

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДОЛОГІЇ МЕТРОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ В КІБЕР - ІНТЕГРОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНО - ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМІ

Проаналізовано особливості функціонування кібер - фізичних систем, які є основою четвертої промислової революції. В них приведена інформаційно – технологічна концепція, що має на увазі інтеграцію обчислювальних ресурсів у фізичні процеси. У такій системі датчики, устаткування і інформаційні системи сполучені упродовж усієї спільної роботи, що виходить за рамки одного підприємства. Приведен приклад обробки направляючої колонки на круглому шліфувальному верстаті з активним лазерним контролем в середовищі кібер - інтегрованої інформаційно - вимірювальної системі, яка здатна, з певною точністю, виготовляти формотворні деталі штампів. Як показано лазерний датчик (встановлений на шпинделі верстата) і верстат спільно працюють в кібер - інтегрованої системі в процесі усього виготовлення деталі, активний лазерний контроль.

Ключеві слова: кібер – фізичні системи, інформаційно – технологічна концепція, інтеграція обчислювальних ресурсів у фізичні процеси, формотворні деталі штампів, централізований ремонт деталей штампів

G. KLESCHEV

Odesa state academy of the technical adjusting and quality, Odesa

REALIZATION OF METHODOLOGY OF METROLOGY METHODS IN CYBERBUCK - COMPUTER-INTEGRATED INFORMATIVELY - INSTRUMENTATION SYSTEM

The features of functioning are analysed cyberbuck - physical systems which are basis of fourth industrial revolution. In them up resulted informatively is technological conception, that means integration of calculable resources in physical processes. In such system sensors, equipments and informative systems united during all joint work which will nurse for the scopes of one enterprise. The brought model over is a cyberbuck - physical system, that consists of: calculable block, sensors of measuring, executive mechanisms and cyberbuck - computer-integrated system. In models the shown connection is with an external environment, what carried out through plants, are customers. Show, yaks are realized next methods, method: adaptive method at the use of block of adaptation; method, that allows to design blocks and packages without attachment to the details of customer; metrology method - without pin laser control; method of adjustment of wear of cutting instrument and other

Resulted example of treatment of sending column on a round polishing machine-tool with active laser control in the environment of cyberbuck - computer - integrated informatively to the measuring system, which is able, with certain exactness, to make the shape-generating details of stamps. As a laser sensor (set on шпинделі of machine-tool) and machine-tool are shown jointly work in a cyberbuck - computer-integrated to the system in the process of all making of detail.

Keywords : cyberbuck is the physical systems, informatively is technological conception, integration of calculable resources in physical processes, shape-generating details of stamps, centralized component of stamps overhaul.

Вступ

У останні роки в найбільш розвинених країнах намітився перехід до 4^{ої} промислової революції (**Промисловість 4.0**). Основу 4^{ої} промислової революції складають кібер - фізичні системи (англ. CPS - cyber - physical system) - інформаційно-технологічна концепція, що має на увазі інтеграцію обчислювальних ресурсів у фізичні процеси. У такій системі датчики, устаткування і інформаційні системи сполучені упродовж усієї спільної роботи, що виходить за рамки одного підприємства.

Проблеми

У умовах сучасного ринку, жорсткої конкуренції і постійного вдосконалення технологій на підприємствах різних галузей промисловості, гостро встає проблема подальшого вдосконалення технологічних процесів, швидкого і усебічного контролю деталей.

Мета роботи

Подальше вдосконалення технологічних процесів, швидкого і усебічного активного лазерного контролю деталей штампів в середовищі кібер - інтегрованої інформаційно - вимірювальної системі активного контролю виміру деталей штампів (КІ ІВС АКВДШ).

Основні результати досліджень

Попередниками CPS вважають вбудовані системи реального часу, розподілені обчислювальні системи, автоматизовані системи управління технологічними процесами і об'єктами, безпроводні сенсорні мережі. CPS - це системи, що складаються з різних природних об'єктів, штучних підсистем і датчиків, що управляють і дозволяють представити таке поєднання як єдине ціле. У CPS забезпечується тісний зв'язок і координація між обчислювальними і фізичними ресурсами. Зона дії CPS поширюється на управління промисловими і технологічними процесами.

