

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ»

Кисельова Інна Андріївна

ПРОЕКТ ІННОВАЦІЙНОГО МЕХАНОСКЛАДАЛЬНОГО
КОМПЛЕКСУ З ВИРОБНИЦТВА РОЛЬГАНГ ПІДВІДНИХ ПРОКАТНОГО
СТАНУ 2700

Напрямок підготовки 131 – Прикладна механіка

Автореферат
Магістерської дипломної роботи

Краматорськ – 2017

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 21 грудня в Державній машинобудівній академії за
адресою м. Краматорськ, вул. Шкадинова 72, 84313

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Необхідність вдосконалення існуючого виробництва.. Необхідність створення нових засобів і методів обробки, а також контролю геометрії поверхонь деталей складної форми на основі технологічного обладнання, що використовує принципи мехатроніки. Застосування традиційних верстатів з ЧПУ або роботизованих комплексів все частіше виявляється малоефективним для вирішення завдань обробки поверхонь складної геометрії і формування цих поверхонь робочим інструментом, подачею команд від керуючого комп'ютера. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є використання механізмів з паралельною кінематикою, які мають: надійну конструкцію, високу продуктивність завдяки динаміці і поєднанню технологій, гнучкість настройки і багато іншого.

Мета роботи. Створення та дослідження реконфігурованного виробництва, як нового класу виробничих систем. Відповідно до поставленої мети визначено наступні завдання:

- Надати технологічні пропозиції з проектування механоскладального комплексу;
- Запропонувати концепцію технологічного переозброєння виробництва;
- Запропонувати енергозощаджувальний технологічний процес створення функціональних робочих поверхонь шляхом впливу на них розрядника високої напруги.

Об'єкт дослідження: інноваційний механоскладальний комплекс з виробництва рольганг підвідних прокатного стану 2700, який ґрунтується на впровадженні верстатів - роботів з паралельною кінематикою , що забезпечує шість ступенів свободи вихідної ланці і володіє високою точністю позиціонування, який призначений для виконання різних технологічних операцій.

Предмет дослідження:

- Верстат - робот з паралельної кінематикою, який забезпечує вісім ступенів свободи вихідної ланці і володіє високою точністю позиціонування, який призначений для виконання різних технологічних операцій.
- Технологія створення дискретної структури на робочій поверхні деталей вільним роликом для створення функціональної поверхні за допомогою сегментного високовольтного розрядника.

Наукова новизна роботи:

- прийнято концептуальне рішення щодо проектування інноваційного комплексу;
- виконано опис досліду щодо накатування роликом на поверхню деталі, розроблена модель процесу.

Практична цінність:

- запропоновано концепцію технологічного переозброєння виробництва;
- сформульовано принциповий підхід для управління комплексом за допомогою дельта-механізмів.

Наукова апробація роботи: основний зміст і ідея роботи представлені на Всеукраїнській науковій конференції «Нейромережеві технології та їх застосування» (м. Краматорськ, ДДМА 7 грудня 2017 р.), Студентської науково-технічної конференції «Молода наука. Прогресивні технологічні процеси, технологічне оснащення» (5–7 квітня 2017 р.

Структура та обсяг роботи: Магістерська дипломна робота містить: вступ, п'ять розділів і додатки. Зміст розділів магістерської роботи викладено на 158 сторінках, містить 27 рисунків, 26 таблиці, 11 додатків, 80 використаних літературних джерел.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі: «АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ КІНЕМАТИКОЮ» - розглянуто механізми з паралельною кінематикою, їх переваги та недоліки, розроблено концепцію інноваційного комплексу.

Розробка і дослідження верстатів на основі механізмів паралельної структури є важливим кроком в напрямку вдосконалення сучасного машинобудування, так як таке обладнання дозволяє досягти високих показників продуктивності та гнучкості виробництва за рахунок особливостей своєї структури.

У світовій практиці верстатобудування намічається чітко виражена тенденція використання металорізальних верстатів, компонування яких заснована на принципах паралельної кінематики, що забезпечує менші габарити і масу, потенційно велику питому жорсткість, підвищені динамічні характеристики, простоту і технологічність конструкції.

