

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «ДОНБАСЬКА  
ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ»

Корчма Дмитро Олексійович

УДК 621.739.06.128.422

РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ З  
ВИКОРИСТАННЯМ ЕФЕКТУ УНІПОЛЯРНОГО ДВИГУНА

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»

Автореферат Магістерської дипломної роботи

Краматорськ – 2020

Дипломною роботою є рукопис

Робота виконана в Донбаській державній машинобудівній академії  
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник д.т.н, проф.

Ковалевський Сергій Вадимович,

Донбаська державна машинобудівна академія

Захист відбудеться 27 травня 2018р. в Державній машинобудівній  
академії за адресою м. Краматорськ, вул. Академічна 72, 84313

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність роботи:** Головними показниками якості відповідальних вузлів машин є надійність, працездатність і коефіцієнт корисної дії, які, переважно, визначаються властивостями поверхневих шарів деталей, що сполучаються, - твердістю, коефіцієнтом тертя, зносостійкістю, корозійною стійкістю та ін. Кожна зупинка машини через пошкодження її елементів або погіршення технічних характеристик нижче допустимого рівня, як правило, спричиняє за собою матеріальний збиток, а в окремих випадках призводить до критичного наслідку. Досягнення високої експлуатаційної надійності машин допустиме на основі застосування наукових технологій управління функціональними властивостями деталей машин за рахунок направлено створення поверхневих шарів із необхідними властивостями, що знаходить практичне використання і нині актуально не лише для основного, але і ремонтного виробництва.

**Задачею дослідження :** спроектувати новий інструмент та принцип його дії, який дозволить отримати більш прийнятні показники. В основу моделі поставлена задача створення конструкції плакуючого інструменту без додаткових джерел енергії та надійним закріпленням оброблюючого диску який буде мати необхідну жорсткість й кількість переносимого матеріалу с дискою.

Для досягнення необхідної мети необхідно вирішити ряд завдань:

1. Дослідити особливості формоутворення на поверхні циліндричних деталей нано шару за допомогою плакування алюмінієм.
2. За допомогою теоретичних й практичних досліджень визначити характер параметрів установки й оптимальне розташування.
3. Розробити методику розрахунку параметрів перенесеного матеріалу й показники наведеного струму, встановити баланс між показниками струму й товщини перенесеного матеріалу.

4. Провести експериментальні дослідження у яких задіяні всі розроблені конструкторсько-технологічні чинники операції плакування, фізико-механічними параметрами якості перенесеного шару матеріалу.

5. За результатами теоретичних та експериментальних досліджень побудувати залежності параметрів нанесеного шару матеріалу від частоти обертів й сили струму.

**Об'єкт дослідження** – технологічні процеси плакування поверхонь валів, в умовах механічної обробки з одночасним пропусканням наведеного струму на інструмент.

**Предмет дослідження** – взаємозв'язки конструктивно-технологічних чинників плакування й фізико механічних показників якості оброблюваної поверхні зони обробки.

**Наукова новизна** полягає у тому що: в пристрої використовується ефект наведених в диску з плакуючого матеріалу струмів Фуко, дія котрих проявляється при взаємодії постійного магнітного поля й магнітопровідному диску який приводиться в обертання силами тертя виникаючими завдяки притисканню плакуючого диску до поверхні плакування.

**Особистий внесок:** Особистий внесок полягає у проведенні експериментів, аналізі експериментальних даних, обробці результатів досліджень. Також за результатами роботи подана заявка на патент.

**Публікації:** результати досліджень опубліковані у збірнику наукових праць та у збірниках наукових конференцій. Структура та обсяг роботи.

Магістерська дипломна робота містить: вступ, вступ, 6 розділів і додатки. Зміст розділів магістерської роботи викладено на 185 сторінках, містить 46 рисунків, 26 таблиць, 4 додатки, 65 використаних літературних джерел.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі: «Технічна частина» – розглянуто вузол барабану, створена схема складання. Розглянуто деталі представники «вал-шестерня» та «корпус», вибрано заготовки, розроблено технологічні процеси виготовлення. Інноваційним рішенням при обробці є використання обробляючих центрів та автоматизованих роботів, що дозволить зменшити вартість виготовлення деталей, скоротити час на обробку та підвищити якість виготовлення продукції. Згідно завдання дипломної роботи розроблено план реконфігуруємого цеху, схема якого представлена на листі графічної частини. Запропонована концепція технологічного інноваційного процесу.

У другому розділі: «Конструкторська частина» - Розглянуто гідравлічно закріпний пристрій для операції фрезерування. Використання в якості базової площини приймається торцева площина яка визначає конфігурацію встановлених елементів: застосовуються прихвати й упори. Розрахунки міцності найбільш слабких ділянок пристосування. Найбільш слабкою ланкою є болт, який при закріпленні деталі працює на розтяг, а також прихват, який отримує напруження згину по обидві сторони.

