

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ»

Хо́да Яросла́в Андрі́йович

УДК 621.81:539.3/.5

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВІБРАЦІЙНОЇ  
ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ СИСТЕМ  
МЕХАНООБРОБКИ

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 проблем у машинобудуванні є точність позиціонування технологічного оснащення у роботизованих комплексах та автоматичних системах. Використання методу який має переваги перед класичними методами такі як: порівняно велика швидкість контролю, висока надійність (достовірність) контролю, можливість механізації и автоматизації процесів контролю, несе низьку собівартість впровадженні.

**Ціль і завдання розробки:** Метою роботи є контроль закріплення елементів технологічного оснащення шляхом віброакустичного сигналу.

В рамках даної мети вирішували наступні завдання:

- виконати аналітичний огляд розробок в області віброакустичної діагностики;
- дослідити можливість контролю методом віброакустики;
- розробити метод контролю закріплення елементів техоснащення;
- провести комплекс експериментальних досліджень.

**Об'єкт дослідження:** поверхні сикуючих зразків.

**Предмет дослідження:** амплітуда спектру частот

**Метод дослідження** – експериментальний.

Наукова новизна роботи: виявлено вплив сили затиску на частоту з метою відображення контролю якості складання . Розроблено методіку експериментальних досліджень впливу виявлено вплив сили тиску на якість закріплення.

**Практична цінність:** розроблено метод закріплення оснащення використанням методу віброакустичної діагностики.

**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 експериментальних досліджень обробці результатів досліджень. Також за результатами роботи отримано патент (Ковалевський С. В Боровий І.Б):

Позит. ріш на патент. Заявка u 2019 06373, МПК С23С 16/02, С23С 22/00, F26В 3/347. Спосіб об'ємного зміцнення матеріалів в рівномірному магнітному полі з додатково мікрівібраційною обробкою / Ковалевський С.В. Боровий І.Б.; заявник Донбаська державна машинобудівна академія. – № u2019 06373; подання 07.06.2019; позитивне рішення 08.10.2019. – 8 с.

**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: 100 сторінок, 36 рисунків, 20 таблиць, 4 додатки, 53 літературних джерел.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**У першому розділі: «Технологічна частина»** – У цьому розділі було розглянуті особливості процесу складання вузлів, відпрацьований на технологічність. Прийняті рішення по точності складання вузла підтверджуються розрахунками розмірних деталей, що дозволило виконати збірку методом неповної взаємозамінності.

Впроваджений новий метод контролю закріплення складання, що дозволив автоматизувати контроль, а за рахунок збільшення якості контролю збільшилась і якість складання. Розроблено РТК за основними переходами. Проведений аналіз базового технологічного процесу виготовлення деталі «корпус»..

**У другому розділі: «Конструкторська частина»** – Для операцій механічної обробки розроблені установчо-затискні пристрої. Застосування пристосувань дозволяє виключити розмітку, виконати обробку з максимальною точністю, з мінімальними витратами допоміжного і підготовчо-заклучного часу. Зниження трудомісткості за даними часових параметрів досягає 50 ... 60%.

Для вимірювальної операції впроваджений тригерний датчик який розташовується безпосередньо на верстаті, що скорочує час на переустанови і вимірювання ручним вимірювальним інструментом.

**У третьому розділі: «Науковий розділ»** – Розробка та дослідження методів вібраційної діагностики стану технологічного оснащення систем металообробки. Проведена обробка даних з зразків, в умовах віброакустичної діагностики .

У роботі відмічений вплив сили затиску на частоту, зміна амплітудних характеристик, та як слідство зростання якості закріплення .

Визначенні оптимальні значення АЧХ з метою отримання прояву ефекту підвищення якості складання.

Запропонований метод показує, що за рахунок визначення геометричної форми профілю мікронерівностей можна збільшити точність позиціонування. З'являється можливість виконувати контроль без розбору об'єкту під час його роботи. Інноваційність цього методу полягає в тому, що процес контролю закріплення можна автоматизувати.

**У четвертому розділі «Проектування інноваційного механообробного комплексу»**– Розроблений інноваційний механообробний комплекс сприймаючись на принципах реконфігурації виробництва. Для цього розроблена нова компоновка цеху, який включає в себе дві механообробні ділянки по випуску деталей типу вал і корпус, ділянка зварювання, ділянка складання та заготівельний комплекс

Особливості механообробного комплексу є впровадження автоматизований оброблювальних центрів, оптимізація транспортування заготовок до верстатів за рахунок виробничих маніпуляторів, спроектована система транспортування стружки, впроваджена система автоматичної видачі інструменту.

Порахували його розміри комплексу відповідно до наведеної програми випуску, визначина трудомісткість, кількість обладнання, кількість працівників.

**У п'ятому розділі: «Техніко-економічне обґрунтування досліджень і оцінка їх економічної ефективності»** – 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.

**У п'ятому розділі: «Охорона праці та безпека при надзвичайних ситуаціях»** – У розділі дипломного проекту було 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 системи пневматичного видалення пилу і стружки, 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. Також розроблені заходи підвищення стійкості спроектованого об'єкта до при надзвичайних ситуаціях.

## **ОСНОВНІ ВИСНОВКИ І РЕЗУЛЬТАТИ**

У дипломній роботі досліджено методи вібраційної діагностики стану технологічного оснащення систем механообробки.

Опубліковано статті:

– Ковалевський С.В., Хода Я.А. «Активний контроль стану технологічної системи верстату за допомогою ідентифікаційних моделей» . / «Молода наука – прогресивні технологічні процеси, технологічне обладнання і оснащення» збірник всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю»Краматорськ: ДДМА, 2019..;

– Ковалевський С.В., Боровий І.Б. ДІАГНОСТИКА НАДІЙНОСТІ ЗАТИСКАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ МАЛОЖОРСТКИХ ДЕТАЛЕЙ. / Збірник праць «Нейромережеві технології та їх застосування НМТіЗ – 2019» - Краматорськ: ДДМА, 2019.

Хода Я.А., наук. кер. Ковалевський С.В. (Україна, м. Краматорськ, ДДМА) ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ВИГЛАЖІВАТЕЛЕМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ

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:

Позит. ріш на патент. Заявка u 2018 06373, МПК С23С 16/02, С23С 22/00, F26В 3/347. ДІАГНОСТИКА НАДІЙНОСТІ ЗАТИСКАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ МАЛОЖОРСТКИХ ДЕТАЛЕЙ / Ковалевський С.В., Хода Я.А.; заявник Донбаська державна машинобудівна академія. – № 2019 06373; подання 07.06.2019; позитивне рішення 08.10.2019. – 8 с.