

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ»

Ларіонов Максим Олегович

УДК 621.793

РОЗРОБКА І ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
НАНОАМПЛІТУДНОГО ВІБРАЦІЙНОГО ВИГЛАДЖУВАННЯ

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 2020р. в Державній машинобудівній
академії за адресою м. Краматорськ, вул. Академічна 72, 84313

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи: Однією з проблемою сучасного машинобудування є знос робочих поверхонь тертя деталей машин. Для успішного вирішення задачі застосовується поверхнево пластичне деформування (ППД). Одним з передових методів зміцнення робочих поверхонь, являється наноамплітудне вібраційне вигладжування. Цей спосіб дає змогу суттєво скоротити економічні витрати для виробництва також часу на технологічний процес.

Мета роботи : є дослідити шляхом механічної обробки з використанням наноамплітудного-вібраційного вигладжувача сприяння підвищенню параметрів якості та продуктивності робочої поверхонь оброблюваної сталеві деталі.

Завдання роботи:

- дослідити вплив наноамплітудних вібрацій у поєднанні з механічною обробкою вигладжування на зносостійкість поверхонь тертя;
- дослідити вплив наноамплітудні вібрації на тривалості обробки, частоти збуджуючого поля, швидкості обертання заготовки або деталі;
- розробити методику проведення експерименту;
- розробити та виготовити наноамплітудний вібраційний вигладжувач;
- проаналізувати отримані результати дослідження.

Об'єкт дослідження: робочі поверхні деталей машин.

Предмет дослідження: процес зміцнення робочих поверхонь деталей машин.

Метод дослідження: експериментальний.

Наукова новизна роботи: виявлено вплив наноамплітудних вібрацій на поверхню тертя деталей з метою підвищення показників твердості та зниження зносу. Розроблено методику експериментальних досліджень впливу наноамплітудних вібрацій на робочу поверхню деталей машин.

Практична цінність: розроблено метод зміцнення робочих поверхонь з використанням методу наноамплітудним вібраційним вигладжуванням.

Наукова апробація роботи: основний зміст та ідея роботи представлені на Всеукраїнській науковій конференції з міжнародною участю «Нейромережеві технології та їх застосування НМТіЗ - 2019» (м. Краматорськ, ДДМА, 11-12 грудня 2019 р.).

Особистий внесок: Особистий внесок полягає у проведенні експериментів, аналізі експериментальних даних, обробці результатів досліджень. Також зарезультатами роботи по дана заява патент (Ковалевський С. В., Ларіонова М.О.):

Публікації: результати досліджень опубліковані у збірнику наукових праць та у збірниках наукових конференцій.

Структура та обсяг роботи: Магістерська дипломна робота містить: вступ, 6 розділів і додатки. Розрахунково-пояснювальна записка містить: 172 сторінок, 18 рисунків, 16 таблиць, 4 додатки, 80 літературних джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі: «Технічна частина» – розглянуто вузол редуктора, 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 деталі, 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 пневмоприжим для закріплення оброблюваних деталей на верстатах. Використання в якості базової площини приймається торцева площина яка визначає конфігурацію встановлених елементів.

Пристосування для контролю. Вимірювальні щупи призначені для застосування на верстатах з ЧПК. Вимірювальні 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 процесу наноамплітудного вібраційного вигладжування» - визначено проблему в машинобудуванні – знос поверхонь деталей машин. Рішенням цієї проблеми є впровадження методів підвищення зносостійкості поверхонь.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси поверхневе пластичне деформування поверхонь валів, в умовах механічної обробки з наноамплітудними вібраціями.

Збуджуюча дія – змінне електромагнітне поле.

Джерело збуджуючої дії – лабораторний автотрансформатор регульований та РПС-4-3 реостат.

Для дослідження й аналізу геометричної структури поверхонь, шорсткості та фізико-механічних параметрів якості, визначення параметрів мікрогеометрії використовували прилад TR 200 та твердомір ЕТМ-01.

Проведені експериментальні дослідження, отримано результати залежностей значень твердості та шорсткості, швидкості обертання заготовки та подачі інструмента. Виконано аналіз дослідження за допомогою на основі даних кожного етапу дослідження. Виявлено ефект екстремальної залежності твердості від швидкості та подачі.

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 редуктора, за базовим варіантом визначається перелік обладнання та його годинна завантаження на механообробну 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 проектований 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 проекту, оцінка наукової новизни проекту,

практичної значущості результатів проекту, оцінка вкладу магістра у наукові дослідження. За результатами проведених оцінок проект є конкурентоспроможним, рекомендується для впровадження у виробництво; науковий ефект відображає можливість втілення наукової ідеї, відбита в проекті, 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 проекту 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 робочих поверхонь за допомогою ППД наноамплітудними вібраціями. Виконані експериментальні дослідження і оброблено їх результати.

Опубліковано статті:

- Ларіонов М.О, наук. кер. д.т.н., проф. Ковалевський С.В. «Дослідження методу зміцнення робочих поверхонь виробів з використанням електромагнітного вигладжування» / «Молода наука – прогресивні технологічні процеси, технологічне обладнання і оснащення» збірник всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю»Краматорськ: ДДМА, 2019..;

- Ларіонов М.О, наук. кер. д.т.н., проф. Ковалевський С.В. (Україна, м. Краматорск, ДГМА) ,, Дослідження методу зміцнення робочих поверхонь виробів з використанням електромагнітного вигладжування «Студентський Вісник ДДМА 2020»

1) Результати дослідження повідомлені на:

– Всеукраїнській науково-технічній конференції з міжнародною участю «Молода наука – прогресивні технологічні процеси, технологічне обладнання і оснащення» (м. Краматорськ, ДДМА, 9-11 квітня 2019р.);

– Всеукраїнській науковій конференції з міжнародною участю

«Нейромережеві технології та їх застосування НМТіЗ – 2019» (м. Краматорськ, 11-12 грудня 2019 р.).

3) Отримано патент:

Подано заявку на патент на тему «Спосіб зміцнення робочих поверхонь виробів з мікроамплітудного-вібраційного вигладжувача» / наук. кер. д.т.н.,

проф. Ковалевський С.В., Ларіонов М.О.; заявник Донбаська державна машинобудівна академія.