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

ДЖУГАН МИХАЙЛО СТЕПАНОВИЧ

УДК 621.895

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВІСІ З СУПОРТОМ РУА 02.02.010 З ДОСЛІДЖЕННЯМ ВПЛИВУ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНО-АКТИВНИХ ЗМАЩУВАЛЬНО-ОХОЛОДЖУЮЧИХ РІДИН НА ТОЧНІСТЬ І ЯКІСТЬ ОБРОБЛЮВАНИХ 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
Радик Дмитро Леонідович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів
Левкович Михайло Генадійович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Захист відбудеться 22 лютого 2018 р. о $9^{.00}$ годині на засіданні екзаменаційної комісії № 3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Дениса Лукіяновича, 8, навчальний корпус № 11, ауд. 19.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

В сучасному машинобудуванні для підвищення ефективності процесу різання металів, покращення якості та точності їх оброблення широко застосовують змащувально-охолоджуючі речовини (ЗОР). Змащувально-охолоджувальна рідина полегшує процес різання, так як вона забезпечує зменшення зношення інструмента, понижує потужність різання і підвищує якість оброблюваної поверхні.

Проявленню змащувальної дії повинно передувати проникнення ЗОР на контактні площадки між інструментом і заготовкою. Проникаюча дія змащувального матеріалу залежить як від фізичних властивостей ЗОР (розміри молекул, іонів, агрегатний стан), так і від способу підведення її в зону різання.

При різанні металів виникають високі тиски і температури. В зв'язку з цим змащуючі плівки, які виникають у результаті застосовання ЗОР, повинні протистояти високим тискам і температурам плавлення. Ці властивості рідини визначаються наявністю в них поверхнево-активних речовин, до яких відносяться жири, рослинні масла, жирні кислоти і т.д. В результаті взаємодії поверхнево-активних речовин з металом утворюються міцні плівки.

Дослідження показують, що деяке підвищення вмісту атомів кисню в ЗОР сприяє зниженню зношення різців. Найпростішим способом підвищення вмісту кисню в зоні різання є аерація водних ЗОР, яка звичайно проводиться шляхом продування рідини стислим повітрям. Кращих результатів досягнено введенням до складу ЗОР кисневмісних з'єднань зокрема озону. Його здатність до змащувальної дії виявляється вже в газовій фазі.

Дипломна робота магістра спрямована на вирішення наведених проблем і є актуальною в умовах сучасного машинобудування.

Мета роботи: розроблення технологічного процесу (ТП) виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010 і проведення його техніко-економічного обгрунтування, проектування дільниці механічного цеху для її виготовлення, а також дослідження впливу застосування хімічно-активних ЗОР на точність і якість оброблюваних поверхонь.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є маршрутна технологія виготовлення виробу та процес різання металів із застосування хімічно-активних ЗОР, виробничий процес дільниці 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 виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010.

Новизна отриманих результатів:

– встановлено залежність зношення різної марки різців по задній грані від часу оброблення при застосуванні ЗОР збагаченого озоном;

– досліджено вплив швидкості різання при точінні сталі 45 на стійкість різця в середовищі емульсолу після продування озонованим повітрям;

– запропоновано технічне забезпечення озонування ЗОР методом збагачення повітря або кисню шляхом пропускання його через озонатор, який працює за принципом ультрафіолетового випромінювання, або електричного розряду;

– розроблено технологічний процес виготовлення виробу, 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 вісі з супортом РУА 02.02.010.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено ТП виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010 та досліджено вплив застосування хімічно-активних ЗОР на процес зношення ріжучого інструменту, які можуть бути впроваджені в умовах реального виробництва та використані в інженерній діяльності.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VI міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів ”Актуальні задачі сучасних технологій”. Тернопіль, ТНТУ, 16 – 17 листопада 2017 року.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки з додатками та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з реферату, вступу, 9 розділів, загальних висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 213 арк. формату А4, графічна частина – 11 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 магістра.

