

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

ГРАБЕЦЬ ОЛЕГ ЯРОСЛАВОВИЧ

УДК 62-52

**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
АКТИВНОГО КОНТРОЛЮ ДІАМЕТРА ПРИ ШЛІФУВАННІ ГРУПИ
ДЕТАЛЕЙ**

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

АВТОРЕФЕРАТ
дипломної роботи магістра

Тернопіль
2019

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

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

Рецензент: доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій
Стухляк Петро Данилович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 грудня 2019 р. о 10.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №43 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 401.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Основними завданнями, що стоять перед машинобудуванням, є підвищення технологічного рівня, якості і конкурентоспроможності продукції, що випускається на основі автоматизації технологічних процесів, застосування уніфікованих модулів, роботизованих технологічних комплексів і обчислювальної техніки. Вирішення цих задач можливо лише при впровадженні систем автоматичного регулювання й керування як окремими об'єктами, так і виробництвом в цілому. Тому задача дослідження та розроблення методів і засобів автоматизації є актуальною.

Мета роботи: розроблення технологічних процесів групового оброблення і устаткування для їх реалізації, підвищення рівня механізації і автоматизації, а також дослідження систем активного контролю при шліфуванні.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є автоматизована система активного контролю при обробці групи деталей на круглошліфувальних верстатах. Методи виконання роботи: графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- розроблено груповий технологічний процес оброблення;
- підібрано необхідне технологічне оснащення;
- розроблено конструкцію та виконано дослідження системи активного контролю;
- розроблено схему роботи круглошліфувального верстата спільно з пристроєм активного контролю;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів. Вироблено конкретні рекомендації із застосування методів активного контролю при обробці групи деталей на круглошліфувальних верстатах.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VIII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів 27-28 листопада 2019 року.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 156 аркушів формату А4, 31 рисунок, 28 таблиць, 33 літературних джерела, 24 аркуші формату А4 додатків, графічна частина – 5 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розглянуто особливості та основні задачі сучасного етапу автоматизації технологічних процесів.

В аналітичній частині проведено аналіз сучасного стану питання і обґрунтування застосування методу активного контролю, огляд конструкцій устаткування для активного контролю, сформульовано висновки та основні задачі дослідження.

В науково-дослідній частині виконано аналіз параметрів системи активного контролю; проаналізовано вихідну схему системи автоматичного управління (САУ); визначено передаточні функції елементів САУ; розглянуто структуру системи автоматичного управління; визначено стійкість та проведено аналіз системи автоматизованого управління; виконано аналіз і моделювання систем автоматичного управління за допомогою пакета MATLAB.

В технологічній частині розглянуто службове призначення та загальна характеристика об'єкту виробництва, вибрано заготовку і технологічні бази, розроблено груповий технологічний процес; вибрано обладнання та засоби технологічного оснащення; різальний та вимірювальний інструмент; розраховано режими різання та норми часу.

В конструкторській частині розроблення конструкції пристрою активного контролю, проведено вибір базового варіанта засобів автоматизованого контролю; виконано розрахунок точності приладу активного контролю; розроблено конструкцію відліково-командного пристрою; розроблено схему роботи круглошліфувального верстата моделі; розраховано захоплюючий пристрій промислового робота.

В спеціальній частині розглянуто структуру САПР і склад основних компонентів; проведено вибір програмного забезпечення та технічних засобів для вирішення задач дипломної роботи; розглянуто методику розрахунку режимів обробки і норм виготовлення; проведено підготовку вихідної інформації для автоматизованого проектування; проаналізовано блок-схему алгоритму автоматизованого проектування технологічного процесу; проведено аналіз технологічного процесу, отриманого з допомогою САПР ТП.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розроблено методику і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» наведено характеристику небезпечних зон обладнання і виконано розроблення заходів безпеки, розглянуто заходи з механізації трудомістких робіт; виконано розрахунок природного освітлення для дільниці, розглянуто причини виникнення надзвичайних ситуацій.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання актуальності охорони навколишнього середовища; формування екологічної культури машинобудівних підприємств в середовищі національної інноваційної системи.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано результати, отримані в процесі роботи; запропоновано заходи для забезпечення ефективного використання систем активного контролю при груповій обробці деталей.

В додатках до пояснювальної записки наведено відомості специфікацій, переліки елементів, тексти програм, та комплект технологічної документації.

Графічна частина містить креслення групи деталей і комплексної деталі, технологічний процес механічного оброблення вала, складальне креслення схвата промислового робота, складальне креслення пристрою для активного контролю при шліфуванні, огляд методів активного контролю.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі рішення дозволили виконати розробку та дослідження автоматизованої системи активного контролю діаметра при шліфуванні групи деталей і досягти суттєвого покращення окремих показників технологічного процесу, а саме забезпечити можливість концентрації обробки, значне скорочення затрат на технологічну підготовку виробництва, підвищити рівень механізації та автоматизації технологічного процесу, розробити практичні рекомендації із застосування методів активного контролю при шліфуванні.

Розроблені конструкції устаткування дали змогу підвищити якість оброблення деталей і зменшити підготовчо-заклучний час на операціях.

Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих рішень і показали, що завдяки впровадженню результатів досліджень можна суттєво знизити собівартість деталі, покращити завантаження обладнання, зменшити обсяг капіталовкладень, а також покращити цілий ряд інших техніко-економічних показників.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. : Учеб. для вузов / Под ред. Н.М. Капустина. М.: Высш. шк., 2004. 415 с: ил.
2. Активный контроль в машиностроении: Справочник. / Под ред. Е.И. Педя. М.: Машиностроение, 1978. 352 с.
3. Акулович, Л.М. Шелег В.К. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие. М. : ИНФРА-М, 2012. 488 с.
4. Бабіченко А.К. Промислові засоби автоматизації. Ч. 1. «Вимірювальні пристрої» / А.К. Бабіченко, В.І. Тошинський, М.О. Подустов та ін. Х.: НТУ «ХП», 2001. 470 с.
5. Бабіченко А.К. Промислові засоби автоматизації, Ч. 2. «Регулювальні і виконавчі пристрої» / А.К. Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін. Х.: НТУ «ХП», 2003. 658 с.
6. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. М.: Профессия, 2003. 751 с.
7. Вальков В.М. Контроль в ГАП. М.: Машиностроение, 1989. 232 с.
8. Волосов С.С., Педь Е.И. Приборы для автоматического контроля в машиностроении. М.: Издательство стандартов. 1975. 336 с.
9. Гайченко В.А., Коваль Г.М. Основы безопасности жизнедеятельности людини:

- Навчальний посібник. К.: МАУП, 2002. 226 с.
10. ГОСТ 8517-90. Приборы управляющие при шлифовании. Общие технические условия. М.: Стандартиформ, 1990. 10 с.
 11. ГОСТ 2.316-2008. ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. М.: Стандартиформ, 2009. 10 с.
 12. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. М.: Стандартиформ, 2009. 16 с.
 13. Грабець О.Я., Коник Ю.П. Огляд сучасних методів та засобів активного контролю при шліфуванні. Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів 27-28 листопада 2019 року. Т1. Тернопіль. 2019. С. 72-73.
 14. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. К.: Знання, 2002. 203 с.
 15. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 26 с. (Інформація та документація).
 16. ДСТУ 8302:2015. «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання». [Чинний від 2016-03-04]. Вид. офіц. Київ, 2016. 16 с. (Інформація та документація).
 17. Законодавство України про охорону праці. Збірник нормативних документів. В 4 т. Київ: 1995. 1997.
 18. Іщенко І.І., Терещенко С.П. Оцінка економічної ефективності виробництва і затрат. Київ: Вища школа, 1991. 173 с.
 19. Капаціла Ю.Б. Паливода Ю.Є., Ткаченко І.Г. Технологія оброблення валів. Навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» з професійною орієнтацією на спеціальності 7.05050201 та 8.05050201 «Технології машинобудування» Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя – Тернопіль.: ТНТУ, 2016. 198 с.
 20. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы. Справочник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение. 1988. 392 с.
 21. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Санкт-Петербург.: Питер, 2005. 511 с.
 22. Марущак П.О., Савків В.Б., Коноваленко І.В., Шкодзінський О.К. Методичний посібник з дипломного проектування за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» для студентів спеціальності 151 «Автоматизоване управління технологічними процесами. Тернопіль : ТНТУ. 66 с.
 23. Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник. В 2т. Л.: Машиностроение, 1982.
 24. Подчукаев В.А. Аналитические методы теории автоматического управления. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 256 с.
 25. Проць Я.І. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. / Я.І. Проць, В.Б.

- Савків, О.К. Шкодзінський, О.Л. Ляшук. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2011. 344 с.
26. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985.
27. Фэльдштейн Е. Э., М.А. Корниевич. Металлорежущие инструменты: справочник конструктора. Минск: Новое знание. 2009. 1039 с.
28. Технический контроль в машиностроении : Справочник проектировщика / Под. общ. ред. В. Н. Чупырина, А.Д. Никифорова, М.: Машиностроение, 1987. 512 с.
29. Шандров Б.В., Чудаков А.Д.. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений М.: Издательский центр «Академия», 2007. 368 с.
30. Шейко В. М., Кушнарченко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : 7-е видання, перероблене і доповнене. Київ: Знання, 2010. 295 с.
31. Kalechman M. Practical MATLAB application for engineers. CRC Press, 2008. 708 p.
32. Активный контроль. URL: <http://bse.sci-lib.com/article064176.html> (дата звернення: 10.10.2019).
33. Приборы активного контроля (ПАК). URL: <http://appribor.narod.ru/product/klur/pak/pak.html> (дата звернення: 12.10.2019)

АНОТАЦІЯ

Грабець Олег. Розробка та дослідження автоматизованої системи активного контролю діаметра при шліфуванні групи деталей. 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано розробку та дослідження автоматизованої системи активного контролю діаметра при шліфуванні групи деталей.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЯ, ПРОЦЕС, АВТОМАТИЗАЦІЯ, АБРАЗИВ, КОНТРОЛЬ.

ANNOTATION

Grabets O. Development and study of an automated system of the diameter active control at parts group grinding. 151 «Automation and computer-integrated technologies». – Ternopil Ivan Puluj National Technical University. Ternopil, 2019.

Diploma thesis deals with the development and study of an automated system of the diameter active control in the process of parts group grinding.

Key words: TECHNOLOGY, PROCESS, AUTOMATION, ABRASIVE, CONTROL.