КІ ІВС АКВДШ є технологічною системою яка здатна, з певною точністю, виготовляти формотворні деталі штампів. Тенденції кібер - фізичних систем у КІ ІВС АКВДШ підтверджуються, розробленим автором патентом: ПАТЕНТ №111088"[1]. У патенті бачимо, що датчики активного контролю, устаткування і кібер - інтегрована інформаційно-вимірювальна система сполучені упродовж усієї спільної роботи (наскрізна технологія). КІ ІВС АКВДШ належить до кібер - фізичних систем - к сучасним світовим

пріоритетним проблемам (розробкам).

Автоматизація виробничого процесу пов'язано з розробкою КІ ІВС АКВДШ на базі прогресивних кібер - фізичних систем які сьогодні є одним із пріоритетних майбутніх напрямів розвитку галузей промисловості в усіх промислово розвинених країнах. Актуальним завданням при розробці КІ ІВС АКВДШ є розробка методології метрологічного забезпечення на базі "Нової технології"[3], а іменно методів, способів і моделей виробництва деталей штампів, які реалізовані в моделі, предствленной на рис.2. Реалізовані наступні методи, спосіб: **адаптивний метод** при використанні блоку адаптації; **математичний метод** інтегрованого промислового комплексу (І ПК); **метод**, що дозволяє проектувати блоки і пакети без прив'язки до деталей замовника; **новий метрологічний спосіб** - без контактний лазерний контроль; **метод** коригування зносу різального інструменту; математичний **метод** структурної схеми "Нової технології"; **метод**, що створює однорозмірні "партії" деталей, який дав можливість перейти від одиничного проектування до серійного виробництва деталей штампів в металі. Тому патенти: ПАТЕНТ №111088 та ПАТЕНТ № 48027 [2] є підтвердженням актуальності розробленої кібер - інтегрованої системи.

Разглянемо модель кібер - фізичної системи - КІ ІВС АКВДШ, представленої на рис. 1.

Як обчислювальний блок на рис. 1 представлений портативний комп'ютер (ПК) з блоком адаптації [4], який управляє усією роботою: КІ ІВС АКВДШ, виконавчим механізмом (верстатом) і датчиком контролю. Виконавчими елементами є верстати основних технологічних операцій: токарних, фрезальних, шліфувальних та ін. Навколишнім середовищем є заводи - замовники, які видають замовлення на виготовлення штампів і отримують штампи в металі.