Верстат-робот можна також використовувати для нанесення функціонального покриття на робочу поверхню деталі.

Інноваційні виробничі комплекси розроблені для швидкої зміни в структурі, так само як у компонентах апаратного й програмного забезпечення, щоб швидко пристосувати продуктивність і функціональність у межах сімейства деталі у відповідь на раптові зміни в ринку або нормативних вимогах.

Основним об'єктом проектування в проектах технічного переозброєння виробництва є виробнича діляниця. Ділянка є основним структурним компонентом для створення більш складних організаційних структур - цехів.

1. Виконано аналіз верстатів з паралельною кінематикою.
Розглянуто їх недоліки та переваги.
2. Запропонована компоновка інноваційного комплексу для виготовлення рольганг підвідних прокатного стану 2700.

У другому розділі: «ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА» - Створення функціональної поверхні з регулярною структурою на основі сегментного високовольтного розрядника. - аналізовано і зрівняно способи і методи, які є найбільш близькими аналогами розроблення способу створення функціональної поверхні на робочій поверхні деталі, дозволили сформулювати відмінні ознаки пропонованого рішення, основним з яких є те, що на робочі поверхні деталі методом обкатки ролика і деталі, на деталь наноситься шар чавуну, який дозволяє зміцнити поверхню і збільшити працездатність.

Інженерія поверхні є ключовою технологією, що забезпечує розвиток базових галузей промисловості. Комплексне використання досягнень ряду фундаментальних наук забезпечує створення і використання в основному і ремонтному виробництві нових високоефективних ресурсозберігаючих технологій і управління функціональними властивостями деталей машин за рахунок спрямованого створення поверхневих шарів і їх діагностики.

Виконані дослідження показали, що спосіб, який використовувався є одним з перспективних способів зміцнення.

У лабораторії було виконано ряд експериментів, які могли показати, при якій частоті обертання, при якому куті повороту та при якому навантаженні найбільш ефективно працює метод. Дані експерименту зведені у таблиці: Обробка отриманих даних експерименту виконується за допомогою нейронних мереж.

В якості нейронної мережі можна взяти найбільш поширений тип повно пов'язаної мережі прямого поширення сигналу з сигмоїдальною функцією активації. Входами мережі будуть 6 обов'язкових сигналів - довжини стрижнів, які потрібно отримати, вихід же мережі буде інтерпретуватися як величина сигналу, яка подається на крокові двигуни (6 виходів). Однак слід врахувати те, що з часом довжини штанг змінюються, а значить сигнал, що подається на двигун, є не тільки функцією від бажаної

довжини, але так само і від поточної довжини. Таким чином, на вхід нейронної мережі слід подавати ще 6 сигналів - величину абсолютного переміщення кожної штанги.

Запропонований спосіб впливу на робочу поверхню деталі вільним роликом дозволяє збільшити зносостійкість, зменшити енергетичні витрати, собівартість нанесення матеріалу порівняно з іншими відомими методами.

Наявність даної відмітної особливості підкреслює новизну розробленого способу, що свідчить про актуальність і необхідність дослідження і подальшого впровадження його у виробництво.

У третьому розділі: «ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА» - визначено призначення вузла, розроблено схему складання та циклограму, вибрано обладнання, оснащення та інструмент для обробки деталей, визначено виробництво, розраховані режими різання та норми часу на обробку деталей, обґрунтовано контроль оброблених поверхонь деталей.

Рольганг прокатного стану призначений для транспортування прокочується деталі технологічного потоку.

Використовується для переміщення несипучих вантажів, таких як: контейнерів, піддонів, ящиків, коробок, штабелів плитних і листових матеріалів, довгомірних вантажів, наприклад металопрокату, в разі, коли застосування стрічкових конвеєрів неможливо або недоцільно, для транспортування металопрокату, завдання його в валки, прийому з валків і пересування до допоміжних машин.

