломну роботу, сформульовано основні задачі досліджень.

В технологічній частині проведено розрахунки типу та організаційної форми виробництва, обґрунтовано вибраний спосіб отримання заготовки, вибрано технологічні бази з розробленням маршрутного та операційного ТП з відповідним техніко-економічним обґрунтуванням, деталізовано розрахунки припусків та між операційних розмірів заготовки, режимів різання по операціях, визначення кількості устаткування та структури нормування розробленого технологічного процесу.

Для реалізації ТП запропоновано використовувати спеціальний оброблювальний центр моделі ОВМ21 з особливою компоновкою.

В науково-дослідній частині проведено аналіз програмних продуктів для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні. На основі цього вироблено ряд практичних рекомендацій щодо їх використання.

В конструкторській частині виконано вибір та проектування засобів технологічного оснащення для виготовлення заданої деталі.

В проектній частині проведено проектування виробничої дільниці для реалізації розробленого технологічного процесу: виконано уточнення програми виробництва на

дільниці, розрахунок трудомісткості і верстатомісткості виготовлення виробів на основі розроблених технологічних процесів, визначення річної потреби в технологічному обладнанні, складання зведеної відомості обладнання, визначення кількісного складу працюючих в механічному відділенні, визначення розмірів основних і допоміжних площ цеху та дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компоновального плану цеху 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» виявлено та проаналізовано небезпечні і шкідливі виробничі фактори, та розроблено відповідні заходи, які спрямовані щодо їх усунення. Також наведено розрахунок заземлення. Необхідно виконати згадані рекомендації при реалізації розробленого ТП на практиці. Описано порядок виконання рятувальних робіт на машинобудівному підприємстві в районах землетрусів, затоплення, повені.

В спеціальній частині визначено основні задачі САПР ТП в технологічній підготовці виробництва та за допомогою ППП «ТехноПро» спроектовано альтернативний варіант технологічного процесу виготовлення стакану.

В частині «Екологія» проаналізовано основні фактори забруднення довкілля, що виникає внаслідок роботи механічного цеху для виготовлення стакану «ЖВМ 20.279» та описані відповідні заходи щодо зменшення таких забруднень.

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 по ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено креслення стакану і заготовки, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення і план розміщення обладнання на дільниці мехобробки, листи з ілюстрацією результатів аналізу програмних продуктів для розрахунків режимів різання при свердлінні.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз програмних продуктів для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні. В результаті цього зроблено наступні висновки.

А. Представлені на ринку програмні продукти з різною мірою враховують комплекс параметрів та умов, які впливають на режими різання.

В. Помітна тенденція до вдосконалення методики з метою охоплення все ширшого кола чинників та зв'язків між ними, які впливають на результуючі показники режимів різання з огляду на можливість реалізації високопродуктивних

розрахункових процедур на основі використання значних масивів вихідних даних та їх оптимізації.

С. Одним із подальших напрямків вдосконалення автоматизованих методик розрахунку режимів різання є використання методу аналізу ієрархій для визначення пріоритетності впливу різних факторів на шуканий результат з огляду на технологічні можливості виробництва. За результатами експертного оцінювання програмних продуктів О. Малигіна; КОМПАС-АВТОПРОЕКТ та KONCUT за критеріями за ціни, обсягу охоплення початкових параметрів та інтерфейсу для кафедри технології машинобудування ТНТУ імені Івана Пулюя рекомендується придбати перший зі згаданих продуктів.

Д. Автоматизований розрахунок режимів різання реалізується в середовищі: універсальних програмних продуктів (Mathematica, MathCAD, Microsoft Excel), спеціалізованих (так звані калькулятори) (KONCUT, програма Сергія Ковальова), онлайн-сервісів (Walter Machining Calculator) та як окремий модуль у структурі CAD/CAM/CAE-систем.

2. Розроблено вдосконалений ТП виготовлення стакану ЖВМ 20.279 та технологічне спорядження для його реалізації на основі використання сучасних комп'ютерних технологій. Для реалізації ТП запропоновано використовувати спеціальний оброблювальний центр моделі OBM21 з унікальною компоновкою.

3. Проведено економічне обґрунтування, а також сформульовані заходи щодо вирішення проблемних питань охорони праці, екології та безпеки життєдіяльності внаслідок реалізації розроблених технічних рішень. Економічна ефективність досягнута за рахунок виготовлення заготовки методом лиття а також внаслідок заміни трьох верстатів мод. 16K20Ф3 та одного верстату 2H135 оброблюючим центром моделі OBM21 з відповідними наслідками зменшення виробничих площ, кількості обслуговуючого персоналу та підвищення продуктивності праці.

4. У роботі систематизовано етапи розробки персонального web-сайту інженера-механіка з метою висвітлення його наукових здобутків та розширення своїх потенційних можливостей щодо вдалого працевлаштування.

Бібліографія

1. Івашків А.В., Банашко А.В. Електронне портфоліо інженера-механіка. Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 27–28 листоп. 2019.). – С.123-124.

АНОТАЦІЯ

Банашко А.В. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакану ЖВМ 20.279 з аналізом програмних продуктів для автоматизованого розрахунку режимів різання при свердлінні. 131 «Прикладна механіка». - Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. - Тернопіль, 2019.- 6 с.

Робота присвячена питанням підвищення ефективності виготовлення стакану ЖВМ 20.279 шляхом розроблення раціональної технології його виготовлення.

Виконано розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення стакану. Проаналізовано програмні продукти для автоматизованого розрахунку режимів різання для свердління.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, ДІЛЬНИЦЯ, РЕЖИМИ РІЗАННЯ, СВЕРДЛІННЯ.

ANNOTATION

Banashko A. The design of machine shop station project for the production of the GBM-20.279 barrel with analysis of software products for the automated calculation of cutting modes for drilling. 131 «Applied mechanics». – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019. -6 p.

The thesis deals with problems of effective increase in shaping of the GBM-20.279 barrel due to the development of rational progressive technological process for his manufacturing. The design of the part of the machine shop for the manufacture of such barrel was developed. Software products for the automated calculation of cutting modes for drilling were analyzed.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, STATION, CUTTING MODES, DRILLING.