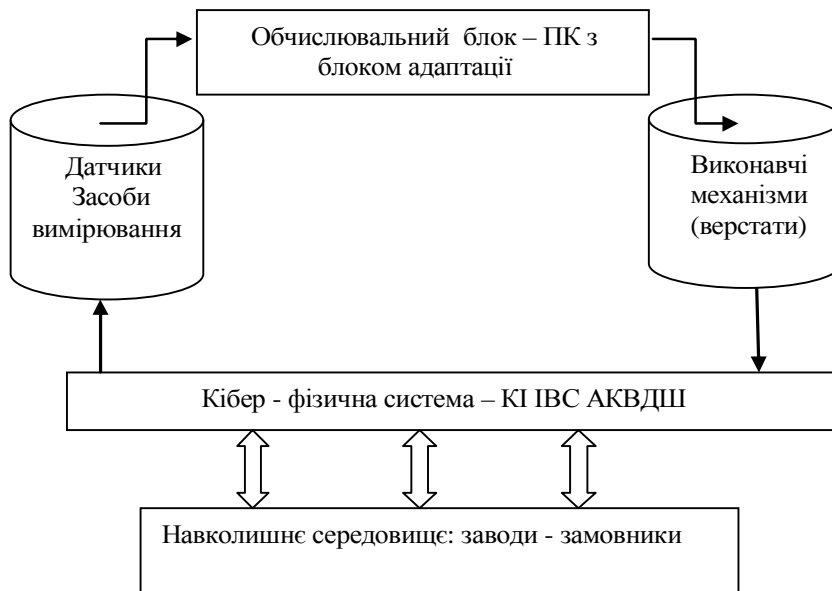


Рис. 1. Модель кібер - фізичної системи - КІ ІВС АКВДШ

У КІ ІВС АКВДШ основні операції: токарні, фрезерні і круглого шліфування в процесі обробки формотворних і направляючих деталей штампів забезпечені активними лазерними приладами- датчиками. Як приклад може служити обробка направляючої колонки на круглошліфувальному верстаті з активним лазерним контролем [5] в середовищі кібер - інтегрованої інформаційно- вимірювальної системи. Як показано на рис. 2 лазерний датчик (встановлений на шпинделі верстата) і верстат спільно працюють в кібер- інтегрованої системі в процесі усього виготовлення деталі. На рис. 2 здійснюється фінішна обробка двох діаметрів направляючої колонки штампів на круглому шліфувальному верстаті. У вікнах: а) представлений шліфуємий основний $\varnothing 40h14$ і б) представлений $\varnothing 32h14$ під запресовку в плиту штампів. Лазерний датчик активно вимірює, шліфувальні діаметри і передає результати вимірів в ПК, який має блок адаптації[4] і, який, при необхідності, виробляє коригування зносу шліфувального круга : автоматичну подачу шліфувального круга на величину зносу, дає команду на алмазну правку або заміну шліфувального круга. Колонка напрямної встановлюється в центра (вікно а) шліфувального верстата. Для обертального руху направляючої колонки на $\varnothing 32h14$ кріпиться кільце і затискається гвинтом, через який передається обертання від "поводка", встановленого на диску верстата, що обертається. Виміри виробляє лазерний датчик, що встановлений на корпусі шліфувального круга і переміщається спільно з шліфувальним кругом. По закінченню шліфування $\varnothing 40h14$, колонка напрямної перевертається на 180° (окно б) і шліфується $\varnothing 32h14$ (заздалегідь кріпиться кільце на $\varnothing 40h14$). Для коригування зносу шліфувального круга використовується блок адаптації, який складається з блоку I - фіксує зміни, : 1.1. Відхилення по геометрії, 1.2. Відхилення за розміром, 1.3. Знос шліфувального круга і блоку II - корекція (ухвалення рішення) : 2.1. Алмазна правка, 2.2. Правка шарошкою, 2.3. Заміна шліфувального круга.