Пристосування для контролю отвору на шліфувальній операції. Вимірвальні щупи призначені для застосування на верстатах, найчастіше їх використовують на фрезерних верстатах і оброблювальних центрах. Вимірвальні щупи допомагають зменшити час наладки, збільшити час експлуатації верстата і підвищити точність деталей, що виготовляються. Функції наладки, виміру і контролю виконуються в ручному або в автоматичному режимі, за допомогою циклів виміру

У третьому розділі: «РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ІНСТРУМЕНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕФЕКТУ УНІПОЛЯРНОГО ДВИГУНА» – визначено проблему в машинобудуванні – знос поверхонь тертя деталей машин. Рішенням цієї проблеми є

впровадження методів підвищення зносостійкості поверхонь тертя. Існуючі методи є трудомісткими, енергоємними, затратоємними.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси плакування поверхонь валів, в умовах механічної обробки з одночасним пропусканням наведеного струму на інструмент.

Предмет дослідження – взаємозв'язки конструктивно-технологічних чинників плакування й фізико механічних показників якості оброблюваної поверхні зони обробки.

Наукова новизна полягає у тому що: в пристрої використовується ефект наведених в диску з плакуючого матеріалу струмів Фуко, дія котрих проявляється при взаємодії постійного магнітного поля й магнітопровідному диску який приводиться в обертання силами тертя виникаючими завдяки притисканню плакуючого диску до поверхні плакування.

У дослідженні виявлено проблематику властивостей якими повинен володіти новий пристрій й відповідати їм:

- енергозберігаючими властивостями;
- відсутність приводу;
- адаптивність;
- відносна простота конструкції;
- можливість нанесення будь яких струмопровідних матеріалів.

У четвертому розділі: «РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНОЇ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ» Метою реконструкції є здійснення, економічного й доцільного виробничого процесу забезпечує виготовлення всіх деталей вузлів барабану приводного, за винятком стандартизованих виробів. Завдання реконструкції вирішується наступним чином: на основі аналізу структури трудомісткості виготовлення барабану, за базовим варіантом визначається перелік обладнання та його годинна завантаження на механообробку деталі вузла-представника.

До складу інноваційної механоскладальної дільниці, що проектується належить: ділянка механічної обробки, складальна ділянка, склади заготовок,

склади готових деталей. Необхідно також вказати, що основне загальне цехове відділення і служби, а саме - інструментальне відділення, інженерно-ремонтне відділення (ремонтна база механіка цеху), майстерня для обслуговування пристосувань і інструменту, майстерня електриків цеху, відділення для приготування і роздачі змащувально охолоджуючої рідини, інструментальний відділ склад, склад допоміжних матеріалів будуть обслуговувати проєктований ділянка по виробництву технологічної оснастки.

У п'ятому розділі: «Техніко-економічне обґрунтування досліджень і оцінка їх економічної ефективності» – розглянуто напрямки для створення конкуренто спроможного виробництва, зроблено оцінка конкурентоспроможності проєкту, оцінка наукової новизни проєкту, практичної значущості результатів проєкту, оцінка вкладу магістра у наукові дослідження. За результатами проведених оцінок проєкт є конкурентоспроможним, рекомендується для впровадження у виробництво; науковий ефект відображає можливість втілення наукової ідеї, відбита в проєкті, в інших ідеях, новина може розвивати світову науку, застосовуватися в багатьох галузях промисловості, в світовій практиці; результати можуть бути використані для створення принципів розробки нових видів продукції, впровадження світового масштабу, детально розроблена технологія, в результаті розробки проєкту не зміниться рівень кваліфікації персоналу; вклад магістра максимальний: максимальна кількість опублікованих статей, висока міра самостійності публікацій, глибоке опрацювання патентів, дисертацій, глибоке опрацювання наукових публікацій.

У шостому розділі: «Охорона праці та безпека при надзвичайних ситуаціях» – Виконано аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, розроблені заходи щодо виробничої санітарії, які включають встановлені параметри повітря робочої зони та параметри мікроклімату, було виконано розрахунок місцевої вентиляції, виконано організацію освітлення приміщень. Крім того були розроблені заходи щодо виробничої санітарії, які включають

заходи по забезпеченню безпеки технологічних процесів, заходи по забезпеченню безпеки обладнання, засоби автоматичного контролю і сигналізації, у тому числі кольори і знаки безпеки, заходи з охорони навколишнього середовища, заходи щодо забезпечення електробезпеки та заходи щодо забезпечення пожежної та вибухової безпеки. Розрахована система захисного заземлення. Також розроблені заходи підвищення стійкості спроектованого об'єкта до при надзвичайних ситуаціях. Розроблені заходи безпеки використання хімікатів.



## ОСНОВНІ ВИСНОВКИ І РЕЗУЛЬТАТИ

У дипломній роботі досліджено метод зміцнення поверхонь тертя за допомогою хімічного методу епіламірювання та активації обертовим магнітним полем. Виконані експериментальні дослідження і оброблено їх результати із застосуванням методу моделювання за допомогою нейромережевого підходу.

Опубліковано статті:

- Корчма Д.О, наук. кер. д.т.н., проф. Ковалевський С.В. (Україна, м. Краматорск, ДГМА) ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ СТРУМІВ ФУКО, ДЛЯ НАНЕСЕННЯ НАНОПОКРИТТЯ НА ДЕТАЛІ МАШИНОБУДУВАННЯ.

- Корчма Д.О, наук. кер. д.т.н., проф. Ковалевський С.В. (Україна, м. Краматорск, ДГМА) „Обґрунтування способу плакування токопровідними матеріалами з використанням ефекту уніполярного двигуна”. Прийнята до публікації у збірнику «Студентський Вісник ДДМА 2020»

- Представлені матеріали на патент