В аналітичній частині зроблено аналіз аналіз стану питання за літературними джерелами, проведено патентний пошук, обґрунтовано актуальність виконання роботи, описано методику виконання досліджень, зроблено висновки та сформульовано задачу на дипломну роботу магістра.

В науково-дослідній частині проведено дослідження впливу застосування хімічно-активних ЗОР на процес оброблення металу різанням, а також запропоновані технічні методи забезпечення процесу озонування ЗОР.

В технологічній частині приведено характеристику та аналіз технічних вимог на виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010, проведено аналіз технологічності деталі за кількісними та якісними показниками. Спроектовано заготовку та проведено її техніко-економічне обгрунтування. 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 вісі з супортом, а також спеціального ріжучого інструменту.

В спеціальній частині описані стадії створення та розвитку систем автоматизованого проектування технологічних процесів, описана методика проектування ТП виготовлення деталей з допомогою пакету прикладних програм "ТехноПро" та підготовки вихідних даних для автоматизованого проектуванняТП, наведена блок-схема алгоритму автоматизованого проектування ТП і проведено аналіз технологічного процесу, отриманого з допомогою САПР ТП.

В проектній частині спроектовано виробничу дільницю для реалізації розробленого ТП: 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 дільниці, визначення основних розмірів та вибір типу і конструкції будівлі, розроблено компонувальний план цеху та план розміщення обладнання і робочих місць на дільниці. Приведено розрахунок потреби дільниці в енергетичних ресурсах.

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

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» запропоновані інженерні заходи для забезпечення охорони праці в цеху та на дільниці, приведено розрахунок захисту електродвигунів верстатного обладнання від перевантаження, охарактеризовані захисні споруди цивільного захисту, описані вимоги до них, планування та технологічне обладнання.

В частині «Екологія» розглянуто питання актуальності проблем екології в охороні навколишнього середовища, проаналізовані забруднення довкілля, що виникнуть в результаті реалізації проекту, а також запропоновані заходи щодо зменшення ступеня 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 згідно ГОСТ3.1404-86.

В графічній частині приведено схеми технологічних наладок по операціях технологічного маршруту оброблення виробу, складальні креслення верстатних та контрольного засобів технологічного оснащення, спеціального ріжучого

інструменту та специфікацію до цих креслень, план розміщення обладнання на дільниці механічного оброблення виробу, а також ілюстративний матеріал до науково-дослідної частини дипломної роботи магістра.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі магістра інженерно-технічні та проектні рішення дозволили вдосконалити технологічний процес виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010 і досягнути покращення окремих показників технологічного процесу її виготовлення, що забезпечило підвищення якості механічного оброблення виробу 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 оброблення виробу, що в поєднанні з базовим та розробленим дозволило спроектувати оптимальний технологічний маршрут механічного оброблення.

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

Для реалізації розробленого технологічного процесу здійснено проектні розрахунки, що дозволило спроектувати дільницю 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. Ансеров, М.А. Приспособления для металлорежущих станков [Текст] / М.А. Ансеров. – М.: Машиностроение, 1975. – 654 с.
2. Боженко, Л.И. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготованок [Текст] / Л.И. Боженко. – Львів: Світ, 1996. – 368 с.
3. Вайнштейн, С.Я. Безпека і охорона праці на підприємствах машинобудування [Текст] / С.Я. Вайнштейн. – Київ: Техніка, 1967. – 304 с.
4. Гащин, Е.В. Методические указания к выполнению организационно-экономической части дипломных проектов [Текст] / Е.В. Гащини др. – Тернополь, 1985.
5. Горбацевич, А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения [Текст] / А.Ф. Горбацевич и др. – Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
6. Горошкин, А.К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник [Текст] / А.К. Горошкин. – М.: Машиностроение, 1979. – 303 с.