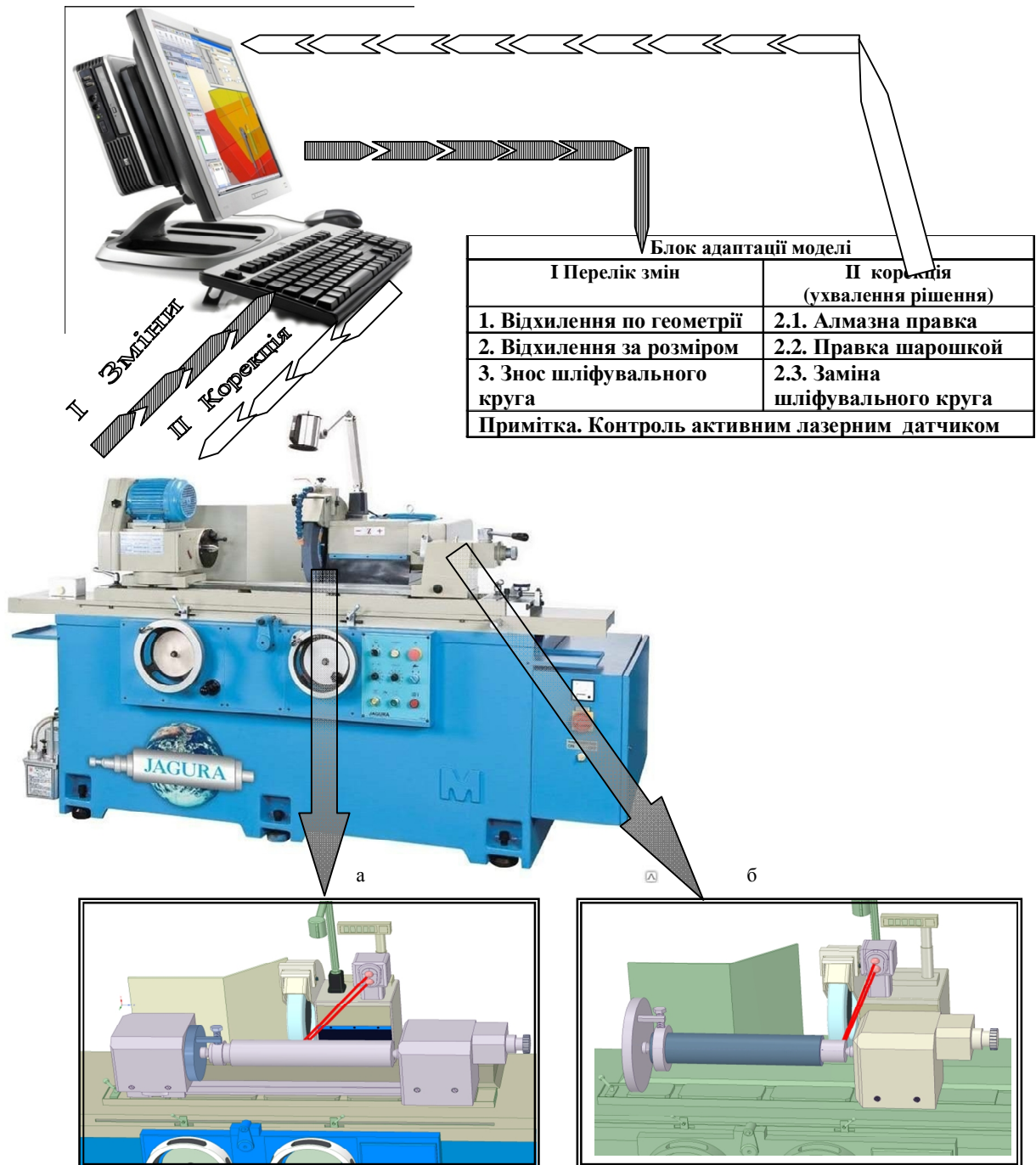


Рис.2- Модель шліфувальної обробки направляючої колонки штампа з активним лазерним контролем

Моделью (див. рис. 2) реалізован спосіб активного вимірювання і корегування зносу інструменту з використанням лазерного приладу на основі кібер - інтегрованої інформаційно-вимірвальної системи активного контролю виробництва деталей штампів, що полягає у використанні оптичного методу вимірювання та автоматичного управління корегуванням обробки деталей, який відрізняється тим, що застосовує розроблений вимірвальний канал активного лазерного приладу.

На заводі виготівника при формуванні "Партфеля" замовлень, деталі формуються по типоразмерам в "партії". У "партії" може бути : 20, 50,100 і більше деталей, а комплект креслень виконується один для усієї "партії". У той же час формування "партії" дало можливість перейти від одиничного проектування до серійного виготовлення деталей партії, що різко скорочує трудомісткість і години виробництва штампів, підвищує план цеху. При повторному формуванні "партії" комплект креслень не проектується, він вже є. Зв'язок КІ ІВС АКВДШ з підприємствами України здійснюється на рівні технічних замовлень, програмного забезпечення, інформаційних систем, баз даних і знань.

За "Новою технологією" КІ ІВС АКВДШ передбачає централізоване виготовлення і ремонт деталей штампів. Ремонт деталей штампів виконуються централізовано на тому ж устаткуванні, на тій же КІ ІВС АКВДШ, тими ж конструкторами, технологами і робітниками високої кваліфікації. У зв'язку з тим, що за "Новою технологією" ремонт деталей штампів ("продовження життєвого циклу штампів") виконується

централізовано, підприємствам - замовникам немає необхідності видавати креслення і мати ремонтні цеха.