Складання ролика рольганга виконується в серійному виробництві. Номенклатура вузлів, які збираються на ділянці - досить широка. Вони відрізняються за розмірами, конструкції і по трудомісткості. Тому для проекрованої ділянки складання (точніше - відділення на ділянці складання цеху) приймається стаціонарне складання з поділу складальних операцій.

Виробництво деталей дрібносерійне. Обробка деталей представників виконується на верстаті-роботі з паралельною кінематикою. Конструкція

корпусу не викликає складностей у виготовленні. Якісний і кількісний аналіз показав, що деталі технологічні.

Верстат на основі дельта-механізму оснащений датчиком торкання, як інструмент є вимірювальною машиною, з розширеними функціональними можливостями і експлуатаційними якостями в порівнянні з машинами портального типу

Конструкція координатно-вимірювальної машини забезпечує шість ступенів свободи робочого органу, шість одночасно і погоджено керованих осей переміщення. Вибір шести-стрижневої конструкції дозволяє набагато зменшити масу рухомих частин, збільшити швидкодію.

Виробництво дрібносерійне. Обробка деталей представників виконується на верстаті-роботі з паралельною кінематикою. Конструкція корпусу не викликає складностей у виготовленні. Якісний і кількісний аналіз показав, що деталі технологічні.

У четвертому розділі: «ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА» - визначені і розраховані економічні показники. Як видно з наведеного розрахунку економії коштів при впровадженні установки для деталей, відбувається за рахунок:

1. Зниження трудомісткості (за рахунок застосування нової технології контролю), а, отже, зниження заробітної плати робітника;
2. Економії витрат на основні матеріали, так як витрат на заготівлю у нанівець;
3. Економії по змінній частині накладних витрат (внаслідок урахування відсотка загальновиробничих витрат транспортних витрат, так як немає необхідності транспортувати деталі);
4. Економії витрат на електроенергію;
5. Економія витрат за рахунок зниження рівня браку.

У п'ятому розділі: «ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ» - проведено аналіз фізичних, хімічних,

психологічних і біологічних небезпечних і шкідливих факторів, які існують в механоскладальних цехах.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ І РЕЗУЛЬТАТИ

Дипломна робота була спрямована для створення нових засобів і методів обробки, а також контролю геометрії поверхонь деталей складної форми на основі технологічного обладнання, що використовує принципи мехатроніки. Тому що застосування традиційних верстатів з ЧПУ або роботизованих комплексів все частіше виявляється малоефективним для вирішення завдань обробки поверхонь складної геометрії і формування цих поверхонь робочим інструментом.

Розроблено план реконфігурованого цеху для виготовлення рольганг підвідних прокатного стану 2700 з використанням верстатів-роботів.

Отже, одним з варіантів вирішення цієї проблеми є використання механізмів паралельної кінематики, які мають: надійну конструкцію, високу продуктивність завдяки динаміці і поєднанню технологій, гнучкість настройки і багато іншого.

З результатами досліджень:

1) Опубліковано статті:

- «Анализ способов повышения износостойкости рабочих поверхностей детали с помощью обкатки чугунного ролика»
- «Моделирование процесса воздействия на рабочую поверхность детали свободным роликом»
- «Создание функциональной поверхности с регулярной структурой на основе сегментного высоковольтного разрядника»
- «Створення реконфігурованого виробництва з нанесенням функціонального покриття»

2) Результати досліджень повідомлені на:

- «Молода наука. Прогресивні технологічні процеси, технологічне оснащення» (5–7 квітня 2017 р.)

- Машинобудування очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво (МОМ – 2017)
- Нейромережеві технології та їх застосування - 2017» (7-8 грудня)

Проект інноваційного механоскладального комплексу з виробництва
рольганг підвідних прокатного стану 2700

Магістерська робота за спеціальністю: Технологія машинобудування

Студент гр. ТМ-12м ДДМА, І.А.Кисельова. – Краматорськ, 2017.

Робота містить 158 стор., 27 рис., 26 табл., 11 дод., 80 дж.