7. Дипломное проектирование по технологии машиностроения [Текст] / Под общ. ред. В.В Бабука. – Минск: Высшая школа, 1979. – 264 с.
8. Допуски и посадки. Справочник: В 2-х т. Т2 [Текст] /Под ред. В.Д. Мягкова.- 5-е изд. перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1979. – 544 с.
9. Егоров, М.Е. Технология машиностроения [Текст] / М.: Высшая школа, 1976.
10. Закалов, О.В. Курсове проектування з технології автоматизованого виробництва та технології машинобудування [Текст] / О.В. Закалов, Ю.Б. Капаціла. – Тернопіль, 1995.
11. Когут, М.С. Механоскладальні цехи та дільниці у машинобудуванні [Текст] / М.С. Когут. – Львів: Львівська політехніка, 2000. – 351 с.
12. Корсаков, В.С. Основы конструирования приспособлений [Текст] / В.С. Корсаков. – М.: Машиностроение, 1983. – 277 с.
13. Корсаков, В.С. Основы технологии машиностроения [Текст] / В.С. Корсаков. – М.: Высшая школа, 1974 – 336 с.
14. Методичний посібник з виконання дипломної роботи за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» напрямку підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» [Текст] / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, Ю.Є. Паливода, Ю.Б. Капаціла, І.Г. Ткаченко. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2013. – 86 с.
15. Охрана труда в машиностроении [Текст] / Под ред. Е. Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1976. – 336 с.
16. Практикум з охорони праці [Текст] / Під ред. В.Ц. Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.
17. Режимы резания металлов. Справочник [Текст] / Под. ред. Ю.В. Барановского. – М. Машиностроение, 1972. – 408 с.
18. Руденко, П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: навчальний посібник [Текст] / П.О. Руденко. – К.: Вища школа, 1993. – 414 с.
19. Справочник нормировщика-машиностроителя [Текст] / Под ред. Стружестраха. – М.: Машиздателство, 1961. –890 с.
20. Справочник технолога машиностроителя: в 2-х т. [Текст] / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К.Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 656 с.; Т.2. – 496 с.
21. Ямпольский, Е.С. Проектирование машиностроительных заводов и цехов [Текст] / Е.С. Ямпольский. – Справочник в 6 томах. – М.: Машиностроение, 1975.
22. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: справочник / Под ред. С.Г. Энтелиса, Э.М. Берлинера. – М.: Машиностроение, 1986. – 352 с.
23. Джуган, М.С. Вплив кисневмісних добавок на ефективність змащувально-охолоджувальних рідин / М.С. Джуган // Актуальні задачі сучасних технологій: збірник тез доповідей VI міжнар. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів (Тернопіль, 16–17 листопада 2017). Т1. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – С. 90.

АНОТАЦІЯ

Джуган М.С. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010 з дослідженням впливу застосування хімічно-активних змащувально-охолоджуючих рідин на точність і якість оброблюваних поверхонь. 131 – Прикладна механіка. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі магістра розроблено технологічний процес виготовлення вісі з супортом РУА 02.02.010, спроектовано дільницю механічного цеху для її виготовлення, здійснено техніко-економічне обгрунтування запропонованих рішень, проведено дослідження впливу застосування хімічно-активних ЗОР на рідин на точність і якість оброблюваних поверхонь

Ключові слова: змащувально-охолоджуючі рідини, кисневмісні добавки, вісь з супортом, технологічний процес, заготовка, режими різання, інструмент, верстат, технологічне оснащення.

ANOTATION

M. Dzhuhan. Design development of machining shop area for the manufacturing of axle with tool rest RYA 02.02.010 with research of influence application chemically active lubricating and cooling liquids on accuracy and quality of processed surfaces. 131 – Applied mechanics. – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2018.

In the diploma thesis had designed development for the manufacturing of axle with tool rest RYA 02.02.010, a section of the machining shop area was designed for its manufacture, feasibility study of the proposed solutions has been carried out, been researched of influence application chemically active lubricating and cooling liquids on accuracy and quality of processed surfaces.

Key words: lubricating and cooling liquids, oxygen-bearing additive, axle with tool rest, technological process, workpiece, cutting speeds, instrument, tool, technological equipment.