Висновки

Таким чином реалізован спосіб активного вимірювання і корегування зносу інструменту з використанням лазерного приладу на основі кібер - інтегрованої інформаційно-вимірювальної системи активного контролю виробництва деталей штампів, що полягає у використанні оптичних методів вимірювання та автоматичного управління корегуванням обробки деталей, який відрізняється тим, що застосовують розроблений вимірювальний канал активного лазерного приладу.

За "Новою технологією" кібер - система передбачає централізоване виготовлення і ремонт деталей штампів, а підприємствам замовникам немає необхідності видавати креслення і мати ремонтні цеха. Тому у результаті вивільняються сотні конструкторів, технологів і робітників високої кваліфікації, як у замовників так і у виготовників деталей штампів.

Література

1. Клещев Г. М. Патент № 111088 "Спосіб реалізації активного методу вимірювання і корегування зносу інструменту з використанням лазерних приладів на основі інтегрованої системи автоматизації виробництва штампів", зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі опубл. 25.10.2016. Бюл. № 20.

2. Клещев Г. М. Патент № 48027. "Метод інтегрованої наскрізної підготовки виробництва та виготовлення деталей штампів", зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі опубл. 10.03.2010, Бюл. № 5.

3. Клещев Г. М. Нова технологія виробництва штампів холодного листового штампування для будівництва і сільгоспмашинобудування/Г. М. Клещев, Л.В. Коломиец, М. Г. Клещев// Збірник Міжнародних науково-технічних праць MOTROL'2014, Том15, №1 LUBLIN, Польща, С. 157- 161

4. Клещев Г.М. Адаптивна наскрізна комп'ютерна технологія управління підготовкою виробництва та виготовлення деталей штампів на базі штамп - напівфабрикатів/ Г.М. Клещев. – Одеса. //Під загальною редакцією доктора технічних наук, професора Л.В. Коломійця. 2010.- 283с.

5. Клещев Г.М. Лазерные средства измерения активного процесса контроля инструмента штампов холодной листовой штамповки/Г.М.Клещев и др.//Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» Хмельницький. Вип №1. 2015. С.204-208.

References

1. Kleshev G. Patent № 111088 "Sposiv realizazii aktivnogo metody vumiryvanna i koregyvanna znochy instryventy s vukoristannam lazernyx pruladiv na osnovi integrovanoy systems of the avtomatuzazi vurobnuzva of stampiv", zareestrovano v Derzavnomy reestri patentiv Ukrainu na korusnu modely. 25.10.2016, bul. № 20.

2. Kleshev G. Patent № 48027 «Metod integrovanoy naskriznoy pidgotovki vurobniztva ta vugotovlennja stampiv», zareestrovano v Derzavnomy reestri patentiv Ukrainu na korusnu modely. 10.03.2010, bul. № 5.

3. Kleshev G. Nova tehnologia proizvodstva stampov xolodnoy listovoi schtampovki dla stroitelstva I selhozmaschinostroenia/G.Kleshev, L. Kolomiez, M. Kleshev//Zbornik Misxnarodnix naykovo - texnixnix praz MOTROL'2014, Tom15, №1 LUBLIN, Polyscha, C.157- 161.

4. Kleshev G. Adaptive naskrizna komp'uterna tehnologia upravlenia pidgotovkoy vurobnuztva ta vurotovlenna detales stampivna base stamp- napivfabrukativ/G. Kleshev.- Odesa.// Pid zagalnoy redakzijej doktora tehiznuh nauk, profesora L. Kolomieza .2010.-283c.

5. Kleshev G. Lazernue sredstba izmerenia aknivnogo kontrola instrumenta stampov xolodnogo listovogo stampovki/ G. Kleshev, A. Bilichenko i dr.//Vymirjuvalna ta obchyslyvalna tehnik v tehnologichnyx procesax. Xmelniczkiy. Vup №1. 2015. S.204-208.

Рецензія/Peer review : 16.07.2017 р.

Надрукована/Printed : 07.10.2017 р.

Стаття рецензована редакційною колегією